

Vooronderzoek Na-Conflictperiode en Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten N270 Helmond-Deurne



Datum: 28 januari 2025
Kenmerk: 24P129 definitief rapport versie 2.0

**BOMBS
AWAY** 

Distributielijst

- TAUW bv
- Bombs Away B.V.

Opdrachtgever:	Opgesteld:	Geaccordeerd namens management:	Kenmerk en status:
Dhr. E. Goossen TAUW bv	Mevr. S.I. Bervoets Bombs Away B.V.	Mevr. L. Hofland-Timmers Bombs Away B.V.	24P129 Definitief rapport Versie 2.0
Handtekening:	Handtekening:	Handtekening:	Datum:
			28 januari 2025

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

MANAGEMENTSAMENVATTING

Aanleiding, doel en uitgangspunt

In opdracht van TAUW B.V. heeft Bombs Away B.V. te Utrecht een Vooronderzoek Na-Conflictperiode (VNC) Ontploffbare Oorlogsresten (OO) en de Risicoanalyse (RA) Ontploffbare Oorlogsresten (OO) uitgevoerd conform de richtlijnen van het 'Certificatieschema vooronderzoek en risicoanalyse OO' voor N270 Helmond-Deurne Walsberg in de gemeenten Helmond en Deurne in de provincie Noord-Brabant. Aanleiding voor het onderzoek zijn voorgenomen werkzaamheden ten behoeve van de herinrichting van de N270 om de verkeersveiligheid, doorstroming en leefbaarheid te verbeteren.

De basis voor het uitvoeren van deze VNC en RA is een Vooronderzoek Conflictperiode OO, waarbij er binnen het onderzoeksgebied op OO verdachte gebieden zijn geconstateerd. Het VNC en de RA concentreren zich enkel op de verdachte gebieden binnen het onderzoeksgebied.

Het doel van het VNC is om vast te stellen aan de hand van de contra-indicaties waar zich heden ten dage nog de specifieke op OO verdachte bodemlaag bevindt, als deze nog aanwezig is. De RA heeft tot doel om de risico's van de in het onderzoeksgebied mogelijk aanwezige OO in relatie tot het toekomstige gebruik vast te stellen en te beoordelen.

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 Conflictperiode OO

Op basis van de resultaten van het reeds uitgevoerde Vooronderzoek Conflictperiode OO is vastgesteld dat er indicaties zijn dat door oorlogshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog OO zijn achtergebleven in/op de (water)bodem binnen de grenzen van het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied is VERDACHT op OO. Het soort OO dat binnen de grenzen van het onderzoeksgebied aangetroffen kan worden betreft kleinkalibermunitie, handgranaten, geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers, geschutmunitie, raketten, en toebehoren van munitie.

Aan te treffen OO	Nationaliteit	Sub-soort	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
Kleinkalibermunitie	Duits/Brits	Div	Honderdtallen	Gedumpt/achtergelaten
Handgranaten	Duits	Scherf, aanvals, rook	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
	Brits	Scherf, aanvals, rook WP	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
Geweergrenaten	Duits	Brisant, antitankbrisant rook	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
	Brits	Antitankbrisant	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
Munitie voor granaatwerpers	Duits	Antitankbrisant (Panzerfaust)	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
Raketten	Duits	Brisant en springrook 15 cm	Enkele	Verschoten
Geschutmunitie	Duits	Brisant, 3,7 cm t/m 10,5 cm Brisantpantser 3,7 cm t/m 8,8 cm Antitankbrisant 7,5 cm t/m 10,5 cm Rook 7,5 t/m 10,5 cm	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
	Duits	Brisant 3,7 cm t/m 15 cm	Enkele	Verschoten
	Brits	Brisant 37 mm t/m 25 pr Pantser 6 pr, 17 pr Rook, 75 mm, 25 pr Springrook WP 2-inch mr, 3-inch mr	Enkele	Verschoten
Toebehoren van munitie	Duits	n.v.t.	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten

Tabel 1: mogelijk aan te treffen OO

Conclusies VNC

Uit de resultaten van het VNC is gebleken dat er sprake is van bodemingrepen na-conflictperiode. Op basis hiervan kunnen de volgende conclusies over het onderzoeksgebied worden getrokken:

Binnen het onderzoeksgebied 'N270 Helmond-Deurne Walsberg' is in het gehele gebied nog een verdachte bodemlaag aanwezig. Omdat de hoogte van het maaiveld binnen het onderzoeksgebied varieert wordt er uitgegaan van diepteligging minus maaiveld, met uitzondering van het oostelijke deel van het onderzoeksgebied in verband met een brug. De verdachte grondlaag kan locatie specifiek worden berekend in meter +NAP.

Artilleriebeschietingen

Hoofdsoort/subsoort	Verschijningsvorm	Min. & max. diepteligging t.o.v. NAP
Geschutmunitie; Raketmunitie.	Afgeworpen	De <u>minimale</u> diepteligging is 1 m-mv onder de verharding van de provinciale weg, 0,8 m-mv onder bestaande en gesloopte gebouwen, onder andere verharde gebieden 0,5 m-mv en bij de onverharde gebieden 0,3 m-mv. De <u>maximale</u> diepteligging is onder het wegdeel van de N270 2,75 m-mv, 2,25 m-mv onder andere verharde gebieden en de onverharde gebieden direct aan de N270 gelegen en 1,75 m-mv in de weilanden ten noorden van het onderzoeksgebied.

Tabel 2: Minimale en maximale diepteligging OO.

Militaire infrastructuur

Hoofdsoort/subsoort	Verschijningsvorm	Min. & max. diepteligging t.o.v. NAP
Handgranaten; Geweergrenaten; KKM; Panzerfäuste; Geschutgranaten; Geschutmunitie; Handgranaten; Munitie voor raketwerpers; Munitie toebehoren.	Gedumpt/achtergelaten	De <u>minimale</u> diepteligging is 1 m-mv onder de verharding van de provinciale weg, 0,8 m-mv onder bestaande en gesloopte gebouwen, onder andere verharde gebieden 0,5 m-mv en bij de onverharde gebieden 0,3 m-mv. De <u>maximale</u> diepteligging is onder het wegdeel is 2,5 m-mv, 2 m-mv onder andere verharde gebieden en de onverharde gebieden direct aan de N270 gelegen en 1,5 m-mv in de weilanden ten noorden van het onderzoeksgebied.

Tabel 3: Minimale en maximale diepteligging OO.

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:

Naar aanleiding van het uitgevoerde VNC en RA wordt het volgende geadviseerd:

Conclusie I en II (geen opsporingswerkzaamheden):

- Werkzaamheden die plaatsvinden tot 1,0 m-mv onder het huidige wegdek van de N270 kunnen regulier, zonder vervolgstappen met betrekking tot OO, worden uitgevoerd.
- Werkzaamheden die plaatsvinden tot 0,50 m-mv binnen de overige verharde gebieden kunnen regulier, zonder vervolgstappen met betrekking tot OO, worden uitgevoerd.
- Werkzaamheden die plaatsvinden tot 0,30 m-mv onder de onverharde gebieden kunnen regulier, zonder vervolgstappen met betrekking tot OO, worden uitgevoerd.

Conclusie III (opsporingswerkzaamheden):

- Wanneer werkzaamheden uitgevoerd gaan worden binnen de op OO-verdachte bodemlaag, die nog niet is gedetecteerd en niet naoorlogs is geroerd, dienen deze locaties te worden gedetecteerd tot de maximale op OO-verdachte bodemlaag.

De wijze waarop de ander opsporingswerkzaamheden uitgevoerd moeten worden is afhankelijk van de geplande werkzaamheden. Wanneer exact bekend is tot hoe diep werkzaamheden en op welke wijze in de op OO-verdachte bodemlaag gewerkt gaat worden, dient nader bepaald te worden welke opsporingsmethodiek het meest efficiënt en pragmatisch is.

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.

Advies

Bij dit opsporingsadvies is een kaart met de van toepassing zijnde conclusies toegevoegd.

Tot slot wordt aan de opdrachtgever aanbevolen om het rapport te overleggen aan de gemeenten Helmond en Deurne, dat onderwerp is van het VNC en RA, gelegen is.

Inhoudsopgave

1	Inleiding	7
1.1	Aanleiding en projectgebied	7
1.2	Doel VNC	7
1.3	Doel RA	7
1.4	Werkproces conform ISO 9001:2015 en CS-VROO	8
1.5	Projectteam	8
1.6	Leeswijzer.....	8
2	Reeds uitgevoerd vooronderzoek OO	9
3	Aanvullend vooronderzoek OO.....	10
3.1	Duitse bombardementen (Verdacht gebied 1 - AVG).....	10
3.2	Door AVG waargenomen bomkrater (Verdacht gebied 1 - AVG).....	11
3.3	Militaire infrastructuur (Verdachte gebieden 1, 2, 3 en 4 – AVG en Bombs Away) ..	12
3.4	Artilleriebeschietingen (Verdachte gebied 4 – Bombs Away)	17
3.5	Horizontale en verticale afbakening	17
3.6	Conclusie.....	18
4	Vooronderzoek Na-Conflictperiode	21
4.1	Inleiding	21
4.2	Maaiveldhoogte Tweede Wereldoorlog	21
4.3	Ontwikkelingen incl. luchtfoto-analyse na-conflictperiode	22
4.4	Beeldbank.....	27
4.5	Archivalia.....	28
4.6	Krantenartikelen	31
4.7	Locatie inspectie	31
4.8	Kabels en leidingeninformatie	36
4.9	Munitieruimingen EOD	38
4.10	Leemten in kennis	40
5	Analyse Gegevens VNC.....	41
5.1	Verticale afbakening.....	41
5.2	Inventarisatiekaart na-conflictperiode	42
5.3	Bodembelastingkaart OO na-conflictperiode	43
6	Toekomstig gebruik onderzoeksgebied	45
6.1	Inleiding	45
6.2	Geplande werkzaamheden	45
6.3	Toekomstig gebruik	46
7	Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten	47
7.1	Locatiespecifieke omstandigheden.....	47
7.2	Kwetsbare objecten en plaatsen.....	47
7.3	Aanwezigheid van ondergrondse en bovengrondse infrastructuur	48
7.4	Huidig gebruik.....	49
7.5	Leemten in kennis	49
8	Invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren OO.....	50
8.1	Inleiding	50
8.2	Mogelijk aan te treffen OO	50
8.4	Gevaarsfactoren	55
8.4.1	Wapeningstoestand van de ontsteker.....	55
8.4.2	Witte Fosfor	55
8.4.3	Pyrotechnische lading	55
8.5	Uitwerkingsfactoren OO	55
8.5.1	Mogelijke gevolgen ongecontroleerde detonatie	55
8.5.2	Scherfwerking	56
9	Risicoinventarisatie	59
9.1	Inleiding	59
9.2	Risico-inventarisatie werkzaamheden	59

9.3	Beoordeling van de risico's.....	60
9.4	Samenvatting risicoanalyse	62
10	Conclusies en Advies	63
10.1	Inleiding	63
10.2	Conclusie Vooronderzoek Conflictperiode OO	63
10.3	Conclusie VNC en RA	63
10.4	Leemten in kennis	65
10.5	Advies	65
10.6	Opsporingswerkzaamheden.....	67
10.7	Vervolgtraject opsporing OO	67
10.8	Opsporingstechnieken.....	67
11	Bijlagen.....	70
Bijlage 1	Verantwoording bronnenmateriaal	70
11.1	Informatie van de opdrachtgever	70
11.2	Literatuur	70
11.3	Archiefonderzoek in Nederland	70
11.4	Gemeentearchief	70
11.5	Provinciaal archief.....	71
11.6	Nationaal Archief (NA) Den Haag	71
11.7	Rijkswaterstaat	71
11.8	ProRail	71
11.9	Defensie archieven.....	72
11.10	Websites.....	72
11.11	Luchtfoto-onderzoek	72
Bijlage 2	Dekking geraadpleegde luchtfoto's na-conflictperiode.....	74
Bijlage 3	A1 Inventarisatiekaart na-conflictperiode (losbladig, digitaal)	79
Bijlage 4	A1 Bodembelastingkaart OO na-conflictperiode (losbladig, digitaal).....	80
Bijlage 5	Opsporingsadvieskaart RA (losbladig, digitaal).....	81
Bijlage 6	Checklist CS-VROO	82
Bijlage 7	Certificering ISO 9001.....	84
Bijlage 8	Certificaat CS-VROO.....	85

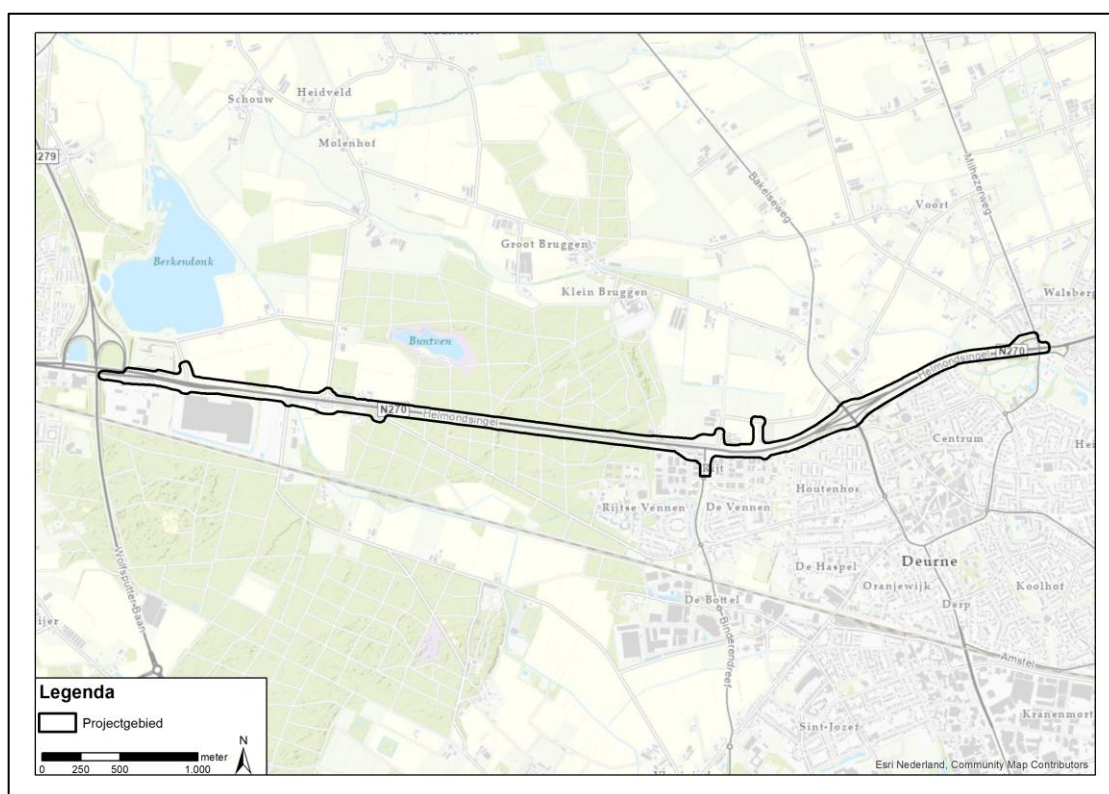
Afbeelding voorblad: Luchtfoto van het projectgebied N270 Helmond-Deurne d.d. 1965 (Bron: Kadaster)

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding en projectgebied

Bombs Away B.V. heeft van TAUW bv (te Eindhoven) opdracht gekregen om binnen het projectgebied 'N270 Helmond-Deurne Walsberg' in de gemeenten Helmond en Deurne voor de gebieden waar een verhoogde kans bestaat op het aantreffen van Ontploffbare Oorlogsresten (OO), een Vooronderzoek Na-Conflictperiode (VNC) OO en een Risicoanalyse (RA) OO uit te voeren. De verhoogde kans op het aantreffen van OO is vastgesteld in het 'Vooronderzoek Ontploffbare Oorlogsresten N270 Helmond-Deurne Walsberg Gemeente Helmond en Deurne' met kenmerk 21P076, d.d. 29 september 2021, opgesteld door Bombs Away B.V. Aanleiding voor het onderzoek zijn voorgenomen werkzaamheden ten behoeve van de herinrichting van de N270 om de verkeersveiligheid, doorstroming en leefbaarheid te verbeteren.

In afbeelding 1 is in zwarte lijnen het projectgebied weergegeven.



Afbeelding 1: Projectgebied, N270 Helmond-Deurne Walsberg.

1.2 Doel VNC

Het doel van het VNC is om vast te stellen aan de hand van de contra-indicaties¹ waar zich heden ten dage nog de specifieke op OO verdachte bodemlaag bevindt, als deze nog aanwezig is. Het VNC bestaat uit zowel het inventariseren als beoordelen (analyseren) van bronnenmateriaal. Eindresultaat is een rapportage en een bijbehorende Inventarisatiekaart na-conflictperiode en een Bodembelastingkaart OO na-conflictperiode.

1.3 Doel RA

De RA heeft tot doel om de risico's van de in het onderzoeksgebied mogelijk aanwezige OO in relatie tot het toekomstige gebruik vast te stellen en te beoordelen.

¹ Contra-indicatie: gebeurtenis/informatie over het niet (meer) aanwezig zijn van ontplofbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied

1.4 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). Dit betekent dat Bombs Away B.V. stelselmatig controleert of de geleverde producten of diensten voldoen aan de behoeften, eisen, wensen en specificaties van de opdrachtgever.

Wat opdrachtgevers belangrijk vinden aan een product of dienst, staat bij Bombs Away B.V. dan ook hoog in het vaandel. Bombs Away B.V. streeft er dan ook continu naar om de geleverde kwaliteit te blijven leveren en verbeteren.

Bombs Away B.V. is tevens gecertificeerd conform het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplobbare Oorlogsresten (CS-VROO) (zie bijlage 8 Certificaat CS-VROO). Dit betekent dat Bombs Away B.V. wat betreft het Vooronderzoek en de Risicoanalyse OO voldoet aan de eisen die in dit Certificatieschema aan deze onderzoeken zijn gesteld.

1.5 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 | Senior Adviseur OO/Integraal veiligheidskundige |
| • Dhr. M. Kuiten | Senior Adviseur OO/civieltechnicus |
| • Dhr. T.P. Kloosterman MA | Projectleider VNC/RA, Historicus |
| • Mevr. S.I. Bervoets | Projectmedewerker |
| • Dhr. A.H. Meijers | Munitietechnicus |
| • Dhr. F. de Jong | Tweede luchtfoto-analist |

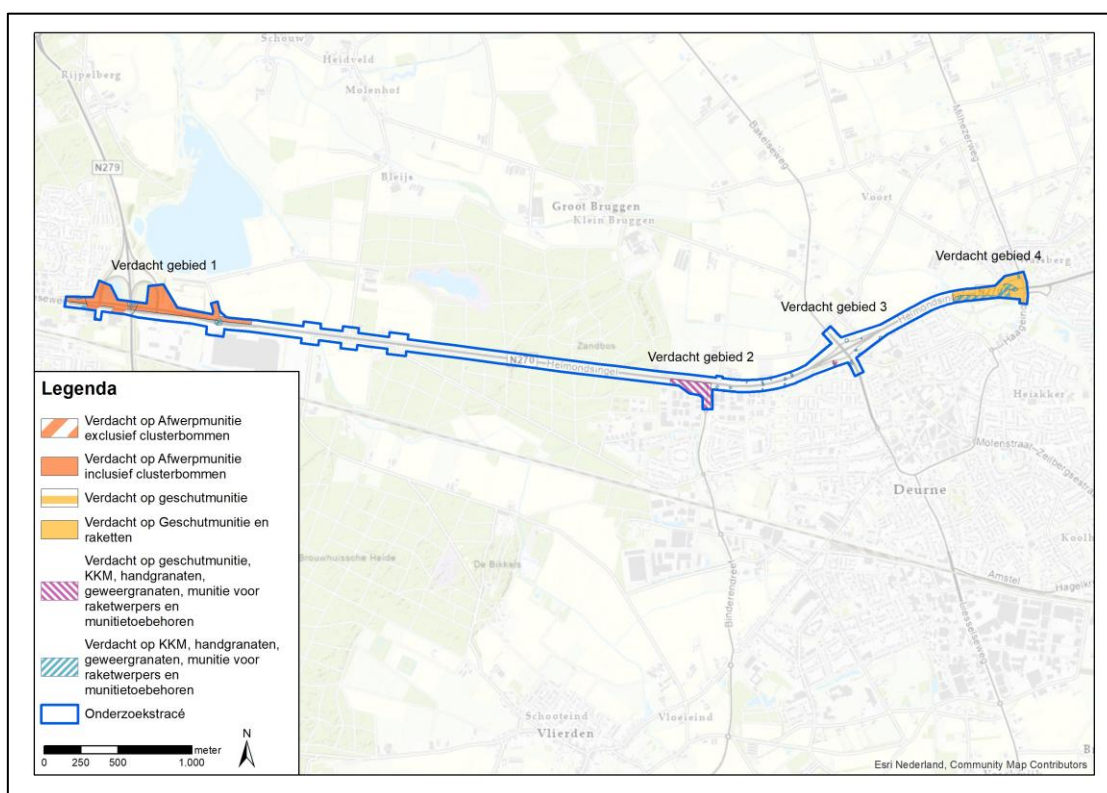
Bovengenoemde personen werken onder verantwoordelijkheid van mevr. L. Hofland-Timmers, die de rapportage namens het management heeft beoordeeld en geaccordeerd.

1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt een samenvatting gegeven van de resultaten van het vooronderzoek OO. Hoofdstuk 3 en 4 betreffen het Vooronderzoek Na-Conflictperiode (VNC). In hoofdstuk 5 is het toekomstig gebruik van het onderzoeksgebied van deze RA behandeld. In hoofdstuk 6 komen locatiespecifieke omstandigheden aan bod. De invloeds-, gevaars- en uitwerkings-factoren 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. Tot slot zijn in hoofdstuk 10 de bijlagen te vinden.

2 REEDS UITGEVOERD VOORONDERZOEK OO

In opdracht van TAUW bv te Eindhoven heeft Bombs Away B.V. te Utrecht een Vooronderzoek Conflictperiode OO uitgevoerd conform de richtlijnen van het 'Certificatieschema vooronderzoek en risicoanalyse OO' voor voorliggend project 'N270 Helmond-Deurne Walsberg' in 2021 met kenmerk 21P076. In deze bureaustudie zijn diverse oorlogshandelingen geanalyseerd en zijn enkele op OO-verdachte gebieden afgebakend. Hieronder is de verdeling van verdachte gebieden weergegeven.



Afbeelding 2: Bodembelastingkaart OO onderzoekstracé N270 Helmond-Deurne Walsberg in de gemeenten Helmond en Deurne, zoals weergegeven in het rapport 21P076.

In 2015 stelde de firma AVG Explosieven Opsporing Nederland een gemeentelijke Bodembelastingkaart op voor de gemeente Helmond met betrekking tot OO (destijds nog Conventionele Explosieven genoemd (CE)). Het westelijke deel van het huidige onderzoekstracé bevindt zich in de gemeente Helmond en overlapt met de gemeentelijke Bodembelastingkaart uit 2015. Op verzoek van TAUW bv en hun opdrachtgever werden de analyse en conclusies van het onderzoek uit 2015 en de daaruit voortkomende Bodembelastingkaart overgenomen in het Vooronderzoek Conflictperiode OO, voor het deel van het tracé dat zich in de gemeente Helmond bevindt.

Dit betekent dat er voor dit deel van het tracé geen nieuw onderzoek werd uitgevoerd en dat er geen nieuwe analyse werd uitgevoerd op basis van de in het onderzoek uit 2015 aangetroffen indicaties. De conclusies uit 2015 werden overgenomen. In afbeelding 2 zijn de door AVG afgebakende gebieden weergegeven in Verdacht gebied 1. Verdachte gebieden 2, 3 en 4 zijn door Bombs Away zelf onderzocht en als verdacht gebied afgebakend.

Voor voorliggend onderzoek zijn de resultaten uit het Vooronderzoek Conflictperiode OO nog eens nader geanalyseerd aan de hand van de laatste richtlijnen uit het CS-VROO (versie 2024-1, 1 mei 2024), zie hoofdstuk 3.

3 AANVULLEND VOORONDERZOEK OO

3.1 Duitse bombardementen (Verdacht gebied 1 - AVG)

In de nachten van 28 op 29 oktober 1944 en 29 op 30 oktober 1944 voerden Duitse Focke Wulf Fw 190 jachtvliegtuigen diverse luchtaanvallen uit in Nederland, waaronder in de omgeving van Helmond en Deurne. In het Vooronderzoek Conflictperiode OO van Bombs Away B.V. uit 2021 werd benoemd dat van deze luchtaanvallen niet exact bekend is waar specifiek bommen zijn neergekomen.



Afbeelding 3: Voorbeeld van een Duitse Focke Wulf Fw 190 jachtvliegtuig. (Bron: <https://www.tracesofwar.nl/articles/180/Focke-Wulf-Fw-190.htm>)

Voor voorliggend rapport is het Vooronderzoek Conflictperiode OO nogmaals doorgenomen en zijn luchtfoto's geanalyseerd van 29 oktober 1944. Met betrekking tot de Duitse bombardementen kan de beschikbare informatie omtrent deze oorlogshandelingen als volgt worden samengevat:

- In het bronnenmateriaal worden geen duidelijke locaties omschreven waar bommen zijn neergekomen. Er zijn in ieder geval geen directe indicaties dat bommen binnen het projectgebied zijn neergekomen.
- Vermoedelijk was het vliegveld bij Helmond het doelwit, maar dit vliegveld lag op circa 1 km van het huidige projectgebied.
- Op luchtfoto's van 29 oktober 1944 zijn geen bomkraters danwel verstoringen waargenomen die kunnen worden gerelateerd aan een bombardement binnen het onderzoeksgebied.
- In en in de nabijheid van het door AVG afgebakende gebied zijn geen naoorlogse meldingen van vondsten van Duitse afwerp- en clustermunitie aangetroffen in het geraadpleegde bronnenmateriaal. Ook in de munitieruimrapportages van de EOD zijn geen ruiming van Duitse afwerp- en clustermunitie omschreven nabij dit verdachte gebied.

In de huidige richtlijnen van het CS-VROO-01/02 (versie 1 mei 2024) staat omschreven dat naar aanleiding van bombardementen drie afbakeningsrichtlijnen zijn vastgesteld (paragraaf 2.2.2, CS-VROO-02). Om tot een onderbouwde bepaling te komen of het afbakenen van een verdacht gebied naar aanleiding van een bombardement noodzakelijk is, wordt in het CS-VROO-02 verwezen naar verschillende onderzoeksvragen. De onderstaande onderzoeksvragen worden in het CS-VROO-02 vermeld:

1. Hoe nauwkeurig zijn de locaties waar de vliegtuigbommen zijn ingeslagen per inslag nauwkeurig geografisch vast te leggen?
2. Wat was de bommenlading per toestel, en indien onbekend, welke toestellen voerden het bombardement uit en wat was de waarschijnlijke bommenlastconfiguratie?
3. Op welke wijze is het bombardement uitgevoerd (bijvoorbeeld of de bommen in één of meerdere aanvallen zijn afgeworpen en de wijze van afwerpen)?
4. Hoeveel inslagen zijn plaatselijk gemeld en/of op luchtfoto's zichtbaar?
5. Hoeveel bommen zijn gedetoneerd, zijn er blindgangers geruimd en hoeveel kunnen er nog maximaal aanwezig zijn?
6. Is het inslagenpatroon van de bommen per toestel (of formatie) te herleiden, en zo ja, wat was het inslagenpatroon?
7. Wat is de spreiding van de bominslagen? Indien er sprake is van een bommenlading met een gemengde samenstelling, is dit herkenbaar in de spreiding?
8. In hoeverre is de afwerpwijze herkenbaar in het inslagenpatroon?
9. Wat was de afwerphoogte en vliegsnelheid?

Wanneer bovenstaande vragen worden beoordeeld met betrekking tot de Duitse bombardementen valt op dat het merendeel van de onderzoeksvragen moeilijk te beantwoorden is voor het huidige projectgebied. Wanneer de belangrijkste onderzoeksvragen met betrekking tot de locaties waar bommen zijn neergekomen (onderzoeksvragen 1, 4, 6 en 7) worden beantwoord, dan dient de conclusie getrokken te worden dat geen feitelijk bronnenmateriaal beschikbaar is waarin een bombardement wordt gemeld, danwel waargenomen aan de hand van schade of kraters, bij het projectgebied.

Verder kan onderzoeksvraag 5 als volgt worden beantwoord: er zijn geen meldingen van gedetoneerde bommen binnen het projectgebied bekend, er zijn geen indicaties aangetroffen dat blindgangers zijn geruimd binnen het projectgebied en het is onbekend of eventuele blindgangers aanwezig kunnen zijn binnen het projectgebied. Ook bij de naoorlogse grondroerende werkzaamheden die zijn uitgevoerd zijn geen meldingen of incidenten bekend met OO binnen het projectgebied.

Afgaande op het beantwoorden van de onderzoeksvragen 1, 4, 5, 6 en 7 uit het CS-VROO-02 blijkt dat er geen indicaties zijn aangetroffen dat het huidige projectgebied getroffen is door de Duitse bombardementen in oktober 1944. Er zijn verder geen andere indicaties van Duitse bombardementen later in de oorlog. Op basis van deze informatie is het niet aannemelijk dat het projectgebied is getroffen bij één van deze luchtaanvallen en dat daar OO van afwerp- en clustermunitie zijn achtergebleven. Om deze reden wordt geconcludeerd dat het projectgebied als onverdacht dient te worden aangemerkt met betrekking tot afwerp- en clustermunitie als gevolg van de Duitse bombardementen.

3.2 Door AVG waargenomen bomkrater (Verdacht gebied 1 - AVG)

AVG heeft in de Bodembelastingkaart van Helmond melding gemaakt van een op luchtfoto's waargenomen solitaire krater binnen het westelijk deel van het projectgebied. Naar aanleiding

van de waargenomen krater is een op OO-verdacht gebied afgebakend van 181 meter, gemeten vanuit het hart van de krater.

In de huidige richtlijnen van het CS-VROO-01/02 (versie 1 mei 2024) staat in paragraaf 2.2.5 van het CS-VROO-02 beschreven hoe met een solitaire krater omgegaan dient te worden bij de afbakening. De onderstaande onderzoeksvragen worden in het CS-VROO-02 vermeld:

1. Welk type munitie heeft de krater mogelijk veroorzaakt?
2. In hoeverre is aannemelijk dat er meerdere explosieven zijn ingezet?
3. Welke scenario's kunnen een mogelijke verklaring zijn voor de solitaire krater, bijvoorbeeld de aanwezigheid van luchtdoelgeschut in de omgeving, het overvliegen van V-wapens, luchtaanvallen op doelen in de omgeving, of vliegroutes van bommenwerpers?
4. Kan op basis van het (verwachte) soort ontplofbare oorlogsresten bepaald worden waar eventuele blindgangers te verwachten zijn?

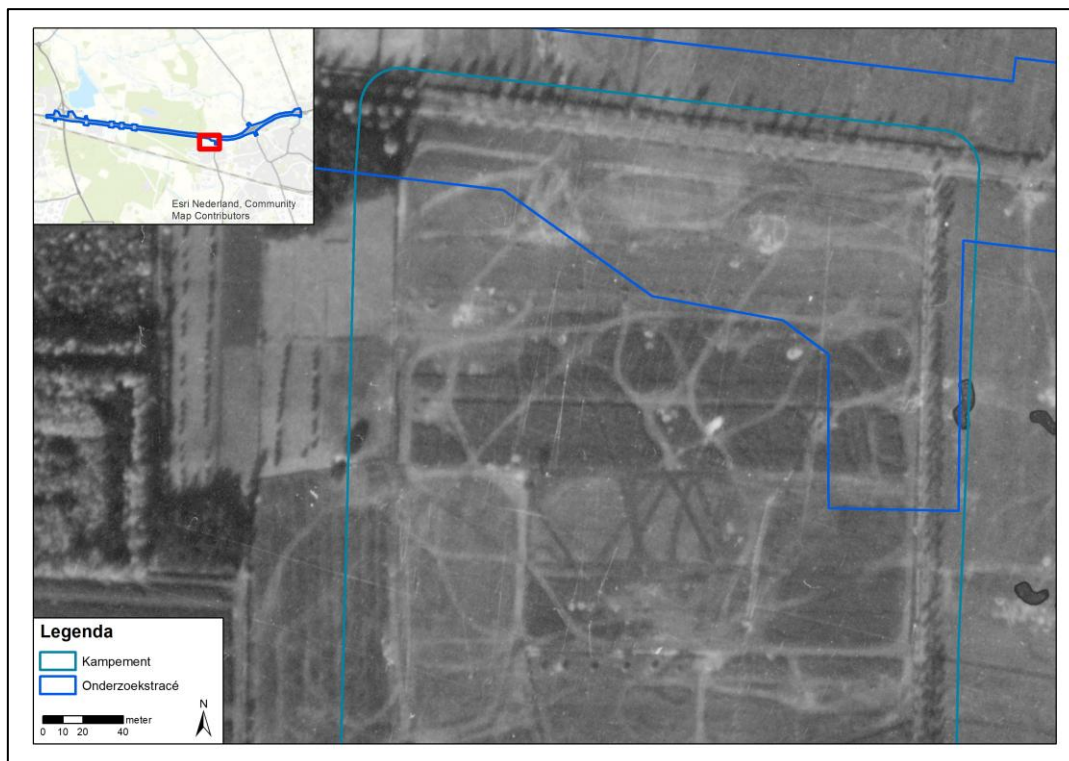
Het CS-VROO schrijft voor dat als de solitaire krater aan de hand van het de onderzoeksvragen niet kan worden gerelateerd aan een oorlogshandeling dat geen verdacht gebied afgebakend dient te worden. Uit de Bodembelastingkaart en bijbehorende rapportage van AVG kan niet worden opgemaakt op welke luchtfoto de bomkrater is waargenomen. Ook is geen uitsnede van de luchtfoto weergegeven in het rapport waarop de bomkrater is te zien. Bij de luchtfotoanalyse van Bombs Away B.V. voor het rapport 21P076 zijn geen kraters waargenomen in of nabij de door AVG waargenomen krater.

Het is mogelijk dat de door AVG waargenomen krater verband houdt met de aanwezigheid van vliegveld Helmond, dat ten tijde van de Tweede Wereldoorlog in de omgeving was gelegen. Echter, gezien nadere onderbouwing ontbreekt, kunnen onderzoeksvragen 2, 3 en 4 niet met zekerheid worden beantwoord. Om deze redenen wordt geconcludeerd dat het afbakenen van een op OO-verdacht gebied conform de richtlijnen van het CS-VROO niet mogelijk is. Wij adviseren derhalve het verdachte gebied af te laten vallen.

3.3 Militaire infrastructuur (Verdachte gebieden 1, 2, 3 en 4 – AVG en Bombs Away)

Uit het rapport 21P076 blijkt dat verspreid door het projectgebied gedurende de Tweede Wereldoorlog militaire infrastructuur aanwezig was. De militaire infrastructuur betreft onder meer kampementen, munitieopslagplaatsen, geschutopstellingen, wapenopstellingen, schuttersputten en mangaten. Gezien de militaire aanwezigheid in de omgeving van Helmond en Deurne en de gevechten die tussen geallieerde en Duitse eenheden hebben

plaatsgevonden in deze omgeving, zijn de locaties van de militaire infrastructuur afgebakend als verdachte gebieden met betrekking tot OO.



Afbeelding 4: Een kampement gedeeltelijk binnen de grenzen van het projectgebied, zoals weergegeven in het rapport 21P076. Bron luchtfoto: Collectie Bombs Away B.V., fotonr. 131, d.d. 29-10-1944.

In tegenstelling tot de hierboven behandelde Duitse bombardementen en solitaire krater is er geen aanleiding om de verdachte gebieden als gevolg van de militaire infrastructuur te herzien. In onderstaande tabellen is per soort militaire infrastructuur een overzicht gegeven van de hoofdsoorten en subsoorten OO, de hoeveelheden OO, de verschijningsvorm OO alsmede de kalibers/gewichtsklassen OO, nationaliteit OO en de verticale afbakening. De indeling in verdachte gebieden is gebaseerd op de deelgebieden zoals aangeduid in afbeelding 2, zie hoofdstuk.

Stellingen (Verdacht gebied 1 – AVG)

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontsteker	Hoeveelheden	Verschijnings-vorm	Diepteligging
Handgranaten	Antitank, aanvals, scherf, rook, licht, rook WP, brand	Onbekend (Duits, geallieerd)	Diversen	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	De minimale diepteligging is net onder maaiveld Tweede Wereldoorlog. De maaiveldhoogte van dit gebied tijdens de Tweede
Geweergranaten	Antitankbrisant, brisant, rook, sein, rook WP	n.v.t. (Duits, geallieerd)	Diversen	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	Wereldoorlog kon niet vastgesteld worden op basis van de geraadpleegde gegevens. De
KKM	Diversen	Onbekend (Duits, geallieerd)	Diversen	Honderdtallen	Gedumpte/achtergelaten	minimale diepteligging is hierom net onder het huidige maaiveld, zijnde tussen 18,2 tot 23,8 meter +NAP. De maximale diepteligging is 1,5 meter onder
Panzerfäuste	Onbekend	Onbekend (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	
Geschutgranaten	Onbekend	o.a. 40 mm Bofors, 3.7 inch (Duits, geallieerd)	Diversen	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontsteker	Hoeveelheden	Verschijnings-vorm	Diepteligging
						maaiveld Tweede Wereldoorlog.

Kampement (Verdacht gebied 2 – Bombs Away)

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontsteker	Hoeveelheden	Verschijnings-vorm	Diepteligging
Geschutmunitie	Brisant, antitank-brisant, rook WP	t/m 10,5 cm (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten	De <u>minimale</u> diepteligging is net onder maaiveld Tweede Wereldoorlog. De hoogteligging tijdens de Tweede Wereldoorlog verschilt minimaal van de huidige hoogteligging, maar dit verschil kan ook liggen aan de onnauwkeurigheid van de gegevens over de situatie tijdens de oorlog. Dit minimale diepteligging komt hierdoor neer op het huidige maaiveld, zijnde tussen 22,5 tot 24,8 meter +NAP. De <u>maximale</u> diepteligging is 1,5 meter onder maaiveld Tweede Wereldoorlog. Dit komt neer op een maximale diepteligging van 21,0 tot 23,3 meter +NAP.
KKM	Diversen	t/m 2 cm (Duits)	Diversen	Honderdtallen	Gedumpt/achtergelaten	
Handgranaten	Antitank, aanvals, scherp, rook, licht, rook WP, brand	n.v.t. (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten	
Geweergranaten	Antitankbrisant, brisant, rook, sein, rook WP	Onbekend (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten	
Munitie voor raketwerpers	Brisant, antitankbrisant	Panzerfaust (Duits)	Diversen	Enkele	Gedumpt/achtergelaten	
Munitie-toebehoren	Verpakkingen, beschermkappen e.d.	n.v.t. (Duits)	n.v.t.	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten	

Mangaten, wapenopstelling (Verdacht gebied 2 – Bombs Away)

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontsteker	Hoeveelheden	Verschijnings-vorm	Diepteligging
KKM	Diversen	t/m 2 cm (Duits)	Diversen	Honderdtallen	Gedumpt/achtergelaten	De <u>minimale</u> diepteligging is net onder maaiveld Tweede Wereldoorlog. De hoogteligging tijdens de Tweede Wereldoorlog verschilt minimaal van de huidige hoogteligging, maar dit verschil kan ook liggen aan de onnauwkeurigheid van de gegevens over de situatie tijdens de oorlog. Dit minimale diepteligging komt hierdoor neer op het huidige maaiveld, zijnde tussen 22,5 tot 24,8 meter +NAP. De <u>maximale</u> diepteligging is 1,5 meter onder maaiveld Tweede
Handgranaten	Antitank, aanvals, scherp, rook, licht, rook WP, brand	n.v.t. (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten	
Geweergranaten	Antitankbrisant, brisant, rook, sein, rook WP	Onbekend (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten	
Munitie voor raketwerpers	Brisant, antitankbrisant	Panzerfaust (Duits)	Diversen	Enkele	Gedumpt/achtergelaten	
Munitie-toebehoren	Verpakkingen, beschermkappen e.d.	n.v.t. (Duits)	n.v.t.	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten	
Munitie-toebehoren	Verpakkingen, beschermkappen e.d.	n.v.t. (Duits)	n.v.t.	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten	

Hoofdsort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontsteker	Hoeveelheden	Verschijnings-vorm	Diepteligging
						Wereldoorlog. Dit komt neer op een maximale diepteligging van 21,0 tot 23,3 meter +NAP.

Munitieopslagplaatsen (Verdacht gebied 3 – Bombs Away)

Hoofdsort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontsteker	Hoeveelheden	Verschijnings-vorm	Diepteligging
Geschutmunitie	Brisant, antitank-brisant, rook WP	t/m 10,5 cm (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	De <u>minimale</u> diepteligging is net onder maaiveld Tweede Wereldoorlog. De hoogteligging tijdens de Tweede Wereldoorlog verschilt minimaal van de huidige hoogteligging, maar dit verschil kan ook liggen aan de onnauwkeurigheid van de gegevens over de situatie tijdens de oorlog. Dit minimale diepteligging komt hierdoor neer op het huidige maaiveld, zijnde tussen 24,6 tot 26,9 meter +NAP. De <u>maximale</u> diepteligging is 1,5 meter onder maaiveld Tweede Wereldoorlog. Dit komt neer op een maximale diepteligging van 23,1 tot 28,4 meter +NAP.
KKM	Diversen	t/m 2 cm (Duits)	Diversen	Honderdtallen	Gedumpte/achtergelaten	
Handgranaten	Antitank, aanvals, scherp, rook, licht, rook WP, brand	n.v.t. (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	
Geweergranaten	Antitankbrisant, brisant, rook, sein, rook WP	Onbekend (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	
Munitie voor raketwerpers	Brisant, antitankbrisant	Panzerfaust (Duits)	Diversen	Enkele	Gedumpte/achtergelaten	
Munitie-toebehoren	Verpakkingen, beschermkappen e.d.	n.v.t. (Duits)	n.v.t.	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	

Mangaten (Verdacht gebied 3 – Bombs Away)

Hoofdsort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontsteker	Hoeveelheden	Verschijnings-vorm	Diepteligging
KKM	Diversen	t/m 2 cm (Duits)	Diversen	Honderdtallen	Gedumpte/achtergelaten	De <u>minimale</u> diepteligging is net onder maaiveld Tweede Wereldoorlog. De hoogteligging tijdens de Tweede Wereldoorlog verschilt minimaal van de huidige hoogteligging, maar dit verschil kan ook liggen aan de onnauwkeurigheid van de gegevens over de situatie tijdens de oorlog. Dit minimale diepteligging komt hierdoor neer op het huidige maaiveld, zijnde tussen 24,6 tot 26,9 meter +NAP.
Handgranaten	Antitank, aanvals, scherp, rook, licht, rook WP, brand	n.v.t. (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	
Geweergranaten	Antitankbrisant, brisant, rook, sein, rook WP	Onbekend (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	
Munitie voor raketwerpers	Brisant, antitankbrisant	Panzerfaust (Duits)	Diversen	Enkele	Gedumpte/achtergelaten	
Munitie-toebehoren	Verpakkingen, beschermkappen e.d.	n.v.t. (Duits)	n.v.t.	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	
Munitie-toebehoren	Verpakkingen, beschermkappen e.d.	n.v.t. (Duits)	n.v.t.	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontsteker	Hoeveelheden	Verschijnings-vorm	Diepteligging
						De <u>maximale</u> diepteligging is 1,5 meter onder maaiveld Tweede Wereldoorlog. Dit komt neer op een maximale diepteligging van 23,1 tot 28,4 meter +NAP.

Geschutopstelling (Verdacht gebied 3 – Bombs Away)

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontsteker	Hoeveelheden	Verschijnings-vorm	Diepteligging
Geschutmunitie	Brisant, antitank-brisant, rook WP	t/m 10,5 cm (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	De <u>minimale</u> diepteligging is net onder maaiveld Tweede Wereldoorlog. De hoogteligging tijdens de Tweede Wereldoorlog verschilt minimaal van de huidige hoogteligging, maar dit verschil kan ook liggen aan de onnauwkeurigheid van de gegevens over de situatie tijdens de oorlog. Dit minimale diepteligging komt hierdoor neer op het huidige maaiveld, zijnde tussen 24,6 tot 26,9 meter +NAP. De <u>maximale</u> diepteligging is 1,5 meter onder maaiveld Tweede Wereldoorlog. Dit komt neer op een maximale diepteligging van 23,1 tot 28,4 meter +NAP.

Schuttersputten (Verdacht gebied 4 – Bombs Away)

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontsteker	Hoeveelheden	Verschijnings-vorm	Diepteligging
KKM	Diversen	t/m 2 cm (Duits)	Diversen	Honderdtallen	Gedumpte/achtergelaten	De <u>minimale</u> diepteligging is net onder maaiveld Tweede Wereldoorlog. De maaiveldhoogte van dit gebied tijdens de Tweede Wereldoorlog kon niet vastgesteld worden op basis van de geraadpleegde gegevens. De minimale diepteligging is hierom net onder het huidige maaiveld, zijnde tussen 24,7 tot 29,6 meter +NAP.
Handgranaten	Antitank, aanvals, scherp, rook, licht, rook WP, brand	n.v.t. (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	
Geweergranaten	Antitankbrisant, brisant, rook, sein, rook WP	Onbekend (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	
Munitie voor raketwerpers	Brisant, antitankbrisant	Panzerfaust (Duits)	Diversen	Enkele	Gedumpte/achtergelaten	
Munitie-toebehoren	Verpakkingen, beschermkappen e.d.	n.v.t. (Duits)	n.v.t.	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	
Munitie-toebehoren	Verpakkingen, beschermkappen e.d.	n.v.t. (Duits)	n.v.t.	Tientallen	Gedumpte/achtergelaten	

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontsteker	Hoeveelheden	Verschijnings-vorm	Diepteligging
						De <u>maximale</u> diepteligging is 1,5 meter onder maaiveld Tweede Wereldoorlog.

3.4 Artilleriebeschietingen (Verdachte gebied 4 – Bombs Away)

Eind september 1944 kwam Deurne onder granaatvuur te liggen. Hierbij liepen veel gebouwen in de gemeente schade op. Het front lag lange tijd gelijk met het kanaal op ruim vier kilometer van het projectgebied. Zowel de Duitse eenheden als de geallieerde eenheden zetten hier artillerie in. In de omgeving van Walsberg en hier ten zuiden van, richting het oude centrum van Deurne, werden er vele gevallen van oorlogsschade gemeld. Ook nog aanwezige granaten en andere projectielen werden in dit gebied frequent gemeld. Er zijn verder verschillende munitieruimrapporthages van de EOD gevonden van granaten en raketten, als ook geschutinslagen en oorlogsschade in de directe omgeving van het projectgebied op de geraadpleegde luchtfoto's. Om deze redenen is in het Vooronderzoek Conflictperiode OO 21P076 ervoor gekozen om het oostelijke deel van het projectgebied als verdacht af te bakenen als gevolg van de artilleriebeschietingen. De getrokken conclusies worden overgenomen in dit VNC en RA.

Artilleriebeschietingen (Verdacht gebied 4 – Bombs Away)

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontsteker	Hoeveelheden	Verschijnings-vorm	Diepteligging
Geschutmunitie	Brisant	3,7 cm t/m 15 cm (Duits)	Onbekend	Enkele	Verschoten	De <u>minimale</u> diepteligging is net onder maaiveld Tweede Wereldoorlog.
	Brisant, pantser, rook, springrook	37 mm t/m 25-pdr (geallieerd)	Onbekend	Enkele	Verschoten	De maaiveldhoogte van dit gebied tijdens de Tweede Wereldoorlog kon niet vastgesteld worden op basis van de geraadpleegde gegevens. De minimale diepteligging is hierom net onder het huidige maaiveld, zijnde tussen 24,7 tot 29,6 meter +NAP.
Raketsmunitie	Brisant	15 cm (Duits)	Onbekend	Enkele	Verschoten	De <u>maximale</u> diepteligging is 2,5 meter onder maaiveld Tweede Wereldoorlog.

3.5 Horizontale en verticale afbakening

In het uitgevoerde vooronderzoek OO conflictperiode zijn de op OO verdachte gebieden horizontaal en verticaal afgebakend. De verticale afbakening is voor het gehele projectgebied berekend en zal in dit VNC & RA gebied specifiek worden berekend.

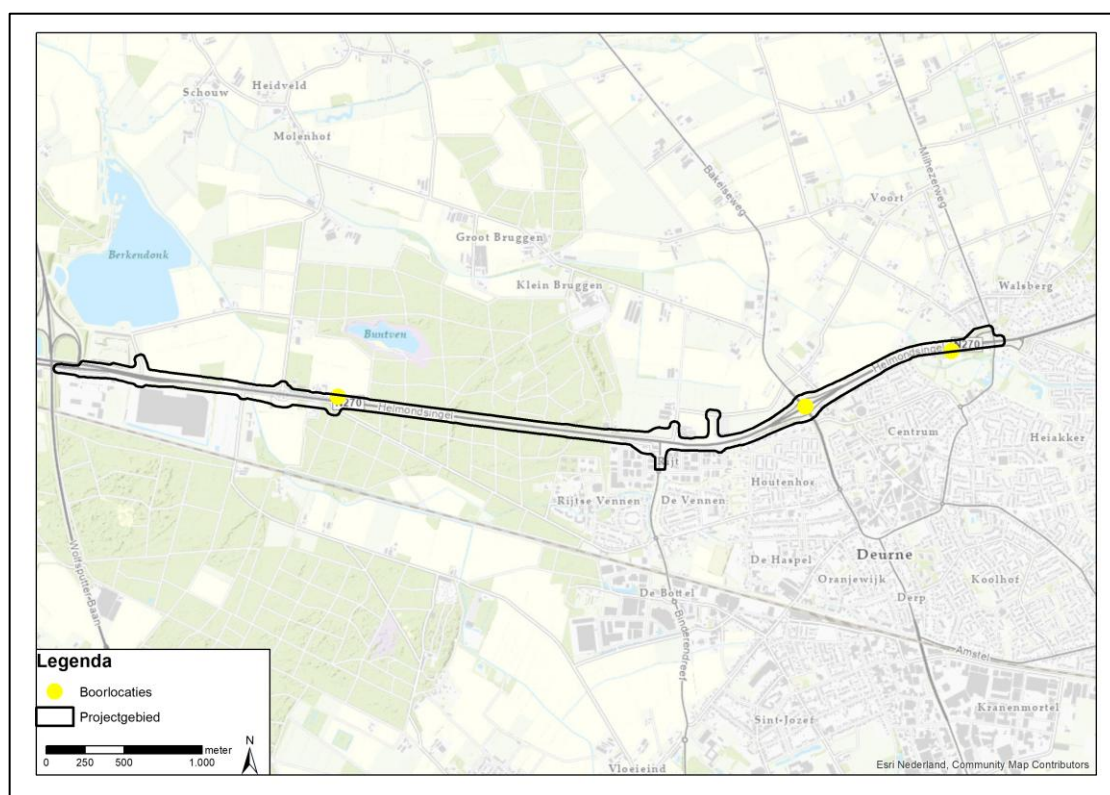
Voor de verschoten geschutmunitie was bepaald dat de minimale diepteligging direct onder maaiveld WO-2 is gelegen en de maximale diepte 2,50 meter minus maaiveld WO-2. De volgende indringingsdiepten worden daarom in overeenstemming met de conceptrichtlijn 1.05 van het door het samenwerkingsverband "Samenwerking Infrabeheerders voor het Veilig Omgaan met de Ondergrond in Nederland" (SIVOON) samengestelde tabel aangehouden.

Soort en kaliber	Veengrond	Kleigrond	Zandgrond
Vlakbaan	40 cm	30 cm	20 cm
Kanonmunitie tot 6 cm			
Vlakbaan	40-80 cm	30-65 cm	20-50 cm

Kanonmunitie 6-9 cm			
Krombaan	50-100 cm	40-90 cm	30-80 cm
Mortiermunitie 6-9 cm			
Krombaan	100-150 cm	90-130 cm	80-100 cm
Mortiermunitie 9-13 cm			
Krombaan	150 cm	100 cm	75cm
Houwitsermunitie tot 11 cm			
Krombaan	150-225 cm	100-175 cm	75-150 cm
Houwitsermunitie tot 11-16 cm			
Krombaan	225-275 cm	175-225 cm	150-175 cm
Houwitsermunitie tot 16-25 cm			

Tabel 4: maximale diepteligging geschutmunitie per grondsoort.

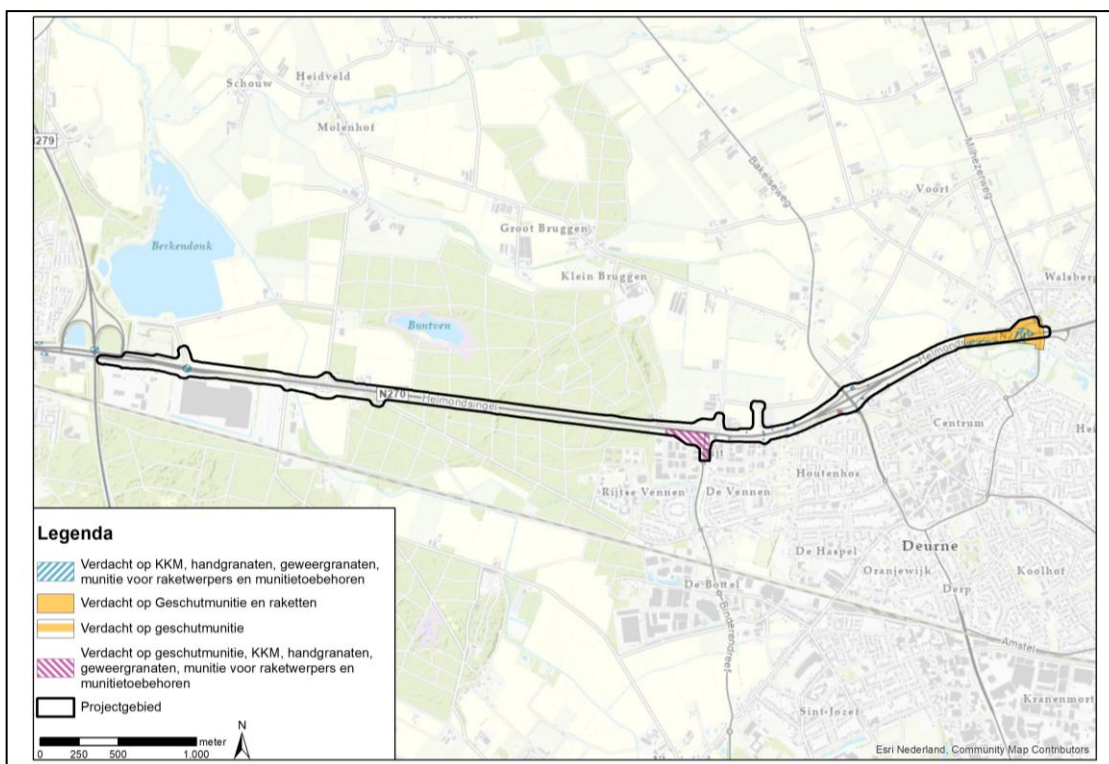
Op het Dinoloket zijn drie boormonsterprofielen in de directe omgeving van het projectgebied gebied geraadpleegd. Ten noorden en zuiden van de provinciale weg N270 bestaat de bovenste bodemopbouw alleen uit zand. De boorlocatie gelegen op de N270 bestaat uit zand en leem. Als maximale indringingsdiepte voor geschutmunitie wordt daarom 1,75 meter minus maaiveld WO-2 aangehouden, maar in het algemeen zullen de projectielen minder diep zijn ingedrongen. Wat betreft de munitie van de kampementen, mangaten, wapenopstellingen, munitieopslagplaatsen, schuttersputten en (geschut)opstellingen zal de indringingsdiepte maximaal 1,50 meter minus maaiveld WO II zijn, zoals is bepaald in het Vooronderzoek Conflictperiode OO.



Afbeelding 5: Boorlocaties (Bron: Dinoloket)

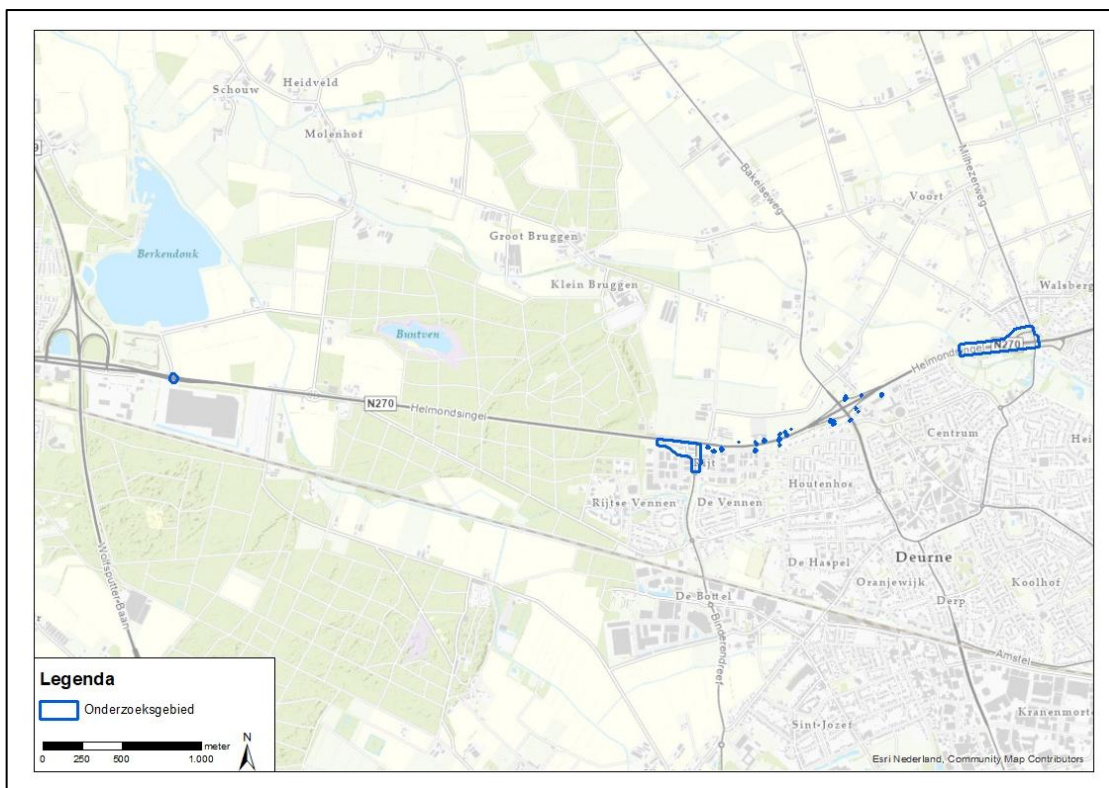
3.6 Conclusie

Het projectgebied 'N270 Helmond-Deurne Walsberg' heeft gedeeltelijk een verhoogde kans op het kunnen aantreffen van OO. In onderstaande afbeelding zijn de op OO verdachte gebieden binnen het projectgebied weergegeven, deze gebieden zijn het onderwerp van deze VNC en RA.

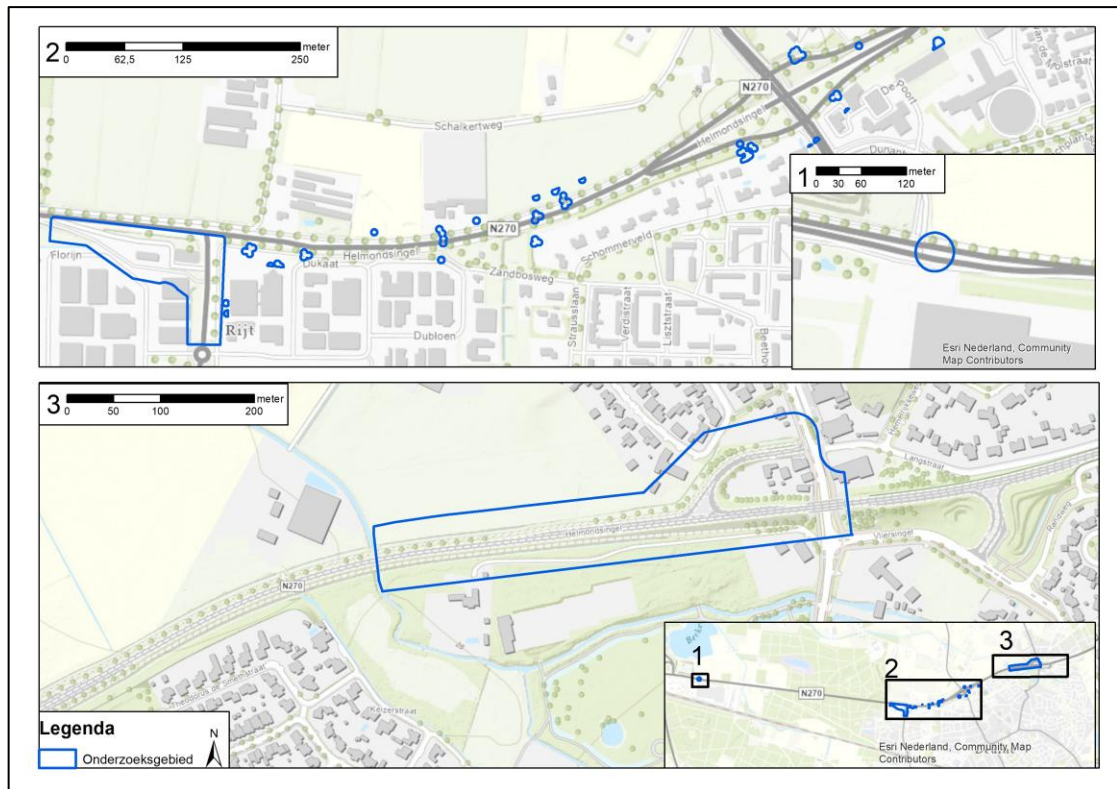


Afbeelding 6: Verdachte gebieden binnen het projectgebied 'N270 Helmond-Deurne Walsberg' (bron: Vooronderzoek Conflictperiode OO).

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



Afbeelding 7: Het onderzoeksgebied.



Afbeelding 8: Het onderzoeksgebied ingezoomd.

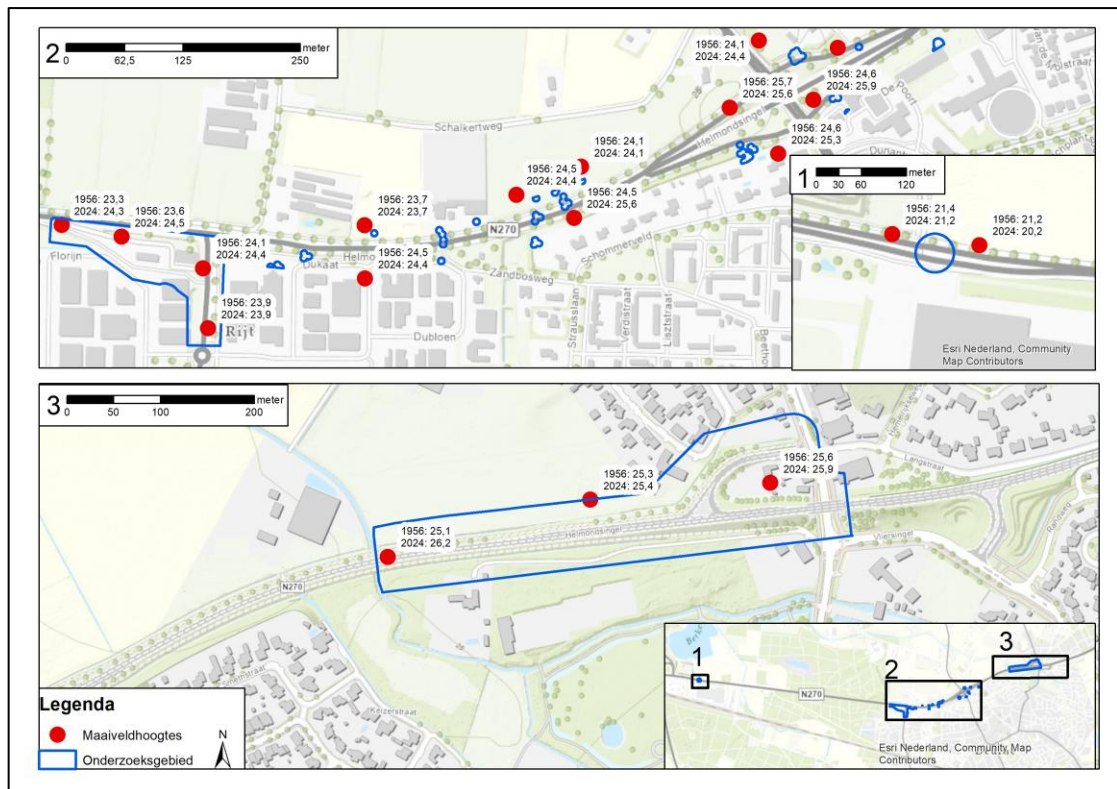
4 VOORONDERZOEK NA-CONFLICTPERIODE

4.1 Inleiding

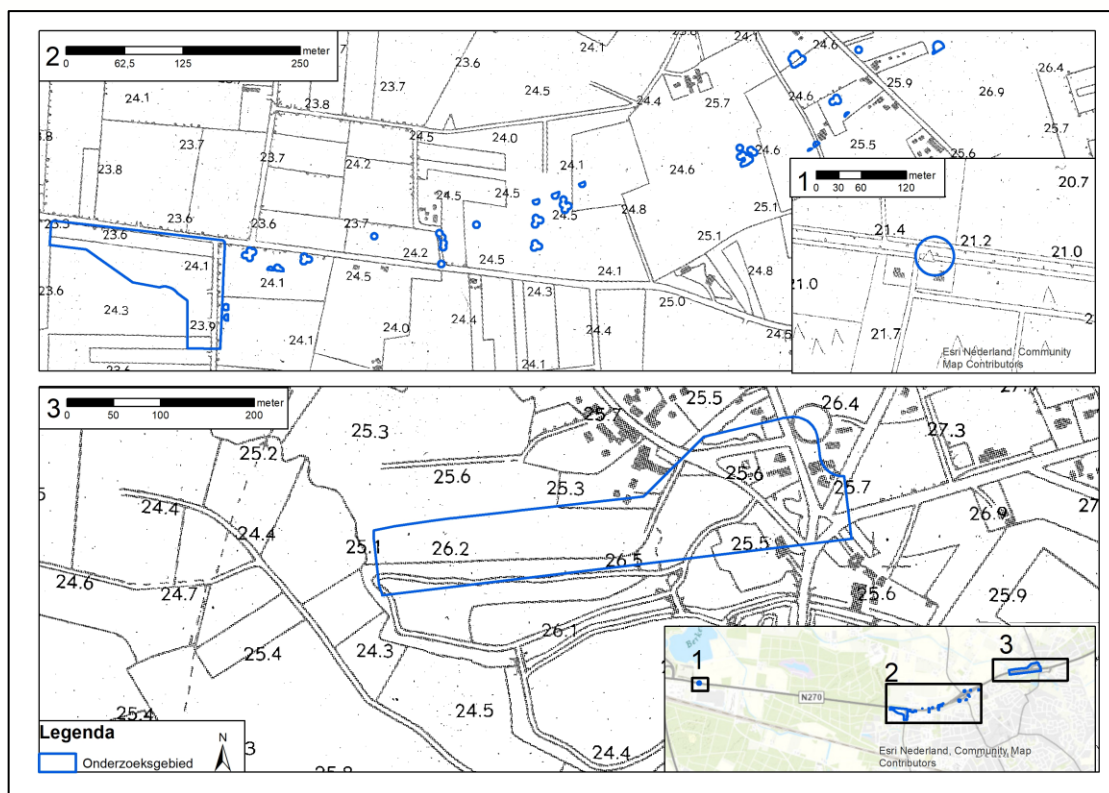
Dit hoofdstuk bevat de resultaten van de inventarisatie en raadpleging van de bronnen uit de na-conflictperiode zoals die in bijlage 1 zijn beschreven. Op basis van de verzamelde gegevens is een chronologisch overzicht opgesteld van relevante bodemingrepen binnen het onderzoeksgebied.

4.2 Maaiveldhoogte Tweede Wereldoorlog

Onderstaand is een topografische kaart met maaiveldhoogtemetingen weergegeven. De maaiveldhoogtes na-conflictperiode (1956) lagen op verschillende hoogtes uiteenlopend van 21,4m+NAP tot 26,2m+NAP. De huidige maaiveldhoogtes liggen op hoogtes van 21,2m+NAP tot 26,2m+NAP. Aangezien er geen tot weinig gebiedswijzigingen waargenomen zijn tussen 1945 en 1956, zijn de maaiveldhoogtes uit 1956 gelijkgesteld aan de maaiveldhoogtes ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. Uit de topografische kaarten kan de conclusie getrokken worden dat de maaiveldhoogtes van de weilanden ten noorden van de provinciale weg gelijk zijn aan de maaiveldhoogtes van de Tweede Wereldoorlog. De huidige maaiveldhoogtes op de N270 zijn tot 1 meter hoger en de verharde en onverharde gebieden direct naast de weg gelegen en ten zuiden daarvan zijn circa een halve meter hoger.



Afbeelding 9: Topografische kaart met maaiveldhoogtes in m+NAP, afkomstig van een meting van Rijkswaterstaat d.d. 1956. De huidige maaiveldhoogtes zijn afkomstig van AHN4.

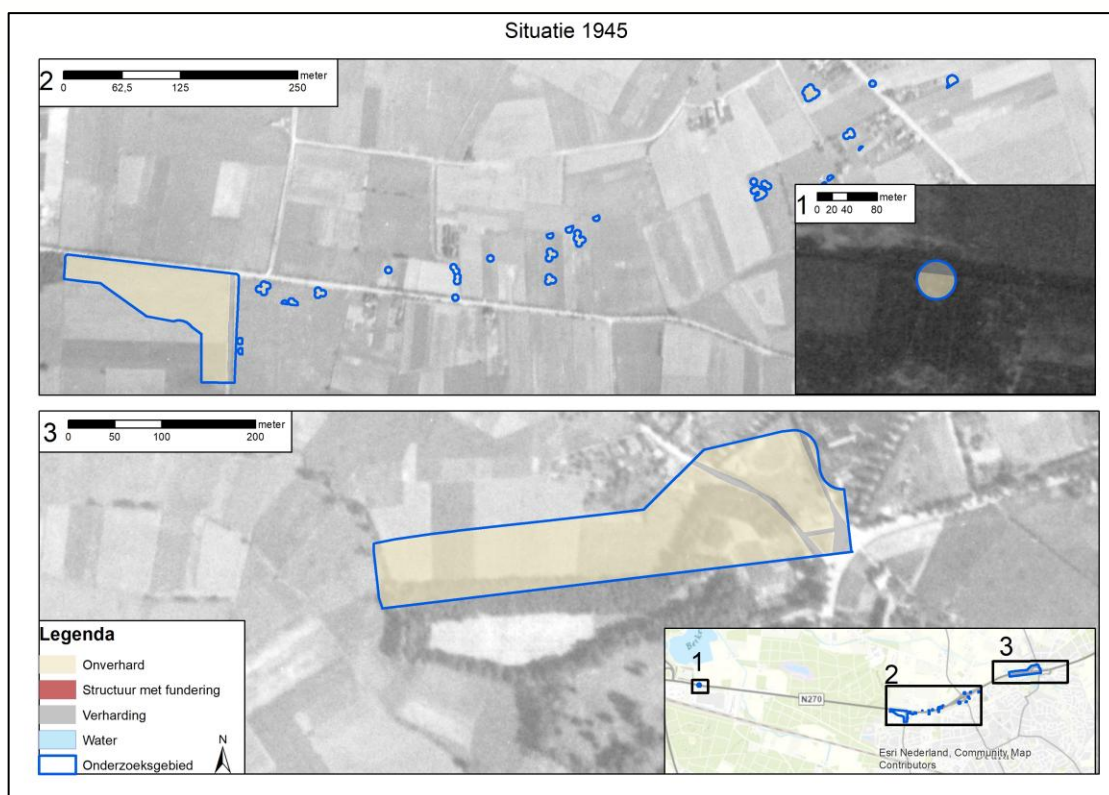


Afbeelding 10: Topografische kaart met maaiveldhoogtes in m+NAP, afkomstig van het kadaster d.d. 1957/1961

4.3 Ontwikkelingen incl. luchtfoto-analyse na-conflictperiode

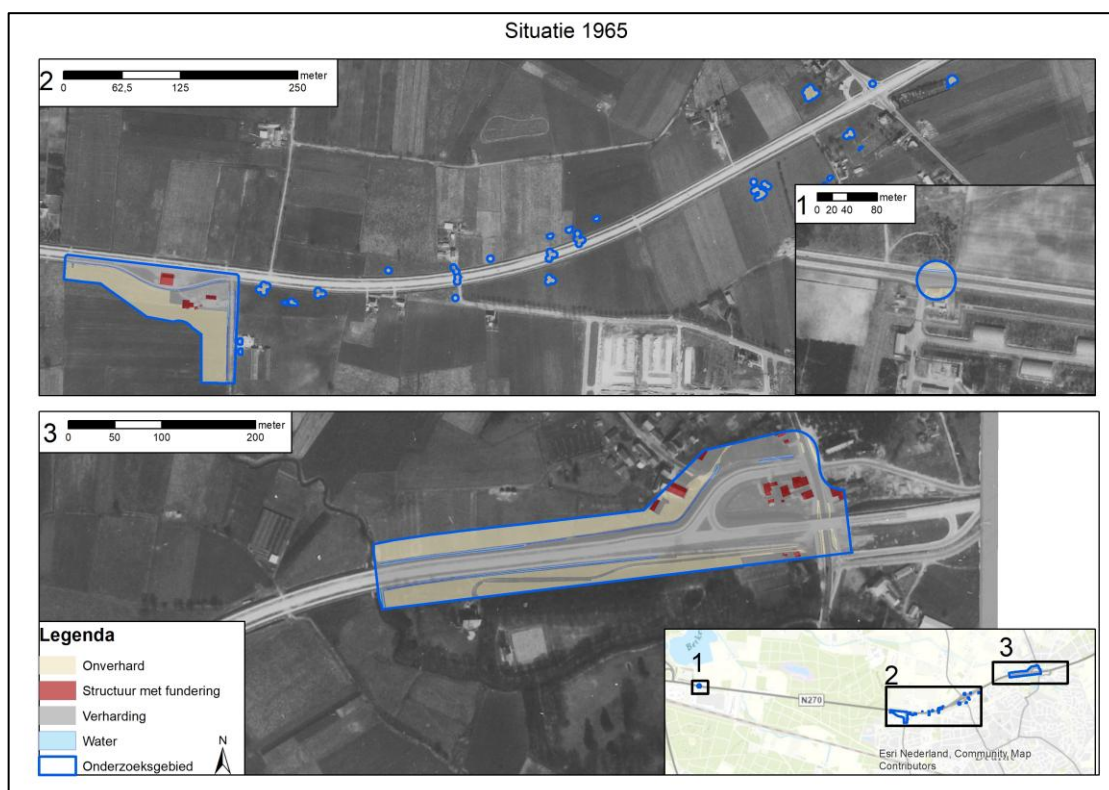
De geraadpleegde luchtfoto's zijn gegeorefereerd in GIS en geanalyseerd op wijzigingen in het landschap. De luchtfotodekking is te vinden in bijlage 2. Verderop in deze paragraaf zijn kort contra-indicaties gegeven die op de luchtfoto's zijn waargenomen.

In de onderstaande afbeeldingen zijn de situaties van het onderzoeksgebied ten opzichte van verschillende luchtfoto's ingetekend. In afbeelding 11 is dit gedaan voor een luchtfoto uit 1945. In 1945 is het grootste gedeelte van het onderzoeksgebied onverhard en agrarisch gebied. In het westelijke gedeelte van het onderzoeksgebied (gebied 1 in de afbeelding) ligt een deel van de weg die later vernieuwd wordt tot de N270.



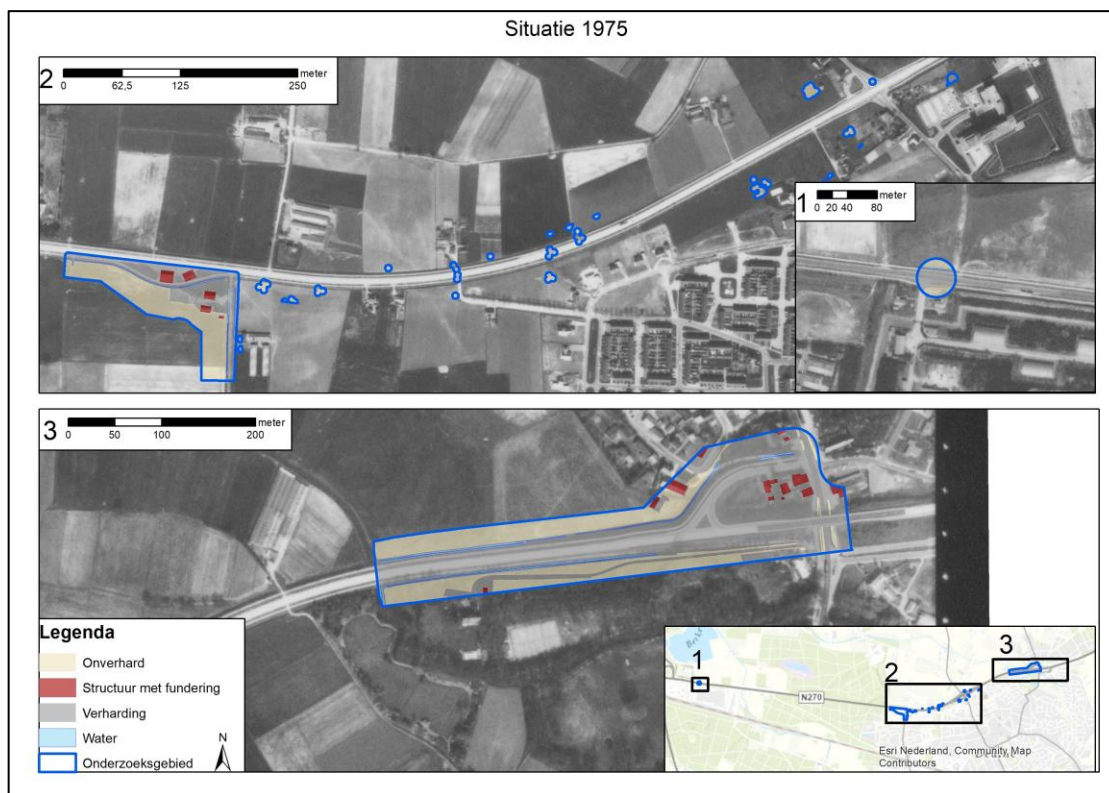
Afbeelding 11: Situatie 1945, luchtfoto afkomstig van NCAP.

In afbeelding 12 is de situatie ingetekend voor 1965. De N270 is aangelegd en er zijn een aantal huizen omheen gebouwd. In het oostelijke deel (gebied 3 in de afbeelding) van het onderzoeksgebied is een brug gebouwd over een andere weg (de huidige N604) heen.



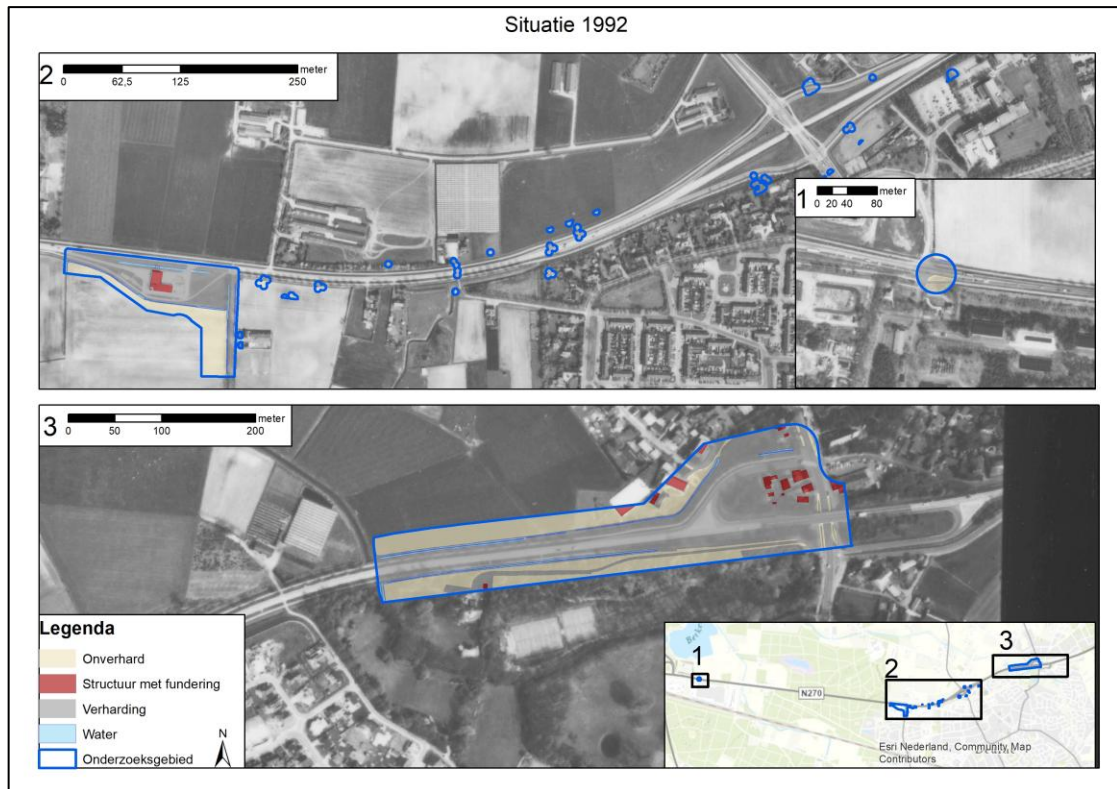
Afbeelding 12: Situatie 1965, luchtfoto afkomstig van Kadaster.

In afbeelding 13 is de situatie ingetekend voor 1975. Het onderzoeksgebied is grotendeels ongewijzigd gebleven, met uitzondering van een aantal nieuwe gebouwen.



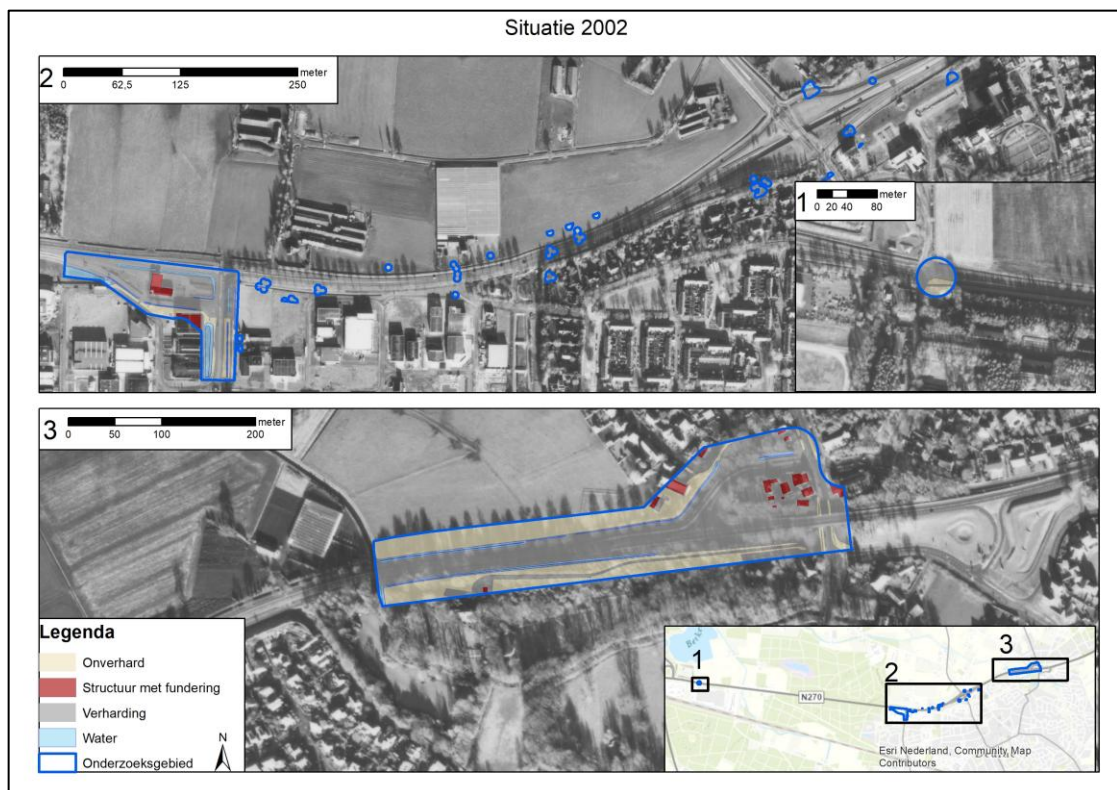
Afbeelding 13: Situatie 1975, luchtfoto afkomstig van Kadaster.

In afbeelding 14 is de situatie ingetekend voor 1992. Er zijn een aantal kleine veranderingen in het onderzoeksgebied. In het westelijke deel van het onderzoeksgebied (gebied 1 in de afbeelding) is een zijweg aan de bovenkant van de N270 aangelegd. Daarnaast kan in gebied 2 opgemerkt worden dat een aantal gebouwen gesloopt zijn en plaatsgemaakt hebben voor een tankstation.



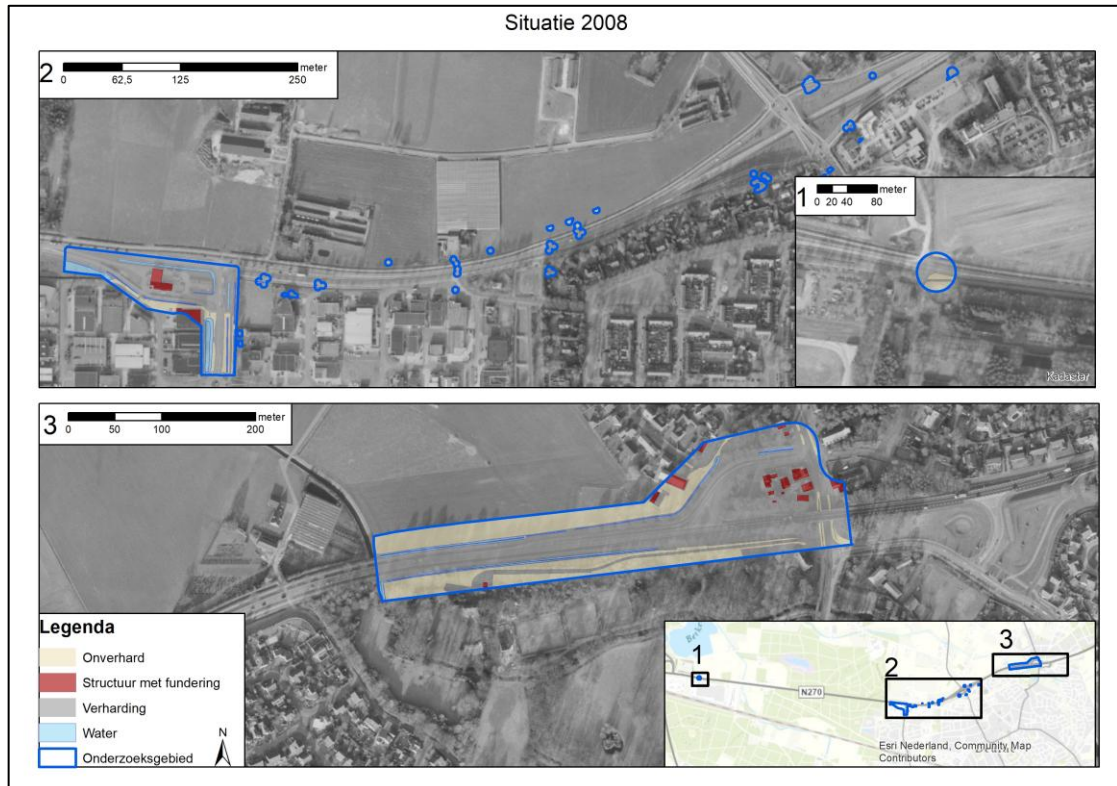
Afbeelding 14: Situatie 1992, luchtfoto afkomstig van Kadaster.

In afbeelding 15 is de situatie ingetekend voor 2002. Het onderzoeksgebied is ongewijzigd gebleven op de bouw van twee bedrijfspanden met verharding in gebied 2 na.



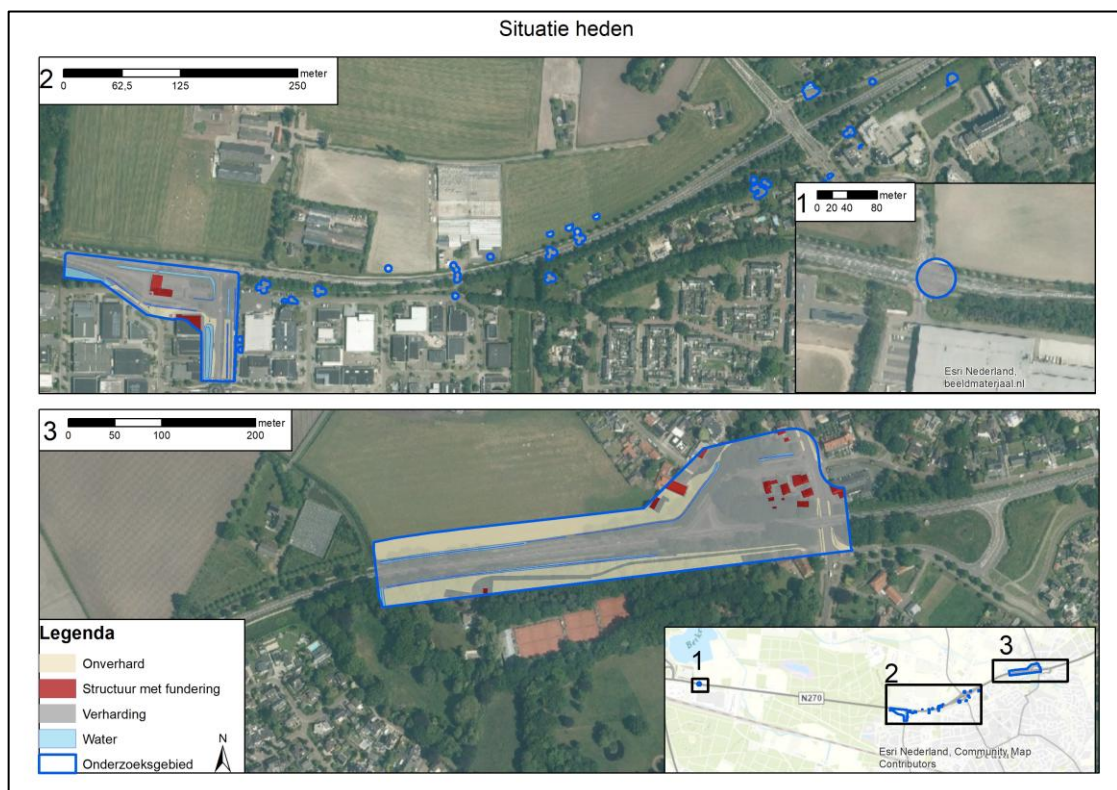
Afbeelding 15: Situatie 2002, luchtfoto afkomstig van Kadaster.

In afbeelding 16 is de situatie ingetekend voor 2008. De situatie in het onderzoeksgebied is ongewijzigd gebleven.



Afbeelding 16: Situatie 2008, luchtfoto afkomstig van Kadaster.

In afbeelding 17 is de huidige situatie ingetekend. De enige wijziging die in het onderzoeksgebied waargenomen kan worden is in het westelijke deel (gebied 1 in de afbeelding). Er kan hier gezien worden dat de bestaande kruising verbreed is met een inrit naar het naastliggende bedrijventerrein.



Afbeelding 17: Situatie heden, luchtfoto afkomstig van Esri.

4.4 Beeldbank

In diverse beeldbanken is gezocht naar foto's van de werkzaamheden die hebben plaatsgevonden binnen het onderzoeksgebied. Via het Regionaal Historisch Centrum Eindhoven (RHCE) zijn verschillende foto's verkregen uit 1982 van het onderzoeksgebied. De foto's zijn weergegeven in de onderstaande afbeelding. De afbeeldingen geven de werkzaamheden aan de Deurneseweg weer. Op de afbeelding valt op dat de weg hoger werd aangelegd dan het naastgelegen onverharde gebied.



Afbeelding 18: Foto reconstructie Deurneseweg d.d. 15-09-1982 (Bron: RHCE).



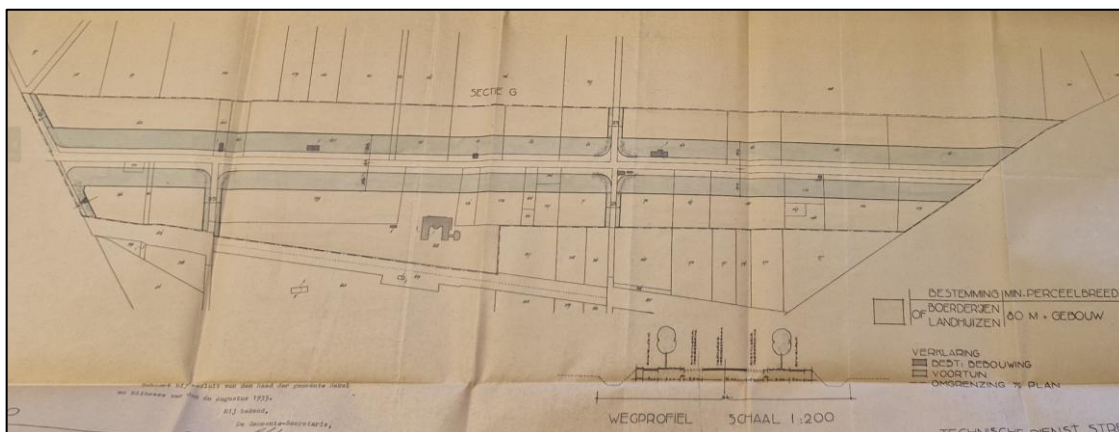
Afbeelding 19: Foto reconstructie Deurneseweg d.d. 10-1982 (Bron: RHCE).

4.5 Archivalia

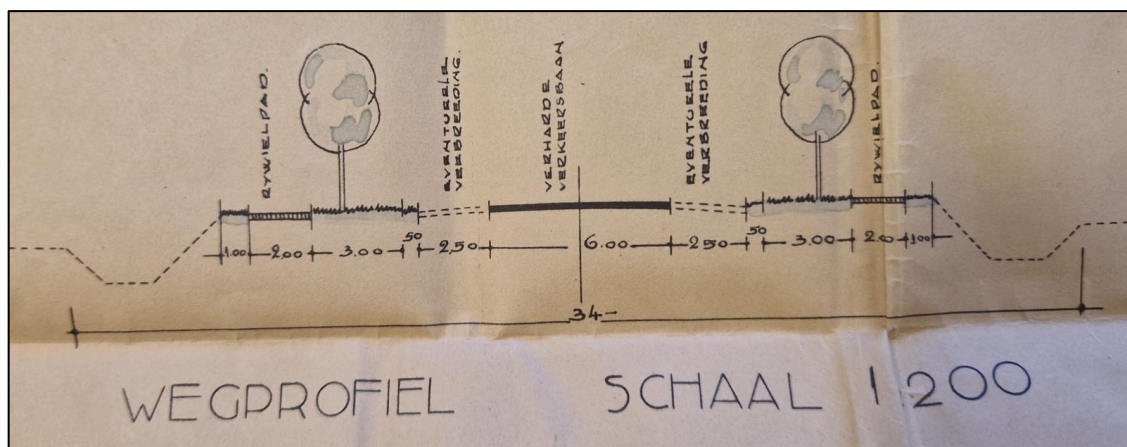
Het Regionaal Historisch Centrum Eindhoven (RHCE) te Eindhoven en het gemeentearchief Gemert-Bakel te Gemert zijn geraadpleegd voor beschikbare archiefstukken omtrent het onderzoeksgebied. Er zijn stukken aangetroffen over de aanleg en reconstructie van de Deurneseweg in het onderzoeksgebied. In deze paragraaf is relevant kaartmateriaal en documentatie met betrekking tot de werkzaamheden weergegeven en nader geanalyseerd.

1955

In het archief van de voormalige gemeente Bakel en Milheeze is een bestekdossier aangetroffen over het deel van de weg Helmond-Deurne, die een deel van de voormalige gemeente Bakel en Milheeze doorkruiste. In het bestekdossier is onder meer een kaart gevonden van de aanleg van de weg, die uiteindelijk de provinciale weg (N270) zou worden. Op de kaart is de locatie van de weg binnen de voormalige gemeente Bakel en Milheeze weergegeven en is een beoogd wegprofiel zichtbaar.



Afbeelding 20: Beoogde situatietekening uit bestekdossier 'Aanleg weg Helmond-Deurne', augustus 1955. (Gemeentearchief Gemert-Bakel, toeg. nr. 12.003 en inv. nr. 743).

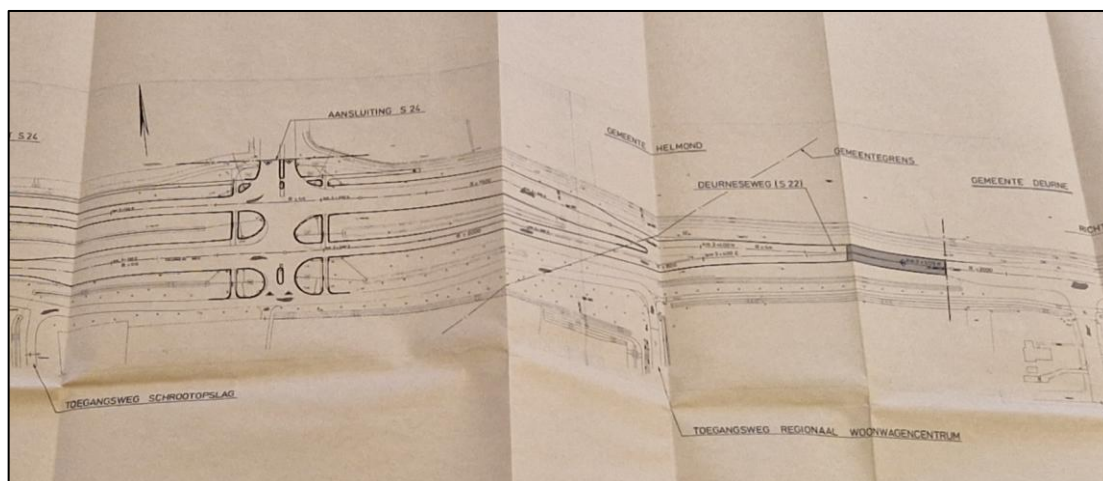


Afbeelding 20: Beoogde situatietekening van het wegprofiel uit bestekdossier 'Aanleg weg Helmond-Deurne', augustus 1955. (Gemeentearchief Gemert-Bakel, toeg, nr. 12.003 en inv. nr. 743).

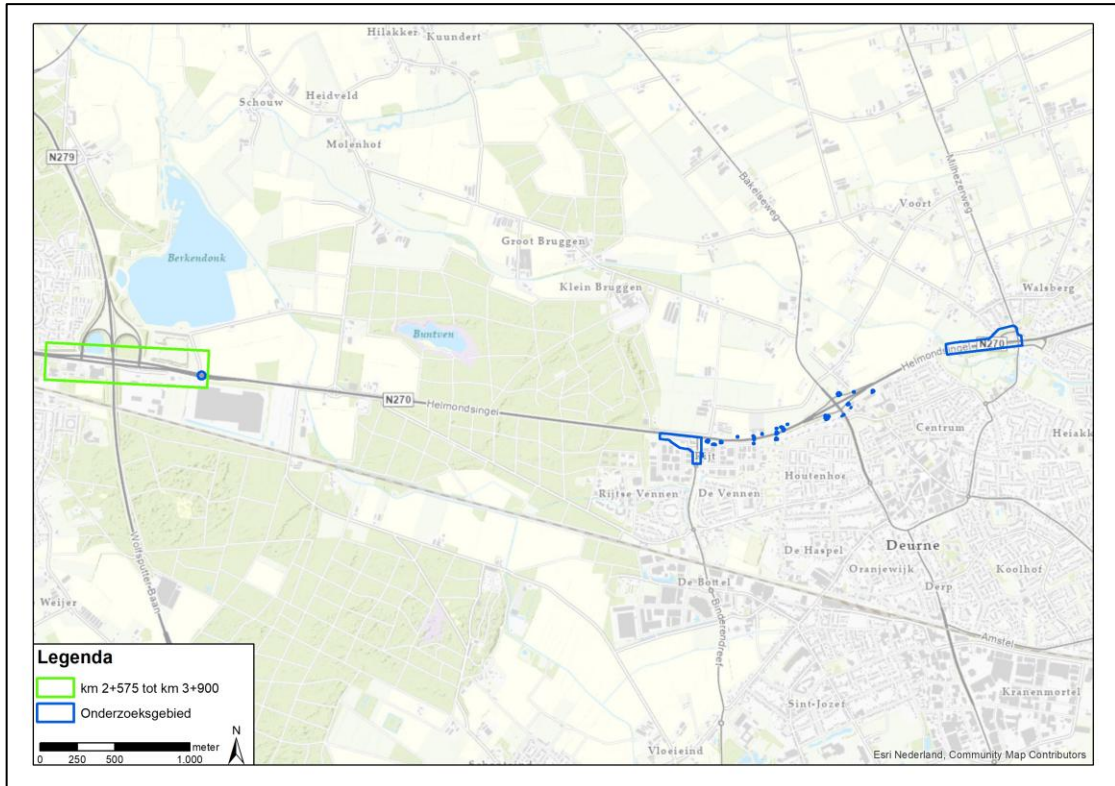
Aan de hand van het beoogde wegprofiel kan niet worden opgemaakt op welke wijze de weg werd aangelegd. Er staan geen hoogtematen weergegeven op de tekeningen. De aan te leggen weg lijkt wel hoger te komen liggen dan de nabijgelegen berm en omgeving.

1980

Afbeelding 20 geeft een deel van de weg weer, dat in de jaren '80 gereconstrueerd is. De tekening laat de situatie zien van km 2+575 tot km 3+900. Afbeelding 21 geeft dit gebied weer. Het westelijke deel van het onderzoeksgebied valt binnen deze kilometers.

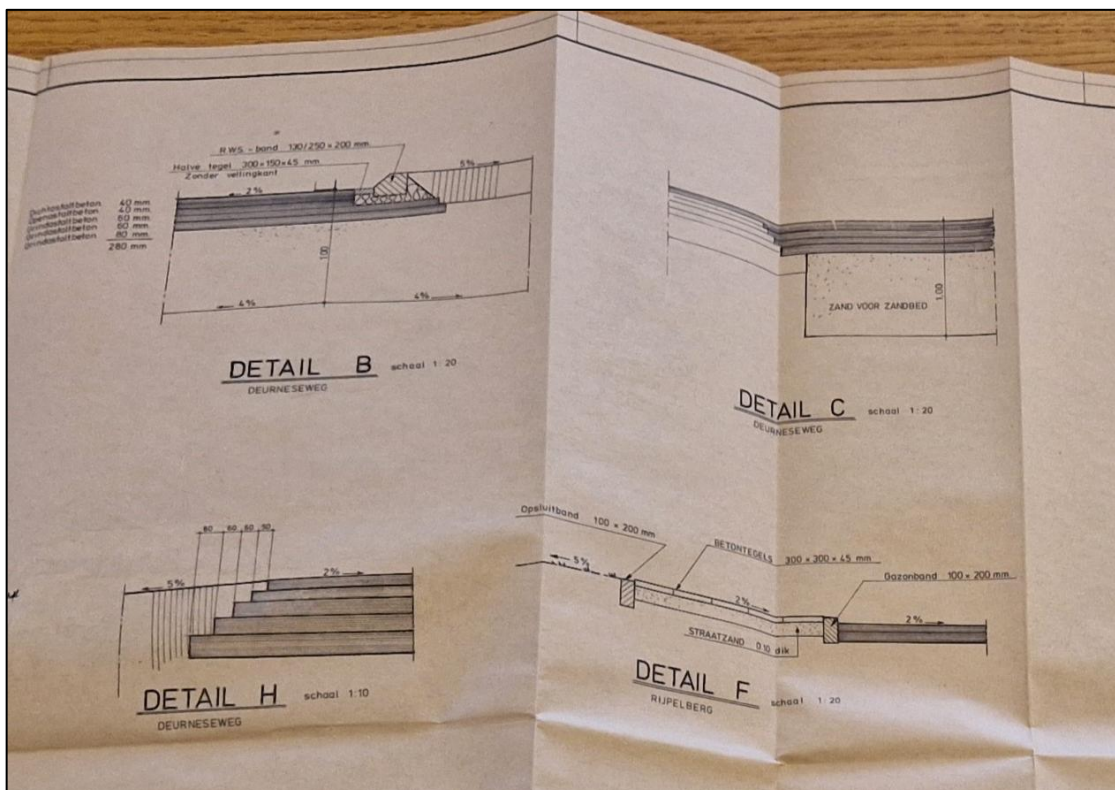


Afbeelding 20: Reconstructie Deurneseweg d.d. 13-03-1980 (RHCE, toeg, nr. 11005 en inv. nr. 1450).



Afbeelding 21: Km 2+575 tot km 3+900.

In afbeelding 22 zijn verschillende dwarsprofielen weergegeven van de Deurneseweg. De dwarsprofielen laten zien dat het wegdek bestaat uit dichtasfaltbeton, openasfaltbeton en grindasfaltbeton. De grondlaag daaronder bestaat uit zand voor het zandbed. De asfaltbetonlagen en het zandbed samen zijn één meter diep.



Afbeelding 22: Dwarsprofiel Deurneseweg d.d. 13-03-1980 (RHCE, toeg. nr. 11005 en inv. nr. 1450).

4.6 Krantenartikelen

Het onderstaande krantenartikel benoemt de aanleg en openstelling van de provinciale weg Helmond-Deurne, ofwel de N270. Dit krantenartikel geeft geen inhoudelijke informatie over grondroerende werkzaamheden, maar geeft wel duidelijkheid over het jaartal waarin de provinciale weg is aangelegd.



Afbeelding 23: Krantenknipsel m.b.t. tot de verbetering van de provinciale weg Helmond-Deurne d.d. 20-12-1963 (Bron: Delpher.nl)

4.7 Locatie inspectie

Om het huidige gebruik van het terrein in kaart te brengen heeft Bombs Away B.V. op 24 september 2024 een locatie inspectie uitgevoerd en foto's gemaakt. Hiermee kan de reeds hierboven verzamelde naoorlogse informatie nog worden aangevuld. Uit onderstaande foto's is af te leiden dat het onderzoeksgebied grotendeels uit de provinciale weg N270 bestaat, met naastliggende fietspaden, bermen en gebouwen. Gezien de kwaliteit van het wegdek zijn er delen van het onderzoeksgebied vermoedelijk recent vernieuwd, hierover is geen informatie over aangetroffen in het archief. Hieronder wordt een relevante selectie van de foto's getoond.



Afbeelding 24: Locatiefoto onderzoeksgebied.



Afbeelding 25: Locatiefoto onderzoeksgebied.



Afbeelding 26: Locatiefoto onderzoeksgebied.



Afbeelding 27: Locatiefoto onderzoeksgebied.



Afbeelding 28: Locatiefoto onderzoeksgebied.



Afbeelding 29: Locatiefoto onderzoeksgebied.



Afbeelding 30: Locatiefoto onderzoeksgebied.



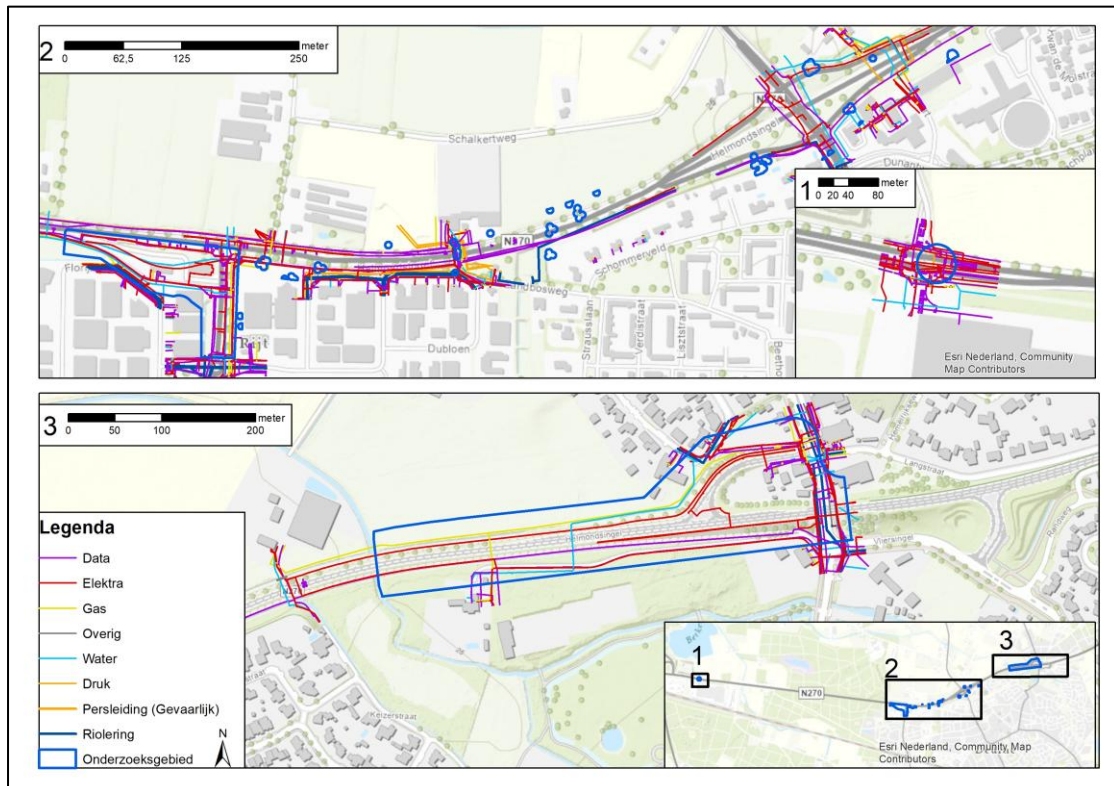
Afbeelding 31: Locatiefoto onderzoeksgebied.



Afbeelding 32: Locatiefoto onderzoeksgebied.

4.8 Kabels en leidingeninformatie

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



Afbeelding 33: Overzicht ligging huidige kabels en leidingen.

Verticale en horizontale afbakening kabels en leidingen

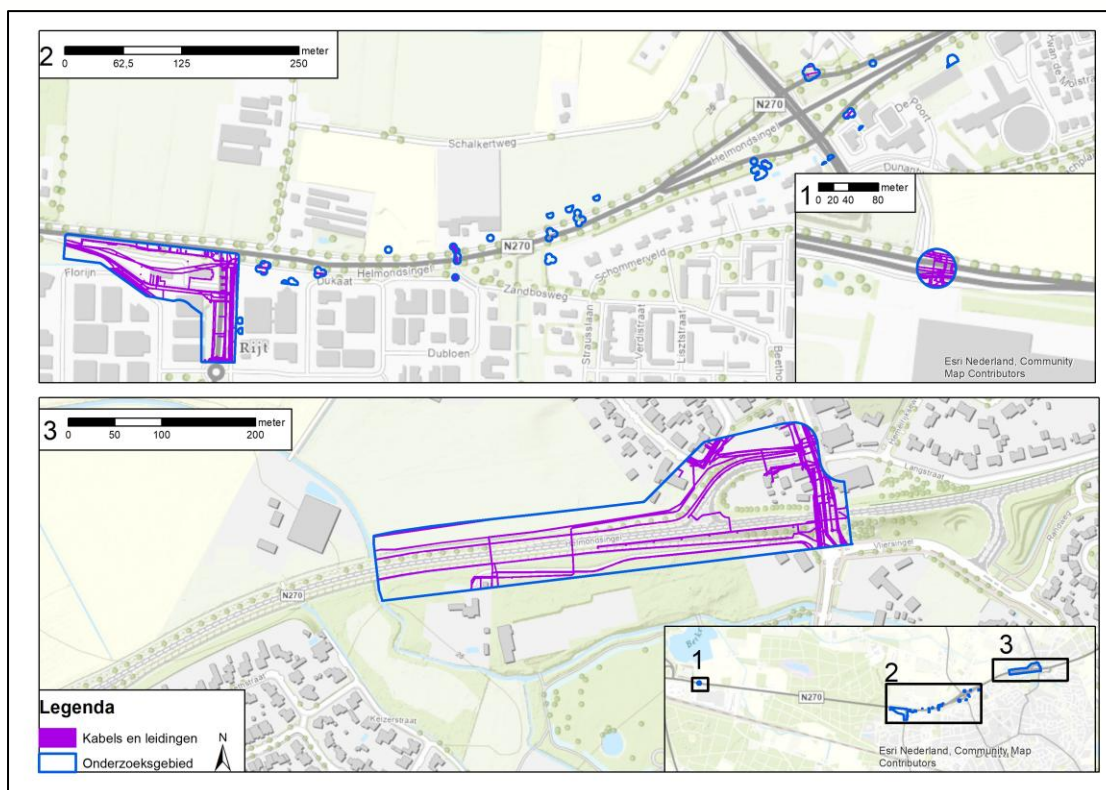
Om de (minimale) diepte van de ligging van de kabels en leidingen te bepalen, is gebruik gemaakt van onderstaand standaarddocument:

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 (10kV tot en met 25kV)	0,70 - 1,00
- Hoogspanningskabel (> 25kV)	1,20
<u>Telecommunicatiekabel</u>	0,60
<u>Riolering (standaard):</u>	0,80
- Stamriool	1,00
- Riolersleiding	0,80

Afbeelding 346: 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 (lagedruk), waterleiding en huisaansluiting riool: 30 cm;
- Kabel (data): 30 cm;
- Riool: doorsnede van de rioolbuis plus 50 cm aan beide kanten van de rioolbuis.



Afbeelding 35: Overzicht geroerde gronden kabels en leidingen.

4.9 Munitieruimingen EOD

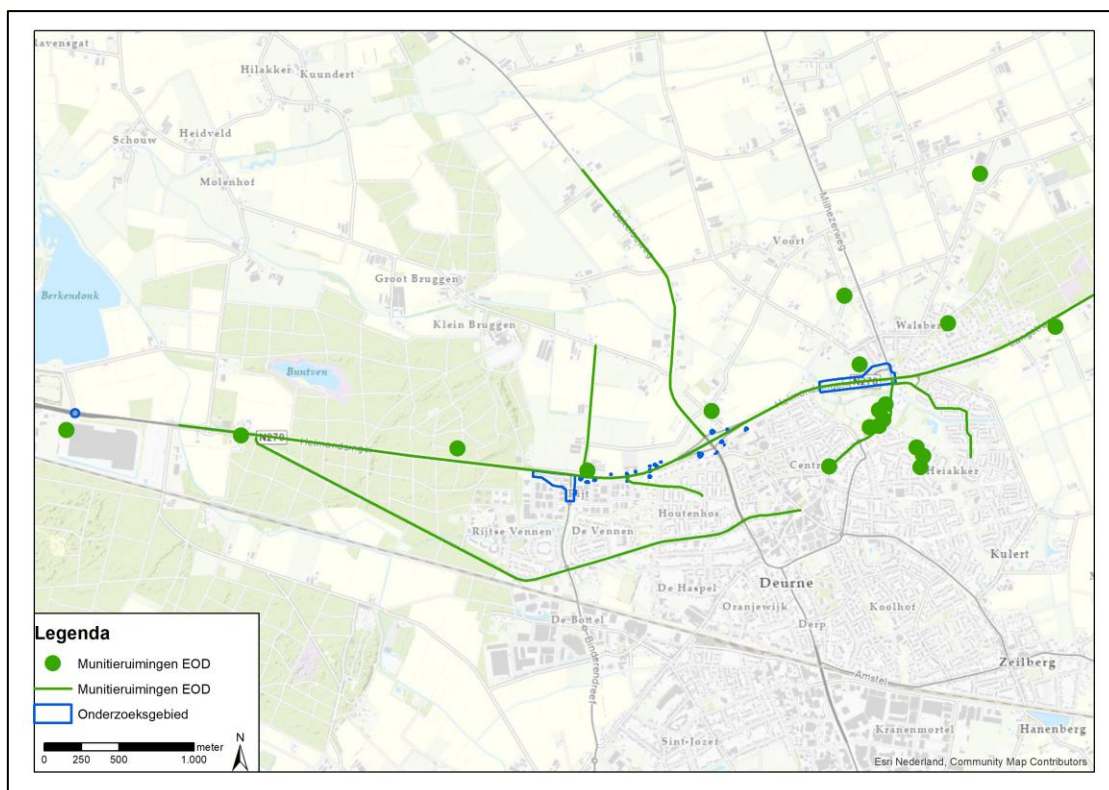
Sinds haar oprichting in 1971 houdt de EOD een archief bij met de rapportages van munitieruimingen in Nederland. In het kader van dit VNC en RA zijn deze rapportages geraadpleegd om te analyseren of er bij uitgevoerde werkzaamheden in de bodem binnen of nabij het onderzoeksgebied mogelijk OO zijn aangetroffen in de periode tussen 1971 en heden. Bij het raadplegen van de munitieruimrapportages van de EOD (zogenaamde MORA's) is gebleken dat diverse locaties gelegen zijn binnen en nabij het onderzoeksgebied, zie onderstaande tabel met de nadere informatie uit de MORA's.

UO nummer	Ligplaats	Datum	OO en verschijningsvorm
19711066	Strijpsebaan 2	17-5-1971	Geen, n.v.t.
19731831	Kasteeltuin	9-8-1973	1 tankmijn M1A1, onbekend
19731831	Walsbergseweg 9	12-2-1975	Bisantgranaatpatroon 3,7 cm, onbekend
19763651	Haageind 35	27-10-1976	Bisantgranaatpatroon 75 mm, onbekend
19771039	Langstraat	13-4-1977	Raketmotor 15 cm (leeg), onbekend
19791485	Mob-complex	5-6-1979	Oefenbrisantgranaat 2 inch mortier, niet verschoten
19800322	Hemelrijkseweg 17	13-2-1980	4 startstukken van 2 inch mortier, niet verschoten
19810241	Haageind	9-2-1981	Brisantgranaatpatroon 3,7 cm met schokbuis, onbekend
19810241	Haageind	9-2-1981	8 brisantgranaat van 3,7 cm met schokbuis, niet verschoten
19810241	Haageind	9-2-1981	Brisantgranaat van 3,7 cm met bodembuis, niet verschoten
19810241	Haageind	9-2-1981	7 brisantgranaten 3,7 cm met bodembuis, niet verschoten
19810241	Haageind	9-2-1981	11 hulzen van 3,7 cm granaten
19830036	Langstraat 128	5-1-1983	Brisantgranaat 8,8 cm met gedeelte van ontsteker, onbekend

19851362	Zandbos nabij Helmondseweg	9-5-1985	Scherfhandgranaat, onbekend
19852336	Fitissingel 81	24-7-1985	Brisantpantsergranaat 75 mm, niet verschoten
19892520	Mob-complex	17-8-1989	Brisantgranaat 5 cm, onbekend
19900753	Oude Bakelseweg 26	29-3-1990	SD 10 kg, onbekend
19901064	Haageind 3	24-4-1990	Rookgranaat van 25-pdr, verschoten
19911912	Kuilvenweg 6	23-8-1991	Springrookgranaat van 3 inch mortier met schokbuis, verschoten
19912061	Kuilvenweg 6, Deurne	11-9-1991	Springrookgranaat 3 inch mortier met schokbuis
19922044	Haageind Hertenkamp	15-9-1992	Anti-tankmijn Mk 5, onbekend
19950732	Helmondsingel 139	14-5-1995	Rookgranaat 25-pdr met restant tijdbuis, onbekend
19960516	Zand Bosweg	26-3-1996	Patroonmagazijn van Lewismitrailleur, niet verschoten
19991196	Vliersingel	30-6-1999	Raketmotor van 15 cm raket (leeg)
20061325	Bakelseweg	1-9-2006	Brisantpantsergranaat 75 mm met bodembuis M66, niet verschoten
20061353	Haageind 40	6-9-2006	Scherfhandgranaat Mills no. 36, onbekend
20070143	Fitissingel 176	31-1-2007	Diverse munitie artikelen, onbekend
20070184	Fitissingel 176	9-2-2007	Diverse munitie artikelen, onbekend
20102368	Helmondseweg	23-9-2010	Brandbom 1 kg (D), onbekend
20111463	Helmondsingel 101a	15-9-2011	Schroot, n.v.t.
20141774	Haageind 35	14-9-2014	Pantsergranaatpatroon 17 ponder (GB), onbekend
20150219	Helmondseweg	27-1-2015	Bisantgranaat 2 inch mortier met schokbuis no. 151/161 en met restant ontsteker
20150839	Helmondsingel	7-5-2015	Antitankbrisantgranaat PIAT, verschoten
20190565	Suezlaan 10	11-3-2019	Scherfhandgranaat no. 36 Mills, onbekend
20191051001	Strijpsebaan	6-5-2019	Scherfhandgranaat no. 36 Mills zonder beugel en zonder slagpin, onbekend
20191063001	Fitissingel 105	7-5-2019	Brisantgranaat 37 mm M63 (VS), verschoten
20200865001	Sint Antonius Abt Hof	2020	Brisantgranaatraket 15 cm met schokbuis BDZ DOV
202023386001	Haageind 37 ter hoogte van kasteel	2020	Brisantgranaatraket 15 cm met bodembuis DOV

Tabel 5: Minimale en maximale diepteligging OO.

De munitievondsten kunnen niet direct gekoppeld worden aan werkzaamheden in het onderzoeksgebied. De N270 is in 1963 aangelegd en de munitievondsten worden pas sinds 1971 bijgehouden. Het feit dat er sinds de jaren '70 veel munitievondsten in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied gedaan zijn, biedt een indicatie dat OO in deze omgeving veelvuldig in de bodem voorkomen.



Afbeelding 36: Locaties waar munitieruimingen door de EOD hebben plaatsgevonden. Wanneer in de MORA's enkel de straat vermeld is, zonder specifiek nummer of andere locatie-aanduiding, is de gehele straat ingetekend (groene lijn).

4.10 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 continu door updates en nieuwe informatie. Soms verdwijnen sites ook van het internet of zijn deze ontoegankelijk geworden. Informatie kan zodoende verdwijnen of veranderen;
- Maaiveldhoogtes van het onderzoeksgebied ten tijde van de Tweede Wereldoorlog zijn niet bekend;
- In het archief zijn geen stukken aangetroffen over de aanleg van de weg;
- Het wegdek is recent vernieuwd, echter is daar geen informatie over gevonden.

5 ANALYSE GEGEVENS VNC

5.1 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 huidig maaiveld en ten opzichte van NAP de aanwezigheid van OO kan worden uitgesloten.

De maximale indringingsdiepte voor de munitie van de artilleriebeschietingen is bepaald op 1,75 m-mv WO II. Voor de munitie van de militaire infrastructuur is de maximale diepteligging vastgesteld op 1,5 m-mv WO II. Sinds de Tweede Wereldoorlog is het onderzoeksgebied verder ontwikkeld door de aanleg van een provinciale weg met naastgelegen fietspaden en gebouwen. Uit archief- en beeldmateriaal blijkt dat onder het wegdeel een zandlaag is toegevoegd voor de reconstructie van de weg. Het asfaltbeton en het zandbed hebben samen een diepte van 1 meter. Over de naast de weg gelegen verharde gebieden kan vastgesteld worden dat er grondroering plaatsgevonden heeft tot 0,5 m-mv. Voor de weilanden geldt dat door grondgebruik verwacht wordt dat grondroering heeft plaatsgevonden tot 0,3 m-mv. Binnen het onderzoeksgebied hebben verschillende gebouwen gestaan. Onder deze gebouwen wordt ervan uit gegaan dat er grondroering plaatsgevonden heeft tot 0,8 m-mv in verband met de fundering.

Conclusie

Binnen het onderzoeksgebied 'N270 Helmond-Deurne Walsberg' is in het gehele gebied nog een verdachte bodemlaag aanwezig. Omdat de hoogte van het maaiveld binnen het onderzoeksgebied varieert wordt er uitgegaan van diepteligging minus maaiveld, met uitzondering van het oostelijke deel van het onderzoeksgebied in verband met een aangelegde brug. De verdachte grondlaag kan daar locatiespecifieke worden berekend in meter +NAP.

De verdachte grondlaag onder de verharding van de provinciale weg ligt van 1 m-mv tot maximaal 2,75 m-mv. Voor de verharde gebieden geldt dat de verdachte bodemlaag ligt van 0,5 m-mv tot 2,25 m-mv. Voor de onverharde gebieden die direct naast de weg gelegen zijn, geldt dat de verdachte bodemlaag aanwezig is van 0,3 m-mv tot maximaal 2,25 m-mv. Voor het weiland wat ten noorden van het onderzoeksgebied ligt geldt dat de verdacht grondlaag aanwezig is van 0,3 m-mv in verband met grondverbruik, tot maximaal 1,75 m-mv. Onder de gebouwen wordt ervan uit gegaan dat de verdachte grondlaag aanwezig is van 0,8 m-mv tot maximaal 2,0 m-mv in verband met de funderingen.

Wat betreft de brug over de straat Haageind geldt dat de verdachte laag begint op het maaiveld WO2. De verdachte grondlaag is hier van 25,6m+NAP tot 23,85m+NAP/ 25,3 m+NAP tot 23,55 m+NAP.

In onderstaande tabellen is de verticale afbakening n.a.v. de bodemingrepen na-conflictperiode nader gespecificeerd.

Artilleriebeschietingen

Hoofdsoort/subsoort	Versijningsvorm	Min. & max. diepteligging t.o.v. NAP
Geschutmunitie; Rakermunitie.	Afgeworpen	De <u>minimale</u> diepteligging is 1 m-mv onder de verharding van de provinciale weg, 0,8 m-mv onder bestaande en gesloopte gebouwen, onder andere verharde gebieden 0,5 m-mv en bij de onverharde gebieden 0,3 m-mv. De <u>maximale</u> diepteligging is onder het wegdeel van de N270 2,75 m-mv, 2,25 m-mv onder andere verharde gebieden en de onverharde gebieden direct aan de N270 gelegen en 1,75 m-mv in de weilanden ten noorden van het onderzoeksgebied.

Tabel 6: Minimale en maximale diepteligging OO.

Militaire infrastructuur

Hoofdsort/subsoort	Versijningsvorm	Min. & max. diepteligging t.o.v. NAP
Handgranaten; Geweergranaten; KKM; Panzerfäuste; Geschutgranaten; Geschutmunitie; Handgranaten; Munitie voor raketwerpers; Munitie toebehoren.	Gedumpte/achtergelaten	De <u>minimale</u> diepteligging is 1 m-mv onder de verharding van de provinciale weg, 0,8 m-mv onder bestaande en gesloopte gebouwen, onder andere verharde gebieden 0,5 m-mv en bij de onverharde gebieden 0,3 m-mv. De <u>maximale</u> diepteligging is onder het wegdeel is 2,5 m-mv, 2 m-mv onder andere verharde gebieden en de onverharde gebieden direct aan de N270 gelegen en 1,5 m-mv in de weilanden ten noorden van het onderzoeksgebied.

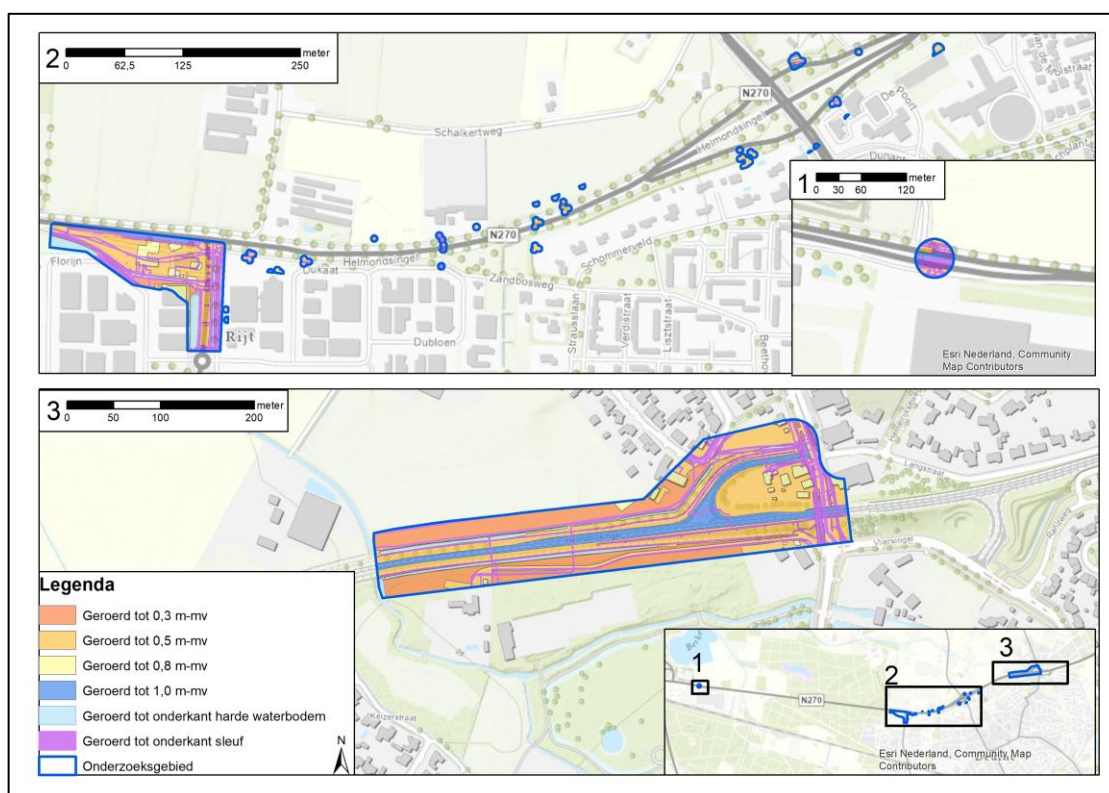
Tabel 7: Minimale en maximale diepteligging OO.

In de paragraaf hieronder zijn de Inventarisatiekaart na-conflictperiode OO en de Bodembelastingkaart OO met de horizontale afbakening n.a.v. relevante bodemingrepen na-conflictperiode nader gespecificeerd.

5.2 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 gegeorefereerde) luchtfoto's zijn verwerkt.

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 en aangeleverd als een shapefile. Geadviseerd wordt om de shapefile als uitgangspunt te hanteren omdat hier locatiespecifiek op kan worden gezien welke situatie van toepassing is.

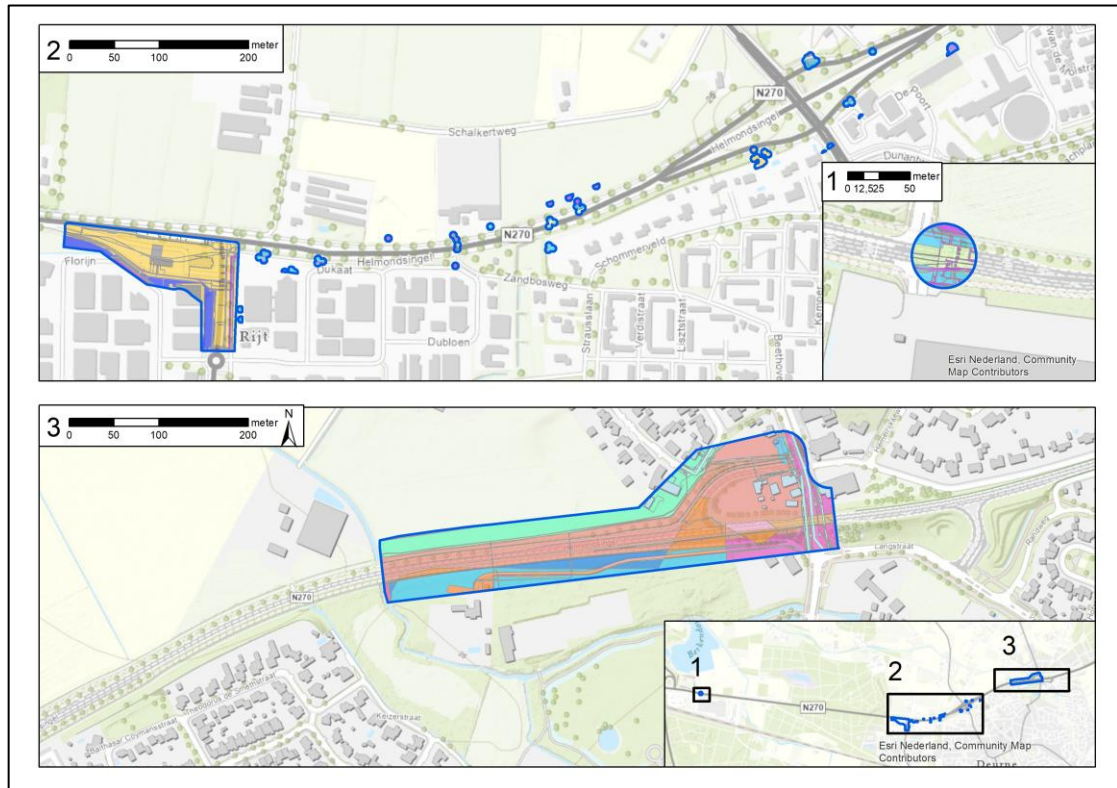


Afbeelding 37: Inventarisatiekaart na-conflictperiode.

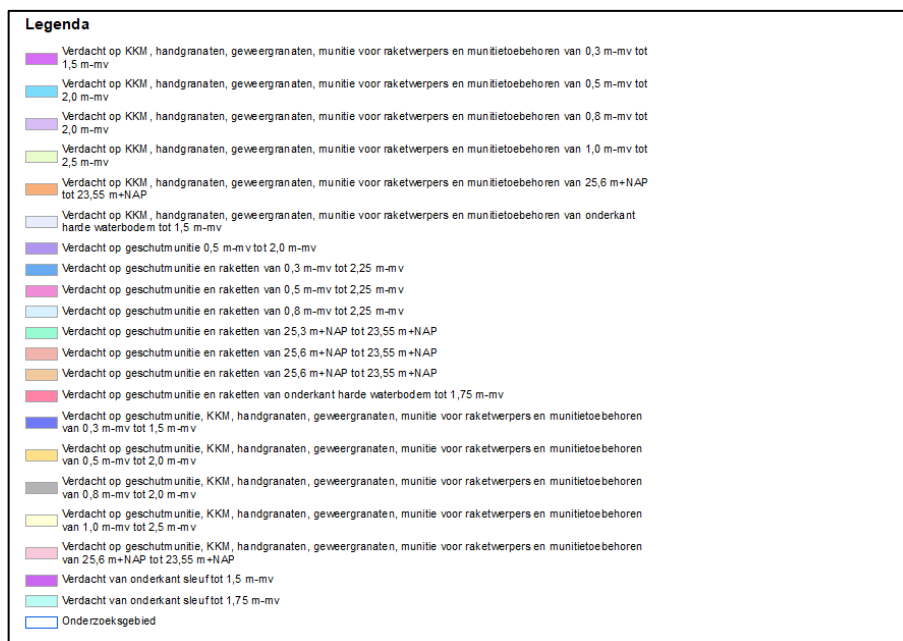
5.3 Bodembelastingkaart OO na-conflictperiode

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 en aangeleverd als een shapefile. Geadviseerd wordt om de shapefile als uitgangspunt te hanteren omdat hier locatiespecifiek op kan worden gezien welke situatie van toepassing is.



Afbeelding 38: Bodembelastingkaart OO na-conflictperiode van het onderzoeksgebied.



Afbeelding 39: Legenda bodembelastingkaart OO na-conflictperiode van het onderzoeksgebied.

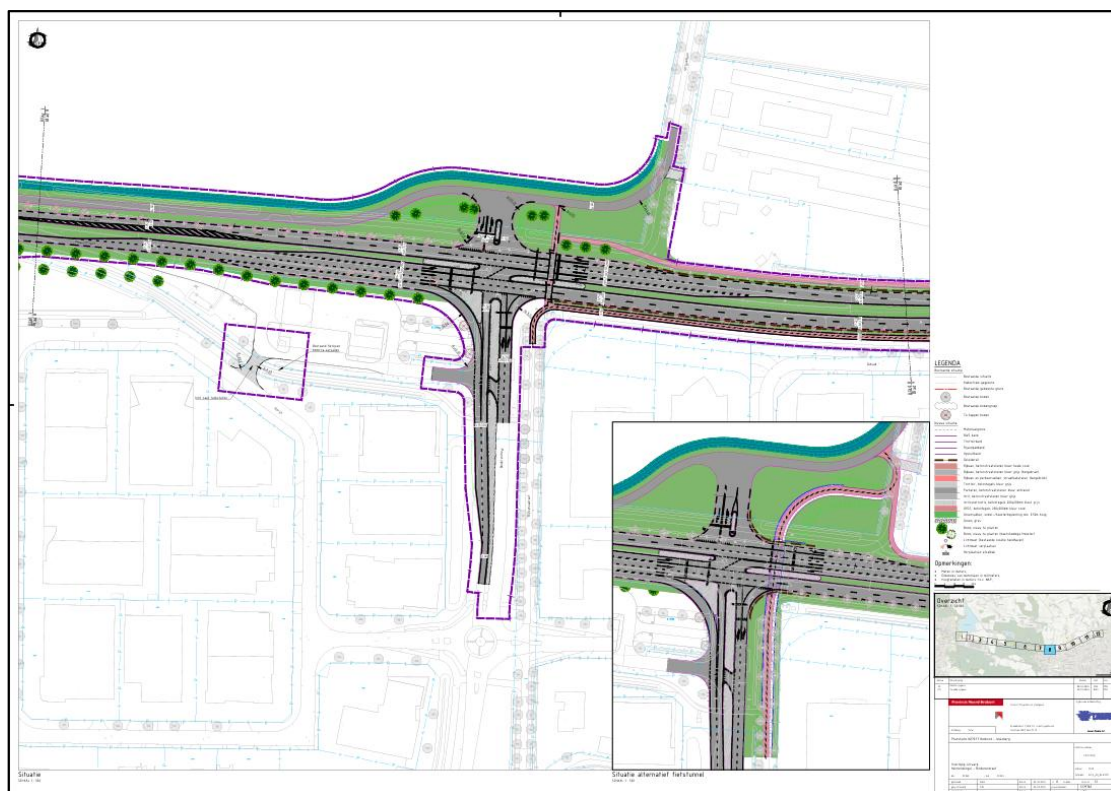
6 TOEKOMSTIG GEBRUIK ONDERZOEKSGBIED

6.1 Inleiding

Ten behoeve van het RA is in dit hoofdstuk het toekomstig gebruik 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).

6.2 Geplande werkzaamheden

Op het moment van het schrijven van het rapport is het niet volledig duidelijk welke werkzaamheden plaats zullen gaan vinden in het kader van het project 'N270 Helmond-Deurne Walsberg'. Onderstaande afbeelding geeft de mogelijke toekomstige situatie weer.



Afbeelding 40: Voorbeeld beoogde nieuwe situatie 'N270 Helmond-Deurne Walsberg', afkomstig van TAUW bv.

7 RISICOANALYSE ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

7.1 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:

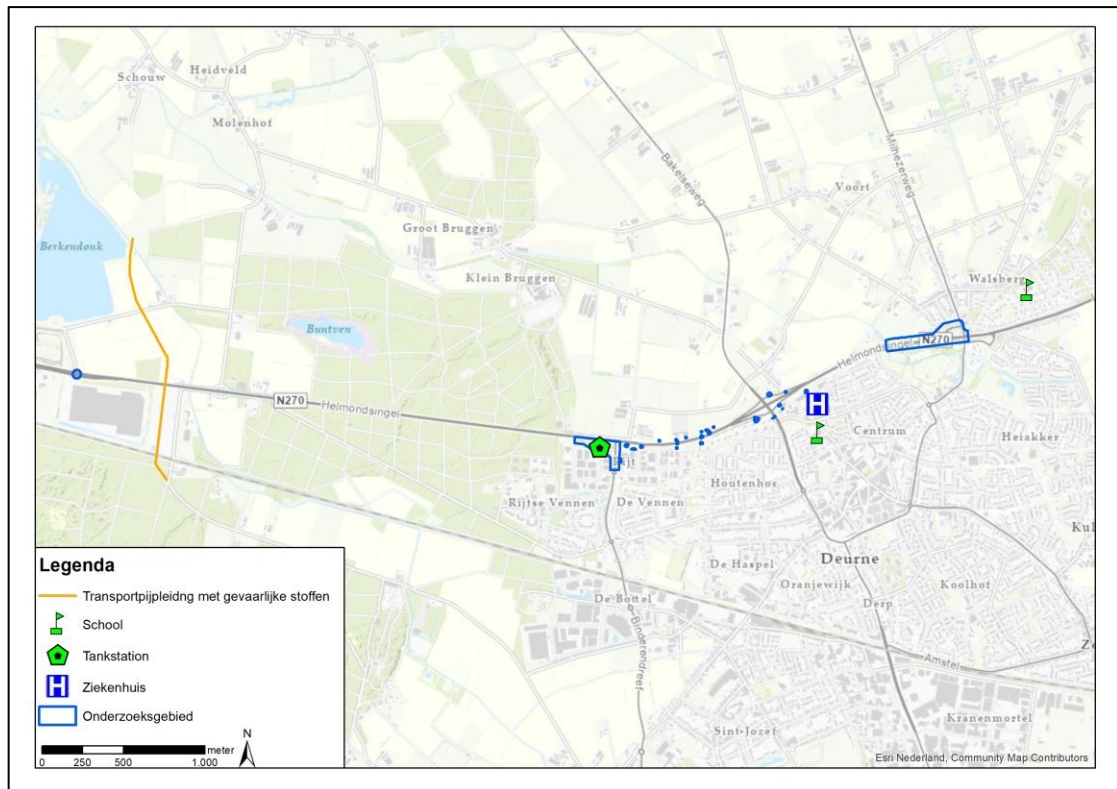
1. Kwetsbare objecten en plaatsen;
2. Aanwezigheid van ondergrondse en bovengrondse infrastructuur;
3. Huidig gebruik.

7.2 Kwetsbare objecten en plaatsen

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 kinderopvangen. 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 vastgesteld². 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 zijn de websites risicokaart.nl en Google Maps geraadpleegd. Enkele van deze kwetsbare objecten bevinden zich binnen of in de directe omgeving van het onderzoeksgebied. Twee scholen, een ziekenhuis, een tankstation en een transportpijpleiding voor gevaarlijke stoffen bevinden zich in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

² Voor het vaststellen van de veiligheidsstralen wordt gebruik gemaakt van een tabel die is opgenomen in een door de EOD gehanteerd handboek LAND-ENG-EOD-01 (2020) Dit handboek is de vervanger van het defensievoorschrift VS 9-861, Opsporen en ruimen van explosieven, 2e druk (2010).



Afbeelding 427: Kwetsbare gebieden rond het onderzoeksgebied.

7.3 Aanwezigheid van ondergrondse en bovengrondse infrastructuur

Aan de hand van het locatiebezoek is geconstateerd dat er diverse objecten waarneembaar zijn die eventuele detectiedata kunnen verstoren, zoals het wegdek, lantaarnpalen, verkeersborden, verkeerslichten etc. Met deze detectie versturende objecten dient rekening gehouden te worden tijdens de uitvoering. Hieronder is een locatiefoto weergegeven van het onderzoeksgebied, die de verschillende objecten weergeeft.



Afbeelding 43: Foto met zicht op het onderzoeksgebied.

7.4 Huidig gebruik

Het onderzoeksgebied wordt gebruikt als provinciale weg met naast liggende fietspaden.

7.5 Leemten in kennis

- Het is niet exact bekend welke werkzaamheden uitgevoerd gaan worden in het kader van het project.
- Er is niet bekend hoe diep de werkzaamheden in de bodem worden uitgevoerd.
- De specifieke werkmethode is nog niet vastgesteld.

8 INVLOEDS-, GEVAARS- EN UITWERKINGSFACTOREN OO

8.1 Inleiding

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

8.2 Mogelijk aan te treffen OO

In paragraaf 4.4 in het Vooronderzoek Conflictperiode OO is aangegeven wat voor OO er kunnen worden aangetroffen. In onderstaande tabel is deze lijst verfijnd per land en meest voorkomende subsoorten. Aanvullend vooronderzoek geeft aan dat er geen verdachtheid is op afwerp- en submunitie, zie hoofdstuk 2. De hoeveelheden in het Vooronderzoek Conflictperiode OO zijn gebaseerd op het gehele onderzoeksgebied, in werkelijkheid is er slechts sprake van enkele OO per deellocatie.

Aan te treffen OO	Nationaliteit	Sub-soort	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
Kleinkalibermunitie	Duits/Brits	Div	Honderdtallen	Gedumpt/achtergelaten
Handgranaten	Duits	Scherf, aanvals, rook	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
	Brits	Scherf, aanvals, rook WP	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
Geweergranaten	Duits	Brisant, antitankbrisant rook	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
	Brits	Antitankbrisant	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
Munitie voor granaatwerpers	Duits	Antitankbrisant (Panzerfaust)	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
Raketten	Duits	Brisant en springrook 15 cm	Enkele	Verschoten
Geschutmunitie	Duits	Brisant, 3,7 cm t/m 10,5 cm Brisantpantser 3,7 cm t/m 8,8 cm Antitankbrisant 7,5 cm t/m 10,5 cm Rook 7,5 t/m 10,5 cm	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
	Duits	Brisant 3,7 cm t/m 15 cm	Enkele	Verschoten
	Brits	Brisant 37 mm t/m 25 pr Pantser 6 pr, 17 pr Rook, 75 mm, 25 pr Springrook WP 2-inch mr, 3-inch mr	Enkele	Verschoten
Toebehoren van munitie	Duits	n.v.t.	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten

Tabel 8: mogelijk aan te treffen OO

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

Kleinkalibermunitie

Kleinkalibermunitie (KKM) is munitie voor handvuurwapens en mitrailleurs tot een kaliber van 20 mm. KKM bestaat normaliter uit patronen waarbij de huls is gevuld met rookzwak buskruit dat bij het afvuren van de patroon ontbrand en door de ontstane gasdruk de kogel, die vóór in de patroonhuls is vastgezet, door de loop van het vuurwapen wegschiet. De meeste kogels van KKM bevatten geen springstof maar zijn inert. Soms bevatten ze een zeer kleine hoeveelheid pyrotechnische stof en in een enkel geval witte fosfor. Een van de uitzonderingen is de Duitse brisant(brand)granaatpatroon van 13 of 15 mm, maar deze worden niet verwacht in het onderzoeksgebied. De aan te treffen KKM bestaat uit lege hulzen of complete patronen en hebben geen grote gevaarzetting.



Afbeelding 44: voorbeeld van diverse soorten patronen KKM. (Bron: <https://3dwarehouse.sketchup.com>).

Hand- en geweergrenaten

Hand- en geweergrenaten zijn een aanvulling op de gevechtssuitrusting van de militair. In het algemeen kan men ze verdelen in OO gevuld met springstof, gevuld met een pyrotechnische stof of andere chemische vulling, zoals bijvoorbeeld witte fosfor (WP) of titaantetrachloride. De variatie in subsoorten en modellen is dusdanig groot dat het niet doenlijk is hier alle subsoorten te beschrijven. Wat betreft gebruik komen bij de detonerende handgranaten (gevuld met springstof) de scherf- en aanvalshandgranaat het meeste voor. Daarnaast bestaan er ook antitankhandgranaten al of niet voorzien van een holle lading. Bij de pyrotechnische handgranaten zijn de rook- en brandhandgranaat het meest voorkomend. Rookhandgranaten WP zijn gevuld met witte fosfor.

Bij de detonerende geweergrenaten komen de brisantgeweergrenaat en de antitankbrisantgeweergrenaat het meeste voor. Ook bestaan en geweergrenaten met een pyrotechnische vulling of een vulling van WP. Bij de Duitse krijgsmacht werd in verhouding tot de geallieerden weinig gebruik gemaakt van witte fosfor.

Ontstekers op hand- en geweergrenaten

De ontstekers zijn divers in werking en uitvoering. In het algemeen kan men ze verdelen in tijdontstekers en schokontstekers. De Duitse handgranaten waren in het algemeen voorzien van een wrijvingstrekontsteker (tijd). De geweergrenaten waren voorzien van een schokontsteker of een tijdontsteker. Britse scherfhandgranaten waren voorzien van een tijdontsteker met een voorgespannen slagpinveer. De Britse aanvalshandgranaat was voorzien van een alzijdige schokontsteker. Bij rookhandgranaten WP komen beide ontstekingsinrichtingen voor. Over het algemeen kan worden gesteld dat hand- en geweergrenaten afhankelijk van hun model gevoelig zijn voor bewegen en/of toucheren.



Afbeelding 45: voorbeeld van een Duitse aanvals(steel)handgranaat (links) en Britse scherf- en aanvalshandgranaat (midden). Geheel rechts diverse soorten Duitse geweergrenaten met schietbeker. (Bron: Australian War Memorial, IWM, warrelics.eu).

Munitie voor granaatwerpers

Een aparte uitwerking hebben de antitankbrisantgranaten (projectielen met een zogenaamde holle lading). Deze komen o.a. voor bij de munitie voor granaatwerpers zoals de Britse PIAT en de Duitse Panzerfaust. Door de speciale inwendige vorm van de springlading hebben deze projectielen bij detonatie een groot pantserdoorborend vermogen. De Panzerfaust bevat, afhankelijk van het model 700 gram of 1,6 kg springstof.

Ontsteker op de antitankbrisantgranaat(schot) Panzerfaust

De Panzerfaust bevat een bodembuis in de springlading. Over het algemeen kan worden gesteld dat blindgangers van antitankbrisantgranaten gevoelig zijn voor bewegen en/of toucheren.



Afbeelding 468: een atbg-graatschot Panzerfaust. (Bron: ima-usa).

Geschutmunitie

Geschutgranaten zijn projectielen die door een voortdrijvende lading (lading rookzwak buskruit in een metalen patroonhuls, kardoeshuls of stoffen kardoeszak) worden verschoten uit kanonnen, houwitsers, terugstootloze vuurmonden of mortieren. Geschut- en mortiergranaten zijn over het algemeen stalen lichamen, vaak gevuld met springstof, een pyrotechnische stof of een pyrofore stof (bijvoorbeeld witte fosfor). Blindgangers kunnen afhankelijk van kaliber, hoek van treffen van het maaiveld en grondsoort diep in de bodem ingedrongen zijn.³

Er kunnen binnen het onderzoeksgebied blindgangers of achtergelaten/gedumpte projectielen van Britse of Duitse oorsprong aanwezig zijn.

Brisantgranaten.

Een brisantgranaat (BG) heeft een betrekkelijk dunwandig stalen lichaam geheel gevuld met een krachtige springstof. Bij de explosie zal het granaatlichaam in vele kleine scherven verscheuren die 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. Binnen het onderzoeksgebied kunnen volgens het vooronderzoek Britse geschutgranaten met een kaliber van 37 mm t/m 25-ponder worden aangetroffen. Door de Britten werden ook enkele Amerikaanse munitiesoorten gebruikt, zoals bijvoorbeeld de 37- en 75 mm. Bij de Duitse geschutmunitie betreft het kaliber 3,7 cm t/m 15 cm. Het projectiel met de kleinste springlading is de brisantgranaat van 3,7 cm met een springstoflading van 26 gram. De grootste springlading is de brisantgranaat van 15 cm en bevat afhankelijk van het model een springstoflading van 4,2 t/m 8,6 kg kilogram.

Brisantpantsergranaten

Brisantpantsergranaten (bpg) zijn massieve projectielen (pantsergranaten) met een uitholling in de achterzijde die is voorzien van een springlading en bodembuis. Bij indringing in het doel zal de springlading detoneren en de granaat in grote stukken verscheuren. Het projectiel met de kleinste springlading is de bpg van 3,7 cm. Deze bevat 13 gram springstof. De zwaarste springlading die wordt verwacht is bij de bpg van 8,8 cm en bevat maximaal 117 gram springstof.

Rookgranaat

Rookgranaten zijn er in diverse uitvoeringen:

- Springrookgranaten zijn wat betreft opbouw vergelijkbaar met een brisantgranaat maar zijn gevuld met een rookgevend stof en een verspreidingspringlading. Bij werking van de buis zal de verspreidingspringlading het lichaam van het projectiel openscheuren en

³ In diverse literatuur worden mortiergranaten apart vernoemd. Binnen het CS-OOO en CS-VROO vallen deze onder de hoofdsort geschutmunitie.

door de ontstane gasdruk de vulling van de granaat, bestaande uit een rookgevende stof, verspreiden.

- Rookgranaten bodemuitstralend, bestaan uit een granaatlichaam waarbij de vulling bestaande uit rooksas (in het algemeen hexachloorethaan/zinkoxide mengsel met 6% korrelig aluminium) na ontsteking opbrandt en overgaat in rook dat via een- of meerdere uitstroomopeningen in de bodem uitstroomt. In veel gevallen bevat de granaat geen ontsteker, maar wordt het rooksas ontstoken door de hete gassen van de voortdrijvende lading die het projectiel snelheid geeft.
- Rookgranaten bodemuitstotend, waarbij de vulling bestaande uit een aantal lichtmetalen rookpotten gevuld met rooksas. De tijd(schok)ontsteker zal een uitstootlading van zwart buskruit ontsteken die hierbij door de ontstane gasdruk de rookpotten (in de lucht) naar achteren uitstoot en ook ontsteekt. De bodem van de rookgranaat is met lichte schroefdraad of breekpennen vastgezet en zal door de rookpotten worden uitgestoten waarna de rookpotten al rokend in het terrein worden verspreid. De lege rookgranaat zal daarna, gelijk een blindganger van een brisantgranaat inslaan in de grond. De ontsteker op de Britse rookgranaat van 25-pr was in het algemeen een tijdschokbuis No. 221.

Ontstekers op brisant-, brisantpantser- en springrookgranaten

Op geschutgranaten worden diverse soorten ontstekers gebruikt, ieder met hun specifieke gevaarsfactor. Afhankelijk van de gewenste uitwerking zal de granaat zijn voorzien van een schokbuis (al dan niet met een korte vertraging), een pyrotechnische tijd- dan wel tijdschokbuis of een mechanische tijd- dan wel tijdschokbuis. Ook bestaan er zogenaamde nabijheidsbuizen. De mechanische tijd(schok)buizen zijn voorzien van een uurwerk met een voorgespannen slagpinveer. Dat wil zeggen dat de slagpin in de buis onder constante veerspanning staat en er maar weinig energie voor nodig is om de granaat alsnog te laten exploderen. De brisantgranaten die ter plaatse aangetroffen kunnen worden zijn voorzien van een schokbuis en mogelijk met een mechanische tijd(schok)buis, dus een ontsteker met voorgespannen slagpinveer. De brisant-pantsergranaten bevatten een bodembuis. Over het algemeen kan worden gesteld dat blindgangers van brisant(pantser)granaten afhankelijk van het model gevoelig zijn voor bewegen en/of toucheren.



Afbeelding 479: voorbeeld (van links naar rechts) van een springrookgranaat WP, een rookgranaat bodemuitstotend en een brisantgranaat. (Bron: EOD, IWM).

Raketten

Raketten zijn projectielen die door een raketmotor worden afgevuurd en/of voortgestuwd. Een raket is opgebouwd uit een gevechtslading (gevechtsskop) met ontsteker, een raketmotor met hierin de voortdrijvende lading die in veel gevallen door een aparte ontstekingsinrichting wordt ontstoken en een stabilisatie-inrichting met (uitklapbare) vinnen. In plaats van stabilisatie door vinnen worden diverse soorten raketten gestabiliseerd door rotatie.

Raketten kunnen naar inzet tijdens WO-2 grofweg worden onderverdeeld in de volgende soorten: grond–grondraket; grond–luchtraket; lucht–luchtraket; lucht–grondraket; lucht–schipraket.

De Duitse brisantgranaat- en springrookgranaatraket van 15 cm

Door de Duitse strijdkrachten zijn binnen het onderzoeksgebied brisant- en springrookgranaatraketen ingezet met een kaliber 15 cm. De brisantgranaatraket bevat 2,42 kg springstof en is wat uitwerking betreft vergelijkbaar met een brisantgranaat. De springrookgranaatraket bevat een rooklading van ca. 3,8 kg zwaveltrioxide in puimsteen dat wordt verspreid door de detonatie van een springlading van ca. 1,4 kg.



Afbeelding 48: Duitse brisantgranaatraket van 15 cm. (Bron: ima-usa).

Toebehoren van munitie

Toebehoren van munitie zijn onderdelen van munitie die voor gebruik zijn verwijderd, zoals veiligheidsspinnen, beschermkappen, etc. Ze zijn vrij van explosieve stoffen, maar geven bij aantreffen een indicatie wat voor OO ter plaatse is gebruikt.

8.3 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;
- Blootstellen aan de buitenlucht;
- 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.

8.4 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;
- Witte fosfor;
- Wapeningstoestand van de ontsteker.

Hieronder zijn alleen de voor deze RA relevante gevaarsfactoren beschreven.

8.4.1 Wapeningstoestand van de ontsteker

- De ontstekers op verschoten geschutmunitie en raketten zijn gevoelig voor slag en stoot bij ongecontroleerde ontgraving of bij dumpen van grond met hierin een dergelijk OO;
- De ontstekers op de gedumpte/achtergelaten niet verschoten geschutmunitie en andere niet gebruikte OO zijn in mindere mate gevoelig voor slag of stoot omdat deze OO normaliter niet gewapend zijn. Door beïnvloeding van grond/grondwater degradeert het materiaal. Als de ontstekers wel gewapend zijn, zijn ze gevoelig voor slag en stoot bij ongecontroleerde ontgraving of bij dumpen van grond met hierin een dergelijk OO

8.4.2 Witte Fosfor

Witte fosfor is een zelfontbrandende stof die spontaan reageert wanneer deze in aanraking komt met zuurstof (uit de buitenlucht). Witte fosfor geeft bij verbranding veel rook, veroorzaakt ernstige brandwonden en is toxisch en kan schade aan organen veroorzaken. Witte fosfor is alleen te doven door het af te sluiten van de zuurstof.

8.4.3 Pyrotechnische lading

Rookgranaten van o.a. 25-ponder bevatten rookbussen gevuld met Hexachloorethaan (HC). Tijdens het verbranden wordt HC omgezet in een dikke mist van hygroscopische zinkchloridedeeltjes, die men waarneemt als witte rook. Deze rook is giftig, wat wordt toegeschreven aan de productie van zinkchloride (ZnCl_2). Ook andere munitie zoals bijvoorbeeld hand- en geweergrenaten kunnen een pyrotechnisch rookmengsel bevatten.

8.5 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.

8.5.1 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.

Bij een ongecontroleerde detonatie van in de grond ingedrongen OO nemen risico's af. De kans op schade aan bestaande (ondergrondse) infrastructuur blijft echter aanwezig en neemt zelfs toe. Ter bescherming van de gevolgen van een ongecontroleerde detonatie kunnen diverse maatregelen worden genomen. Hierbij moet worden gedacht aan:

- Bovengrondse scherfwerende constructies, bijvoorbeeld scherfwerende dekens, muren van containers, etc.

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).⁴

8.5.2 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 schervengevarenzone genoemd.



Afbeelding 49: Scherven na detonatie van een met springstof gevuld OO. (Bron: Bombs Away database).

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
OO met springlading	Tot 0,500 kg	200 meter
	0,500 – 1,00 kg	250 meter
	1,00 – 1,50 kg	310 meter
	1,50 – 2,00 kg	360 meter
	2,00 – 2,50 kg	410 meter
	2,50 – 3,00 kg	460 meter
	3,00 – 3,50 kg	510 meter
	3,50 – 4,00 kg	560 meter
	4,00 – 4,50 kg	610 meter
	4,50 – 5,00 kg	670 meter
	5,00 – 10,00 kg	700 meter

Tabel 9: Schervengevarenzone

8.5.3 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 aardstok door de grond en alle daarin aanwezige infrastructuur verplaatst.

⁴ 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).

Door de schokgolfwerking kan schade ontstaan aan fundamenteën, 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.

Omdat er sprake is van een open ontgraving is de ondergrondse schokgolf minder relevant.

8.5.4 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
Diverse OO (tot 0,50 kg TNT)	>8 meter	>2 meter
Diverse OO (1,00 kg TNT)	>10 meter	>2 meter
Diverse OO (2,00 kg TNT)	>15 meter	>3 meter
Diverse OO (3,00 kg TNT)	>18 meter	>4 meter
Diverse OO (4,00 kg TNT)	>20 meter	>4 meter
Diverse OO (5,00 kg TNT)	>23 meter	>5 meter
Diverse OO (6,00 kg TNT)	>25 meter	>5 meter
Diverse OO (7,00 kg TNT)	>27 meter	>6 meter
Diverse OO (8,00 kg TNT)	>29 meter	>6 meter
Diverse OO (9,00 kg TNT)	>30 meter	>6 meter
Diverse OO (10,00 kg TNT)	>32 meter	>7 meter

Tabel 10: Veilige afstand luchtdruk.

8.5.5 Hitte/brand

Bij een detonatie ontstaat een sterke temperatuuroptename. 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.

De rookhandgranaten WP en springrookgranaten WP die mogelijk aanwezig zijn, zijn gevuld met witte fosfor. Witte fosfor is een zelfontbrandende stof die spontaan reageert wanneer deze in aanraking komt met zuurstof (uit de buitenlucht). Witte fosfor geeft bij verbranding veel rook, veroorzaakt ernstige brandwonden en is toxisch en kan schade aan organen veroorzaken. Witte fosfor is alleen te doven door het af te sluiten van de zuurstof.

8.5.6 Straal & prop bij holle lading

Bij de detonatie van de springlading van een gevechtsskop van een antitankbrisantgranaat, zoals deze voorkomt bij geschut- raketgranaten en bij sommige geweergrenaten zal een deel van de trechtervormige bekleding (de spiegel) die tegen de springlading ligt worden vervormd in een zogenaamde "staal" die met een snelheid van ca. 13000 m/sec in de lengteas voortsnelst en door zijn energie pantserstaal tot bepaalde dikte kan doorboren. Het grootste deel van de spiegel zal als een prop met een snelheid van ca. 1000 m/sec voortsnelen. De genoemde snelheden zijn geheel afhankelijk van de vorm van de spiegel en gebruikte springstof en kunnen dus afwijken. Een straal/prop heeft een vernietigend effect, maar de gevarenszone blijft binnen de straal van de te verwachten zware brisantgranaten binnen dit onderzoeksgebied.

8.5.7 Rook

Zoals aangegeven wordt HC omgezet in een dikke mist van hygroscopische zinkchloridedeeltjes, die men waarneemt als witte rook. Deze rook is giftig, wat wordt toegeschreven aan de productie van zinkchloride (ZnCl₂). Ook de rook van brandende witte fosfor is giftig.



Afbeelding 50: Het opbranden van witte fosfor uit een opengebroken OO, gepaard gaande met veel rook. (Bron: Bombs Away database)

9 RISICOINVENTARISATIE

9.1 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 het verdachte gebied.

9.2 Risico-inventarisatie werkzaamheden

In onderstaande tabel is de risico-inventarisatie weergegeven. Op dit moment is op basis van de huidige ontwerpstatus nog niet bekend wat de exacte diepte is waarop de toekomstige werkzaamheden uitgevoerd zullen worden en welke werkmethode wordt toegepast, zie tevens hoofdstuk 6 en paragraaf 7.5. Dat wordt in een latere fase door de aannemer bepaald en ontworpen.

Werkzaamheden	Diepten aantreffen OO	Mogelijk aan te treffen OO	Werkzaamheden van invloed op OO	Invloedsfactoren	Uitwerkingsfactoren
Werkzaamheden onder het huidige wegdek van de N270.	1,0 m-mv tot maximaal 2,75 m-mv.	Diversen	Grondroerende werkzaamheden binnen ongeroerd verdacht gebied OO.	Bewegen OO; Slag/stoot op OO; Blootstellen aan de buitenlucht; Manipulatie van een spontaan aangetroffen OO door ondeskundigen.	Scherfwerking; Luchtdruk; Hitte/brand; Straal & prop bij holle lading; Rook.
Werkzaamheden onder de overige verharde gebieden.	0,5 m-mv tot maximaal 2,25 m-mv.	Diversen	Grondroerende werkzaamheden binnen ongeroerd verdacht gebied OO.	Bewegen OO; Slag/stoot op OO; Blootstellen aan de buitenlucht; Manipulatie van een spontaan aangetroffen OO door ondeskundigen.	Scherfwerking; Luchtdruk; Hitte/brand; Straal & prop bij holle lading; Rook.
Werkzaamheden in de onverharde gebieden direct	0,3 m-mv tot maximaal 2,25 m-mv.	Diversen	Grondroerende werkzaamheden binnen ongeroerd	Bewegen OO; Slag/stoot op het OO;	Scherfwerking; Luchtdruk; Hitte/brand;

Werkzaamheden	Diepten aantreffen OO	Mogelijk aan te treffen OO	Werkzaamheden van invloed op OO	Invloedsfactoren	Uitwerkingsfactoren
naast de weg gelegen.			verdacht gebied OO.	Blootstellen aan de buitenlucht; Manipulatie van een spontaan aangetroffen OO door ondeskundigen.	Straal & prop bij holle lading; Rook.
Werkzaamheden in het weiland ten noorden van het onderzoeksgebied.	0,3 m-mv tot maximaal 1,75 m-mv.	Diversen	Grondroerende werkzaamheden binnen ongeroerd verdacht gebied OO.	Bewegen OO; Slag/stoot op het OO; Blootstellen aan de buitenlucht; Manipulatie van een spontaan aangetroffen OO door ondeskundigen.	Scherfwerking; Luchtdruk; Hitte/brand; Straal & prop bij holle lading; Rook.

Tabel 1: Risico-inventarisatie werkzaamheden.

9.3 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.

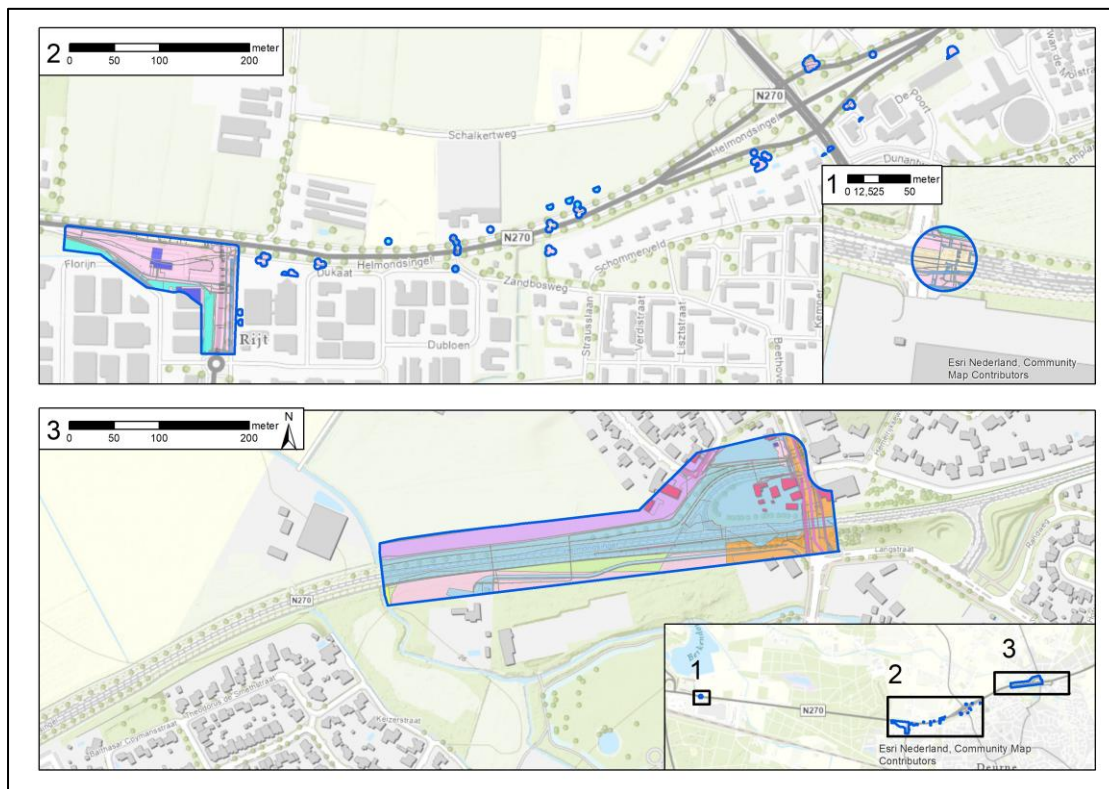
Op basis van de risico-inventarisatie is vervolgens vastgesteld welke van de volgende scenario's van toepassing (kunnen) zijn:

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.

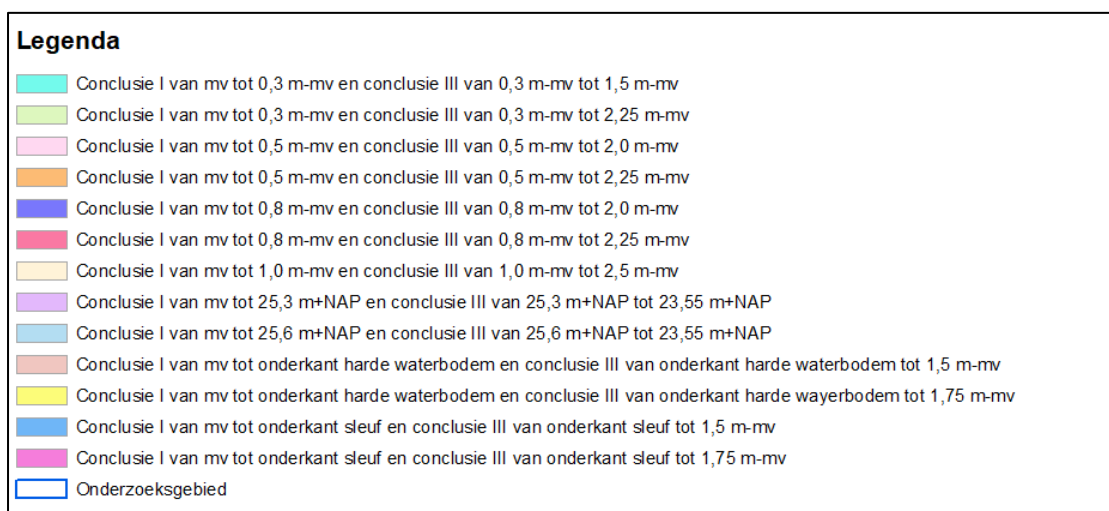
Tabel 2: Risico-inventarisatie scenario's.

Op de volgende pagina zijn een kaart met de van toepassing zijnde conclusies, een kaart met de gevarenczones en een kaart met de schadeczones van een ongecontroleerde detonatie bij een open ontgraving op basis van diverse OO met 10,00 KG TNT weergegeven (worst case scenario).

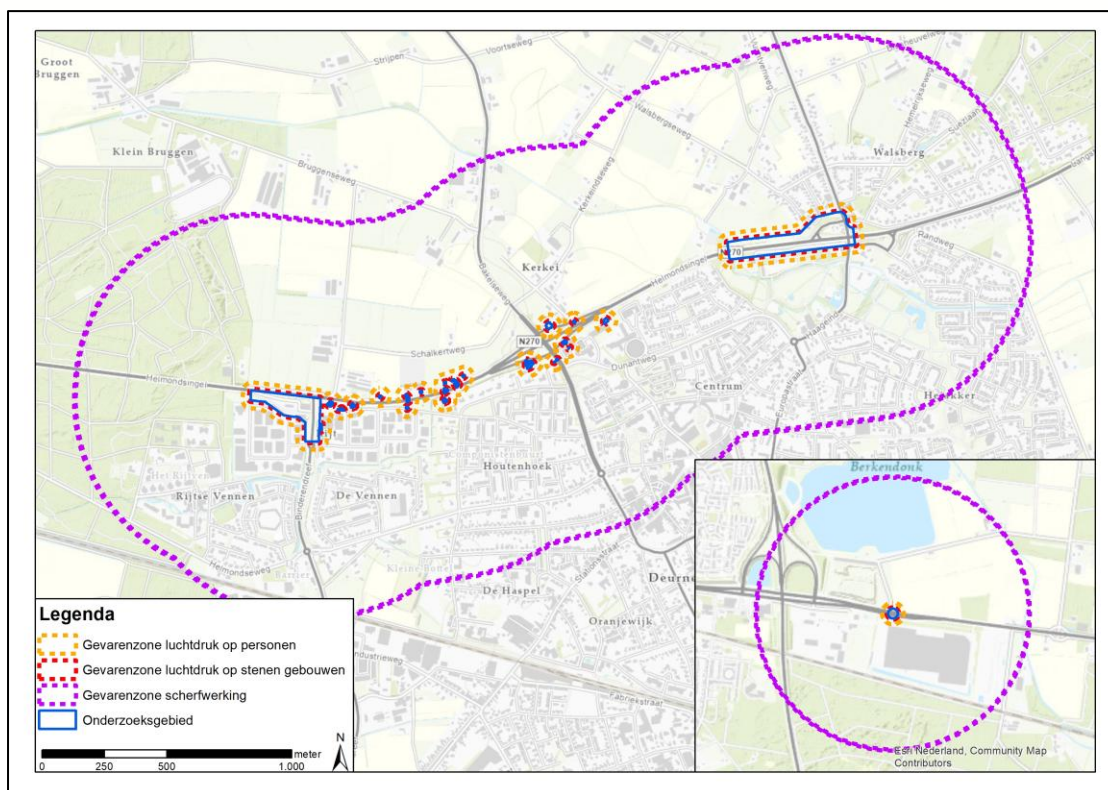
De kaart met conclusies is ook als shapefile aangeleverd. Geadviseerd wordt om de shapefile als uitgangspunt te hanteren omdat hier locatie specifiek op kan worden gezien welke conclusie van toepassing is.



Afbeelding 51: Kaart met conclusies.



Afbeelding 52: Legenda van de kaart met conclusies.



Afbeelding 53: Kaart met de gevarenzones van scherfwerking en luchtdrukwerking van een ongecontroleerde detonatie bij een open ontgraving op basis van diverse OO met 10,00 kg TNT (worst case scenario).

9.4 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. De door de explosie ontstane schokgolf verplaatst zich dan meer voort door de bodem en kan schade toebrengen aan bestaande ondergrondse infrastructuur zoals kabels, leidingen, heipalen, funderingen et cetera. 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.

10 CONCLUSIES EN ADVIES

10.1 Inleiding

Bombs Away B.V. heeft in opdracht van TAUW bv te Eindhoven een VNC en RA uitgevoerd naar de aanwezigheid van OO. Het betreft een VNC en RA ten behoeve van voorgenomen werkzaamheden in het kader van werkzaamheden binnen het projectgebied 'N270 Helmond-Deurne Walsberg' in de gemeenten Helmond en Deurne.

10.2 Conclusie Vooronderzoek Conflictperiode OO

Op basis van de geraadpleegde bronnen, de beoordeling en evaluatie van de indicaties is vastgesteld dat in het projectgebied 'N270 Helmond-Deurne Walsberg' in de gemeenten Helmond en Deurne oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waardoor er een verhoogde kans is op het kunnen aantreffen van diverse OO in de bodem. Het gaat om de volgende indicaties:

- Militaire infrastructuur
- Artilleriebeschietingen

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

Aan te treffen OO	Nationaliteit	Sub-soort	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
Kleinkalibermunitie	Duits/Brits	Div	Honderdtallen	Gedumpt/achtergelaten
Handgranaten	Duits	Scherf, aanvals, rook	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
	Brits	Scherf, aanvals, rook WP	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
Geweergranaten	Duits	Brisant, antitankbrisant rook	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
	Brits	Antitankbrisant	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
Munitie voor granaatwerpers	Duits	Antitankbrisant (Panzerfaust)	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
Raketten	Duits	Brisant en springrook 15 cm	Enkele	Verschoten
Geschutmunitie	Duits	Brisant, 3,7 cm t/m 10,5 cm Brisantpantser 3,7 cm t/m 8,8 cm Antitankbrisant 7,5 cm t/m 10,5 cm Rook 7,5 t/m 10,5 cm	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten
	Duits	Brisant 3,7 cm t/m 15 cm	Enkele	Verschoten
	Brits	Brisant 37 mm t/m 25 pr Pantser 6 pr, 17 pr Rook, 75 mm, 25 pr Springrook WP 2-inch mr, 3-inch mr	Enkele	Verschoten
Toebehoren van munitie	Duits	n.v.t.	Tientallen	Gedumpt/achtergelaten

Tabel 13: Mogelijk aan te treffen OO.

10.3 Conclusie VNC en RA

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

- De maximale indringingsdiepte voor de munitie van de artilleriebeschietingen is bepaald op 1,75 m-mv WO II. Voor de munitie van de militaire infrastructuur is de maximale diepteligging vastgesteld op 1,5 m-mv WO II.
- Sinds de Tweede wereldoorlog is het onderzoeksgebied verder ontwikkeld door de aanleg van een provinciale weg met naastliggende fietspaden en gebouwen. Uit archief- en beeldmateriaal blijkt dat onder het wegdeel een zandlaag is toegevoegd voor de

reconstructie van de weg. Het asfaltbeton en het zandbed hebben samen een diepte van 1 meter.

- Over de overige verharde gebieden kan worden gezegd dat er grondroering plaatsgevonden heeft tot 0,5 m-mv.
- Voor de onverharde gebieden, zoals de weilanden, geldt dat er grondroering heeft plaatsgevonden tot 0,3 m-mv in verband met agrarisch gebruik van de grond.
- Binnen het onderzoeksgebied hebben verschillende gebouwen gestaan. Onder deze gebouwen wordt ervan uit gegaan dat er grondroering plaatsgevonden heeft tot 0,8 m-mv in verband met de fundering.

Conclusie

Binnen het onderzoeksgebied N270 Helmond-Deurne Walsberg is in het gehele gebied nog een verdachte bodemlaag aanwezig. Omdat de hoogte van het maaiveld binnen het onderzoeksgebied varieert wordt er uitgegaan van diepteligging minus maaiveld, met uitzondering van het oostelijke deel van het onderzoeksgebied in verband met een brug. De verdachte grondlaag kan locatie specifiek worden berekend in meter +NAP.

De verdachte grondlaag onder de verharding van de provinciale weg ligt van 1 m-mv tot maximaal 2,75 m-mv. Voor de verharde gebieden geldt dat de verdachte bodemlaag ligt van 0,5 m-mv tot 2,25 m-mv. Voor de onverharde gebieden die direct naast de weg gelegen zijn, geldt dat de verdachte bodemlaag aanwezig is van 0,3 m-mv tot maximaal 2,25 m-mv. Voor het weiland wat ten noorden van het onderzoeksgebied ligt geldt dat de verdacht grondlaag aanwezig is van 0,3 m-mv in verband met grondverbruik, tot maximaal 1,75 m-mv. Onder de gebouwen wordt ervan uit gegaan dat de verdachte grondlaag aanwezig is van 0,8 m-mv tot maximaal 2,0 m-mv in verband met de funderingen.

Wat betreft de brug over de straat Haageind geldt dat de verdachte laag begint op het maaiveld WO2. De verdachte grondlaag is hier van 25,6m+NAP tot 23,85m+NAP/ 25,3 m+NAP tot 23,55 m+NAP.

In onderstaande tabellen is de verticale afbakening n.a.v. de bodemingrepen na-conflictperiode nader gespecificeerd.

Artilleriebeschietingen

Hoofdtype/subtype	Versijningsvorm	Min. & max. diepteligging t.o.v. NAP
Geschutmunitie; Raketmunitie.	Afgeworpen	De <u>minimale</u> diepteligging is 1 m-mv onder de verharding van de provinciale weg, 0,8 m-mv onder bestaande en gesloopte gebouwen, onder andere verharde gebieden 0,5 m-mv en bij de onverharde gebieden 0,3 m-mv. De <u>maximale</u> diepteligging is onder het wegdeel van de N270 2,75 m-mv, 2,25 m-mv onder andere verharde gebieden en de onverharde gebieden direct aan de N270 gelegen en 1,75 m-mv in de weilanden ten noorden van het onderzoeksgebied.

Tabel 14: Minimale en maximale diepteligging OO.

Militaire infrastructuur

Hoofdtype/subtype	Versijningsvorm	Min. & max. diepteligging t.o.v. NAP
Handgranaten; Geweergrenaten; KKM; Panzerfäuste; Geschutgranaten; Geschutmunitie; Handgranaten; Munitie voor raketwerpers; Munitie toebehoren.	Gedumpt/achtergelaten	De <u>minimale</u> diepteligging is 1 m-mv onder de verharding van de provinciale weg, 0,8 m-mv onder bestaande en gesloopte gebouwen, onder andere verharde gebieden 0,5 m-mv en bij de onverharde gebieden 0,3 m-mv. De <u>maximale</u> diepteligging is onder het wegdeel is 2,5 m-mv, 2 m-mv onder andere verharde gebieden en de onverharde gebieden direct aan de N270 gelegen en 1,5 m-mv in de weilanden ten noorden van het onderzoeksgebied.

Tabel 15: Minimale en maximale diepteligging OO.

10.4 Leemten in kennis

Op basis van de uitgevoerde RA zijn er 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 continu door updates en nieuwe informatie. Soms verdwijnen sites ook van het internet of zijn deze ontoegankelijk geworden. Informatie kan zodoende verdwijnen of veranderen;
- Maaiveldhoogtes van het onderzoeksgebied ten tijde van de Tweede Wereldoorlog zijn niet bekend;
- Het is niet exact bekend welke werkzaamheden uitgevoerd gaan worden in het kader van het project;
- Er is niet bekend hoe diep de werkzaamheden in de bodem worden uitgevoerd.

10.5 Advies

Naar aanleiding van het uitgevoerde VNC en RA wordt het volgende geadviseerd:

Conclusie I en II (geen opsporingswerkzaamheden):

- Werkzaamheden die plaatsvinden tot 1,0 m-mv onder het huidige wegdek van de N270 kunnen regulier, zonder vervolgstappen met betrekking tot OO, worden uitgevoerd.
- Werkzaamheden die plaatsvinden tot 0,50 m-mv binnen de overige verharde gebieden kunnen regulier, zonder vervolgstappen met betrekking tot OO, worden uitgevoerd.
- Werkzaamheden die plaatsvinden tot 0,30 m-mv onder de onverharde gebieden kunnen regulier, zonder vervolgstappen met betrekking tot OO, worden uitgevoerd.

Conclusie III (opsporingswerkzaamheden):

- Wanneer werkzaamheden uitgevoerd gaan worden binnen de op OO-verdachte bodemlaag, die nog niet is gedetecteerd en niet naoorlogs is geroerd, dienen deze locaties te worden gedetecteerd tot de maximale op OO-verdachte bodemlaag. Dit is, op basis van de risicoinventarisatie zoals vermeld in hoofdstuk 9, het algemene uitgangspunt aangezien op moment van schrijven nog niet bekend is welke exacte werkzaamheden uitgevoerd gaan worden.

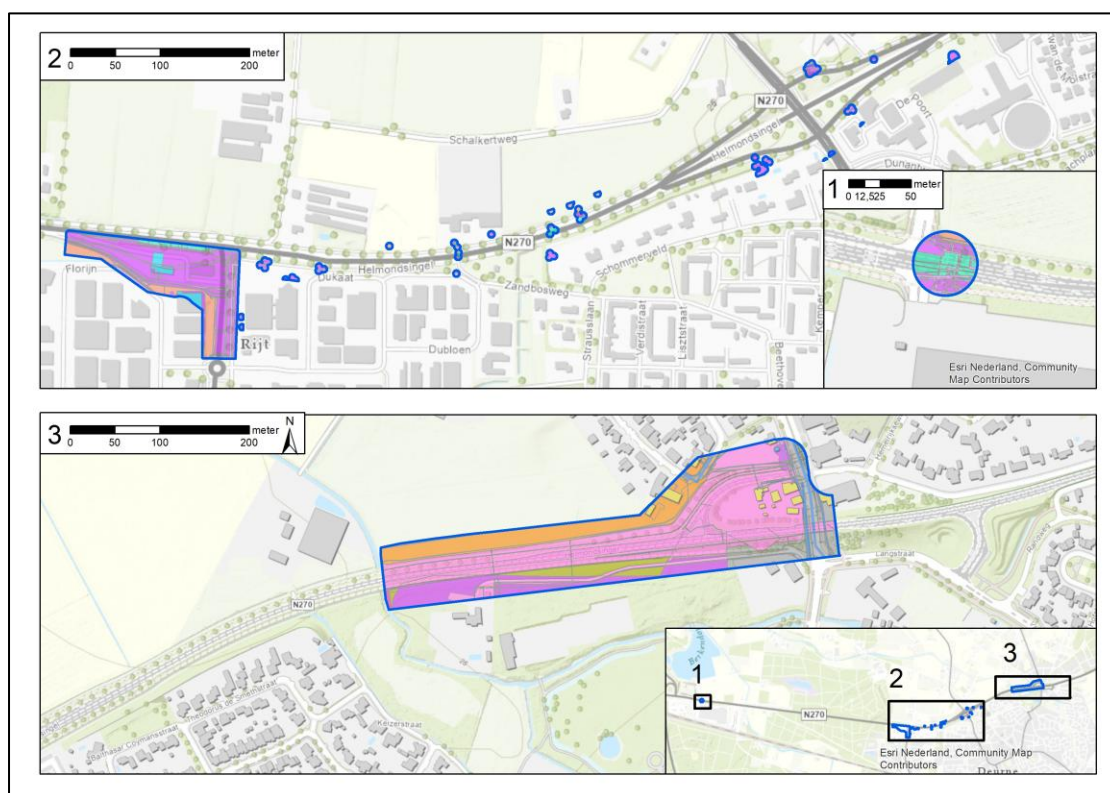
Voor grondwerkzaamheden geldt in het algemeen:

- 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 het verdachte gebied vooraf onderzocht moeten worden op aanwezigheid van OO;

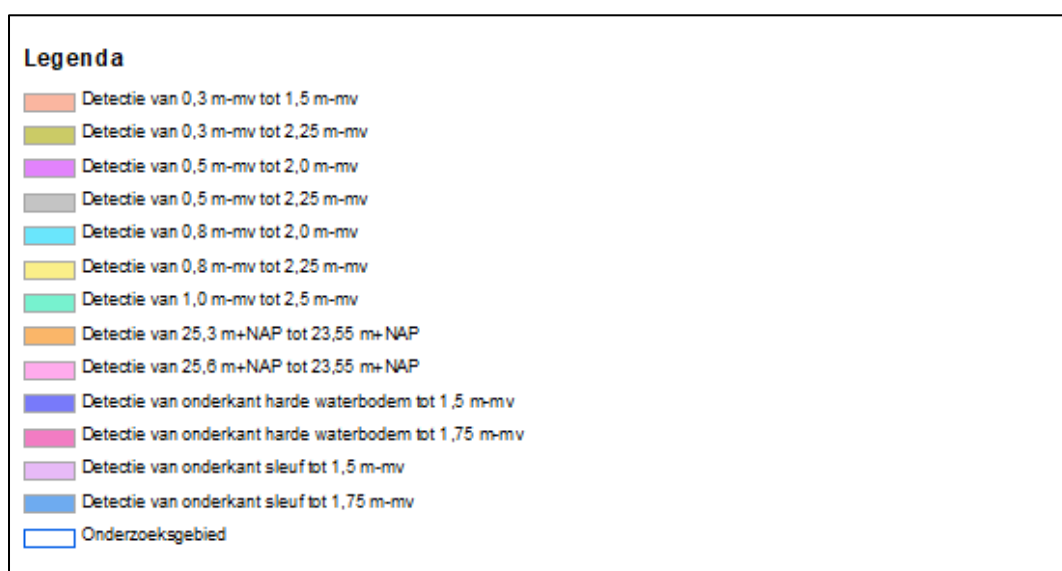
De wijze waarop de ander opsporingswerkzaamheden uitgevoerd moeten worden is afhankelijk van de geplande werkzaamheden. Wanneer exact bekend is tot hoe diep werkzaamheden en op welke wijze in de op OO-verdachte bodemlaag gewerkt gaat worden, dient nader bepaald te worden welke opsporingsmethodiek het meest efficiënt en pragmatisch is.

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. Deze kaart is ook losbladig, op A1-formaat (bijlage 5) aan dit rapport toegevoegd en aangeleverd als een shapefile. Geadviseerd wordt om de shapefile als uitgangspunt te hanteren omdat hier locatiespecifiek op kan worden gezien welke situatie van toepassing is.



Afbeelding 5410: Opsporingsadvieskaart.



Afbeelding 5511: Legenda opsporingsadvieskaart.

Tot slot wordt aan de opdrachtgever aanbevolen om voor het realiseren van het toekomstige gebruik (en de uitvoering van de daarvoor benodigde werkzaamheden) contact te leggen met de gemeente(n) binnen het Risicogebied uitwerkingsfactoren, als bevoegd gezag voor de openbare orde en veiligheid.

10.6 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.

10.7 Vervoltraject 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.

10.8 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-verstoringen. 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-verstoringen. 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-verstoringen. 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-verstoringen. Afhankelijk van de grootte van het zoekdoel kan een meetbereik worden afgegeven.
- Gecontroleerd laagsgewijs ontgraven onder begeleiding van een OOO team met een beveiligde graafmachine⁵ 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.

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.

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.

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 vernoemd 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

⁵ De graafmachine moet voldoen aan de normen die gesteld zijn in de Warenwet machines

Door de Senior Deskundige OOO wordt de tijdelijk veiliggestelde OO gemeld aan de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD). 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.

11 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 signaturen 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.

11.1 Informatie van de opdrachtgever

Van de opdrachtgever is kaartmateriaal ontvangen van het projectgebied.

11.2 Literatuur

Bij het opstellen van dit VNC en RA is gebruik gemaakt van het Historisch Vooronderzoek Ontploffbare Oorlogsresten N270 Helmond-Deurne Walsberg van 29 september 2021 (Bombs Away B.V. kenmerk: 21P076). Voor deze VNC en RA is geen aanvullende literatuur geraadpleegd.

11.3 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.

11.4 Gemeentearchief

In het RHCE (Regionaal Historisch Centrum Eindhoven) en in het gemeentearchief Gemert-Bakel zijn de gemeentearchieven van de (voormalige) gemeenten Helmond, Deurne en Gemert-Bakel geraadpleegd. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

RHCE

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
11004	Gemeentebestuur Helmond	1118	1955	Deurneseweg, gedeeltelijk
11005	Gemeentebestuur Helmond, 1980-1989	191	1982	Groenvoorzieningen. Deurneseweg: aanleg

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
	Gemeentebestuur Helmond, 1980-1989	1450	1980-1985	Deurneseweg, reconstructie.
	Gemeentebestuur Helmond, 1980-1989	1315	1986-1987	Bestemming. Raktweg, verbindingsweg er naartoe.
11074	Publieke werken Helmond, 1955-1990	239	1980-1983	Deurneseweg. Reconstructie 2 ^e fase en aanleg kunstwerk voor toekomstige onderdoorgang.
11210	Gemeentebestuur Deurne, 1951-1980	248	1981-1982	Bestemmingsplan Helmondsingel-Bakelseweg
	Gemeentebestuur Deurne, 1951-1980	1479	1552-1977	Tekeningen behorende bij de medewerking van de gemeente aan en de gevolgen voor de gemeente van de reconstructie Provinciale Weg Helmond - Deurne - Meijel (Limburgse grens)
	Gemeentebestuur Deurne, 1951-1980	1480	1952-1977	Provinciale weg Helmond - Deurne - Meijel (Limburgse grens) Medewerking van de gemeente aan en gevolgen voor de gemeente van een reconstructie
	Gemeentebestuur Deurne, 1951-1980	1484	1948-1963	Milhezerweg. Tekeningen behorende bij de reconstructie.
	Gemeentebestuur Deurne, 1951-1980	1488	1970-1981	Bakelseweg – Helmondsingel, kruising van de Provinciale weg Bakel – Deurne – Limburgse grens. Plannen tot wijziging.
	Gemeentebestuur Deurne, 1951-1980	1565	1957-1968	Rijks- en provinciale wegen. Gegevens
	Gemeentebestuur Deurne, 1951-1980	3153	1985-1987	Bescheiden betreffende de verbetering van de provinciale weg Helmond-Deurne-Oploo, wegenlegger nr. 2 genaamd Milhezerweg, kom Walsberg en Deurne-Venray wegenlegger nr. 1 kom Deurne: Helmondsweg, kerkstraat, Haageind, Langstraat.

Gemeentearchief Gemert-Bakel

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
12.003	Archief van de Gemeente Bakel en Milheeze	580	1834-1935	Planologie. Bestemmingsplannen. Stukken betreffende het partieel bestemmingsplan "Weg Deurne-Helmond" in verband met de aanleg van de rijksweg Eindhoven-Venlo
	Archief van de Gemeente Bakel en Milheeze	743	1932-1954	Zorg voor wegen. Verbetering. Ingekomen en minuten van uitgaande brieven inzake plannen uitvoering van verharding van de zandweg Brouwhuis-provinciale weg Deurne-Helmond

11.5 Provinciaal archief

Het provinciaal archief van de provincie Noord-Brabant is geraadpleegd. Er zijn daarbij geen relevante archiefstukken aangetroffen.

11.6 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. Indien er sprake is van een (vaar)weg die onder verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat valt of in het verleden (tot 1961) heeft gevallen, is dit archief geraadpleegd. Er zijn geen wegen van Rijkswaterstaat gelegen binnen het onderzoeksgebied.

11.7 Rijkswaterstaat

Informatie over infrastructurele zaken na 1961 die onder de verantwoordelijkheid van Rijkswaterstaat vallen, kan worden opgevraagd bij Rijkswaterstaat via het centrale contactformulier informatie. Aangezien geen infrastructuur van Rijkswaterstaat gelegen is binnen het onderzoeksgebied, is geen informatie opgevraagd.

11.8 ProRail

Informatie over spoorwegen die onder de verantwoordelijkheid van ProRail vallen, kan worden opgevraagd bij ProRail. Er zijn geen spoorwegen van ProRail gelegen binnen het onderzoeksgebied. Om deze reden is ProRail niet benaderd voor aanvullende informatie.

11.9 Defensie archieven

Het Semi-statistisch 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. Deze bron is geraadpleegd in het vooronderzoek.

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. De voor dit onderzoek beschikbare MORA's/UO's staan in Hoofdstuk 3 beschreven.

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 zogenaamd ruimrapport. Hieruit blijkt dat soms, door diverse omstandigheden, niet alle gelegde landmijnen konden worden geruimd. Voor onderhavig onderzoek zijn geen aanvullende leg- of ruimrapporten van landmijnen aangevraagd welke nog niet waren opgenomen in het vooronderzoek OO conflictperiode.

11.10 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.
- 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;
- De site <https://www.rhc-eindhoven.nl/> is het gemeentearchief van de onder andere de gemeente Helmond en Deurne. De website is geraadpleegd op foto's van werkzaamheden aan de N270.

Tevens is GIS online geraadpleegd.

11.11 Luchtfoto-onderzoek

Een essentieel onderdeel van het VNC is de analyse van luchtfoto's. Het Kadaster in Zwolle en het Aviodrome in Lelystad beschikken over luchtfoto's van voor, tijdens en na de Tweede Wereldoorlog.

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 en de collectie van het Aviodrome te Lelystad geraadpleegd en zijn relevante luchtfoto's (op basis van kwaliteit, schaal en beschikbaarheid van datum) besteld. In onderstaande tabel zijn deze luchtfoto's weergegeven.

Voor het classificeren van objecten op luchtfoto's zijn 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).

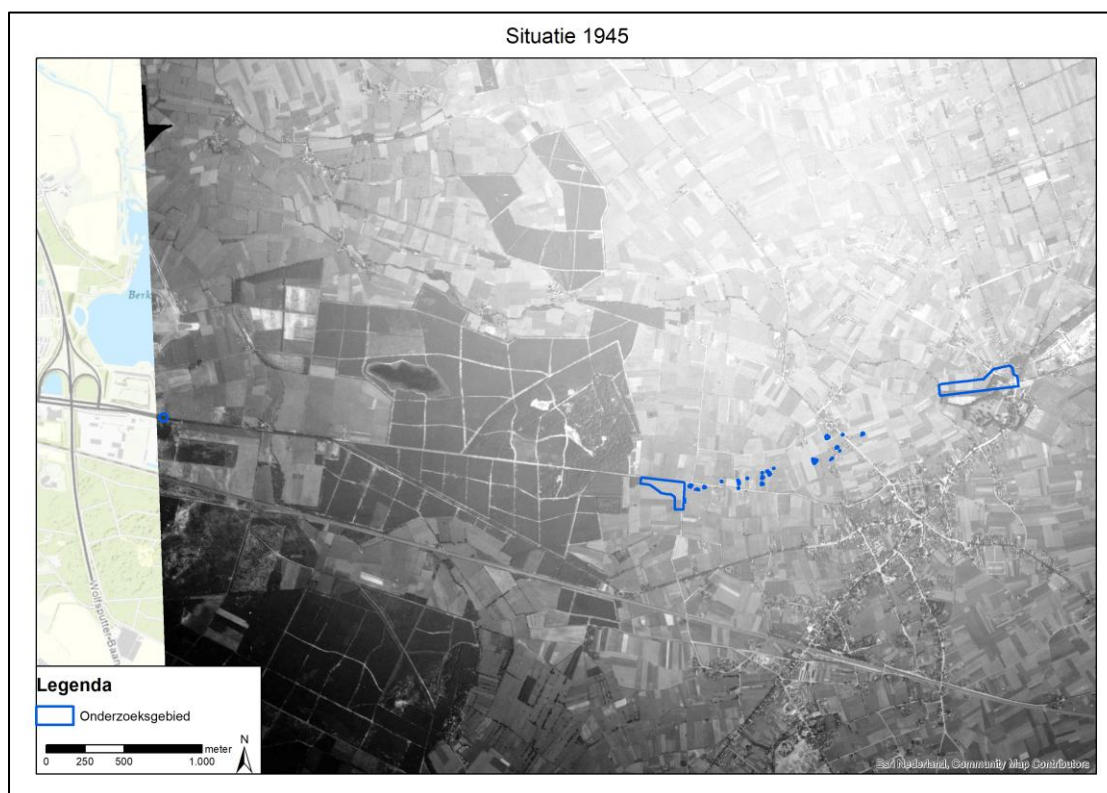
- **Bevestigd:** betrouwbaarheid grenst aan zekerheid. De waarneming kan worden bevestigd met een tweede bron (betrouwbaarheid 99%);
- **Waarschijnlijk:** de luchtfoto-analisten zijn overwegend zeker van de validiteit van de classificatie van het object (betrouwbaarheid 50% of hoger). Het object is op 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%).

Collectie	Sortie	Fotonr.	Datum	Kwaliteit	Schaal	Keuzeverantwoording	Betrouwbaarheid
NCAP	3G-TUD-S120	5047	09-07-1945	B-C	40.00	Situatie 1945	Waarschijnlijk
Kadaster	51	6720	1960	B	-	Situatie 1960	Bevestigd
Kadaster	52	1593	1965	B	-	Situatie 1965	Bevestigd
Kadaster	52	1595	1965	B	-	Situatie 1965	Bevestigd
Kadaster	52	100	1975	B	-	Situatie 1975	Bevestigd
Kadaster	52	098	1975	B	-	Situatie 1975	Bevestigd
Kadaster	51	025	1992	B	-	Situatie 1992	Bevestigd
Kadaster	52	202	1992	B	-	Situatie 1992	Bevestigd
Kadaster	52	095	2002	A	-	Situatie 2002	Bevestigd
Kadaster	52	093	2002	A	-	Situatie 2002	Bevestigd
Kadaster	51	061	2002	A	-	Situatie 2002	Bevestigd
Kadaster	-	-	2008	A	-	Situatie 2008	Bevestigd
Kadaster	-	-	2024	A	-	Situatie heden	Bevestigd

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

Bijlage 2 Dekking geraadpleegde luchtfoto's na-conflictperiode

De geraadpleegde luchtfoto's zijn gegeoreferereerd in GIS en geanalyseerd op wijzigingen in het landschap in de periode na de Tweede Wereldoorlog. Het optimaliseren van de luchtfoto interpretatie is gedaan aan de hand van fotobestanden in TIFF in plaats van in JPG. 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.

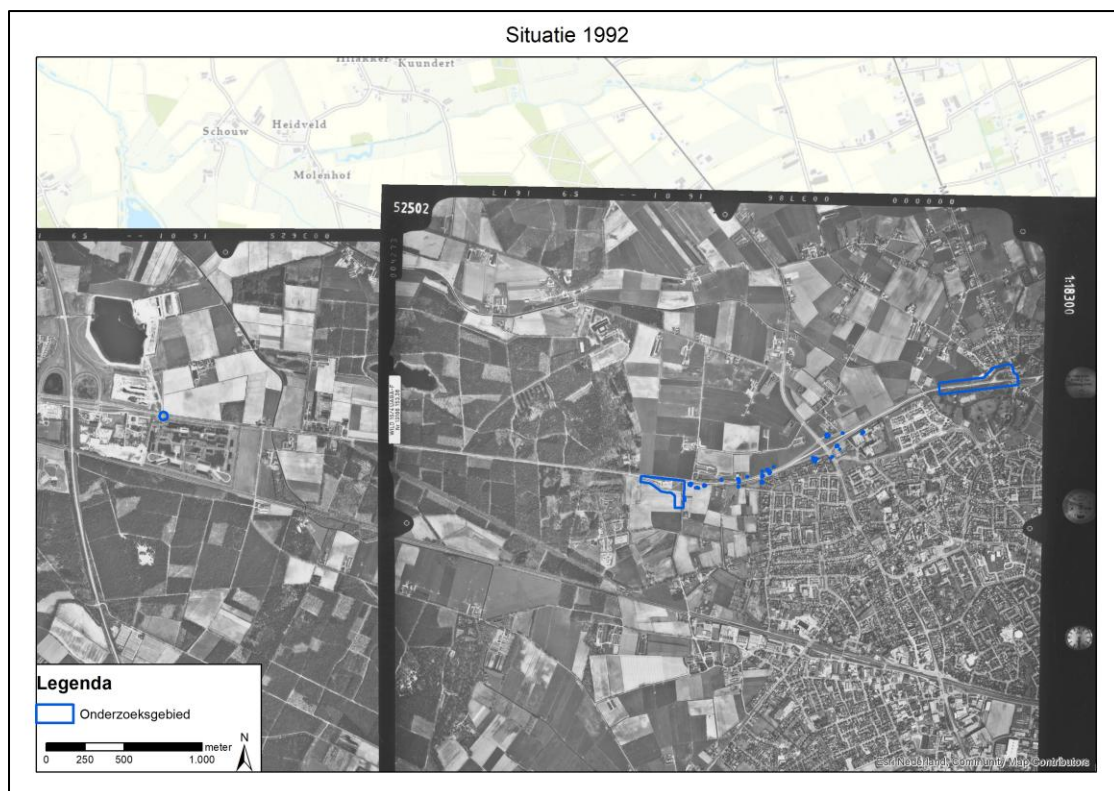
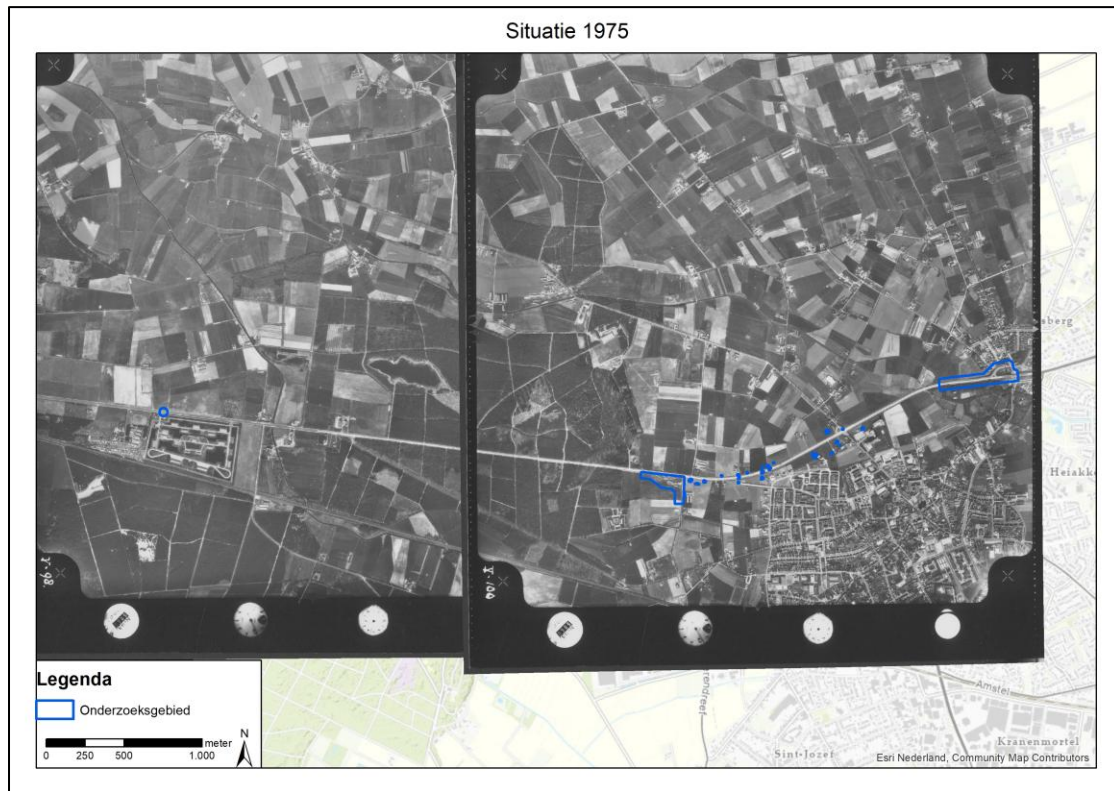


Situatie 1960



Situatie 1965





Situatie 2002



Situatie 2008



Situatie heden



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

TÜVNORD

Pagina 1 van 1

Certificaat

voor het kwaliteitsmanagementsysteem volgens
NEN-EN-ISO 9001:2015



De certificatie instelling TÜV NORD Nederland bevestigt hiermee dat de certificatie heeft plaatsgevonden volgens haar certificatiereglement voor de organisatie

Bombs Away B.V.
Maliebaan 74
3581 CV Utrecht

Het managementsysteem en de toepassing daarvan voldoet aan de eisen van de norm.
De certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV NORD Nederland.

Toepassingsgebied

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

Registratienummer 30561-2.2

Certificaat geldig van
Certificaat geldig tot
Datum eerste certificatie

16-05-2024
22-08-2025
11-10-2019

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



TÜV NORD Nederland B.V.
Ekkersrijt 4401, 5692 DL Son en Breugel
tuv.nl

TÜV®

**TÜVNORDGROUP**

TÜVNORD

Pagina 1 van 1

Certificaat

voor het kwaliteitssysteem volgens

Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten



De certificatie instelling TÜV NORD Nederland verklaart hiermee dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat het gehanteerde kwaliteitssysteem voldoet aan de eisen uit het bovengenoemde certificatieschema en dat de certificatie heeft plaatsgevonden volgens haar certificatiereglement voor de organisatie

Bombs Away B.V.
Maliebaan 74
3581 CV Utrecht

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.

De eisen in dit certificatieschema hebben betrekking op het kwaliteitssysteem van de organisatie inzake het Vooronderzoek en de Risicoanalyse van ontplofbare oorlogsresten. De certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV NORD Nederland.

Toepassingsgebied

Deelgebied: Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten.

Deelgebied: Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten.

Registratienummer 30561-3.1
KvK nummer 53705165

Certificaat geldig van 27-05-2024
Certificaat geldig tot 27-05-2027
Datum eerste certificatie 08-07-2021

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



TÜV NORD Nederland B.V.
Ekkersrijt 4401, 5692 DL Son en Breugel
tuv.nl



TÜV®

TÜVNORDGROUP