

Vooronderzoek Na-Conflictperiode en Risico Analyse Ontplofbare Oorlogsresten Nieuwbouw BS de Nienekes te Cuijk



Datum: 8-11-2022
Kenmerk: 22P137 definitief rapport versie 1.0



Distributielijst

- Gemeente Land van Cuijk
- Bombs Away B.V.

Opdrachtgever:	Opgesteld:	Geaccordeerd namens management:	Kenmerk en status:
Anneke Heermans Gemeente Land van Cuijk	Dhr. F. de Jong Integraal veiligheidskundige Bombs Away B.V.	Dhr J.J. Smulders Directie Bombs Away B.V.	22P137 Definitief rapport v. 1.0
Handtekening:	Handtekening:	Handtekening:	Datum:
			8-11-2022

Bombs Away BV
 Postbus 1148
 3500 BC Utrecht
www.bombsaway.nl
 KvK: 53705165
 IBAN:

Maliebaan 74
 3581 CV Utrecht
info@bombsaway.nl
 BTW: 850983666B01
 NL31ABNA0455602794

MANAGEMENT SAMENVATTING

Dit rapport behandelt het Vooronderzoek na-conflictperiode (VNC) Ontploffbare Oorlogsresten (OO)¹ en de Risico Analyse (RA) Ontploffbare Oorlogsresten (OO) van het project “Nieuwbouw BS de Nienekes” te Cuijk. Bombs Away B.V. heeft dit onderzoek uitgevoerd in opdracht van de gemeente Land van Cuijk. Aanleiding voor het onderzoek zijn voorgenomen werkzaamheden waarbij bodemingrepen plaatsvinden.

Onderstaande rapportage betreft een combinatie van twee onderzoeken, te weten het VNC en de RA. Aangezien beide onderzoeken inhoudelijk verschillend zijn, is deze rapportage opgedeeld in twee delen. Deel A behandelt de uitkomsten van het VNC en deel B betreft de resultaten van de RA. Deze managementsamenvatting vat de uitkomsten van beide onderzoeken samen.

Resultaten VO OO conflictperiode

Uit het vooronderzoek OO conflictperiode is gebleken dat er één op OO verdacht gebied is binnen het projectgebied Nieuwbouw BS de Nienekes. Dit betekent dat er tijdens de uitvoering van de geplande werkzaamheden een risico is op het aantreffen van OO en mogelijke werking hiervan. Er is één hoofdsoort OO dat binnen het projectgebied kan worden aangetroffen. De soort OO is: geschutmunitie. Deze OO kan de volgende gevarenfactor bevatten, zijnde een gewapende ontsteker al of niet met voorgespannen slagpinveer. Wanneer één van de mogelijk aan te treffen OO tot uitwerking komt, zijn er verschillende uitwerkingsfactoren mogelijk, zoals scherfwerking, luchtdruk, schokgolf en hitte. De op OO verdachte gebieden en de verschillende OO die zijn aan te treffen in het projectgebied, staan verder in hoofdstuk 2 benoemd.

Conclusies VNC

Uit de resultaten van het VNC is gebleken dat er sprake is van bodemingrepen na-conflictperiode. Op basis hiervan is bepaald dat de maximale diepte van grondroeringen binnen gedeeltes van het onderzoeksgebied ca. 10,45 meter +NAP is op de locatie van de kelder van de huidige school. De maximale diepteligging van de OO is aan de hand van het vooronderzoek en nabijgelegen sondeergegevens vastgesteld op maximaal 10,05 m +NAP. Bombs Away B.V. adviseert om wanneer werkzaamheden dieper dan 11,45 meter +NAP worden uitgevoerd de exacte verticale afbakening te bepalen door middel van een sondeonderzoek onder OOO-begeleiding. Het VNC staat uitgeschreven in hoofdstuk 3 en 4. In bijlage 3 is de inventarisatiekaart na-conflictperiode op A1-formaat weergegeven

Conclusie RA

Hieronder is een advies gegeven van de te nemen maatregelen die - in relatie met opsporingswerkzaamheden OO - tijdens de uit te voeren werkzaamheden toegepast kunnen worden:

Conclusie I en II (geen opsporingswerkzaamheden):

- Grondroerende werkzaamheden buiten het op OO verdachte gebied kunnen op reguliere wijze worden uitgevoerd;
- De sloop van het bestaande gebouw kan op een reguliere wijze plaatsvinden tot 0,75 m-mv. Op de locatie van de bestaande poeren kan er tot 1,25 m-mv reguliere grondroerende werkzaamheden plaats vinden.
- Bestaande kabels en leidingen kunnen op een reguliere wijze worden verwijderd, waarbij niet dieper moet worden gegraven dan tot de onderzijde van de bestaande kabel- of leidingsleuf;
- Bestaand straatwerk en straatmeubilair kan op een reguliere wijze worden verwijderd.

¹ Per 1 januari 2021 is het WSCS-OCE vervangen door het Certificatieschema voor het Opsporen van ontploffbare oorlogsresten (CS-OOO). De voorafgaande processen Vooronderzoek en Risicoanalyse zijn niet geborgd in dit certificatieschema. Deze zijn geborgd in het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse OO (CS-VROO-01), vastgesteld op 29 januari 2021 door het Centraal College van Deskundigen OO en goedgekeurd op 8 februari 2021 door het bestuur van de Stichting Veilig Omgaan met Explosieve Stoffen, VOMES). In de onderstaande VO na-conflictperiode en RA zijn de eisen van dit nieuwe Certificatieschema aangehouden. De in deze rapportage genoemde Conventionele Explosieven (CE) zijn identiek aan de in het Certificatieschema genoemde Ontploffbare Oorlogsresten en vice versa.

Conclusie III (opsporingswerkzaamheden):

- Indien binnen de verdachte gebieden grondroerende werkzaamheden worden uitgevoerd is het advies eerst een opsporing naar OO te laten uitvoeren.

Bij dit opsporingsadvies is een kaart met de van toepassing zijnde conclusie(s) toegevoegd.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding & projectgebied.....	6
1.2	Werkproces conform ISO 9001:2015 en CS-VROO	6
1.3	Projectteam	7
1.4	Leeswijzer	7
2	Reeds uitgevoerd vooronderzoek OO	8
2.1	Resultaten vooronderzoek OO	8
2.2	Horizontale en verticale afbakening	8
2.3	Conclusie	9
3	Vooronderzoek Na-Conflictperiode.....	11
3.1	Inleiding.....	11
3.2	Doel VNC	11
3.3	Maaiveldhoogte Tweede Wereldoorlog	11
3.4	Ontwikkelingen incl. luchtfoto-analyse na-conflictperiode	12
3.5	Kabels en leidingeninformatie	18
3.6	Uitgevoerde opsporingswerkzaamheden	19
3.7	Leemten in kennis	19
3.8	Inventarisatiekaart na-conflictperiode	20
4	Analyse Gegevens VNC	21
4.1	Verticale afbakening	21
4.2	Bodembelastingkaart OO na-conflictperiode	21
5	Toekomstig gebruik onderzoeksgebied	22
5.1	Inleiding.....	22
5.2	Geplande werkzaamheden	22
5.3	Toekomstig gebruik.....	22
6	Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten	23
6.1	Locatiespecifieke omstandigheden.....	23
6.2	Kwetsbare objectenomstandigheden.....	23
6.3	Locatie inspectie.....	24
6.4	Bodemgesteldheid.....	27
7	Invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren OO.....	28
7.1	Inleiding.....	28
7.2	Mogelijk aan te treffen OO	28
7.4	Gevaarsfactoren	29
7.4.1	Wapeningstoestand van de ontsteker.....	30
7.4.2	Voorgespannen slagpinveer	30
7.5	Uitwerkingsfactoren OO	30
7.5.1	Mogelijke gevolgen ongecontroleerde detonatie	30
7.5.2	Scherfwerking.....	30
8	Risicoinventarisatie	33
8.1	Inleiding.....	33
8.2	Risico-inventarisatie werkzaamheden	33
8.3	Beoordeling van de risico's	34
8.4	Samenvatting risicoanalyse.....	36
9	Conclusies en Advies	37
9.1	Inleiding.....	37
9.2	Conclusie vooronderzoek	37
9.3	Conclusie VNC & RA	37

9.4	Leemten in kennis	37
9.5	Advies.....	38
9.6	Opsporingswerkzaamheden	39
9.7	Vervolgtraject opsporing OO.....	39
9.8	Opsporingstechnieken	40
10	Bijlagen.....	43
	Bijlage 1 Verantwoording bronnenmateriaal	43
10.1	Literatuur.....	43
10.2	Archiefonderzoek in Nederland	43
10.3	Gemeentearchief.....	44
10.4	Nationaal Archief (NA) Den Haag	44
10.5	Rijkswaterstaat	44
10.6	ProRail.....	44
10.7	Defensie archieven	44
10.8	Websites.....	45
10.9	Luchtfoto-onderzoek	45
	Bijlage 2 Dekking geraadpleegde luchtfoto's na-conflictperiode	47
	Bijlage 3 A1 Inventarisatiekaart na-conflictperiode (losbladig, digitaal)	49
	Bijlage 4 A1 Bodembelastingkaart OO na-conflictperiode (losbladig, digitaal) ..	50
	Bijlage 5 Opsporingsadvieskaart RA (losbladig, digitaal)	51
	Bijlage 6 Checklist CS-VROO	52
	Bijlage 7 Certificering ISO 9001.....	54
	Bijlage 8 Certificaat CS-VROO.....	55

Afbeelding voorblad: Recente uitsnede van satellietfoto van de gemeente Cuijk d.d. 6 april 2020 (bron: Google Earth)

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding & projectgebied

Bombs Away B.V. heeft van de gemeente Land van Cuijk opdracht gekregen om binnen het projectgebied Nieuwbouw BS de Nienekes te Cuijk in de gemeente Land van Cuijk voor het gebied waar een verhoogd risico bestaat op het aantreffen van Ontploffbare Oorlogsresten (OO), een Vooronderzoek na-conflictperiode (VNC) OO en een Risicoanalyse (RA) OO op te stellen. Het verhoogde risico op het aantreffen van OO is vastgesteld in het vooronderzoek CE-Bodembelastingkaart gemeente Cuijk versie 1.0 van Bombs Away B.V. met kenmerk 17P066 d.d. 23 februari 2018.

Aanleiding voor het onderzoek zijn voorgenomen werkzaamheden waarbij bodemingrepen plaatsvinden.

In afbeelding 1 is in zwarte lijnen het projectgebied weergegeven.



Afbeelding 1: Projectgebied, Nieuwbouw BS de Nienekes.

1.2 Werkproces conform ISO 9001:2015 en CS-VROO

Bombs Away B.V. is een ISO 9001 gecertificeerd bedrijf en heeft zijn werkproces ingericht conform ISO 9001:2015 (zie bijlage 7 Certificaat ISO 9001:2015). Bombs Away B.V. streeft er dan ook naar om de geleverde kwaliteit te blijven leveren en te verbeteren. Bombs Away B.V. is tevens gecertificeerd conform het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten (CS-VROO) (zie bijlage 8 Certificaat CS-VROO).

1.3 Projectteam

In het kader van deze rapportage heeft Bombs Away B.V. een projectteam samengesteld dat de werkzaamheden heeft uitgevoerd. Het projectteam bestaat uit de volgende specialisten:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| • Mevr. L. Hofland-Timmers | Projectleider/Integraal veiligheidskundige |
| • Dhr. F. de Jong | Integraal veiligheidskundige |
| • Dhr. K. Dijkstra | Historicus/bodemdeskundige |
| • Dhr. M. Kuiten | Adviseur OOO/civieltechnicus |
| • Dhr. A.H. Meijers | Munitietechnicus |
| • Dhr. J. Gruijters MSc | GIS-specialist/luchtfoto-analist |
| • Dhr. J. van der Baan BSc | Tweede luchtfoto-analist |

Bovengenoemde personen werken onder verantwoordelijkheid van dhr. J.J. Smulders, die de rapportage namens het management heeft beoordeeld en geaccordeerd.

1.4 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een korte samenvatting gegeven van de resultaten van het vooronderzoek OO. In hoofdstuk 3 wordt het vooronderzoek na-conflictperiode (VNC) behandeld. Hoofdstuk 4 bevat de analyse van het VNC en in hoofdstuk 5 is het toekomstig gebruik van het onderzoeksgebied van deze RA behandeld. In hoofdstuk 6 komt de risicoanalyse, inclusief de locatiespecifieke omstandigheden aan bod. De invloeds- gevaars- en uitwerkingsfactoren OO zijn in hoofdstuk 7 weergegeven. De risicoinventarisatie is in hoofdstuk 8 beschreven. In hoofdstuk 9 zijn tot slot de conclusie en het advies beschreven. In de bijlage is een opsporingsadvieskaart opgenomen. Tevens is het VNC als losse bijlage aan dit rapport toegevoegd.

2 REEDS UITGEVOERD VOORONDERZOEK OO

2.1 Resultaten vooronderzoek OO

Uit het reeds uitgevoerde vooronderzoek OO conflictperiode is gebleken dat het projectgebied Nieuwbouw BS de Nienekes VERDACHT is op het mogelijk kunnen aantreffen van OO vanwege de volgende indicatie:

- **Frontperiode 1944/1945**, Duitse artilleriebeschietingen.

In onderstaande tabel zijn de aan te treffen OO weergegeven, zoals deze in het vooronderzoek OO conflictperiode zijn vermeld.

Aan te treffen OO	Sub-soort	Hoeveelheden	Verschijsningsvorm	Ontsteker
Geschutmunitie (Duits)	Brisant, antitankbrisant en pantser	Enkele	Verschoten	Niet vermeld

Tabel 1: Conclusie vooronderzoek OO conflictperiode.

In het vooronderzoek is sprake van OO in de vorm van brisantgranaten, antitankbrisantgranaten en pantsergranaten. Omdat de gevechtshandelingen bestonden uit Duitse beschietingen van het gebied vanaf de overzijde van de Maas (minimaal 600 meter) kan er voor het projectgebied alleen sprake zijn van indirect artillerievuur met brisantgranaten met een kaliber van 7,5 cm t/m 15 cm. Ook kan er sprake zijn met mortierbeschietingen met een kaliber van 8, 10 of 12 cm. Er kan geen sprake geweest zijn van gerichte beschietingen tegen pantservoertuigen etc. binnen het projectgebied.

2.2 Horizontale en verticale afbakening

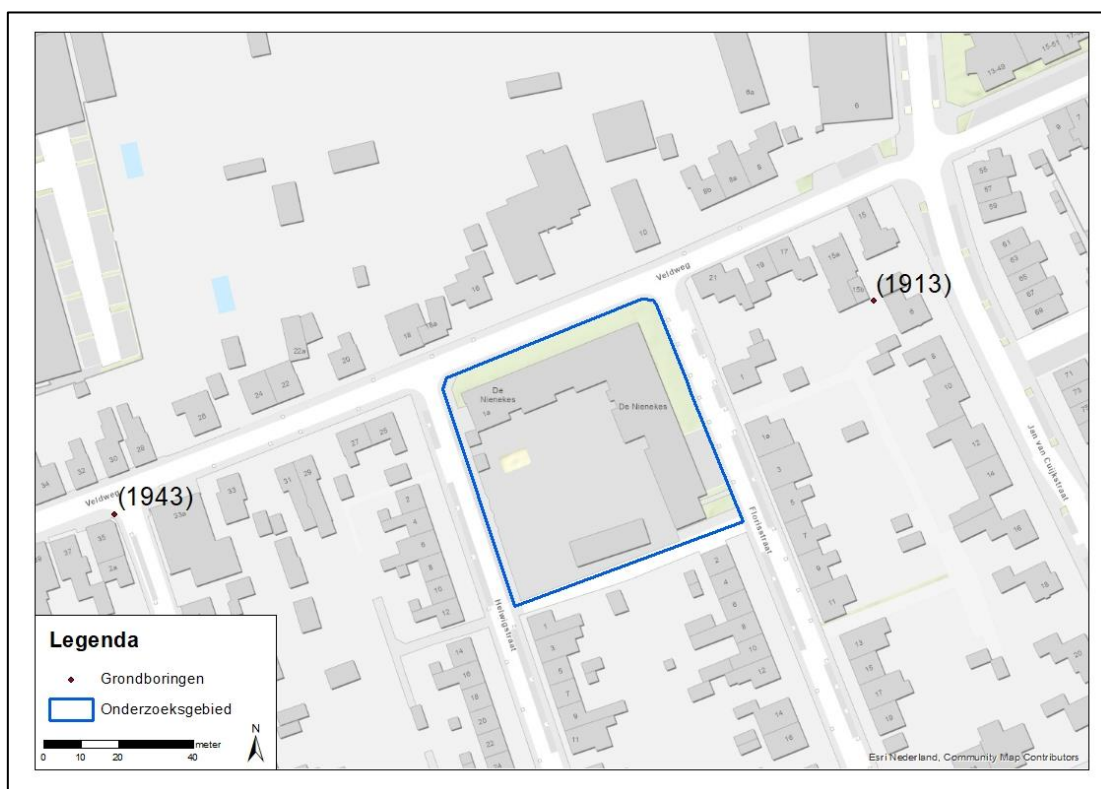
In het uitgevoerde vooronderzoek OO conflictperiode is het op OO verdachte gebied horizontaal en verticaal afgebakend. De rapportage is uitgevoerd conform het toenmalige WSCS-OCE dat in 2021 voor wat betreft vooronderzoeken (en risicoanalyses) is opgevolgd door het CS-VROO. Ook zijn in 2021 conceptrichtlijnen opgesteld door een samenwerkingsverband van Infrabeheerders voor het Veilig Omgaan met de Ondergrond in Nederland (SIVOON).

Voor de verschoten geschutmunitie was bepaald dat de minimale diepte direct onder maaiveld WO-2 is gelegen en de maximale diepte 2,50 meter minus maaiveld WO-2. Wat betreft de maximale verticale afbakening is deze in overeenstemming met de conceptrichtlijn 1.05 van het door het samenwerkingsverband "Samenwerking Infrabeheerders voor het Veilig Omgaan met de Ondergrond in Nederland" (SIVOON) aangepast:

Soort en kaliber	Veengrond	Kleigrond	Zandgrond
Krombaan Mortiermunitie 6-9 cm	50-100 cm	40-90 cm	30-80 cm
Krombaan Mortiermunitie 9-13 cm	100-150 cm	90-130 cm	80-100 cm
Krombaan Houwitsermunitie tot 11 cm	150 cm	100 cm	75 cm
Krombaan Houwitsermunitie tot 11-16 cm	150-225 cm	100-175 cm	75-150 cm

Tabel 2: Indringingsdiepte per kaliber en ondergrond.

Van de locatie Nieuwbouw BS de Nienekes is op DINOloket geen boormonsterprofiel beschikbaar. Wel zijn grondboringen uitgevoerd nabij de Jan van Cuijckstraat (boring B46A0022). Ten tijde van de boring in 1913 was het maaiveldhoogte 10,90 +NAP. Aan de Burgemeester van de Mortelstraat heeft er in 1943 een boring plaats gevonden (boring B46A0017), ten tijde van de boring was het maaiveld 11,80 m +NAP. Deze bestaan respectievelijk uit een zandpakket vanaf het maaiveld tot 24,50 meter diep en vanaf het maaiveld uit 2,10 meter klei met daaronder tot 23,00 meter zand.

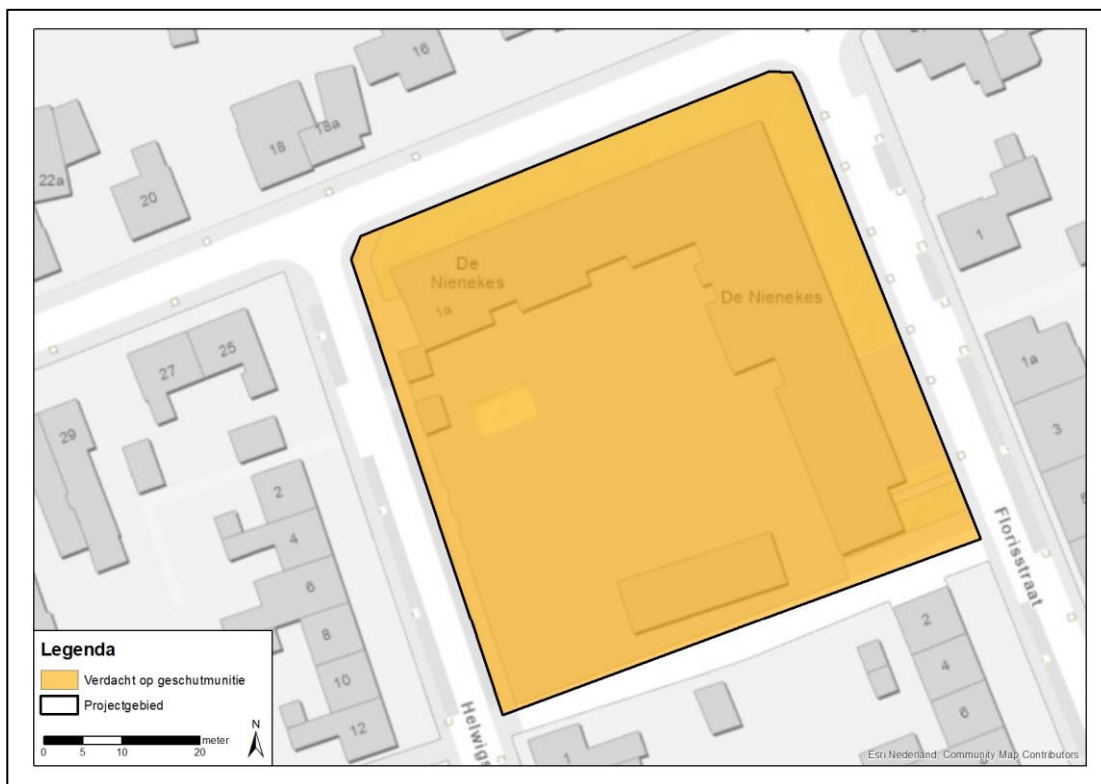


Afbeelding 2: Locaties van de grondboringen nabij het projectgebied.

Afhankelijk van de bodemopbouw ter plaatse zal de verticale afbakening liggen tussen maaiveld WO-2 en maximaal 1,50 meter minus maaiveld WO-2 (bij een zandgrond), of maximaal 1,75 meter minus maaiveld WO-2 (bij een kleigrond). Een grondboring ter plaatse van het projectgebied zal duidelijkheid geven over de bodemopbouw. In de rest van de rapportage gaan we uit van een klei en dus uit van een maximale indringing van 1,75 meter -mv.

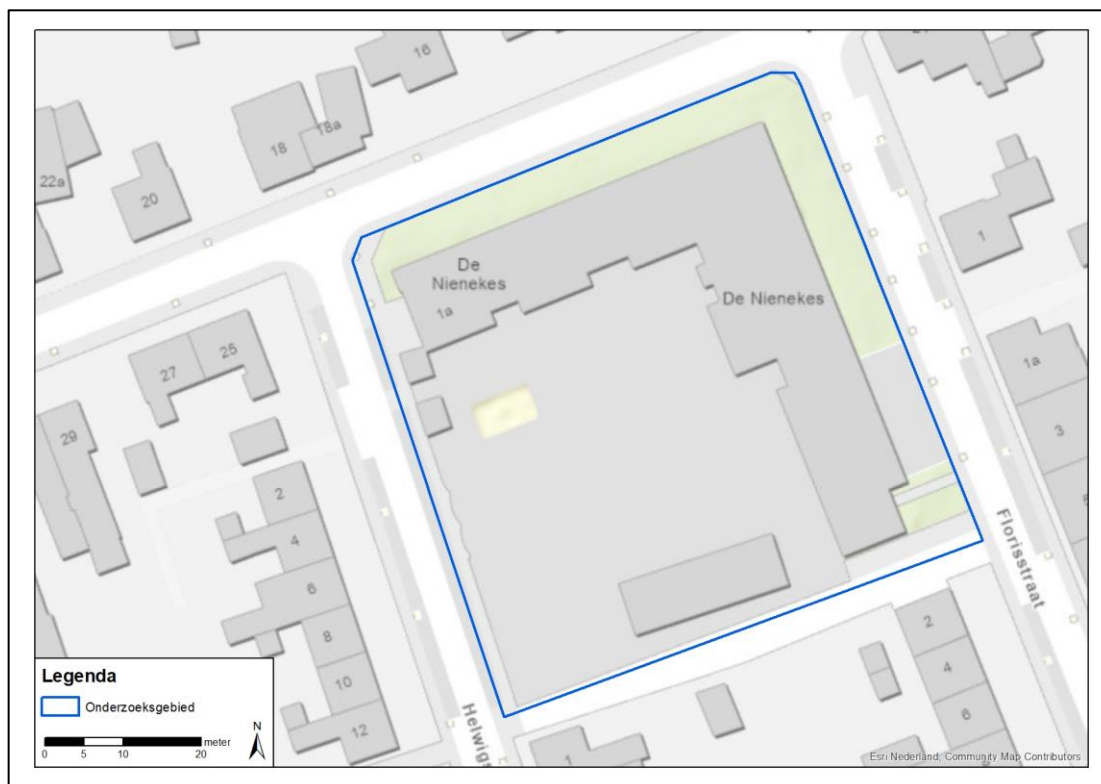
2.3 Conclusie

Het projectgebied Nieuwbouw BS de Nienekes heeft volledig een verhoogd risico op het kunnen aantreffen van OO. In onderstaande afbeelding zijn de op OO verdachte gebieden binnen het projectgebied weergegeven, dit gebied is het onderwerp van deze VNC & RA.



Afbeelding 3: Verdacht gebied binnen het projectgebied Nieuwbouw BS de Nienekes (bron: vooronderzoek OO conflictperiode)

Het VNC en de RA concentreren zich enkel op de verdachte gebieden binnen het projectgebied. Dit gebied wordt verder in dit document onderzoeksgebied.



Afbeelding 4: Het onderzoeksgebied

3 VOORONDERZOEK NA-CONFLICTPERIODE

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de resultaten van de inventarisatie en raadpleging van de bronnen uit de na-conflictperiode zoals die in bijlage 1 zijn beschreven. Op basis van de verzamelde gegevens is een chronologisch overzicht opgesteld van relevante bodemingrepen binnen het onderzoeksgebied. Bronverwijzingen en eventuele bijzonderheden zijn toegelicht in de voetnoten.

3.2 Doel VNC

Het doel van het vooronderzoek na-conflictperiode (VNC) is om middels het raadplegen van diverse bronnen vast te stellen of er binnen het onderzoeksgebied contra-indicaties² in de vorm van de bodemingrepen (grondroerende handelingen) na-conflictperiode zijn uitgevoerd.

3.3 Maaiveldhoogte Tweede Wereldoorlog

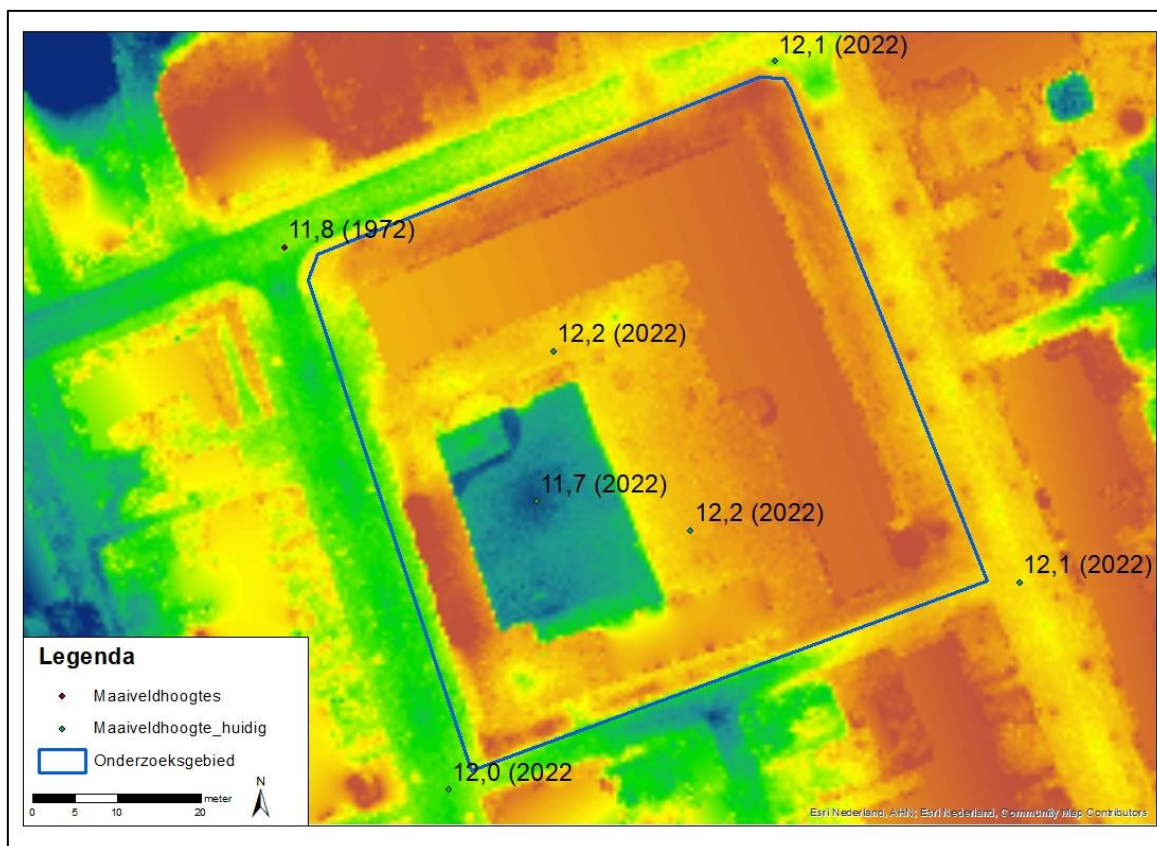
Op Topotijdreis geraadpleegde topografische kaarten geven aan dat het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog landbouwgrond betreft en nog niet bebouwd was. Grondboringen die zijn uitgevoerd in 1943, zoals is vermeld in paragraaf 2.2, geven aan het maaiveld 11,80 meter +NAP was ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.



Afbeelding 5: Uitsnede uit een topografische kaart van 1945 (bron: Topotijdreis).

² Contra-indicatie: gebeurtenis/informatie over het niet (meer) aanwezig zijn van ontplofbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied

Afbeelding 6 geeft een afbeelding weer met verschillende maaiveldhoogtes. Naast de hoogtes van het huidige maaiveld geeft de afbeelding ook een hoogtemeting van Rijkswaterstaat uit 1972 weer. Deze meting bevindt zit direct naast het onderzoeksgebied. Het is te zien dat er geen grote verschillen in maaiveld zijn gemeten tussen de boring van 1943 en de meting uit 1972. De huidige hoogte is binnen het onderzoeksgebied 0,40 meter +NAP hoger dan de vastgestelde maaiveldhoogte van de Tweede Wereldoorlog.

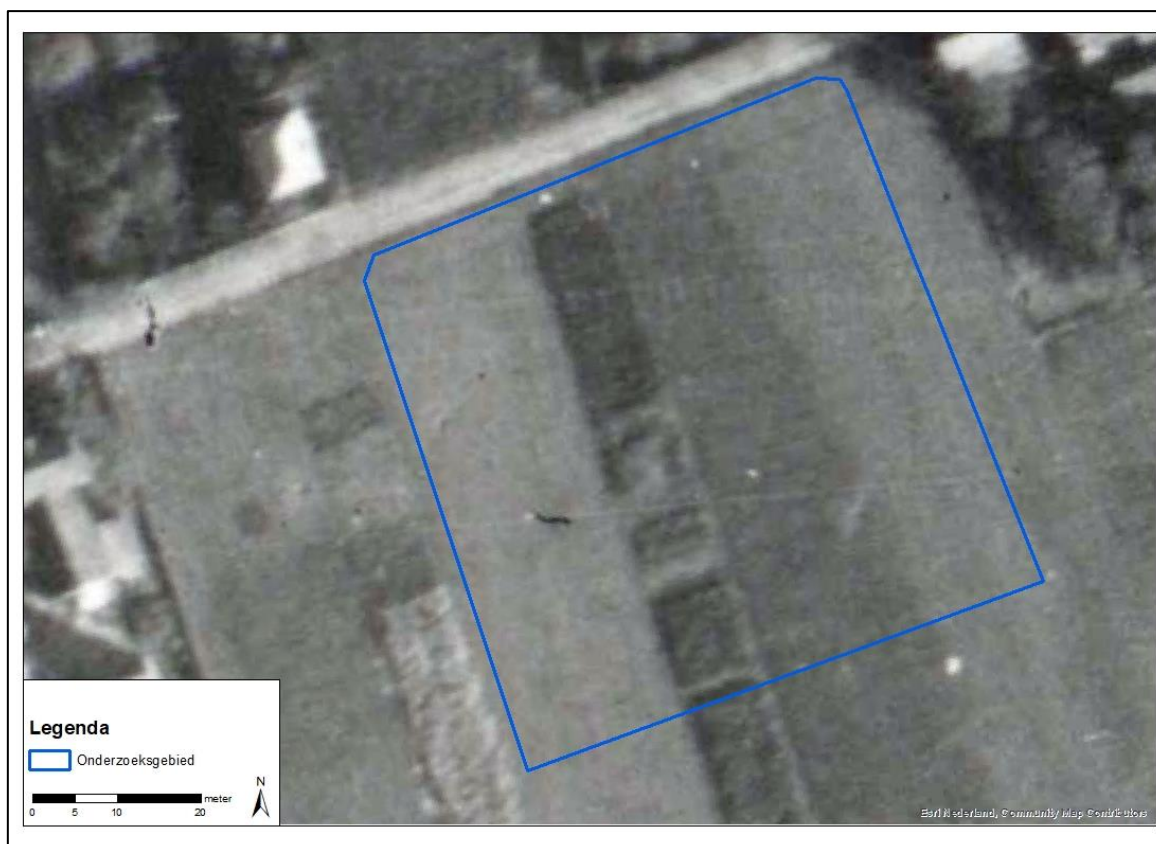


Afbeelding 6: Maaiveldhoogtes afkomstig van de AHN4 binnen het onderzoeksgebied. De waarden zijn weergegeven in m+NAP.

3.4 Ontwikkelingen incl. luchtfoto-analyse na-conflictperiode

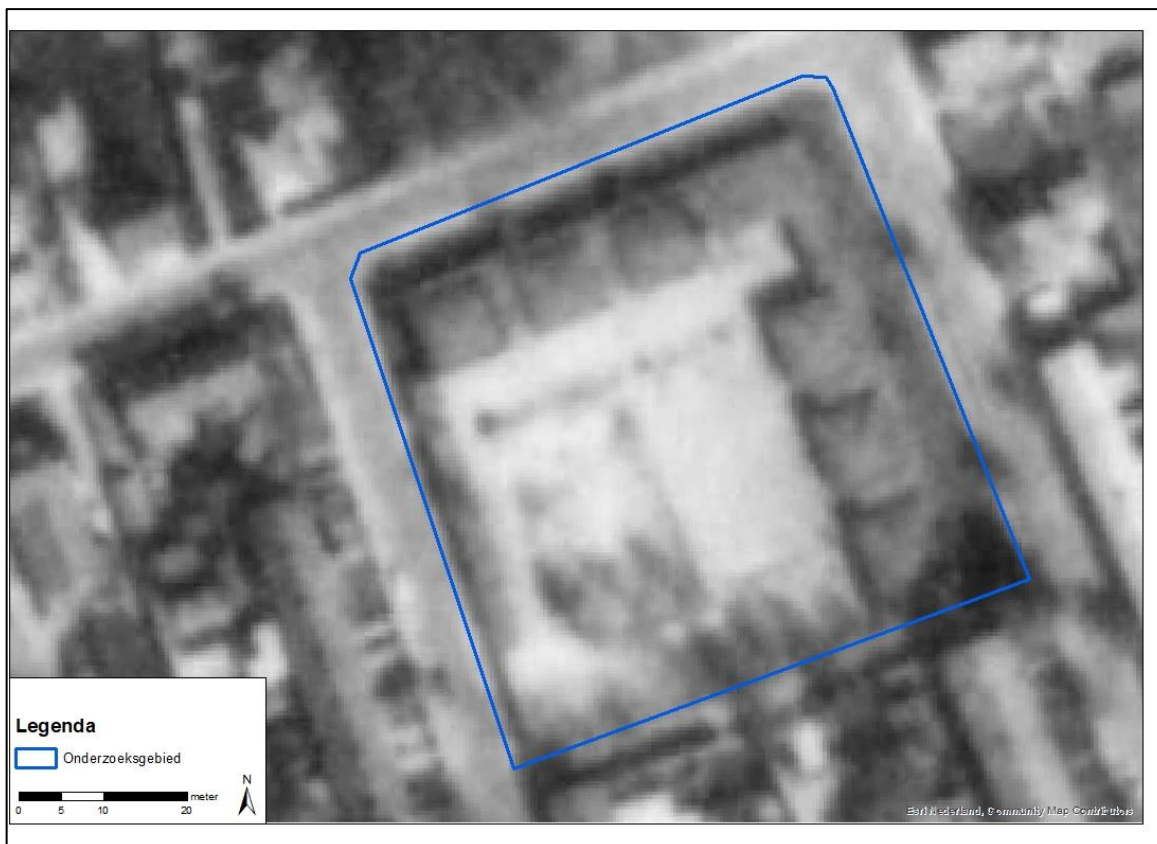
De geraadpleegde luchtfoto's zijn georeferenciert in GIS en geanalyseerd op wijzigingen in het landschap. De luchtfotodekking is te vinden in bijlage 3. Verderop in deze paragraaf zijn kort de contra-indicaties gegeven die op de luchtfoto's zijn waargenomen.

Onderstaand is de situatie in 1944 te zien op een luchtfoto. Het onderzoeksgebied is landbouwgrond en nog niet bebouwd. Ten noorden van het onderzoeksgebied is een weg gelegen wat nu de Veldweg is.



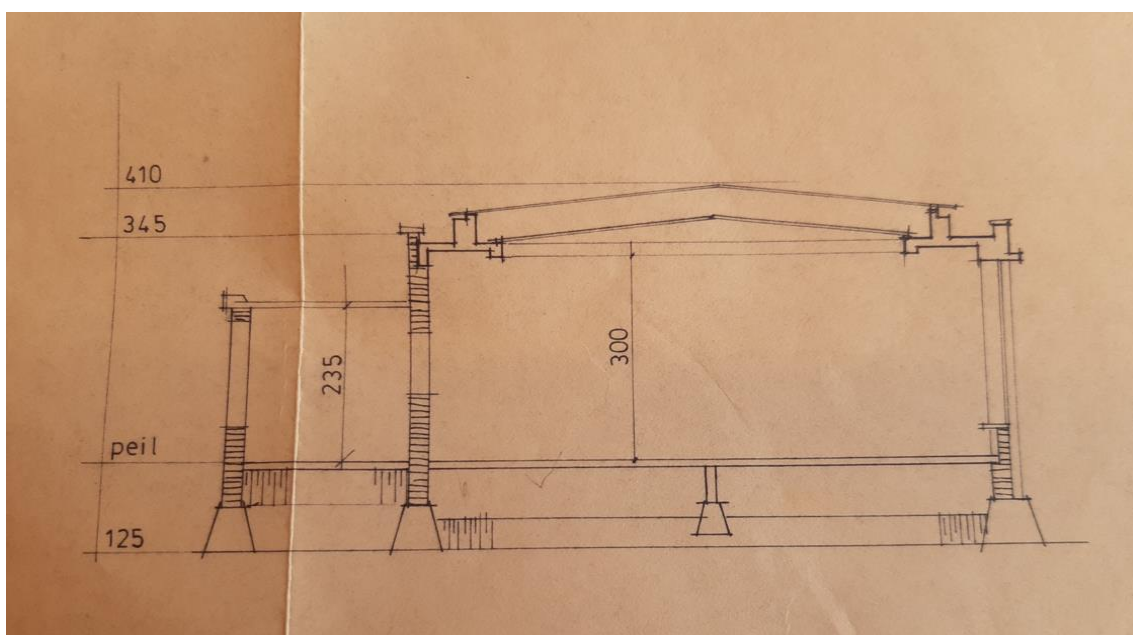
Afbeelding 7: Situatie 1944, het onderzoeksgebied is landbouwgrond. Luchtfoto 1944, foto afkomstig uit intern archief.

In 1952 geeft de gemeente vergunningen af voor aanbouw 26 middenstandswoningen. Deze woningen worden aan de hedendaagse Helwigstraat gebouwd, wat direct aan het onderzoeksgebied ligt. Bij de bouw van de huizen wordt het gebied 0,35 meter afgegraven waarna het met 0,45 meter schoon zand wordt aangevuld. Het fundament van deze woonhuizen bevindt zich op 0,80 m -mv en elke woning wordt afgeleverd met een kelder die zich op 1,75 m -mv (10,45 m +NAP) diepte ligt.



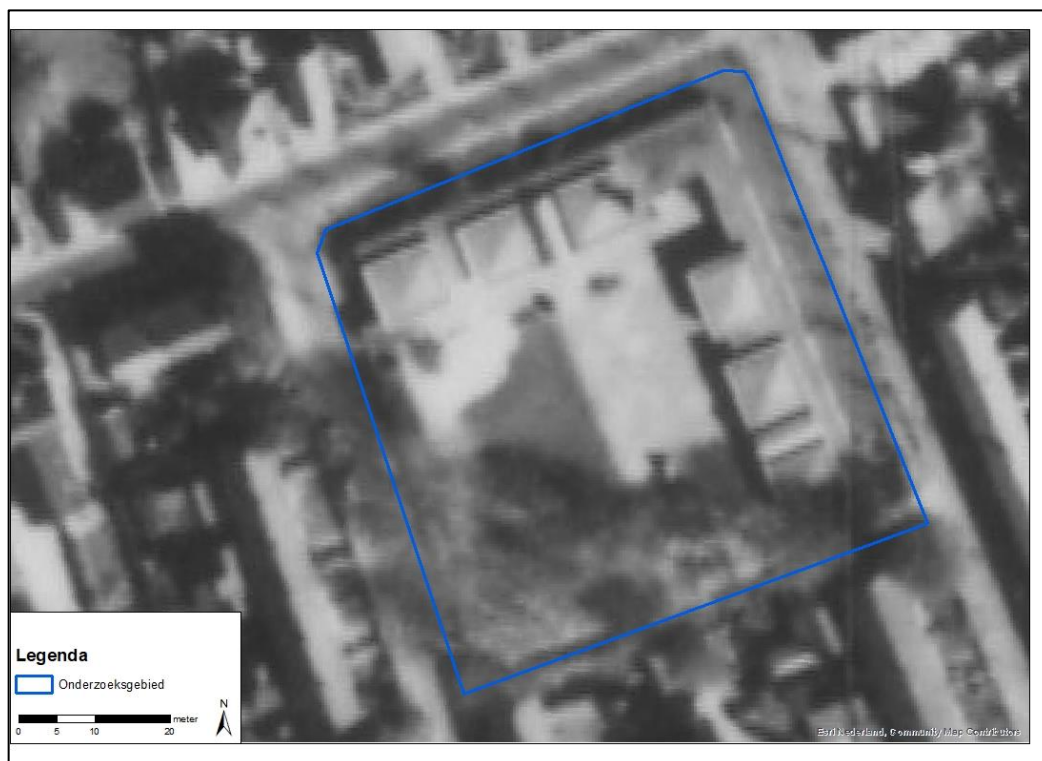
Afbeelding 8: Situatie 1975, de school is gebouwd. Luchtfoto 30-07-1975, kaartblad 49 fotonummer 505.

De huidige bebouwing binnen het onderzoeksgebied dateert uit de jaren 60. Het pand is gefundeerd op poeren die zich op 1,25 m -peil bevinden. Een gedeelte van het buitenterrein van de school is 0,50 meter verlaagd en het buitenterrein werd opgeleverd met twee zandbakken die beide tot 0,60 m-mv zijn gevuld met schoon scherp zand. De school beschikt over een kelder die een diepte heeft van 1,75 m- mv (10,45 m+ NAP).



Afbeelding 9: Bouwtekening van de school waar op te zien is dat de poeren op 1,25 m-peil bevinden. (BHIC, toeg. nr. 1482 en inv. nr. 1247).

De school heeft een aantal keer verbouwd en uitgebreid. Zo heeft de gemeente op 18 mei 1983 een vergunning afgegeven aan de school om een stookruimte aan te bouwen. Deze stookruimte van ca. 3m bij 3m is bijgebouwd aan de noordelijke zijde van de school. Daarnaast zijn de twee zandbakken verwijderd en is er één zandbak voor terug gekomen in het verlaagde speelgebied, de diepte hiervan is onbekend, maar aangenomen wordt dat deze dezelfde diepte heeft als de 2 oude zandbakken, namelijk 0,60 m-mv.



Afbeelding 10: Situatie 1988, het gebouw is ten opzichte van 1974 nauwelijks veranderd. Luchtfoto1988, kaartblad 49 fotonummer 2997.



Afbeelding11: Situatie 1988 waarop de bebouwing, zandbakken en het verlaagd speelveld te zien is.



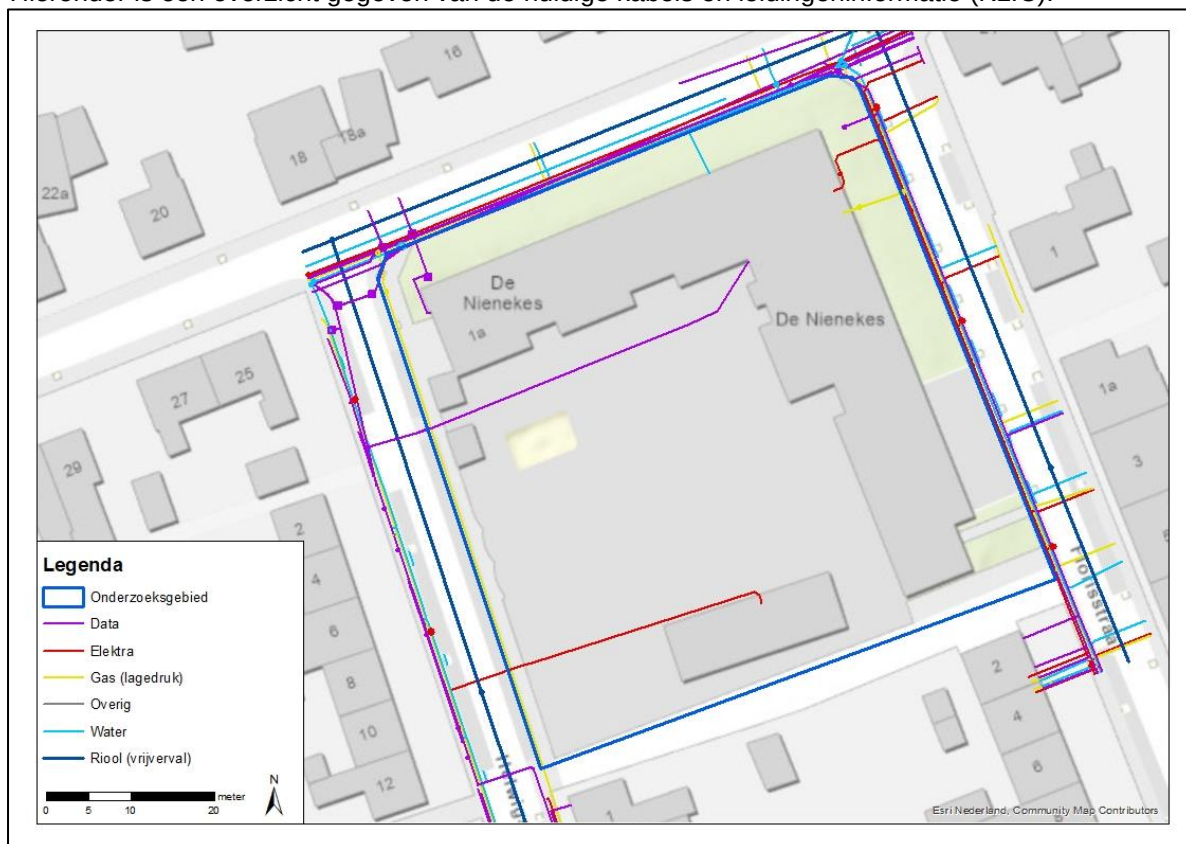
Afbeelding 12: Situatie heden, te zien is dat er enkele bijgebouwen zijn aangebracht op het terrein. De zandbakken zijn verwijderd en er is een nieuwe zandbak op een andere locatie terug gekomen. Foto afkomstig uit het kadaster.



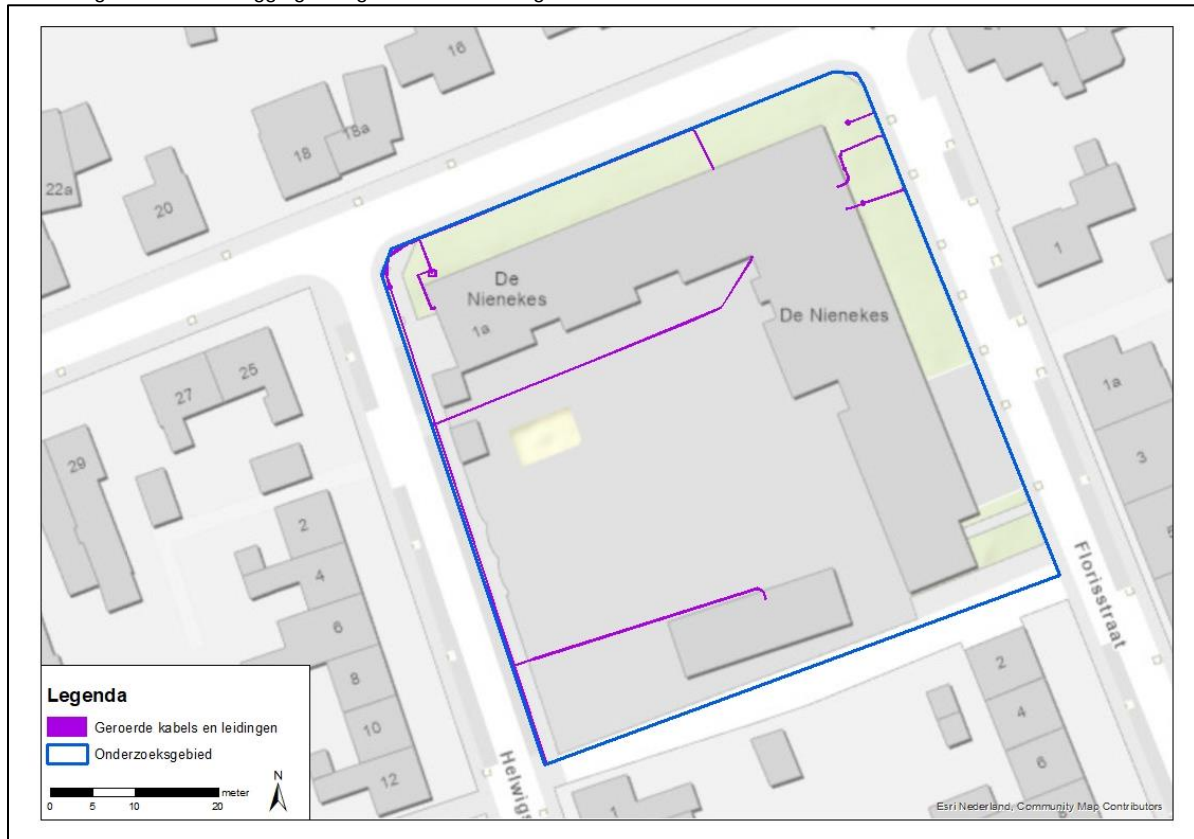
Afbeelding 13: Situatie heden waarbij de bebouwing, verlaagd speelveld en de huidige zandbak is weergegeven.

3.5 Kabels en leidingeninformatie

Hieronder is een overzicht gegeven van de huidige kabels en leidingeninformatie (KLIC):



Afbeelding 14: Overzicht ligging huidige kabels en leidingen



Afbeelding 15: Overzicht geroerde gronden kabels en leidingen

Verticale en horizontale afbakening kabels en leidingen

Om de (minimale) diepte van de ligging van de kabels en leidingen te bepalen, is gebruik gemaakt van onderstaand standaarddocument:

Kabels en leidingen parallel aan wegen, minimale diepten in meters (verticaal)	
Soort kabel	Minimale diepte
<u>Gasleiding (standaard):</u>	0,80 – 1,00
– Hogedrukleiding (P > 1 bar)	0,80 – 1,00
– Hogedrukleiding (P > 40 bar)	1,00
<u>Waterleiding (standaard):</u>	1,00
– Transportleiding	1,00
– Distributie	1,00
<u>Elektriciteitskabel:</u>	0,60 – 0,70
– Hoogspanningskabel (10 kilovolt t/m 25 kilovolt)	0,70 – 1,00
– Hoogspanningskabel (>25 kilovolt)	1,20
<u>Telecommunicatiekabel</u>	0,60
<u>Riolering (standaard)</u>	0,80
– Stamriool	1,00
– Riolpersleiding	0,80

Afbeelding 46: Standaardoverzicht diepteligging kabels en leidingen

Daarnaast is de volgende breedte van de geroerde grond bij het leggen van deze kabels en leidingen bepaald:

- Buisleiding: de leiding (ca. 30 cm doorsnede, tenzij anders vermeld) plus 50 cm aan beide kanten van de leiding;
- Gasleiding (hogedruk): de leiding (ca. 50 cm doorsnede, tenzij anders vermeld) plus 50 cm aan beide kanten van de leiding;
- Gasleiding, waterleiding en huisaansluiting riool: 30 cm;
- Kabel (data): 30 cm;
- Riool: doorsnede van de rioolbuis plus 50 cm aan beide kanten van de rioolbuis.

3.6 Uitgevoerde opsporingswerkzaamheden

Volgens de “bommenkaart” van de Vereniging voor Explosieven Opsporing (VEO) zijn er binnen het onderzoeksgebied GEEN opsporingen naar OO uitgevoerd.

3.7 Leemten in kennis

Op basis van de geraadpleegde bronnen zijn nog enkele leemten in kennis. Deze leemten in kennis zijn:

- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1945-1970 zijn niet volledig;
- Niet van alle gebeurtenissen kon de exacte locatie worden vastgesteld op basis van de geraadpleegde bronnen;

- Websites veranderen continue door updates en nieuwe informatie. Soms verdwijnen sites ook van het web; of zijn ontoegankelijk geworden. Informatie kan zodoende verdwijnen of veranderen.
- Het gebouw is tussen de originele bouw en 2022 een aantal keer verbouwd waarvan de grondroeringen onbekend zijn.

3.8 Inventarisatiekaart na-conflictperiode

Alle relevante gegevens met een geografisch component uit de geraadpleegde bronnen zijn ingetekend op een inventarisatiekaart na-conflictperiode in GIS, waarin ook de resultaten van de geanalyseerde (en gegeoreferentieerde) luchtfoto's zijn verwerkt. De volgende relevante grondroerende werkzaamheden zijn ingetekend:

- Naoorlogs is het terrein 0,35 meter afgegraven (tot 11,45 m +NAP) en daarna 0,4 meter opgehoogd (t.o.v. het maaiveld van de Tweede Wereldoorlog), ten behoeve van de bouw van de school (tot 12,2 m +NAP);
- Er zijn diverse werkzaamheden uitgevoerd in de naoorlogs opgehoogde laag (bijvoorbeeld de 2 zandbakken en het verlaagd speelveld), deze werkzaamheden zijn niet ingetekend;
- De later aangebrachte zandbak in het verlaagde speelgebied heeft een diepte van 0,60 m-mv. Omdat deze diepte boven op de diepte van het verlaagde speelgebied (0,50 m-mv) komt is de grond op de locatie van de huidige zandbak geroerd tot 11,10 m+NAP.
- De kelder heeft een diepte van 1,75 m-mv, op locatie van de kelder is de grond tot 10,45 m +NAP onverdacht.

In de onderstaande afbeelding is de inventarisatiekaart na-conflictperiode voor het onderzoeksgebied weergegeven. De kaart is ook als A1 kaart (losbladig, bijlage 3) aan deze rapportage toegevoegd.



Afbeelding 17: Inventarisatiekaart na-conflictperiode.

4 ANALYSE GEGEVENS VNC

4.1 Verticale afbakening

Aangezien er sprake is van grondverzet/grondroering in de na-conflictperiode, is op basis daarvan bepaald of, en zo ja tot welke diepte minus huidige maaiveld/ huidige (water)bodem en ten opzichte van NAP de aanwezigheid van OO kan worden uitgesloten.

In onderstaande tabellen is de verticale afbakening n.a.v. de bodemingrepen na-conflictperiode nader gespecificeerd. De maximale indringingsdiepte van de aan te treffen geschutmunitie is indicatief vastgesteld op 1,75 meter -mv. De hoogte van het maaiveld WO II was volgens grondboringen die zijn uitgevoerd tijdens de Tweede Wereldoorlog ca. 11,80 meter +NAP.

Hoofdsort/subsoort	Versijningsvorm	Min. & max. diepteligging t.o.v. NAP
Geschutmunitie (Duits)	Verschoten	De <u>minimale</u> diepteligging is 11,45 m +NAP
Brisantgranaat van 7,5 cm t/m 15 cm		De <u>maximale</u> diepteligging is 10,05 m +NAP*

Tabel 3: * Uitgaande van een indringdiepte van 1,75 m -mv WO-II.

In paragraaf hieronder is in de Bodembelastingkaart OO de horizontale afbakening n.a.v. relevante bodemingrepen na-conflictperiode nader gespecificeerd.

4.2 Bodembelastingkaart OO na-conflictperiode

Op de Bodembelastingkaart OO na-conflictperiode is het verdachte gebied (horizontaal) binnen het onderzoeksgebied weergegeven, gespecificeerd naar hoofdsort OO.

In de onderstaande afbeelding is de Bodembelastingkaart OO voor het onderzoeksgebied weergegeven. Deze kaart is ook losbladig, op A1-formaat (bijlage 4) aan dit rapport toegevoegd.



Afbeelding 18: Bodembelastingkaart OO na-conflictperiode van het onderzoeksgebied.

5 TOEKOMSTIG GEBRUIK ONDERZOEKSGBIED

5.1 Inleiding

Ten behoeve van de RA is in dit hoofdstuk het toekomstig gebruik van het onderzoeksgebied in beeld gebracht en is geïnventariseerd en beschreven welke activiteiten en handelingen er op welke wijze in of op de (water)bodem kunnen optreden, inclusief een bronverwijzing. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen het toekomstig gebruik en de activiteiten/handelingen om het toekomstig gebruik mogelijk te maken (aanleg/realisatie).

5.2 Geplande werkzaamheden

Ten behoeve van de sloopwerkzaamheden en nieuwbouw werkzaamheden zullen verscheidene civieltechnische werkzaamheden worden uitgevoerd. Hieronder zijn de werkzaamheden globaal beschreven:

- Sloop huidige gebouwen;
- Verwijderen kabel en leidingen;
- Verwijderen bestrating;
- Verwijderen straatmeubilair;
- Nieuwbouw schoolgebouw;
- Aanleg fietsenstalling;
- Aanleg kabels en leidingen;
- Aanleg bestrating.

Het nieuwe schoolgebouw komt op dezelfde plaats, alleen de “footprint” zal groter worden. In onderstaande afbeelding is de situatie weergegeven.



Afbeelding 19: Locatie Nieuwbouw BS de Nienekes.

5.3 Toekomstig gebruik

Na het voltooien van de werkzaamheden zal het onderzoeksgebied opnieuw in gebruik genomen worden als basisschool.

6 RISICOANALYSE ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

6.1 Locatiespecifieke omstandigheden

Gebieden waar na oorlogshandelingen in de Tweede Wereldoorlog, de zgn. na-conflictperiode, aantoonbaar graafwerkzaamheden zijn uitgevoerd, kunnen worden beschouwd als 'niet verdacht' tot aan de diepte waar eerder is gegraven. Voor deze gebieden geldt wel dat hierbij het uitgangspunt is dat eventueel achtergebleven OO bij deze werkzaamheden zijn waargenomen en vervolgens verwijderd.

In dit hoofdstuk wordt voor de voorgenomen werkzaamheden de huidige situatie besproken voor wat betreft:

1. Kwetsbare objecten en plaatsen;
2. Aanwezigheid van ondergrondse en bovengrondse infrastructuur;
3. Grondwaterpeil en (water)bodemsoort en in geval van waterbodem de waterdiepte en sliblaagdiepte;
4. Eventuele relevante bodemingrepen in de na-conflictperiode in het onderzoeksgebied RA na datum van de uitvoering van (het) vooronderzoek(en) of als dit niet/onvoldoende is meegenomen in het vooronderzoek;
5. Huidig gebruik.

Ten behoeve van bovenstaande punten zijn hieronder de volgende zaken binnen de grenzen van het onderzoeksgebied RA beschreven: kwetsbare objecten, archeologische en de milieukundige situatie, kabels & leidingen, locatie inspectie en bodemopbouw.

6.2 Kwetsbare objectenomstandigheden

In en om het onderzoeksgebied is gekeken naar mogelijk kwetsbare objecten. Kwetsbare objecten zijn verschillende soorten accommodaties, hieronder vallen: flats, appartementen, boerderijen en vakantiehuisjes, maar ook scholen, gezondheidsinstellingen en kinderopvang. Deze kwetsbare objecten zouden in het geval van een bewuste dreiging nooit binnen het effect van een explosie mogen liggen. Om hier rekening mee te houden zijn veiligheidsafstanden voor ontruiming vastgesteld³. Deze veiligheidsafstanden worden geadviseerd als beheersmaatregel tegen scherfwerking tijdens eventuele demontagehandelingen, tijdens een 'niet-afgedekte' vernietiging of tijdens ontgravingen zonder dat het gebied vooraf is onderzocht en eventueel achtergebleven OO zijn verwijderd. Tijdens opsporingstechnieken als detectie zijn deze veiligheidsafstanden niet van toepassing. Het is echter wel van belang om kwetsbare objecten reeds in kaart te hebben.

Voor het bepalen van kwetsbare objecten is de website risicokaart.nl geraadpleegd. Hierop worden de kwetsbare objecten weergegeven te weten: woonverblijf (groene neerwaartse driehoek), hotel/pension (groen stip), onderwijsinstelling (groene opwaartse stip), ziekenhuis (groen kruis), tehuis (groen diagonaal kruis), publieksgebouw (groene ruit), kantoor/bedrijf (groen vierkant) en ander object (groene ster). Nabij het onderzoeksgebied bevindt zich een tehuis (groen diagonaal kruis)

³ Voor het vaststellen van de veiligheidsstralen wordt gebruik gemaakt van een tabel die is opgenomen in een door de EOD gehanteerd (defensie)voorschrift VS 9-861. Het handboek LAND-ENG-EOD-01 is de vervanger van het defensievoorschrift VS 9-861, Opsporen en ruimen van explosieven, 2e druk (2010).



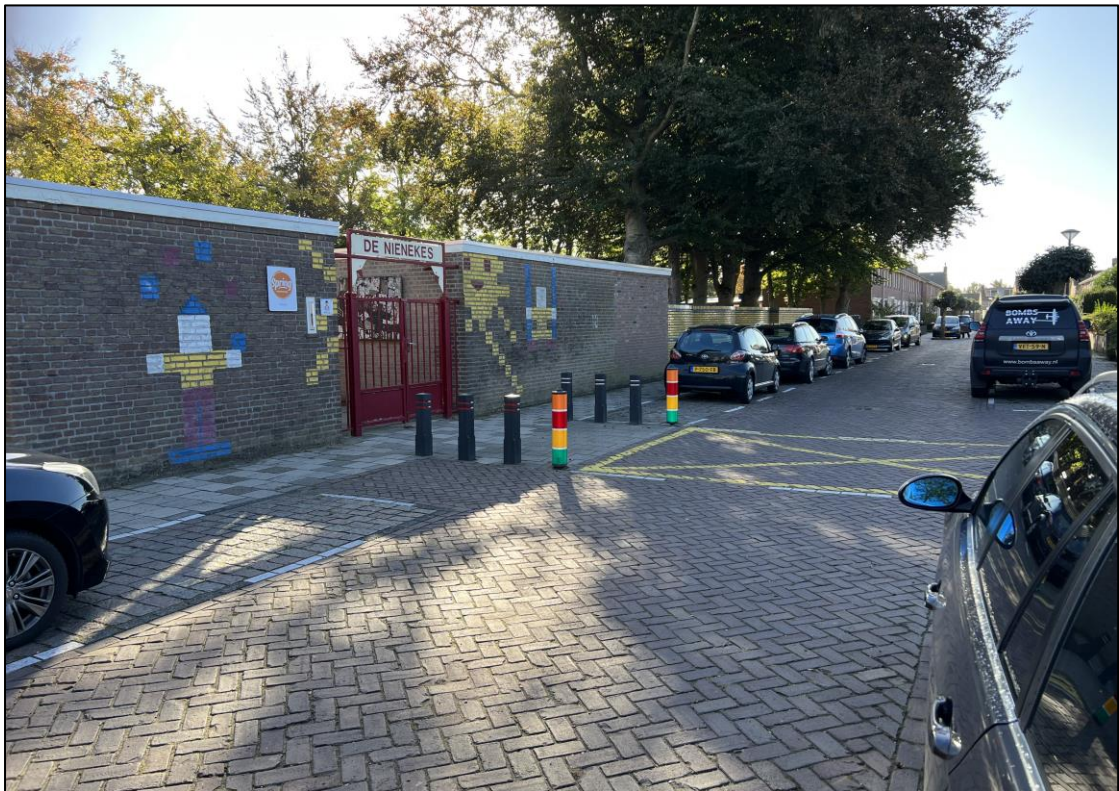
Afbeelding 20: Uitsnede uit de atlas leefomgeving

6.3 Locatie inspectie

Om het huidige gebruik van het terrein in kaart te brengen heeft Bombs Away B.V. op 8-10-2022 een locatie inspectie uitgevoerd en foto's gemaakt. Hiermee kan de reeds hierboven verzamelde naoorlogse informatie nog worden aangevuld. Hieronder wordt een relevante selectie van de foto's getoond.



Afbeelding 21: Foto met zicht op de originele bebouwing van basisschool de Nienekes.



Afbeelding 22: Foto met zicht op de ingang van basisschool de Nienekes.



Afbeelding 24: Foto met zicht op de fietsenstalling en het buitengebied.



Afbeelding 25: Foto met zicht op de basisschool waarop te zien is dat de basisschool door de jaren heen is verticaal is uitgebreid.

6.4 Bodemgesteldheid

Van de locatie Nieuwbouw BS de Nienekes is op DINOloket geen boormonsterprofiel beschikbaar. Wel zijn grondboringen uitgevoerd nabij de Jan van Cuijkstraat (boring B46A0022) en aan de Burgemeester van de Mortelstraat (boring B46A0017). Deze bestaan respectievelijk uit een zandpakket vanaf het maaiveld tot 24,50 meter diep en vanaf het maaiveld uit 2,10 meter klei met daaronder tot 23,00 meter zand). De maaiveldhoogten tijdens de boringen waren respectievelijk 10,90 meter +NAP en 11,77 meter +NAP. Zie ook paragraaf 2.2.

Voor de grondwaterstand is op 13-09-2022 de website grondwaterstand.brabant.nl geraadpleegd. Het dichtstbijzijnde grondwaterstation (B46A0019) is aan de Korte Beijerd. De gemiddelde hoogste grondwaterstand (GHG) is 8,92 meter +NAP. De gemiddelde laagste grondwaterstand (GLG) is 8,32 meter +NAP.

7 INVLOEDS-, GEVAARS- EN UITWERKINGSFACTOREN OO

7.1 Inleiding

In onderstaande tabel zijn de mogelijk aan te treffen OO weergegeven.

7.2 Mogelijk aan te treffen OO

Aan te treffen OO	Nationaliteit	Sub-soort	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
Geschutmunitie	Duitsland	Brisantgranaat van 7,5 t/m 15 cm	Enkele	Verschoten

Tabel 4: mogelijk aan te treffen OO

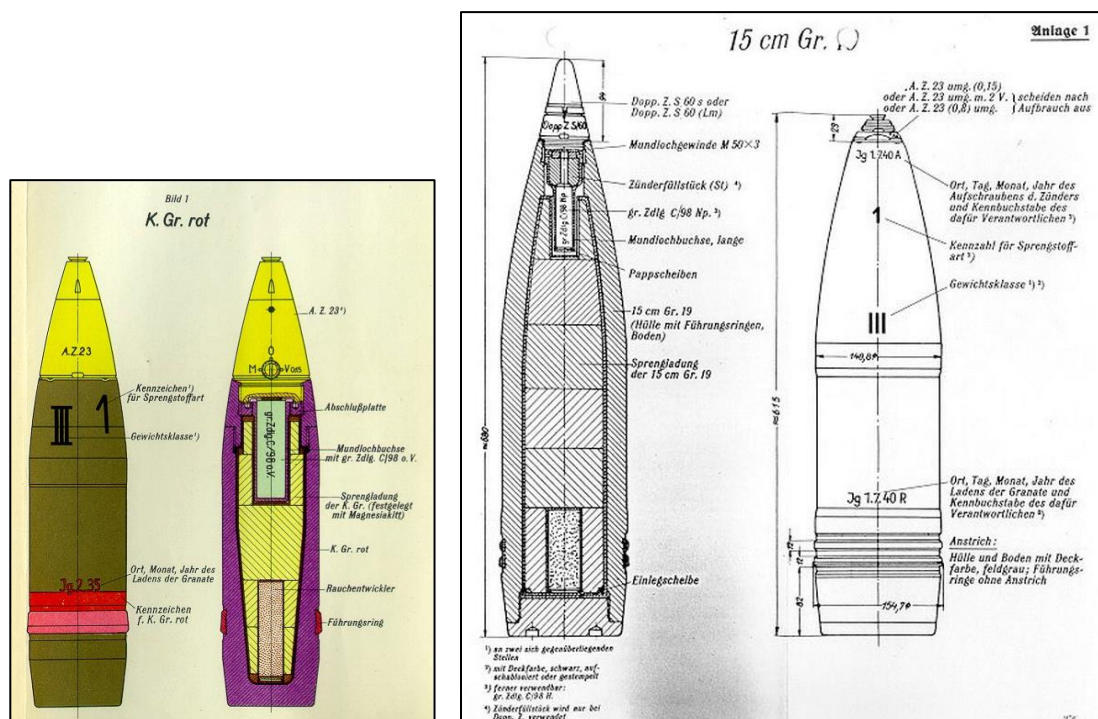
Van de te verwachten soort- en subsoort OO is hieronder een korte beschrijving gegeven.

Geschutmunitie

Binnen het onderzoeksgebied kunnen verschoten brisantgranaten worden aangetroffen met een kaliber van 7,5 cm t/m 15 cm. Het projectiel met het kleinste kaliber (7,5 cm) bevat, afhankelijk van het model, een springstoflading van 480-620 gram. Het projectiel met het grootste kaliber (15 cm) bevat, afhankelijk van het model een springstoflading van 3,1 kg t/m 8,5 kg.⁴ De brisantgranaten kunnen verschoten zijn met kanonnen, houwitsers of met mortieren.

Brisantgranaat

Een brisantgranaat heeft een betrekkelijk dunwandig stalen lichaam gevuld met een krachtige springstof. Bij de explosie zal het granaatlichaam in vele kleine scherven verscheuren welke met grote snelheid worden rondgeslingerd en daardoor schade en/of letsel toebrengen. Tevens zal door de ontstane gasdruk en schokgolf schade worden aangericht. De alles vernietigende en versplinterende werking van detonerende springstof wordt ook wel brisantie genoemd.



Afbeelding 26: Voorbeeld van een brisantgranaat van 7,5 cm (links) en brisantgranaat van 15 cm (rechts).

⁴ Bron: H.Dv.450, Rdnr 46. Zusammenstellung der Explosivstoffgewichte für deutsche Munition (1.4.44).

Ontstekers op brisantgranaten

Duitse brisantgranaten zijn normaliter voorzien van een ontsteker op de kop van het granaatlichaam. Deze ontsteker, munitietechnisch “buis” genoemd, is bepalend voor de gevaarsfactor die geldt indien een OO is achtergebleven. In slechts enkele gevallen is een brisantgranaat voorzien van een bodembuis of een combinatie van een bodem- en kopbuis. Deze laatste soort projectielen worden binnen het onderzoeksgebied niet verwacht. Over het algemeen kan worden gesteld dat brisantgranaten, afhankelijk van hun model gevoelig zijn voor bewegen en/of schok of stoot. Duitse brisantgranaten voor kanonnen en houwitsers zijn normaliter voorzien van schokbuizen, maar kunnen ook zijn voorzien van mechanische tijd- of tijdschokbuizen. Deze laatsten zijn voorzien van een slagpin die onder veerspanning staat. Brisantgranaten voor mortieren zijn normaliter voorzien van een schokbuis.

7.3 Invloedsfactoren

Invloedsfactoren zijn factoren van buitenaf die kunnen leiden tot een ongecontroleerde werking van het OO. Er worden de volgende invloedsfactoren onderscheiden:

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

Gezien de mogelijk uit te voeren werkzaamheden zijn de volgende invloedsfactoren van toepassing:

- Slag of/stoot op het OO;
- Beweging;
- Manipulatie van een spontaan aangetroffen OO door ondeskundigen.

Bij het uitvoeren van de grondwerkzaamheden kan een eventueel aanwezig OO ongecontroleerd tot werking komen. Deze risicomomenten kunnen optreden bij:

- Het ongecontroleerd ontgraven van grond in verdacht gebied;
- Overige zware grondroerende werkzaamheden;
- Het plegen van handelingen aan een aangetroffen OO door ondeskundigen.

7.4 Gevaarsfactoren

Onder gevaarsfactoren worden factoren verstaan die betrekking hebben op het OO zelf, waardoor het OO ongecontroleerd in werking kan treden. Er worden de volgende gevaarsfactoren onderscheiden:

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

Hieronder zijn alleen de voor deze RA relevante gevaarsfactoren beschreven.

7.4.1 Wapeningstoestand van de ontsteker

- De schokontstekers op de Duitse geschutmunitie zijn gevoelig voor slag en stoot bij ongecontroleerde ontgraving of bij dumpen van grond met hierin een dergelijk OO.

7.4.2 Voorgespannen slagpinveer

- De mechanische tijd- en tijdschokontstekers op de Duitse geschutmunitie zijn gevoelig voor slag en stoot bij ongecontroleerde ontgraving of bij dumpen van grond met hierin een dergelijk OO, maar zijn ook gevoelig voor beweging.

7.5 Uitwerkingsfactoren OO

Uitwerkingsfactoren zijn de effecten, die optreden na het in werking treden van een OO. De uitwerkingsfactoren van de aan te treffen OO zijn in deze paragraaf beschreven, gerelateerd aan de geplande werkzaamheden.

7.5.1 Mogelijke gevolgen ongecontroleerde detonatie

Bij een ongecontroleerde detonatie zullen, afhankelijk van de diepteligging van het OO, de effecten van scherfwerking en luchtdrukwerking op het maaiveld wijzigen. Hoe dieper de ligging van OO, des te minder scherfwerking en luchtdruk aan het oppervlak ontstaat. Dit geldt ook voor een situatie waarin het OO in het grondwater ligt. De door de explosie ontstane schokgolf verplaatst zich in dit geval voort door de bodem/water en kan schade toebrengen aan bestaande ondergrondse infrastructuur zoals kabels, leidingen, heipalen, funderingen et cetera.

Omdat hier sprake is van OO met een geringe indringdiepte en geringe explosieve inhoud is schokgolf door de grond niet relevant.

De uitwerkingsfactoren zijn hieronder per hoofd- /subsoort (kaliber of gewichtsklasse) van de mogelijk aan te treffen OO beschreven. Tevens zijn de eventuele bijzondere risico's van OO beschouwd, zoals bijvoorbeeld gevormde lading, witte fosfor, milieuverontreiniging en toxiciteit. De hierna vermelde afstanden zijn afkomstig uit het "Handboek Explosive Ordnance Disposal support to national operations" d.d. 12 juni 2020 (LAND-ENG-EOD-01).⁵

7.5.2 Scherfwerking

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

⁵ Het door de EOD gehanteerd handboek LAND-ENG-EOD-01 (2020 is de vervanger van het defensievoorschrift VS 9-861, Opsporen en ruimen van explosieven, 2e druk (2010).



Afbeelding 27: Scherven na detonatie van een met springstof gevuld OO.

Bij detonatie van de te verwachten OO in een open ontgraving, zonder afscherming door gebouwen etc. moet met de volgende schervengevaren-zone rekening worden gehouden:

Soort OO	NEM TNT	Schervengevarenzone
Brisantgranaat	Tot 0,50 kg	200 meter
Brisantgranaat	0,50 – 1,00 kg	250 meter
Brisantgranaat	1,00 – 1,50 kg	310 meter
Brisantgranaat	1,50 – 2,00 kg	360 meter
Brisantgranaat	2,00 – 2,50 kg	410 meter
Brisantgranaat	2,50 – 3,00 kg	460 meter
Brisantgranaat	3,00 – 3,50 kg	510 meter
Brisantgranaat	3,50 – 4,00 kg	560 meter
Brisantgranaat	4,00 – 4,50 kg	610 meter
Brisantgranaat	4,50 – 5,00 kg	670 meter
Brisantgranaat	5,00 – 10,00 kg	700 meter

Tabel 5: schervengevarenzone

7.5.3 Schokgolf

Een schokgolf is een heftige trilling die ontstaat bij de detonatie van springstof en die zich voortzet door de omringende materie. Hoe dichter deze materie, hoe verder de schokgolf zich zal doorzetten.

Wanneer een OO onder het aardoppervlak detoneert, ontstaat een schokgolf die zich in de vorm van een aardschok door de grond en alle daarin aanwezige infrastructuur verplaatst. Door de schokgolfwerking kan schade ontstaan aan fundamente, rioleringen en kabels en leidingen. Wanneer een OO in de lucht detoneert ontstaan vanuit het springpunt schokgolven, die in concentrische cirkels uitdijen. Zij hebben dezelfde aard als geluidsgolven en verplaatsen de lucht dus niet, maar geven de schok door aan de naastliggende luchtmoleculen. De eerste golf is het sterkst en zal dus de meeste schade aanrichten.

Zoals in paragraaf 7.5.1 aangegeven is schokgolf door de grond niet relevant.

7.5.4 Luchtdruk

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

Soort OO	Veilige afstand uitwerking luchtdruk	
	Personen	Stenen gebouwen
Brisantgranaat (tot 0,50 kg TNT)	>8 meter	>2 meter
Brisantgranaat (1,00 kg TNT)	>10 meter	>2 meter
Brisantgranaat (2,00 kg TNT)	>15 meter	>3 meter
Brisantgranaat (3,00 kg TNT)	>18 meter	>4 meter
Brisantgranaat (4,00 kg TNT)	>20 meter	>4 meter
Brisantgranaat (5,00 kg TNT)	>23 meter	>5 meter
Brisantgranaat (6,00 kg TNT)	>25 meter	>5 meter
Brisantgranaat (7,00 kg TNT)	>27 meter	>6 meter
Brisantgranaat (8,00 kg TNT)	>29 meter	>6 meter
Brisantgranaat (9,00 kg TNT)	>30 meter	>6 meter

Tabel 7: veilige afstand luchtdruk

7.5.5 Hitte/brand

Bij een detonatie ontstaat een sterke temperatuurtoename. De hete gassen die ontstaan, veroorzaken een vuureffect bij contact met zuurstof in de lucht. De scherven die door de scherfwerking ontstaan zijn roodgloeiend en vormen een risico voor brandgevoelige infrastructuur. Specifiek gevaar ontstaat in de nabijheid van (gas en brandstof) leidingen.

8 RISICOINVENTARISATIE

8.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden op basis van de voorgaande stappen de risico's beoordeeld, met onderscheid in:

1. De kans dat OO ongewenst tot uitwerking komen ten gevolge van activiteiten/handelingen in het kader van (de aanleg/realisatie) van het toekomstige gebruik;
2. De uitwerkingsfactoren ten gevolge daarvan (ondergrondse en bovengrondse explosies).

Ten behoeve van deze risicobeoordeling zijn de volgende stappen ondernomen:

- Als eerste is beoordeeld of ten gevolge van activiteiten/handelingen in het kader van het toekomstige gebruik een uitwerking van de (vermoede) OO wordt verwacht. Zo niet, dan is een verdere risicobeoordeling niet nodig;
- Indien uitwerking van (vermoede) OO door de invloedsfactoren die optreden ten gevolge van activiteiten/handelingen wordt verwacht, vindt een vervolgbepoordeling plaats. Aan de hand van de geïnventariseerde invloedsfactoren en gevaarsfactoren wordt de waarschijnlijkheid dat OO tot uitwerking komt/komen ingeschat;
- De ten gevolge daarvan verwachte uitwerkingsfactoren worden vervolgens beschreven, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen de materiele schade aan infrastructuur en gebouwen en de mogelijke gevolgen voor personen en levende have (letsel/ slachtoffers).

De bovenbedoelde risicobeoordeling is gespecificeerd naar de onderscheiden activiteiten/handelingen en gerelateerd aan de (vermoede) OO in (delen van) het verdachte gebied.

8.2 Risico-inventarisatie werkzaamheden

In onderstaande tabel is de risico-inventarisatie weergegeven.

Werkzaamheden	Diepten aantreffen OO	Mogelijk aan te treffen OO	Werkzaamheden van invloed op OO	Invloedsfactoren	Uitwerkingsfactoren
Verwijderen gebouwen t/m poerdiepte	N.v.t.	N.v.t.	Nee	N.v.t.	Geen
Inbrengen nieuwe funderingspalen	11,45 m +NAP Tot 10,05 m+NAP	Brisantgranaat	Grondroerende werkzaamheden binnen ongeroerd verdacht gebied OO	Bewegen OO, toucheren OO	Scherfwerking, luchtdruk, schokgolf, hitte
Verwijderen bestrating en straatmeubilair	N.v.t.	N.v.t.	Nee	N.v.t.	Geen
Verwijderen bestaande kabels en leidingen tot onderzijde sleuf	N.v.t.	N.v.t.	Nee	Nee	Geen
Grondroerende werkzaamheden binnen de contouren huidige bebouwing	11,45 m +NAP Tot 10,05 m+NAP	Brisantgranaat	Grondroerende werkzaamheden binnen ongeroerd verdacht gebied OO	Bewegen OO, toucheren OO	Scherfwerking, luchtdruk, schokgolf, hitte

Werkzaamheden	Diepten aantreffen OO	Mogelijk aan te treffen OO	Werkzaamheden van invloed op OO	Invloedsfactoren	Uitwerkingsfactoren
Grondroerende werkzaamheden buiten contouren huidige bebouwing	11,45 m +NAP Tot 10,05 m+NAP	Brisantgranaat	Grondroerende werkzaamheden binnen ongeroerd verdacht gebied OO	Bewegen OO, toucheren OO	Scherfwerking, luchtdruk, schokgolf, hitte

Tabel 9: risico-inventarisatie werkzaamheden

8.3 Beoordeling van de risico's

Op basis van bovenstaande constatering is in deze paragraaf vastgesteld welke van de volgende scenario's van toepassing (kunnen) zijn:

- Conclusie I:**
Er wordt vanwege de handelingen/activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik GEEN uitwerking van de (vermoede) OO 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 (vermoede) OO verwacht, maar de uitwerkingsfactoren vormen geen gevaar voor mens en dier. Er hoeven GEEN passende maatregelen te worden genomen.
- Conclusie III:**
Er wordt vanwege de handelingen/activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik WEL uitwerking van de (vermoede) OO verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van beheersmaatregelen beheersbaar.

Op basis van de risico-inventarisatie is vervolgens vastgesteld welke van de volgende scenario's van toepassing (kunnen) zijn:

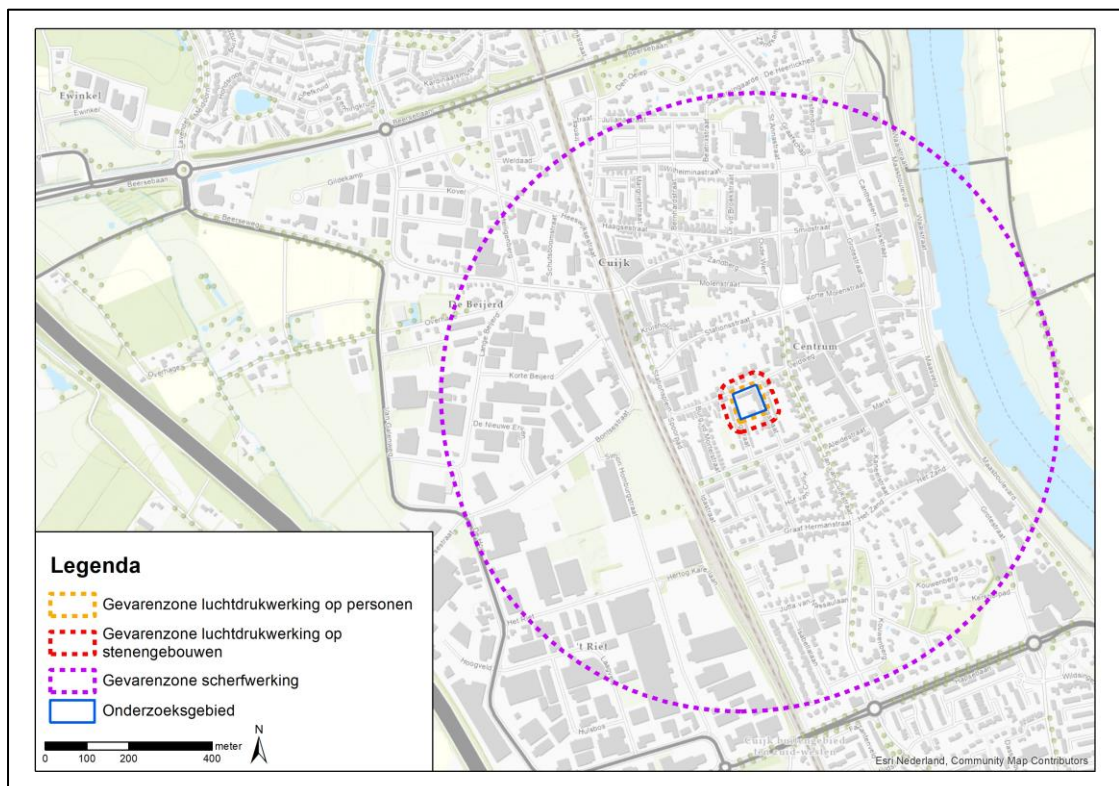
Conclusie	Algemeen	Van toepassing?
1	Er wordt vanwege de handelingen/activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik GEEN uitwerking van de (vermoede) OO verwacht.	Ja. Van toepassing voor grondroerende werkzaamheden in de op OO onverdachte lagen.
2	Er wordt vanwege de handelingen/activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik WEL uitwerking van de (vermoede) OO verwacht, maar de uitwerkingsfactoren vormen GEEN gevaar voor mens en dier.	Nee. De uitwerking is dusdanig groot dat deze niet aanvaardbaar zijn.
3	Er wordt vanwege de handelingen/activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik WEL uitwerking van de (vermoede) OO verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van beheersmaatregelen beheersbaar.	Ja. Binnen de op OO verdachte lagen worden grondroerende werkzaamheden uitgevoerd.

Tabel 10: risico-inventarisatie scenario's

Op onderstaande afbeelding is een kaart met de van toepassing zijnde conclusie(s) toegevoegd met daarop aangegeven het risicogebied en een kaart met het risicogebied invloedsfactoren.



Afbeelding 28: Kaart met conclusies



Afbeelding 29: Kaart met risicogebied invloedsfactoren.

8.4 Samenvatting risicoanalyse

Uit bovenstaande risicoanalyse blijkt dat vanwege de handelingen/activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik wel uitwerking van de (vermoede) OO wordt verwacht, maar de uitwerkingsfactoren door het treffen van beheersmaatregelen beheersbaar zijn.

Bij een ongecontroleerde detonatie zullen, afhankelijk van de diepteligging van het OO ten opzichte van het maaiveld, de effecten van scherfwerking, luchtdrukwerking en schokgolf wijzigen. Hoe dieper de ligging van OO, des te minder scherfwerking en luchtdruk aan het oppervlak ontstaat. Er is bovendien sprake van een gevaar voor veiligheid of gezondheid van personeel en derden.

In hoofdstuk 9 is een advies gegeven van de te nemen maatregelen die - in relatie met opsporingswerkzaamheden OO - tijdens de uit te voeren werkzaamheden toegepast kunnen worden.

9 CONCLUSIES EN ADVIES

9.1 Inleiding

Bombs Away B.V. heeft in opdracht van de gemeente Land van Cuijk te Cuijk een VNC & RA uitgevoerd naar de aanwezigheid van OO. Het betreft een VNC & RA ten behoeve van voorgenomen werkzaamheden in het kader van nieuwbouw binnen het projectgebied Nieuwbouw BS de Nienekes in Cuijk.

9.2 Conclusie vooronderzoek

Op basis van de geraadpleegde bronnen, de beoordeling en evaluatie van de indicaties is vastgesteld dat in het projectgebied Nieuwbouw BS de Nienekes in gemeente land van Cuijk oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waardoor er een verhoogd risico is op het kunnen aantreffen van diverse OO in de bodem. Het gaat om de volgende indicaties:

- **Frontperiode 1944/1945**, Duitse artilleriebeschietingen.

In onderstaande tabel is een overzicht gegeven van mogelijk aan te treffen OO in het verdachte gebied.

Aan te treffen OO	Sub-soort	Hoeveelheden	Verschijnings-vorm	Min. & max. diepteligging
Geschutmunitie (Duits)	Brisantgranaat van 7,5 cm t/m 15 cm	Enkele	Verschoten	11,45 m +NAP Tot 10,05 m +NAP

Tabel 11: Conclusies vooronderzoek.

9.3 Conclusie VNC & RA

Op basis van de uitgevoerde VNC & RA kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- Het onderzoeksgebied was in de oorlog braakliggend. Basisschool 'de Nienekes' is naoorlogs. De grond waar de school op staat is weinig geroerd, met uitzondering op de locaties van de poeren waar de school op rust. Wel is er voor de bouw van de school een deel van de grond afgegraven en ook weer opgehoogd.
- Er liggen diverse naoorlogs aangelegde ondergrondse infra als kabels & leidingen en riolering;
- Binnen het onderzoeksgebied is er verdachtheid op Duitse brisantgranaten met een kaliber van 7,5 cm t/m 15 cm;
- De brisantgranaten zijn voorzien van schokbuizen, mechanische tijdbuizen of mechanische tijdschokbuizen. De brisantgranaten kunnen worden aangetroffen van 11,45 m +NAP tot 10,05 m +NAP.

9.4 Leemten in kennis

Op basis van de uitgevoerde RA zijn er nog enkele leemten in kennis. Deze leemten in kennis zijn:

- Niet alle grondroerende werkzaamheden die zijn gedaan voor de bouw van de school zijn bekend.

9.5 Advies

Naar aanleiding van bovenstaande wordt het volgende geadviseerd:

Conclusie I en II (geen opsporingswerkzaamheden):

- De sloop van het bestaande gebouw kan op een reguliere wijze plaatsvinden tot en met 0,75 m-mv. Op de locaties van de poeren kan tot 1,25 m-mv op reguliere wijze de school verwijderd worden;
- Bestaande kabels en leidingen kunnen op een reguliere wijze worden verwijderd, waarbij niet dieper en breder moet worden gegraven dan tot de onderzijde en breedte van de bestaande sleuf;
- Bestaand straatwerk en straatmeubilair kunnen op een reguliere wijze worden verwijderd.

Conclusie III (opsporingswerkzaamheden):

- Indien civieltechnische werkzaamheden plaatsvinden op locaties binnen verdacht gebied, die niet zijn gedetecteerd en niet naoorlogs zijn geroerd, dan dienen deze locaties alsnog te worden gedetecteerd;
- Oppervlakedetectie, dient gericht te zijn op het opsporen van Duitse brisantgranaten van 7,5 cm t/m 15 cm.

Voor grondwerkzaamheden geldt in het algemeen:

- Voor het aanleggen van kabel-, leiding- en rioolsleuven geldt het volgende: Als de grondwerkzaamheden binnen het profiel van bestaande sleuven (naoorlogs) worden uitgevoerd dan kunnen deze voorgenomen grondwerkzaamheden uitgevoerd worden zonder opsporingswerkzaamheden te laten uitvoeren. Het profiel van de oude kabels- en leidingensleuven kan worden vastgesteld door middel van proefsleuven. Indien men dieper en/of breder gaat dan de oude legger van het profiel van de bestaande sleuven, dan dient er opsporing plaats te vinden. Indien er kabels- en leidingen worden aangelegd in verdacht gebied buiten de profielen van bestaande sleuven dient er ten alle tijden opsporing plaats te vinden. Het is ook belangrijk om vast te stellen of de oude sleuven met of zonder talud zijn gegraven.
- Voor het aanleggen van ondergrondse constructies binnen de verdachte gebieden geldt dat deze voor zover deze binnen de profielen vallen van de verdachte gebieden (x, y & z) vooraf onderzocht moeten worden op aanwezigheid van OO;

Voor alle detectiewerkzaamheden geldt dat er een veiligheidsmarge dient te worden opgenomen van 0,50 m ten opzichte van de uit te voeren civieltechnische werkzaamheden, maar niet dieper dan de maximale diepteligging van de OO. De detectiewerkzaamheden dienen uit veiligheid 0,50 m dieper te worden uitgevoerd dan de exacte werkdiepte van de civieltechnische werkzaamheden.

Bij dit opsporingsadvies is een kaart met de van toepassing zijnde conclusie(s) toegevoegd.



Afbeelding 30: Opsporingsadvieskaart

In bijlage 3 is een overzichtskaart met de geroerde gronden toegevoegd en in bijlage 5 een opsporingsadvieskaart (als losse bijlagen).

9.6 Opsporingswerkzaamheden

Bovenstaand rapport betreft een niet-bindend advies voor CS-OOO gecertificeerde opsporingsbedrijven. De opsporingswerkzaamheden mogen enkel door een CS-OOO gecertificeerd opsporingsbedrijf worden uitgevoerd.

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

Met betrekking tot toekomstige werkzaamheden geldt dat de voor dit project uit te voeren werkzaamheden binnen op OO verdachte gebieden geen risico meer opleveren, indien dit na het uitvoeren van een RA of opsporingsonderzoek van OO wordt geconcludeerd.

9.7 Vervolgtraject opsporing OO

Hieronder volgt een beschrijving welke opsporingswerkzaamheden dienen te worden uitgevoerd.

Opstellen projectplan OOO

Alvorens er wordt gestart met opsporing dient er een projectplan OOO te worden opgesteld. Met het opstellen van het projectplan OOO en de beschrijving van de werkmethoden is geborgd dat alle geïdentificeerde risico's op adequate wijze worden vermeden of beheerst. In het projectplan dient te worden beschreven welke personen hebben meegewerkt aan de voorbereiding. De Senior Deskundige OOO en het management van de het opsporingsbedrijf (certificaathouder) dienen door ondertekening ingestemd te hebben met de inhoud van het projectplan.

Het projectplan wordt ter goedkeuring voorgelegd aan de opdrachtgever. Het akkoord van de opdrachtgever wordt aangetekend in het projectdossier.

9.8 Opsporingstechnieken

Op basis van theoretische kennis, praktijkervaring en locatie specifieke omstandigheden wordt bepaald welke maatregel oftewel onderzoekstechniek (of combinatie van onderzoekstechnieken) ingezet kan worden ten behoeve van de opsporing van mogelijk aanwezige OO. Er zijn verschillende onderzoekstechnieken welke onderstaand worden besproken. Er wordt hierbij onderscheid gemaakt in realtime detectie en non-realtime detectie:

Non-realtime detectie

Non-realtime detectie betreft detecteren waarbij de meetgegevens worden opgeslagen en op een later tijdstip worden geïnterpreteerd. Non-realtime detectie bestaat uit het gebruik van:

- Passieve meetinstrumenten. Deze zijn geschikt voor opsporing van ferro-verstoringsen. Afhankelijk van de grootte van het zoekdoel kan een meetbereik worden afgegeven.
- Actieve meetinstrumenten. Deze zijn geschikt voor opsporing van zowel ferro als non-ferro-verstoringsen. Afhankelijk van de grootte van het zoekdoel kan een meetbereik worden afgegeven.
- Grondradartechniek is een instrument dat met behulp van het uitzenden en ontvangen van elektromagnetische pulsen een inzicht kan geven in de opbouw van de bodem en eventueel aanwezige ondergrondse structuren. Tevens kan de grondradartechniek worden ingezet voor het opsporen van grotere OO en overige bodemvreemde materialen.
- Dieptedetectie wordt toegepast op het moment dat OO zich dieper dan 4,50 m-mv kunnen bevinden. Vanaf het maaiveld is het dan niet meer mogelijk om deze dieper gelegen OO te detecteren middels oppervlakedetectie. In het algemeen geldt dit alleen voor het opsporen van afwerpmunitie. Dieptedetectie wordt veelal uitgevoerd door sondeerauto's, Chaindrives, maar ook door speciaal hiervoor ingerichte boorstellingen. De meest gebruikte detectietechniek hiervoor is magnetometertechniek; dit is een passieve meettechniek welke de verstoring van het aardmagnetisch veld waarneemt;
- Na het detecteren worden de door de computer opgenomen data geïnterpreteerd (analyse van de meetgegevens) en worden de geselecteerde significante verstoringen weergegeven in een objectenlijst, voorzien van een x-, y- en z-waarde.

Realtime detectie

Realtime detectie betreft detecteren waarbij de meetgegevens direct worden geïnterpreteerd en de significante objecten direct worden gelokaliseerd.

Realtime-detectie bestaat uit het gebruik van:

- Passieve meetinstrumenten. Deze zijn geschikt voor opsporing van ferro-verstoringsen. Afhankelijk van de grootte van het zoekdoel kan een meetbereik worden afgegeven.
- Actieve meetinstrumenten. Deze zijn geschikt voor opsporing van zowel ferro als non-ferro-verstoringsen. Afhankelijk van de grootte van het zoekdoel kan een meetbereik worden afgegeven.
- Gecontroleerd laagsgewijs ontgraven onder begeleiding van een OOO team met een beveiligde graafmachine⁶ of handmatig.

Er zijn verschillende soorten opsporingsmogelijkheden, afhankelijk van de situatie. Hieronder zijn deze opsporingsmogelijkheden nader toegelicht.

Gebied detectiegereed maken

Omdat direct onder het huidige maaiveld een laag vermoedelijk vervuild is met puin stenen, etc., is het advies om eerst de bovenlaag en eventuele bosschages te laten verwijderen tot 0,50 m -mv zodat de opsporing (o.a. een oppervlakedetectie) minder verstoringen op de detectieresultaten zichtbaar zal zijn.

⁶ De graafmachine moet voldoen aan de normen die gesteld zijn in de Warenwet machines

Oppervlakte detectie

Onder oppervlakte detectie naar OO wordt verstaan: het vanaf het maaiveld detecteren van significante metaalhoudende objecten.

Laagsgewijs ontgraven / Laagsgewijze detectie

Het cyclisch detecteren van een bodemlaag waarna de vrijgegeven laag wordt verwijderd zodat de volgende bodemlaag kan worden gedetecteerd. Dit herhaalt zich tot de maximaal te ontgraven diepte bereikt is.

Waterbodem oppervlakedetectie

Onder waterbodem oppervlakedetectie wordt verstaan: het vanaf de waterbodem detecteren van significante metaalhoudende objecten. De meest gebruikte techniek hiervoor is magnetometertechniek; dit is een passieve meettechniek welke de verstoring van het aardmagnetisch veld waarneemt.

Dit wordt computerondersteund uitgevoerd. Middels een detectiesysteem worden ferrohoudende verstoringen in of op de waterbodem gedetecteerd. Significante verstoringen met een magnetisch moment welke overeenkomen met die van (afwerp- of dump)munitie dienen te worden onderzocht of het gaat om OO of andere bodemvreemde materialen. Na het detectieonderzoek gaan daarom gecertificeerde duikers kijken of deze voorwerpen ook daadwerkelijk OO zijn. Onder water verwijderen ze voorzichtig het slib rond het object, om het te kunnen identificeren.

Dieptedetectie

Dieptedetectie wordt toegepast op het moment dat OO zich dieper dan 4,50 m-mv kunnen bevinden. Vanaf het maaiveld is het dan niet meer mogelijk om deze dieper gelegen OO te detecteren middels oppervlakedetectie. In het algemeen geldt dit alleen voor het opsporen van afwerpmunitie. Dieptedetectie wordt veelal uitgevoerd door sondeerauto's, Chaindrives, maar ook door speciaal hiervoor ingerichte boorstellingen. De meest gebruikte detectietechniek hiervoor is magnetometertechniek; dit is een passieve meettechniek welke de verstoring van het aardmagnetisch veld waarneemt;

Na het detecteren worden de door de computer opgenomen data geïnterpreteerd (analyse van de meetgegevens) en worden de geselecteerde significante verstoringen weergegeven in een objectenlijst, voorzien van een x-, y- en z-waarde.

Benaderen significante verstoringen

Alle geïnterpreteerde significante verstoringen dienen te worden benaderd om vast te stellen of het hier gaat om een OO of een ander bodemvreemd materiaal. Significante verstoringen welke gelegen zijn tot 70 cm -mv worden handmatig (met een schep) onderzocht. Verstoringen welke dieper dan 70 cm -mv gelegen zijn, worden onderzocht met ondersteuning van een beveiligde (mini)kraan. Deze beveiligde (mini)kraan graaft niet naar de significante verstoringen, maar maakt het mogelijk voor het personeel van het OOO-bedrijf om veilig te kunnen werken op een grotere diepte.

UXOscope

Ook kan een UXOscope worden toegepast, waarbij tegelijk met de horizontale pilotboring detectie wordt uitgevoerd. Bij het detecteren van een significante verstoring worden eerst de data geïnterpreteerd, alvorens de werkzaamheden worden voortgezet. In het algemeen wordt deze UXOscope alleen voor het detecteren van afwerpmunitie gebruikt.

Identificeren en veiligstellen OO

Significante verstoringen die een OO blijken te zijn, dienen door een (Senior) Deskundige OOO te worden geïdentificeerd. Na de positieve identificatie bepaalt de Senior Deskundige OOO of het aangetroffen OO mag worden verplaatst naar een VTVS (Voorziening voor het Tijdelijk Veiligstellen van de Situatie). Richtlijnen met betrekking tot het tijdelijk veiligstellen (wel of niet opleggen van OO in de VTVS) staan vermeld in het CS-OOO.

Na het veiligstellen van het OO dient dit te worden gemeld aan het bevoegd gezag voor openbare orde en veiligheid en de brandweer. In overleg kan een andere procedure worden gehanteerd.

Overdracht OO aan EOD

Door de Senior Deskundige OOO wordt de tijdelijk veiliggestelde OO gemeld aan de EOD (Explosieven Opruimingsdienst Defensie). In goed overleg met de EOD en het bevoegd gezag wordt de aangetroffen OO overgedragen ter ruiming/vernietiging of afvoer.

Proces-verbaal van oplevering

Na het overdragen van de OO aan de EOD kan het proces-verbaal van oplevering worden opgesteld. Hiermee wordt het onderzoeksgebied vrijgegeven van OO en kunnen de reguliere werkzaamheden aanvangen.

10 BIJLAGEN

Bijlage 1 Verantwoording bronnenmateriaal

Om een zo goed en compleet mogelijk VNC uit te voeren zijn er diverse bronnen geraadpleegd. De meeste bronnen, zoals archiefstukken, zijn ter plaatse van een archiefbewaarplaats bestudeerd en gedigitaliseerd. Er zijn ook bronnen die door het betreffende instituut gedigitaliseerd zijn en alleen raadpleegbaar zijn via internet. Andere instellingen zoals de EOD en de luchtfotoarchieven leveren aangevraagde stukken alleen digitaal; een fysiek bezoek is niet altijd mogelijk. Verder beschikt Bombs Away B.V. over een eigen (digitale) database. Deze uitgebreide verzameling bestaat uit bronnen die gebruikt zijn voor eerder uitgevoerde onderzoeken. Deze bronnen betreffen binnen- en buitenlandse archiefstukken/documenten, luchtfoto's en films uit de Tweede Wereldoorlog, literatuur en kaarten. Alle verschillende bronnen zijn te herleiden naar hun oorspronkelijke archiefbewaarplaats aan de hand van de annotatie in tabellen en/of notenapparaat.

Voor de bronnen geldt dat de betrouwbaarheid ervan is vastgelegd. Daartoe wordt onderscheid gemaakt tussen informatie uit een primaire bron (archiefstukken) en een secundaire bron (literatuur). Voorts wordt gekeken of de feiten uit een betrouwbare bron komen en of het overeenkomt met informatie uit andere bronnen. Indien aan de betrouwbaarheid getwijfeld wordt, is dit vermeld in het rapport. Bombs Away B.V. archiveert haar bronnenmateriaal met dezelfde signatures zoals deze uit het betreffende archief of bron is gehaald.

In dit hoofdstuk komen de geraadpleegde bronnen in het kader van het VNC aan bod. Per bron is aangegeven welke literatuur en/of archiefstukken/documenten zijn geraadpleegd, zodat voor de lezer de herleidbaarheid van contra-indicaties van oorlogshandelingen duidelijk is.

10.1 Literatuur

Bij het opstellen van dit VNC en RA is gebruik gemaakt van het Historisch Vooronderzoek CE-Bodembelastingkaart gemeente Cuijk van 23 februari 2018 (Bombs Away B.V. kenmerk: 17P066).

10.2 Archiefonderzoek in Nederland

Naast literatuurstudie is er archiefonderzoek in Nederland uitgevoerd. Archiefstukken vallen onder de primaire bronnen. Het gemeentearchief, evenals het provinciaal archief en het Nationaal Archief (NA) in Den Haag zijn geraadpleegd. Tevens zijn het archief van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD) en het Semi-statisch Informatie Beheer Ministerie Defensie (SSA) te Rijswijk bestudeerd. Indien er sprake is van infrastructurele zaken die onder de verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat (wegen en waterwegen) dan wel ProRail (spoorwegen) vallen, dan zijn ook deze instanties benaderd voor informatie over bodemingrepen.

In de volgende sub-paragrafen worden alle voor dit onderzoek geraadpleegde archieven nader beschreven. Relevante informatie uit de geraadpleegde stukken en dossiers zijn verwerkt in dit rapport (zie hoofdstuk 3).

Bronverwijzingen en eventuele bijzonderheden zijn toegelicht in de voetnoten.

10.3 Gemeentearchief

In het Brabants Historisch Informatie Centrum (BHIC) te 's-Hertogenbosch is het gemeentearchief van de (voormalige) gemeente <gemeentenaam> geraadpleegd. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven: <toelichting wat er is geraadpleegd en eventuele leemten benoemen>

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving	Opmerkingen
1482	Gemeentebestuur Cuijk en St. Agatha, 1980-1993	1402	1981-1984	Kleuteronderwijs. Kleuterschool Nienekes, Jan van Cuijkstraat 24. Administratienummer 101830001. Onder andere aanvullende inrichting	
		1246	1985	Openbare basisschool De Nienekes. Besluitvorming uitbreiding en verbouwing schoolcomplex, Helwigstraat 1a Cuijk	
		1247	1985-1987	Openbare basisschool De Nienekes. Bestek en tekeningen uitbreiding en verbouwing schoolcomplex, Helwigstraat 1a Cuijk	
1799	Bouwvergunningen Cuijk, 1945-1979	346	1953	Cuijk: Bouwen van 26 middenstandswoningen	
1835	Bouwvergunningen Cuijk en St. Agatha, 1980-1993	1071	1985	Cuijk: Gedeeltelijk veranderen van een schoolgebouw	
		680	1983	Cuijk: Aanbouwen van een stookruimte, 1983	
1503	Collectie kaarten en tekeningen van het Streekarchief Brabant-Noordoost, rayon Land van Cuijk, ca. 1550-ca. 1990	5.40	1960	Plattegrond van Cuijk	

Tabel 20: Geraadpleegde gemeentelijke archiefstukken.

10.4 Nationaal Archief (NA) Den Haag

In het Nationaal Archief (NA) bevinden zich onder meer de bouwkundige bestekken over wegen en water/vaarwegen van Rijkswaterstaat tot 1961. In het bestek staat de omschrijving van een uit te voeren (bouw)werk, inclusief de van toepassing zijnde administratieve, juridische en technische bepalingen, materialen en uitvoeringsvoorwaarden. Omdat er geen sprake is van een (vaar)weg die onder verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat valt of in het verleden (tot 1961) heeft gevallen, is dit archief niet geraadpleegd.

10.5 Rijkswaterstaat

Informatie over infrastructurele zaken na 1961 die onder de verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat vallen, is opgevraagd bij Rijkswaterstaat zelf via het centrale contactformulier informatie.

Omdat het onderzoeksgebied niet valt onder verantwoording van Rijkswaterstaat is geen navraag gedaan.

10.6 ProRail

Informatie over spoorwegen die onder de verantwoordelijkheid van ProRail vallen, is opgevraagd bij ProRail. Omdat het onderzoeksgebied niet valt onder de verantwoordelijkheid van ProRail is geen navraag gedaan.

10.7 Defensie archieven

Het Semi-statisch Informatie Beheer Ministerie Defensie (SSA) in Rijswijk beheert delen van het archief van Defensie.

In dit archief zijn stukken geraadpleegd betreffende het ruimen van explosieven na de Tweede Wereldoorlog door de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (MMOD) en door de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD).

MMOD

In het SSA bevinden zich de dossiers van de MMOD. Deze organisatie was een voorloper van de EOD en werd vlak na de Tweede Wereldoorlog opgericht om explosieven te ruimen. Omdat het MMOD-archief al is verwerkt in het vooronderzoek OO conflictperiode is geen verder onderzoek uitgevoerd.

EOD

In het SSA liggen de ruimingsdossiers van de EOD tot oktober 2010. Deze ruimrapporten, ook wel Melding Opdracht en Ruimrapport (MORA) en Uitvoeringsopdracht (UO) genaamd, zijn overzichten van geruimde munitie en zijn gerangschikt per gemeente. Sinds 1971 worden deze rapporten bijgehouden. Sinds eind 2010 worden de meldingen van geruimde OO rechtstreeks door de EOD aangeleverd. Door de EOD wordt een lijst met MORA's/UO's verstrekt waaruit een voor het onderzoeksgebied relevante selectie is gemaakt die nog niet in het vooronderzoek conflictperiode waren opgenomen. Door de EOD zijn de geselecteerde MORA's/UO's digitaal aangeleverd. Omdat het vooronderzoek OO conflict periode is uitgevoerd in 2017-2018 is nagegaan of er door de EOD binnen het onderzoeksgebied ruiming zijn uitgevoerd ná deze periode.

Mijnenveldkaarten met leg- en ruimrapporten zijn ook bij het SSA ondergebracht. Tijdens de Tweede Wereldoorlog werden mijnenvelden door Duitse en geallieerde militairen verspreid over heel Nederland aangelegd. Alle informatie van die mijnenvelden (zoals ligging, hoeveelheid en type landmijnen) werd gedocumenteerd in een zogenoemd legrapport. Deze zijn echter niet altijd beschikbaar. Tegen het einde van en na de Tweede Wereldoorlog zijn alle bekende mijnenvelden en op landmijnen verdachte gebieden onderzocht. Dit werd vastgelegd in een zogenoemd ruimrapport. Hieruit blijkt dat soms, door diverse omstandigheden, niet alle gelegde landmijnen konden worden geruimd. Omdat het Mijnenveld-archief al is verwerkt in het vooronderzoek OO conflictperiode is geen verder onderzoek uitgevoerd.

10.8 Websites

Op internet is een aantal websites geraadpleegd waarop (mogelijk) relevante informatie beschikbaar is over het onderzoeksgebied. De gegevens op de sites zijn zoveel als mogelijk geverifieerd met informatie uit andere bronnen om de betrouwbaarheid te kunnen toetsen. Echter, websites veranderen continue door updates en nieuwe informatie. Soms verdwijnen sites ook van het web; of zijn deze ontoegankelijk geworden. Informatie kan zodoende verdwijnen of veranderen. In de voetnoten wordt derhalve de geraadpleegde site vermeld evenals de datum waarop deze is geraadpleegd. De volgende sites zijn gebruikt:

- De site <https://www.delpher.nl/> is een databank waarin miljoenen gedigitaliseerde teksten uit Nederlandse kranten, boeken, tijdschriften en radiobulletins woord voor woord doorzocht kunnen worden. De teksten komen uit de collecties van diverse wetenschappelijke instellingen, bibliotheken en erfgoedinstellingen. In het kader van dit onderzoek is op 13-09-2022 gezocht naar de namen van de verschillende plaatsen in de gemeente Land van Cuijk in combinatie met de zoektermen Nienekes en Malou.
- De site <http://www.topotijdreis.nl/> is een website van het Kadaster waar oude en recente kaarten van Nederland op te vinden zijn. Deze geven een goed beeld van de geografisch situatie ten tijde van de Tweede Wereldoorlog en daarna;
- Tevens is op 13-09-2022 de site <https://www.bhic.nl> geraadpleegd. Op een foto 1965-1966 is te zien dat ter plaatse toen de kleuterschool Malou was gevestigd. Het betreft de foto CUI0503.

Tevens is GIS online geraadpleegd.

10.9 Luchtfoto-onderzoek

Een essentieel onderdeel van het VNC is de analyse van luchtfoto's. Het Kadaster in Zwolle beschikt over luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog en daarna.

Keuze van de luchtfoto's

De luchtfoto's zijn besteld op basis van de data van relevante wijzigingen in het landschap (door bodemingrepen) die zijn aangetroffen in de geraadpleegde literatuur en archieven. Hierbij is het uitgangspunt om een luchtfoto te bestellen die zo kort als mogelijk is genomen nadat de wijziging in het landschap heeft plaatsgevonden.

Voor dit onderzoek zijn luchtfoto's uit de collecties Kadaster (KAD) te Zwolle, geraadpleegd en zijn relevante luchtfoto's (op basis van kwaliteit, schaal en beschikbaarheid van datum) besteld. In onderstaande tabel zijn deze luchtfoto's weergegeven.

Collectie	Sortie	Fotonummer	Datum	Kwaliteit	Schaal	Verantwoording keuze luchtfoto	Bijzonderheden
Bombs Away	Onbekend	Onbekend	7-4-1945	A-B	-	Situatie 7-4-1945	-
KAD	Kaartblad 46	088	1954	A	-	Situatie 1954	Dotka ID 479410
KAD	Kaartblad 46	1009	1964	A	-	Situatie 1964	Dotka ID 372272
KAD	049	505	30-07-1975	A	4000	Situatie 1975	Dotka ID 577831
KAD	049	2997	15-6-1986	A	4000	Situatie 1986	Dotka ID 578030
KAD	Kaartblad 46	045	1995	A	-	Situatie 1995	Dotka ID 503630
KAD	Kaartblad 46	031	2002	A	-	Situatie 2002	Dotka ID 435621

Tabel 21: Geraadpleegde luchtfoto's.

In bijlage 2 is de dekking van de geraadpleegde luchtfoto's opgenomen.

Het optimaliseren van de luchtfoto interpretatie is gedaan aan de hand van fotobestanden in TIFF in plaats van in JPG en het bestuderen van foto's in 3D.

Tweede luchtfoto-analyse

Voor het classificeren van objecten op luchtfoto's zijn door de historisch onderzoekers en de twee luchtfoto-analisten de zogenoemde betrouwbaarheidsniveaus toegepast.. Nadat de eerste luchtfoto analyse heeft plaatsgevonden wordt een tweede analist ingeschakeld die de luchtfoto('s) opnieuw interpreteert. Dit gebeurt onafhankelijk van de eerste luchtfoto analist, wat inhoudt dat de ingetekende indicaties in eerste instantie niet worden weergegeven in GIS. Pas bij het intekenen van de indicaties wordt gecontroleerd of dit afwijkt van de eerdere interpretatie. Bij discrepanties tussen ingetekende indicaties wordt er overlegd door de eerste en tweede luchtfoto analist (dit kan middels aantekeningen in GIS of in persoon). Wanneer de twee luchtfoto analisten het niet eens kunnen worden over een in te tekenen indicatie, en het raadplegen van een derde luchtfoto analist geen uitkomst biedt, dan krijgt deze indicatie de classificatie 'mogelijk' i.p.v. 'waarschijnlijk' of 'bevestigd'. De classificatie 'bevestigd' wordt alleen gebruikt wanneer de indicatie is bevestigd door een tweede bron (de eerste luchtfoto interpretatie geldt niet als tweede bron).

- **Bevestigd:** betrouwbaarheid grenst aan zekerheid. De waarneming kan worden bevestigd met een tweede bron (betrouwbaarheid 99%);
- **Waarschijnlijk:** de luchtfoto-analisten zijn overwegend zeker van de validiteit van de classificatie van het object (betrouwbaarheid 50 % of hoger). Het object is op de kaart ingetekend en indien van toepassing, afgebakend.
- **Mogelijk:** de luchtfoto-analisten zijn overwegend onzeker van de validiteit van de classificatie van het object. Niet in alle gevallen kon op basis van de luchtfoto de oorzaak worden vastgesteld van een object in het landschap of in de bebouwing. Om een verklaring te kunnen geven voor het ontstaan van de verstoring is naar een oorzaak gezocht in de geraadpleegde literatuur en archieven. Indien er geen oorzaak kon worden vastgesteld, is het waargenomen object aangemerkt als 'mogelijk' (betrouwbaarheid lager dan 50 %).

Voor het georefereren van luchtfoto's wordt gewerkt met ArcGIS. Er worden minimaal 10 punten (GCP's, ground-controlepoints) gebruikt om de luchtfoto juist op de referentiekaart (Topo RD) te leggen. Om vervormingen op de luchtfoto's te corrigeren wordt gebruik gemaakt de Second Order Polynomial transformatie-methode. Deze transformatie methode maakt het mogelijk om de luchtfoto waar nodig uit te rekken en te verbuigen.

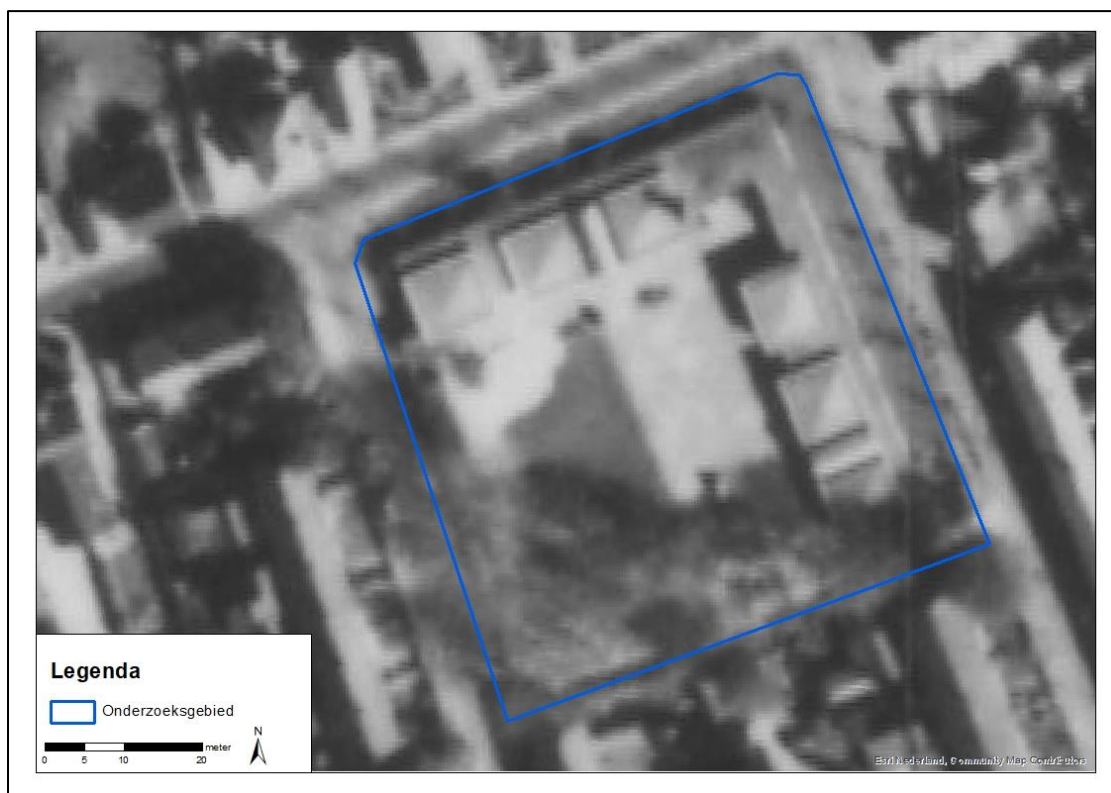
Bijlage 2 Dekking geraadpleegde luchtfoto's na-conflictperiode



Afbeelding 31: situatie 1945



Afbeelding 32: situatie 1964



Afbeelding 33: situatie 1988



Afbeelding 34: situatie 1964

Bijlage 3 A1 Inventarisatiekaart na-conflictperiode (losbladig, digitaal)

Bijlage 4 A1 Bodembelastingkaart OO na-conflictperiode (losbladig, digitaal)

Bijlage 5 Opsporingsadvieskaart RA (losbladig, digitaal)

Bijlage 6 Checklist CS-VROO
Conform de uitgangspunten van het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse OO

Risicoanalyse	Checklist	Door Bombs Away uitgevoerd
1 Vaststellen onderzoeksgebied	<i>In overleg met de opdrachtgever</i>	V
2 Analyse uitgevoerde vooronderzoek(en)	<i>Uitgevoerd conform WSCS-OCE en het Certificatieschema VO en RA OO</i>	V
	<i>Verticale afbakening verdacht gebied</i>	V
	<i>Inventarisatie aantal, soort, subsoort en verschijningsvorm van vermoedelijke OO</i>	V
	<i>(Contra-)indicaties (naoorlogse ontwikkelingen)</i>	V
	<i>Het toekomstig gebruik en de activiteiten/handelingen om het toekomstig gebruik mogelijk te maken (aanleg/realisatie).</i>	V
3 Identificatie toekomstig gebruik	<i>Het toekomstig gebruik en de activiteiten/handelingen om het toekomstig gebruik mogelijk te maken (aanleg/realisatie).</i>	V
4 Vaststellen locatie specifieke omstandigheden	<i>Kwetsbare objecten en plaatsen</i>	V
	<i>Aanwezigheid van ondergrondse en bovengrondse infrastructuur</i>	V
	<i>Grondwaterpeil en (water)bodemsoort en in geval van waterbodem de waterdiepte en sliblaagdiepte</i>	V
	<i>Eventuele relevante naoorlogse ontwikkelingen in het onderzoeksgebied RA na datum van de uitvoering van (het) vooronderzoek(en) of als dit niet/onvoldoende is meegenomen in het vooronderzoek</i>	V
	<i>Huidig gebruik</i>	V
5 Identificatie van invloedsfactoren	<i>Beweging</i>	V
	<i>Trillingen</i>	V
	<i>Slag op/stoot op de OO</i>	V
	<i>Brand/temperatuur</i>	V
	<i>(Lucht/water) druk</i>	V
	<i>Blootstellen aan de buitenlucht</i>	V
	<i>Statische elektriciteit</i>	V
	<i>Akoestische signalen</i>	V
	<i>Wijziging van de afwijking van het aardmagnetisch veld</i>	V
6 Studie van gevaarsfactoren	<i>Voorgespannen slagpinveer</i>	V
	<i>(Gevoeligheid van) explosieve stoffen</i>	V
	<i>Pyrotechnische of brandladingen</i>	V
	<i>Witte fosfor</i>	V
	<i>Veroudering</i>	V
	<i>Vertraginginrichting</i>	V
	<i>Antistoringsinrichting (valstrik)</i>	V
	<i>Wapeningstoestand van de ontsteker</i>	V
7 Identificatie van uitwerkingsfactoren	<i>Primaire scherfwerking</i>	V
	<i>Schokgolf</i>	V
	<i>Luchtdrukwerking</i>	V
	<i>Bubble jet</i>	V
	<i>Camouflet (gaszak)</i>	V
	<i>Kraterwerking</i>	V
	<i>Hitte/ brand/ rook</i>	V
8 Beoordeling van de risico's (scenariostudie)	<i>De kans dat OO ongewenst tot uitwerking komen ten gevolge van activiteiten/handelingen in het kader van (de aanleg/realisatie) van het toekomstige gebruik</i>	V
	<i>De uitwerkingsfactoren ten gevolge daarvan (ondergrondse en bovengrondse explosies)</i>	V
9 Conclusie en aanbevelingen	<i>Scenario I: Er wordt vanwege de handelingen/activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik geen uitwerking van de (vermoede) OO verwacht.</i>	V
	<i>Scenario II: Er wordt vanwege de handelingen/activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik wel uitwerking van de (vermoede) OO verwacht, maar de</i>	V

		<i>uitwerkingsfactoren vormen geen gevaar voor mens en dier.</i>	
		<i>Scenario III: Er wordt vanwege de handelingen/activiteiten in het kader van het toekomstig gebruik wel uitwerking van de (vermoede) OO verwacht, maar de uitwerkingsfactoren zijn door het treffen van beheersmaatregelen beheersbaar</i>	V

**Bombs Away B.V.**

te Utrecht

Het kwaliteitsmanagementsysteem van **Bombs Away B.V.**
en de toepassing daarvan voldoet aan de eisen zoals neergelegd in de norm:

NEN-EN-ISO 9001:2015

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

**Het uitvoeren van onderzoek en het analyseren van risico's bij opsporing van
ontplobbare oorlogsresten. Het voeren van adviesgesprekken en het
begeleiden van opsporingen van ontplobbare oorlogsresten.**

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

Registratienummer: 30561-2.1
Ingangsdatum certificaat: 22-08-2022
Certificaat geldig tot: 27-05-2024
Datum eerste certificaat: 11-10-2019

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





Bombs Away B.V.

Maliebaan 74, 3581 CV Utrecht

KvK-nummer: 53705165

Dit certificaat is afgegeven op basis van het Certificatieschema
Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten, vastgesteld d.d. 29 januari 2021,
waarmee voldaan wordt aan de kaderbepalingen van het Arbeidsomstandighedenbesluit.

Certificaat

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 **Bombs Away B.V.**
gehanteerde kwaliteitssysteem voldoet aan de eisen uit het bovengenoemde certificatieschema.

De eisen in dit certificatieschema hebben betrekking op het kwaliteitssysteem van het bedrijf
inzake het Vooronderzoek en de Risicoanalyse van ontplofbare oorlogsresten.

Registratienummer: 30561-1.3
Ingangsdatum certificaat: 08-07-2021
Certificaat geldig tot: 27-05-2024
Datum eerste certificaat: 08-07-2021

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



TÜV Nederland
Ekkersrijt 4401
5652 DL Son en Breugel
T: +31 (0) 499 - 339 500
E: info@tuv.nl
W: www.tuv.nl

