

Vooronderzoek Conventionele Explosieven Tuinbouwweg Vlijmen Gemeente Heusden



Distributielijst

- Gemeente Heusden
- Bombs Away B.V.

Opdrachtgever:	Opgesteld:	Geaccordeerd:	Kenmerk en status:
Dhr. M. Schapendonk Gemeente Heusden	Dhr. J. Molenaar MA Bombs Away B.V.	Drs. Th.M. van den Berg Directie Bombs Away B.V.	20P206 Definitief rapport Versie 1.0
Handtekening:	Handtekening:	Handtekening:	Datum:
			4 december 2020




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

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

Inhoudsopgave

1	Inleiding	6
1.1	Aanleiding	6
1.2	Doel vooronderzoek.....	6
1.2.1	WSCS-OCE	6
1.2.2	Werkwijze vooronderzoek	7
1.3	Onderzoeksgebied.....	7
1.4	Werkproces conform ISO 9001:2015	8
1.5	Projectteam	8
1.6	Leeswijzer.....	8
2	Geraadpleegde bronnen	10
2.1	Verantwoording bronnenmateriaal	10
2.2	Reeds uitgevoerde onderzoeken	10
2.3	Literatuur	11
2.4	Archiefonderzoek in Nederland	12
2.4.1	Gemeentearchief.....	12
2.4.2	Provinciaal archief.....	14
2.4.3	Nationaal Archief (NA) Den Haag.....	15
2.4.4	Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) Amsterdam.....	16
2.4.5	Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) Den Haag.....	16
2.4.6	Defensie archieven	17
2.4.7	Websites	18
2.5	Archiefonderzoek in het buitenland	18
2.5.1	The National Archives UK (TNA UK) Londen	19
2.5.2	National Archives and Records Administration (NARA) Washington.....	19
2.5.3	Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) Freiburg	19
2.5.4	Bundesarchiv (BArch) Berlijn-Lichterfelde	19
2.5.5	Imperial War Museum (IWM) Londen.....	20
2.5.6	Library and Archives of Canada (LAC) Ottawa	20
2.6	Luchtfoto-onderzoek	20
3	Resultaten inventarisatie	22
3.1	Inleiding	22
3.2	Stafkaart onderzoeksgebied	23
3.3	Mobilisatieperiode	24
3.4	Meidagen 1940	24
3.5	Duitse bezettingsjaren.....	25
3.6	Bevrijdingsjaar 1944-1945	26
3.7	Naoorlogse periode – heden	28
3.8	Luchtfoto-analyse	29
3.9	Leemten in kennis.....	31
3.10	Inventarisatiekaart	32
4	Analyse gegevens	33
4.1	Inleiding analyse: verdacht of onverdacht gebied.....	33
4.2	Indicaties en verdachte gebieden	33
4.3	Horizontale afbakening.....	34
4.4	Gegevens aan te treffen CE.....	36
4.5	Verticale afbakening	36
4.6	Naoorlogse ontwikkelingen.....	37
4.7	Indicaties zonder verdacht gebied.....	38
4.8	Leemten in kennis.....	39
5	Conclusie en Advies	40

5.1	Conclusie.....	40
5.1.1	Horizontale afbakening verdachte gebieden.....	40
5.1.2	Aan te treffen CE.....	41
5.1.3	Verticale afbakening verdachte gebieden	41
5.1.4	Naoorlogse ontwikkelingen.....	41
5.2	Leemten in kennis.....	42
5.3	Advies.....	43
5.3.1	Aandachtsgebied	43
5.3.2	Verdachte gebieden.....	43
5.3.3	Projectgebonden advies onderzoeksgebied.....	43
6	Bijlagen	45
Bijlage 1	Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE).....	46
Bijlage 2	Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek	48
Bijlage 3	Luchtfotolijst	50
Bijlage 4	Dekking geraadpleegde luchtfoto's	51
Bijlage 5	A1 Inventarisatiekaart (losbladig)	54
Bijlage 6	A1 CE-Bodembelastingkaart (losbladig)	55
Bijlage 7	Certificaat ISO 9001:2015.....	56
Bijlage 8	Protocol 'Spontaan aantreffen CE'	57

Afbeelding voorblad: uitsnede van een noordelijk georiënteerde geallieerde luchtfoto waarop het onderzoeksgebied zichtbaar is. Er zijn diverse door geschutvuur veroorzaakte kraters zichtbaar. Bron: WAG sortieref. 7-1539, fotonr. 4115 d.d. 29-12-1944.

MANAGEMENT SAMENVATTING

Aanleiding, doel en uitgangspunt

In opdracht van Gemeente Heusden heeft Bombs Away B.V. te Utrecht een vooronderzoek (VO) conventionele explosieven uit de Tweede Wereldoorlog (CE) uitgevoerd conform de richtlijnen van het Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) voor het onderzoeksgebied Tuinbouwweg Vlijmen.

De aanleiding voor het uitvoeren van dit VO zijn de voorgenomen werkzaamheden omtrent het aanleggen van een fietspad langs de Tuinbouwweg in Vlijmen. Het doel van het onderzoek is om middels het raadplegen van diverse bronnen vast te stellen of er indicaties zijn dat door oorlogshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog CE in/op de (water)bodem in het onderzoeksgebied kunnen zijn achtergebleven. In het geval dat deze indicaties er zijn, is het onderzoeksgebied (deels) verdacht op CE en worden de volgende zaken vastgesteld: hoofd- en subsoort(en) CE, kaliber(s)/gewichtsklasse(n)/type(n) CE, nationaliteit(en) CE, ontstekingsinrichtingen, hoeveelheid CE, verschijningsvorm(en) CE, de horizontale en de verticale afbakening. In het geval deze indicaties er niet zijn, is het onderzoeksgebied onverdacht op CE.

Resultaten en conclusies

Op basis van het onderzoek in diverse bronnen is vastgesteld dat er indicaties zijn dat door oorlogshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog CE zijn achtergebleven in/op de (water)bodem in het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied is (deels) verdacht op CE. De hoofdsoort die kan worden aangetroffen is geschutmunitie tot een maximale diepte van 2 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog. Dit staat gelijk aan maximaal 0,2 meter - NAP.

Advies

Bombs Away B.V. adviseert om voorafgaand aan de voorgenomen aanleg van het fietspad in het onderzoeksgebied vervolgstappen te nemen in de CE-opsporing in de vorm van oppervlakedetectie. Tevens adviseert Bombs Away B.V. in het overige deel van het onderzoeksgebied het protocol 'spontaan aantreffen CE' te hanteren bij de voorgenomen werkzaamheden. Voor de volledige tekst van dit protocol wordt verwezen naar bijlage 8 van dit rapport.

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

In opdracht van Gemeente Heusden heeft Bombs Away B.V. te Utrecht (vanaf hier Bombs Away) een historisch vooronderzoek uitgevoerd in de gemeente Heusden (provincie Noord-Brabant) naar de aanwezigheid van CE uit de Tweede Wereldoorlog in/op de (water)bodem.

De aanleiding van het vooronderzoek zijn de voorgenomen werkzaamheden in verband met de aanleg van een fietspad. De beoogde lengte van het fietspad is twee kilometer en de breedte 3,5 meter.

Het is niet bekend of er rekening gehouden dient te worden met het aantreffen van conventionele explosieven (CE) uit de Tweede Wereldoorlog in deze gebieden. Indien er CE aanwezig zijn in de bodem van de te onderzoeken gebieden, dan bestaat de mogelijkheid op een ongecontroleerde detonatie van een of meerdere CE. Op basis van de Arbowetgeving en de Openbare Orde en Veiligheid dienen alle risico's vooraf de voorgenomen werkzaamheden in kaart te worden gebracht waarbij de risico's zoveel mogelijk moeten worden ingeperkt. Aan de hand van dit vooronderzoek CE is bepaald of er sprake is van een risico op het aantreffen van CE alsmede waar er een risico is op het aantreffen hiervan.¹

1.2 Doel vooronderzoek

Het doel van dit vooronderzoek CE is het vaststellen of er in de geraadpleegde bronnen indicaties zijn waaruit blijkt dat (delen van) het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog betrokken is (zijn) geweest bij oorlogshandelingen waardoor er (mogelijk) CE op/in de bodem zijn achtergebleven. Indien er indicaties zijn dat (delen van) het onderzoeksgebied betrokken (zijn) is geweest bij oorlogshandelingen dan wordt het (de) verdachte gebied(en) horizontaal afgebakend en worden de volgende zaken vastgesteld:

- Hoofd- en subsoort(en) van de aan te treffen CE;
- Kalibers/gewichtsklasse van de aan te treffen CE;
- Nationaliteit van de aan te treffen CE;
- Hoeveelheid van de aan te treffen CE;
- Verschijningsvorm van de aan te treffen CE;
- Horizontale afbakening van de ligging van de CE;
- Maximale en minimale diepteligging van de CE.

In het geval dat er sprake is van een verhoogde kans op het aantreffen van afwerpmunitie, wordt ook een inspanning gedaan om het type ontstekingsinrichting vast te stellen.

1.2.1 WSCS-OCE

Het historisch vooronderzoek is uitgevoerd conform het Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven² (WSCS-OCE). In deze richtlijnen voor het uitvoeren van het vooronderzoek staan de verplichte bronnen die geraadpleegd dienen te worden alsmede de aanvullende bronnen.

¹ Disclaimer: Dit rapport is een historisch vooronderzoek conventionele explosieven (VO CE) en is zorgvuldig uitgevoerd volgens de meest recente inzichten en geldende regelgeving. Bombs Away streeft naar een zo grondig mogelijk onderzoek, gebaseerd op een veelheid aan relevante bronnen en documenten. Desalniettemin is het resultaat van het onderzoek afhankelijk van een (relatief) gelimiteerd aantal beschikbare documenten; en bestaat de kans dat mogelijk belangrijke informatie niet (binnen de beschikbare tijd) wordt gevonden. Het historisch vooronderzoek en de analyse van de geraadpleegde gegevens is uitgevoerd volgens de vigerende richtlijnen van het Werkveldspecifiek Certificatiesysteem voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE). Voor de op CE verdachte gebieden geldt dat er in de voor het onderzoek geraadpleegde bronnen voldoende indicaties zijn aangetroffen dat er een verhoogde kans is op het aantreffen van CE in/op de waterbodem. Voor de onverdachte gebieden binnen het onderzoeksgebied geldt dat er in de geraadpleegde bronnen geen of onvoldoende indicaties zijn gevonden dat er een verhoogde kans is op het aantreffen van CE in/op de (water)bodem. Door leemten in kennis en lacunes in het bronnenmateriaal, die zijn verwoord in de voorliggende rapportage, kan echter niet worden uitgesloten dat er in de onverdachte gebieden geen CE kunnen worden aangetroffen.

² In bijlage 1 zijn de richtlijnen van het WSCS-OCE voor de beoordeling en evaluatie weergegeven.

Bron	Raadplegen WSCS-OCE		Geraadpleegd
	Verplicht	Aanvullend	
Literatuur	✓		✓
Gemeentelijk & Provinciaal archief	✓		✓
Nederlands Instituut Militaire Historie (NIMH)		✓	✓
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)		✓	✓
Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD)	✓		✓
Luchtfotocollectie Wageningen Universiteit	✓		✓
Luchtfotocollectie Kadaster	✓		✓
Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives		✓	✓
The National Archives UK		✓	✓
Bundesarchiv-Militärarchiv		✓	✓
The National Archives and Records Administration USA		✓	✓
Getuigen		✓	Niet beschikbaar

Tevens zijn de volgende bronnen geraadpleegd die niet vermeld zijn in het WSCS-OCE, maar die wel relevante informatie kunnen bevatten over het onderzoeksgebied:

- Nationaal Archief (NA) te Den Haag;
- Semi-statisch Archief (SSA) Defensie te Rijswijk;
- Websites;
- Imperial War Museum (IWM) te Londen;
- Library and Archives of Canada (LAC) te Toronto;
- Bundesarchiv (BArch) Berlijn-Lichterfelde.

1.2.2 Werkwijze vooronderzoek

Het vooronderzoek is conform de huidige richtlijnen van het WSCS-OCE uitgevoerd. Een vooronderzoek CE bestaat uit een inventarisatie, de beoordeling van de relevante informatie en de evaluatie. Tijdens de inventarisatie is alle relevante informatie verzameld uit de geraadpleegde bronnen. Op basis van de verzamelde informatie is vastgesteld of er oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waarbij (mogelijk) CE zijn achtergebleven in/op de (water)bodem van het onderzoeksgebied.

Indien in de geraadpleegde bronnen indicaties zijn gevonden waaruit blijkt dat (delen van) het onderzoeksgebied getroffen is (zijn) door oorlogshandelingen waarbij mogelijk CE zijn achtergebleven in/op de (water)bodem, is een analyse uitgevoerd. De verzamelde informatie is beoordeeld en geëvalueerd en de volgende zaken zijn vastgesteld:

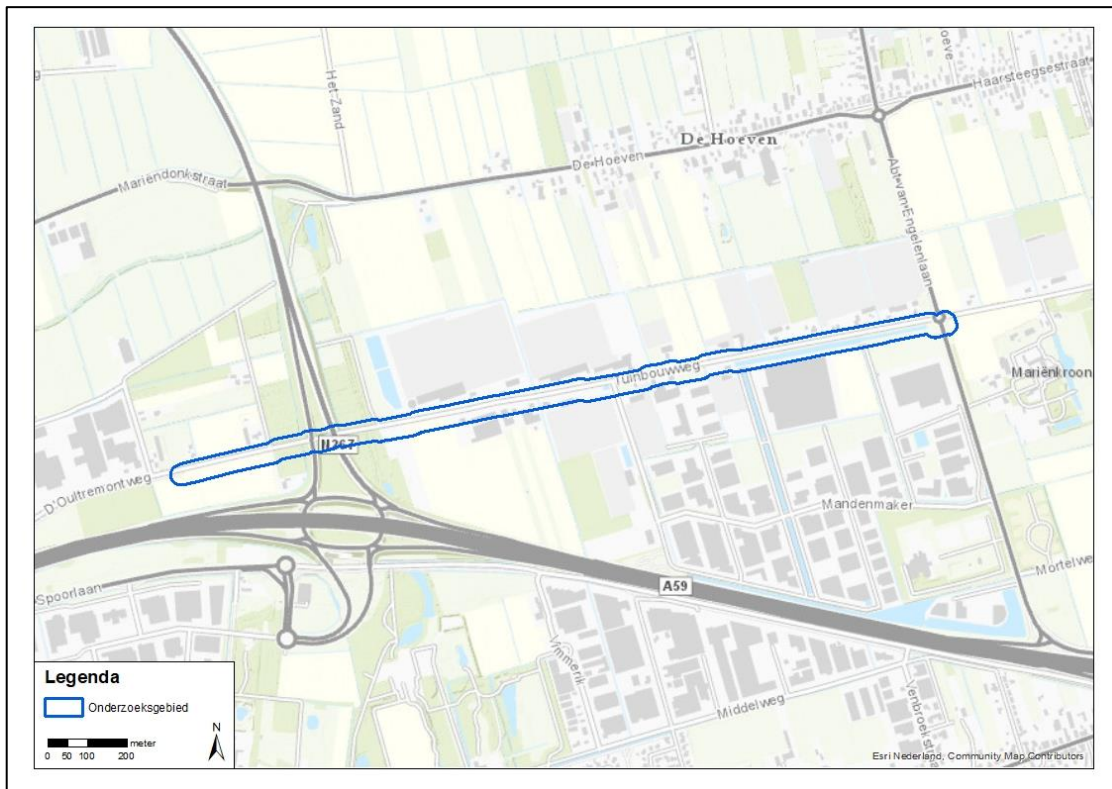
- De indicaties voor oorlogshandelingen;
- De (hoofd- en sub-) soort aan te treffen CE;
- Hoofdsoort afwerpmunitie: type ontstekingsinrichtingen en verwachte aantal;
- De kalibers/ gewichtsklasse van de aan te treffen CE;
- De nationaliteit van de aan te treffen CE;
- Ontstekingsinrichtingen;
- De verschijningsvorm van de aan te treffen CE;
- De hoeveelheid aan te treffen CE;
- De horizontale afbakening van het verdachte gebied
- De verticale afbakening van het verdachte gebied.

De resultaten van de inventarisatie, de beoordelingen en evaluatie zijn in dit rapport opgenomen met bijbehorende CE-bodembelastingkaart.

1.3 Onderzoeksgebied

Dit vooronderzoek richt zich op Tuinbouwweg Vlijmen (hierna: onderzoeksgebied). Het onderzoeksgebied bestaat uit tracé van twee kilometer lengte lopende langs een verharde weg (Tuinbouw) weg. Daar oorlogshandelingen buiten het onderzoeksgebied mogelijk relevant kunnen zijn voor het onderzoeksgebied zelf, is rondom het onderzoeksgebied een straal van 250 meter getrokken. Indicaties van oorlogshandelingen binnen deze straal worden in het

bronnenonderzoek meegenomen. In afbeelding 1 is in blauwe lijnen het onderzoeksgebied van dit historisch vooronderzoek weergegeven.



Afbeelding 1: onderzoeksgebied in de gemeente Heusden.

1.4 Werkproces conform ISO 9001:2015

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 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.

1.5 Projectteam

In het kader van dit vooronderzoek heeft Bombs Away B.V. (hierna: Bombs Away) het projectteam samengesteld dat de werkzaamheden heeft uitgevoerd. Het projectteam bestond uit de volgende medewerkers:

- Dhr. **B. van Wigen** MA Projectleider/historicus
- Dhr. **J. Molenaar** MA Historicus
- Mevr. **M.E.M. Diederiks** MA GIS-specialist/luchtfoto-analist

1.6 Leeswijzer

De schriftelijke rapportage van het historisch onderzoek die ten grondslag ligt aan de CE-Bodembelastingkaart bestaat uit een aantal hoofdstukken:

- In hoofdstuk 1 is de inleiding betreffende het uitgevoerde historische vooronderzoek gegeven;
- In hoofdstuk 2 staat een overzicht van de geraadpleegde bronnen, inclusief luchtfoto's. Hier zijn tevens leemten in kennis vermeld;

- In hoofdstuk 3 is een overzicht weergegeven van alle indicaties van oorlogshandelingen in het onderzoeksgebied en de nabije omgeving tijdens de Tweede Wereldoorlog;
- In hoofdstuk 4 is de analyse van de historische gegevens en de afbakening van de verdachte gebieden weergegeven;
- In hoofdstuk 5 zijn de conclusies van het historisch vooronderzoek en het daaruit voortvloeiende advies vermeld;
- In hoofdstuk 6 zijn de bijlagen bij het onderzoek ingevoegd, waaronder de luchtfotodekking per datum en de losbladige A1 Inventarisatiekaart en de A1 CE-Bodembelastingkaart.

2 GERAADPLEEGDE BRONNEN

2.1 Verantwoording bronnenmateriaal

Om een zo goed en compleet mogelijk vooronderzoek 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 het 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 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, WOII-luchtfoto's en -films, 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 gemeld in het rapport.

Als in een bron een indicatie staat waaruit blijkt dat het onderzoeksgebied getroffen is door een oorlogshandeling, dan dient deze indicatie door een tweede, onafhankelijk verifieerbare bron te worden bevestigd. Is dit niet het geval dan is op basis van deze enkele bron een afweging gemaakt of deze betrouwbaar/ nauwkeurig genoeg is om mee te nemen in de inventarisatie. In dit hoofdstuk komen de geraadpleegde bronnen in het kader van het vooronderzoek aan bod. Per bron is aangegeven welke literatuur en/of archiefstukken/documenten zijn geraadpleegd, zodat voor de lezer de herleidbaarheid van indicaties en contra-indicaties van oorlogshandelingen duidelijk is.

2.2 Reeds uitgevoerde onderzoeken

In het verleden zijn binnen en/of nabij het onderzoeksgebied meerdere (voor)onderzoeken CE opgesteld. De volgende instanties zijn hiervoor benaderd:

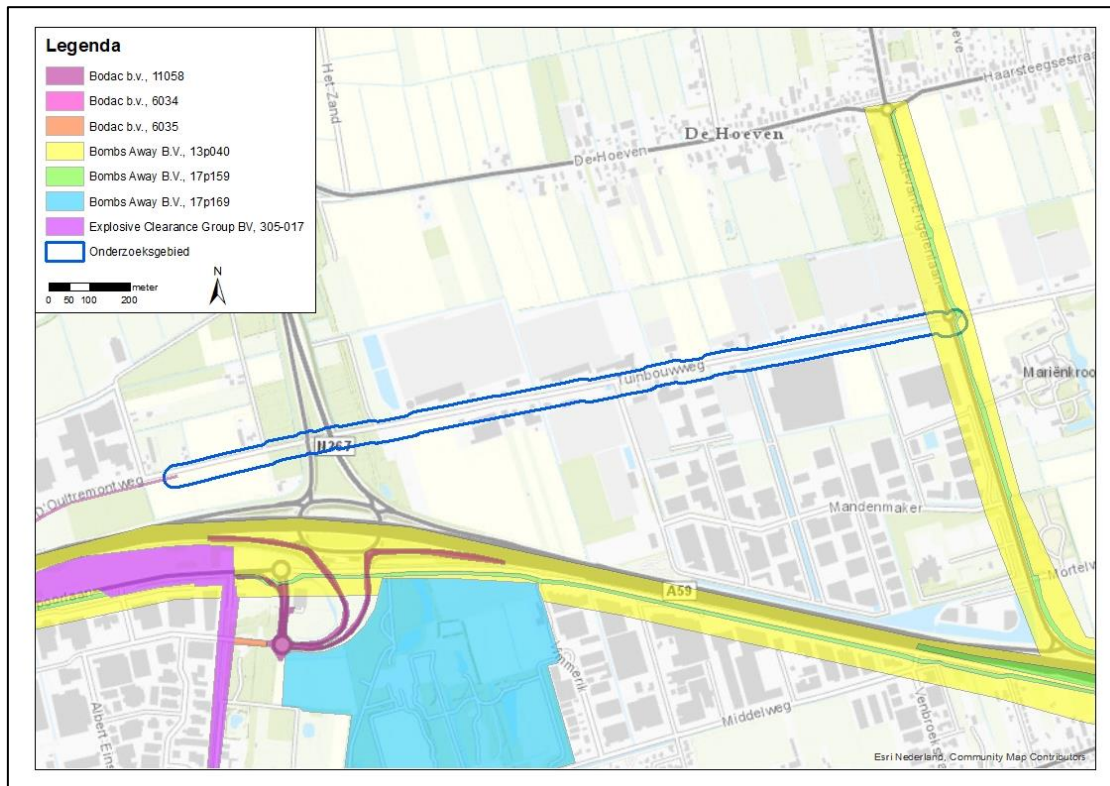
- Bedrijfsarchief Bombs Away;
- Opdrachtgever;
- Vereniging voor Explosieven Opsporing (VEO) bommenkaart.

Navolgend is een overzicht weergegeven van de geraadpleegde (voor)onderzoeken CE.

Type	Rapportnaam	Bedrijf	Kenmerk	Datum
VO	Vooronderzoek Conventionele Explosieven 'Ei van Drunen'	Bodac B.V.	11058	17-11-2011
VO	VO Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat (A59) West	Bombs Away B.V.	13P040	27-11-2014
Proces-Verbaal van Oplevering	D'oultremontweg te Drunen in de gemeente Heusden	Bodac B.V.	6034	16-12-2016
VO	Aanvullend vooronderzoek Conventionele Explosieven Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat (GOL) Provincie Noord-Brabant	Bombs Away B.V.	17p159	22-11-2017
VO	Vooronderzoek Conventionele Explosieven Landgoed Steenenburg Gemeente Heusden	Bombs Away B.V.	17P169	22-11-2017
Detectie	Detectierapportage (DERP) ten behoeve van het	ECG	305-017-DERP-01	20-6-2018

Type	Rapportnaam	Bedrijf	Kenmerk	Datum
	opsporingsgebied 'Spoorlaan te Drunen'.			
Detectie	OCE Drunen CH Huygensweg & D'Oultremontweg	Bodac B.V.	6035	20-5-2916

Relevante informatie uit de bovengenoemde (voor)onderzoeken CE is verwerkt in dit rapport.



Afbeelding 2: reeds uitgevoerde explosieven-onderzoeken.

2.3 Literatuur

In het kader van dit vooronderzoek is een literatuurstudie uitgevoerd. Literatuur geldt als secundaire bron. Naast de standaard boekwerken over de gevechtshandelingen in de Tweede Wereldoorlog op het land en in de lucht, zijn ook de regionale en streekgebonden publicaties bestudeerd. In onderstaande overzicht zijn de geraadpleegde publicaties weergegeven.

- Amersfoort, H. & Kamphuis, P. (reds.), *Mei 1940, de strijd op Nederlands grondgebied* (Amsterdam, 2012);
- Berg, Th. van den, Decker, C. de & Graver, E., *De bezetting in vogelvlucht. Luchtfoto's van Nederland 1940-1945* (Utrecht, 2012);
- Bollen, H.A., & Vroemen, L.P.J., *Canadezen in actie: Nederland najaar '44 - voorjaar '46* (Warnsveld 1994);
- Didden, J. & M. Swarts, *Brabant bevrijd* (z.p. 1993);
- Didden, J.M. en M. Swarts, *Autumn Gale, Kampfgruppe Chill, schwere Heeres Panzerjäger Abteilung 559 and the German recovery in the autumn of 1944* (Drunen 2013); x
- Didden, J., *Colin: The 51st Highland Division in Brabant* (1994 Drunen);
- Durant, F. & K. van den Oord, *Drunen Elshout. Bezet. Bevrijd. Oorlogsherinneringen van inwoners* (Vlijmen 1994);
- Heemkundekring 'Onsenoort', 'Met gansen trou', jaargang 34 (1984) nrs. 10 en 11 en jaargang 65 (2010) nr. 11;
- Huurman, C., *Het spoorwegbedrijf in oorlogstijd, 1939-'45* (Eindhoven 2001);
- Klep, Ch. & Schoenmaker, B. (reds.), *Oorlog op de flank. De bevrijding van Nederland 1944-1945* (Den Haag, 1995);

- Korthals Altes, A. *Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945* (Amsterdam, 1984);
- Molenaar, F.J., *De luchtverdediging in de meidagen 1940* (2dln, Den Haag 1970);
- Nierstrasz, V.E., *De strijd op Nederlands grondgebied tijdens Wereldoorlog II, Nederlands verdediging tegen de Duitse aanval van 10-19 mei 1940* (Groene Serie) (Den Haag 1952 ev.);
- Nierstrasz *De Verdediging van Noord-Limburg en Noord-Brabant Mei 1940*
- Sikkers, L., *Van onderdrukking tot redding. De Tweede Wereldoorlog tussen Afwateringskanaal en Maas. Persoonlijke ervaringen van mensen uit Bokhoven, Drunen, Elshout, Engelen, Haarsteeg, Hedikhuizen, Herpt, Heusden, Nieuwkuijk en Vlijmen* (twee delen, Drunen 2001-2002);
- Zonder naam, *Drunen Bevrijd 1944-1984*, zonder datum;
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil...Kroniek van een luchtoorlog* (2 delen, 1991-1993).

Relevante informatie uit de bestudeerde literatuur is verwerkt in dit rapport (zie hoofdstuk 3).

2.4 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. Verder zijn ook stukken uit het archief van het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) in Amsterdam en van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) in Den Haag bestudeerd. Tevens zijn het archief van de Explosieven Opruimingsdienst van Defensie (EOD) en het Semi-statisch Archief (SSA) van Defensie bestudeerd; beide gelegen in Rijswijk.

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).

2.4.1 Gemeentearchief

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog lag het onderzoeksgebied in de gemeenten Drunen en Vlijmen. In het Streekarchief Langstraat Heusden Altena (SALHA) te Heusden is het gemeentearchief van de (voormalige) gemeenten Drunen en Vlijmen geraadpleegd. Conform de richtlijnen van het WSCS-OCE zijn stukken geraadpleegd van de luchtbeschermingsdienst, stukken over aangetroffen/geruimde CE en oorlogsschaderapporten geraadpleegd. In de navolgende tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven.

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
0240	173	1970-1986	Stukken betreffende opsporingen en opruiming van explosieven en munitie uit de Tweede Wereldoorlog
	891	1944-1970	Stukken betreffende de toestand en gebeurtenissen in de gemeente Drunen en Elshout ten tijde van de bezetting, bevrijding en de tijd na de bevrijding
	893	1945	Stukken betreffende beschietingen door geallieerd geschut
	916	1944-1956	Stukken betreffende het herstel van oorlogsschade aan gemeente-eigendommen: algemeen oud gemeentehuis Grotestraat 117, zwembad "Pleune Wiel", noodslachthuis Stationstraat 74, straatverlichting, watermolen in het Herptse Ven, en het meubilair van het gemeentehuis
	917	1944-1956	Stukken betreffende het herstel van oorlogsschade aan gemeente-eigendommen. Algemeen, wegen, brandspuithuisjes, dorpswaterpomp, alsmede de controle op de boekhouding Wederopbouw
	918	1944-1956	Stukken betreffende het herstel van oorlogsschade aan gemeente-eigendommen. Woning Kerkstraat 62, 64 plus de jongensschool Elshout, vakschool voor schoenmakers, alsmede de directeurswoning aan de Grotestraat 95, en de gemeente-bossen
	924	1949-1955	Stukken betreffende het herstel van oorlogsschade aan het gemeentehuis
	993	1947-1949	Dossier inzake oorlogsschade aan de watertoren

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
	1002	1945-1951	Stukken betreffende oorlogsschade aan gebouwen, met lijsten van getroffen panden (alfabetisch op straatnaam),
	1009	1946	Dossier inzake de aanleg en reconstructie ten gevolge van oorlogsschade van de weg Remise-Giersbergen
	1033	1946-1953	Stukken betreffende het verlenen van vergoedingen aan tuinders in verband met geleden oorlogsschade, alsmede lijsten inzake de vordering van glas bij tuinderijen
	1044	1941-1951	Stukken betreffende oorlogsschade aan eigendommen voor de openbare dienst bestemd
	1045	1941-1958	Stukken betreffende oorlogsschade aan eigendommen van particulieren; Badhuisstraat, de Bosschen, Bosscheweg, Eindstraat en Grotestraat
	1046	1941-1958	Stukken betreffende oorlogsschade aan eigendommen van particulieren; Grotestraat 100 en verder
	1047	1941-1958	Stukken betreffende oorlogsschade aan eigendommen van particulieren; Kasteeldreef, Jerkhofstraat, Kerkplein, Kleinestraat en Parallelweg
	1048	1941-1958	Stukken betreffende oorlogsschade aan eigendommen van particulieren; Elshout alfabetisch op straatnaam,
	1050	1944-1951	Stukken betreffende oorlogsschade aan bezittingen van Drunenaren over de jaren 1944 - 1951. Afhandeling van schadegevallen
	1051	1944-1951	Stukken betreffende oorlogsschade aan bezittingen van Drunenaren over de jaren 1944 - 1951. Afhandeling van schadegevallen.
	1060	1946-1963	Stukken betreffende het herstel van oorlogsschade
	1061	1946-1957	Stukken betreffende het herstellen van oorlogsschade aan roerende en onroerende goederen; Rooms-Katholieke Lagere meisjesschool, Grotestraat 108, Drunen
	1062	1946-1952	Stukken betreffende het herstellen van oorlogsschade aan roerende en onroerende goederen; Rooms-Katholieke Lagere jongensschool, Kerkstraat 60, Elshout
	1063	1946-1955	Stukken betreffende het herstellen van oorlogsschade aan roerende en onroerende goederen; Rooms-Katholieke Lagere meisjesschool, Kerkstraat 27, Elshout
	1069	1947-1953	Dossiers inzake het herstellen van oorlogsschade aan badinrichting en zweminrichting "Pleune Wiel", alsmede de uitbreiding
	1264	1941-1953	Dossiers inzake het herstel van woningwetwoningen aan de Badhuisstraat en Torenstraat ten gevolge van oorlogsschade. Met Rijkssteun
	1266	1950-1951	Acht woningen aan de Burgemeester van der Heijdenstraat en de Schanswijk, Complex VI ten gevolge van oorlogsschade
	1265	1944-1953	Dossiers betreffende de herbouw en herstel van respectievelijk Torenstraat 88 en 86 ten gevolge van oorlogsschade (88 geheel verwoest). Met Rijkssteun
	1353	1950-1958	Stukken betreffende het verlenen van subsidie door het Rijk, ten behoeve van de restauratie van de windkorenmolen aan de parallelweg ten gevolge van oorlogsschade door tussenkomst van de burgemeester
	1521	1940-1945	Stukken betreffende neergestorte vliegtuigen gedurende de oorlog 1940 - 1945, alsmede betreffende de begraafplaatsen van gesneuvelde vliegtuigbemanningen
	1976	1944	Dossier betreffende het bezoek van twintig ex-bemanningsleden van een aantal "Gliders" welke in september 1944 landden (onbedoeld) in de gemeente Drunen. De "Gliders" en deel uit maakten van de luchtlandingsoperatie "Market Garden"
0243	56	1940	Luchtbeschermingsdienst stukken betreffende de organisatie en het functioneren
	57	1941	Luchtbeschermingsdienst stukken betreffende de organisatie en het functioneren
	58	1942-1948	Luchtbeschermingsdienst stukken betreffende de organisatie en het functioneren
	141	1944	Schade door bominslag d.d. 17 juni 1944: voorlopige aangifteformulieren Vlijmen
	142	1944	Schade door bominslag d.d. 17 juni 1944: voorlopige aangifteformulieren Nieuwkuijk en Haarsteeg
	347	1912-1942	Justitie en politie: veldwachters

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
	407		Correspondentie van/aan het College van Algemene Commissarissen voor de Wederopbouw, met schaderapporten Akkerstraat
	408		Schadekaarten op volgorde van pandnummering A t/m C
	409		Schadekaarten op volgorde van pandnummering D t/m H + Nieuwkuijk
	411	1944-1945	Overzichtslijsten van schadegevallen aan boerderijen/woonhuizen/gebouwen + lijsten van onteigende gebouwen
	414	1944	Dossiers betreffende oorlogsschade van diverse objekten, nr. 1 t/m 26
	415		Dossiers betreffende oorlogsschade van diverse objekten, nr. 1 t/m 26
	418	1945	Overzichtskaart van verwoestingen in de gemeente Vlijmen
0244	3	1945-1951	Wederopbouw Vlijmen- Engelen
	327	1946-1956	Wederopbouwplan
	2716	1948-1987	Wederopbouw

2.4.2 Provinciaal archief

Het onderzoeksgebied ligt in de provincie Noord-Brabant. In het Brabants Historisch Informatiecentrum (BHC) te Den Bosch is het provinciaal archief geraadpleegd. Conform de richtlijnen van het WSCS-OCE zijn stukken geraadpleegd van de luchtbeschermingsdienst, stukken over aangetroffen/geruimde CE en oorlogsschaderapporten gezocht. Hiertoe zijn de archieven van het Militair Gezag, het kabinet van de Commissaris van de Koningin, het provinciaal bestuur en de Commissaris van de Koningin geraadpleegd. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
127	34	1945	Kaarten oorlogsschade aan woningen, boerderijen, kerken en andere gebouwen
	43	1932-1944	Kaarten vernielde verkeerswegen en bruggen
	46	1932-1944	Kaarten waterwegen en vernielde sluizen en bruggen in arrondissement 's-Hertogenbosch
	211	1945	Rapporten over in januari - maart in Noord-Brabant neergekomen vliegende bommen V.1 en V.2
	215	1944-1945	Instructies, verordeningen, verslagen en rapporten brandweer en luchtbescherming
	216	1944-1945	Opruiming mijnen
	218	1944-1945	Vijandelijke luchtlandingen
	219	1944-1945	Sectie brandweer en luchtbescherming,
	267	1944-1945	Weekrapporten sectie openbare werken
	270	1944-1945	Wederopbouw drinkwater-, elektriciteits- en gasvoorziening
	271	1944-1945	Wederopbouw infrastructurele werken, voornamelijk bruggen
	272	1944-1945	Wederopbouw
	280	1944-1945	Schade enquête commissie
	307	1944-1945	Mijnen en andere explosieven
	326	1944-1945	Brandweer, luchtbescherming en mijnopruiming
	342	1944-1945	Oorlogsschade, openbare werken
	393	1944-1945	Rapporten Luchtbeschermingsdienst Breda over neergekomen vijandelijke projectielen,
	411	1944-1945	Oorlogsbuit,
	417	1944-1945	Brandweer en luchtbescherming
	418	1944-1945	Aangeven en opruimen mijnevelden
	437	1944-1945	Herstel beschadigde spoorwegbruggen waterwegen
	459	1944-1945	Politionele aangelegenheden
	460	1944-1945	Brandweer en luchtbescherming
	461	1945	Opruimen mijnen en opgaven neergekomen V.1's en V.2's
	510	1944-1945	Mijnopruiming, sectie brandweer en luchtbescherming
	511	1944-1945	Brandweer en luchtbescherming
	522	1944-1945	Wederopbouw en vordering woonruimte
371	542	1945-1949	Opgaven van en bescheiden over (opruiming) bruggen die door oorlogshandelingen zijn verwoest

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
	1316	1943-1945	Herstel oorlogsschade aan dijken en overleg tussen provincie, luchtbescherming en Duitse bezettingsautoriteit ter voorkoming schade
	1391	1941-1944	Overleg tussen gemeenten en bezettingsautoriteiten over schade aan wegen door bom- en granaatslag
	1671	1942-1949	Opgaven door gemeenten- en waterschapsbesturen van geleden oorlogsschade, en stukken over vergoeding daarvoor
1085	431	1944-1945	Verslagen van CdK voor de minister van Binnenlandse Zaken over oorlogsgebeurtenissen en toestand waarin provincie zich bevindt na bevrijding
	798	1940 mei-juni	Opgaven aan regeringscommissariaat van in aanmerking komende projecten voor wederopbouw oorlogsschade in Noord-Brabant
	799	1940 juli-september	Opgaven aan regeringscommissariaat van in aanmerking komende projecten voor wederopbouw oorlogsschade in Noord-Brabant
1148	443	1944	Lijsten oorlogsschade aan eigendommen provincie, gemeenten en waterschappen
	1286	1946-1947	Herstel schade door oorlog en bezetting aan eigendommen publiekrechtelijke en daarmee gelijkgestelde lichamen,

2.4.3 Nationaal Archief (NA) Den Haag

In het Nationaal Archief (NA) zijn stukken van onder meer de Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen, het Bunkerarchief, Korps Hulpverleningsdienst en het Militair Gezag ingezien. In de onderstaande tabel staan de geraadpleegde stukken:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
2.04.53.15	Inspectie Bescherming Bevolking tegen luchtaanvallen (1937-1946)	37	1937-1946	Ingekomen en minuten van uitgegane brieven van en aan diverse overheidsinstellingen: Commissaris der Koningin in de provincie Noord-Brabant, nrs. 17.32.1 - 17.32.11
		78	1937-1946	Meldingen en processen -verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten: Noord-Brabant
2.04.110	Korps Hulpverleningsdienst (1945-1974)	20	1945-1959	Registers met krantenknipsels inzake explosieven
		21	1945-1947	Registers met krantenknipsels inzake explosieven
		22	1957-1959	Registers met krantenknipsels inzake explosieven
		23	1947	Tijdschrift voor het personeel van de Hulpverleningsdienst
		28	1947-1970	Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst
2.13.167	Bunkerarchief (1923)(1946-1987)(1992)	272-284	1951	Kaart van Nederland met een overzicht van water- en oorlogsschade
		285-296	1947-1962	Overzicht van de ontmining van Nederland
		1112-1119	z.j.	Nederlandse stafkaarten met aantekeningen van stellingen en complexen, schaal 1:25000
		1120	z.j.	Stellingkaarten van heel Nederland (dienstgeheim) met vermeldingen van alle Nederlandse en Duitse werken waarop de aard van de groepen van werken door symbolen zijn aangegeven. Groot formaat.
2.13.25	Militair Gezag (1939)(1943-1946)(1956)	1563	1944-1945	Rapporten betreffende bom- en granaatslagen en de organisatie van luchtbeschermingsdiensten in gemeenten in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg [4.46.00],

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
		1567	1944-1945	Stukken betreffende de opsporing en ruiming van mijnen en andere explosieven [4.75.00]
		1568	1944-1945	Rapporten van de Censuurdienst van de Sectie PTT inzake brieven waarin melding gemaakt wordt van bombardementen, afschriften [4.06.00]
2.13.210	Commissie van Proefneming met hierin opgenomen afgedwaalde archiefbescheiden van onderdelen van de Artillerie-Inrichtingen en Artillerie onderdelen (1814-)(1867-1942)	23	1940	Staten houdende opgaven van plaatsen waar mogelijk onontplofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn
		24	1940	Stukken betreffende het ruimen van landmijnen en het beschikbaar stellen van personeel, ingedeeld naar gebied
		25	1940	Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het ruimen van onontplofte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden
		26	1940	Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het ruimen van onontplofte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden
		28	1941-1942	Lijsten met opgave van personeel en afwikkeling van de afdeling belast met het onschadelijk maken van niet gesprongen munitie en vliegtuigbommen

2.4.4 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) Amsterdam

In het archief van het NIOD is het archief van het *Generalkommissariat für das Sicherheitswesen*, verzetsgroep Groep Albrecht en het Departement van Justitie geraadpleegd. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
077	<i>Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West) (1938)(1940-1945)</i>	1328	1940-1941	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen
190a	Groep Albrecht (1943-1947)	17-34	1945	Enige verslagen, alsmede medewerkers van de groep Albrecht afkomstig uit de volgende sectoren: het Noorden, Overijssel, de Achterhoek, en Twente, D. A. A. (=Deventer, Arnhem, Apeldoorn), de Veluwe en Gelderland, Alblasserwaard en de Betuwe, Utrecht, Amersfoort, Amsterdam, Woerden, Zuid-Holland, Zeeland, Zuid-Nederland
216k	Departement van Justitie (1935)(1940-1945)(1950)	181-185	1943-1944	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeente

Tevens is de online beeldbank van het NIOD geraadpleegd via de site <https://beeldbankwo2.nl/nl/>. De beeldbank is doorzocht op 7 oktober 2020 op zoektermen Drunen, Vlijmen, Mariënkroon, Het Hoog, Operation Guy Fawkes en 51st (Highland) Division. Dit leverde geen relevante resultaten op.

2.4.5 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) Den Haag

Het NIMH beheert collecties over de geschiedenis en de archieven van de Nederlandse krijgsmacht. Voor het onderzoek zijn de collectie 409 'Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940' (als er gevechtshandelingen hebben plaatsgehad in mei 1940) en de collectie

575 'Bureau Inlichtingen/Duitse Verdedigingswerken' aanvullende bronnen. In onderstaande tabel zijn de geraadpleegde collecties weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
409	Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940 (mei 1940)			Er zijn in de geraadpleegde bronnen geen indicaties aangetroffen dat tijdens de meidagen Nederlandse eenheden in het onderzoeksgebied hebben gelegen. De 409-collectie is niet geraadpleegd
419	Duits bezetting	110	1941	Kaarten vliegvelden (Flugplatz) Bergen, Deelen, Eelde, Eindhoven, Gilze-Rijen, Haamstede, Harskamp, Hilversum, Kamp Katwijk, De Kooy, Leeuwarden, Middenmeer, Norg, Ockenburg, Ouddorp, Soesterberg, Schellingwoude, Schiphol, Texel, Twente, Veldhuizen, Venlo, Vlissingen, Vogelenzang, Volkel, Waalhaven, Woensdrecht, Ypenburg, Schiessplatz: Harderwijk, Petten. Opgesteld door het Luftgaukommando Holland
420	Burgemeestersverklaringen '40-'45 (1940-1945)	21	1947	Vaals t/m Vuren
		28	1947	Dalen tm Dwingeloo
		45	1947	Vaals t/m Vuren
447	Bevrijding van Nederland	16	1944	Operations leading to the capture of Heusden (Holland) 5th Nov. 1944. Tevens een kaart met (o.a.) de Maas, Heusden en Den Bosch met daarop aangegeven de opmarsroutes van de Gordon Highlanders, Black Watch and the Seaforth Highlanders
575	Bureau Inlichtingen/Duitse Verdedigingswerken (1940-1945)	451	1944	Verslag tocht Rotterdam via Ablasserdam/Gorkum naar Vlijmen; gegevens Rotterdam

Tevens is de online beeldbank van het NIMH geraadpleegd via de site <https://nimh-beeldbank.defensie.nl/>. De beeldbank is doorzocht op 7 oktober 1944 op zoektermen Drunen, Vlijmen, Mariënkroon, Het Hoog, Operation Guy Fawkes en 51st (Highland) Division. Dit leverde geen relevante resultaten op.

2.4.6 Defensie archieven

Het Semistatistisch Archief (SSA) in Rijswijk beheert 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 het MMOD. Deze organisatie was een voorloper van de EOD en werd vlak na de Tweede Wereldoorlog opgericht om explosieven te ruimen. In onderstaande tabel zijn de geraadpleegde collecties weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
Geen	Inventaris archief Mijn- en Munitie Opruimings-Dienst (MMOD)	44	1945-1947	B t/m E
		53	1945-1947	V t/m W

EODD

In het SSA liggen de ruimingsdossiers van de EOD. 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. Door de EOD is een lijst met MORA's/UO's verstrekt waaruit een voor het onderzoeksgebied relevante selectie is gemaakt. Door de EOD zijn de

geselecteerde MORA's/UO's digitaal aangeleverd. Het overzicht van de MORA's is opgenomen in paragraaf 3.7.

Mijnenveldkaarten zijn ook bij de EOD ondergebracht. Tijdens de Tweede Wereldoorlog werden door Duitse en geallieerde militairen verspreid over Nederland mijnenvelden aangelegd. Alle informatie (zoals ligging, hoeveelheid en type mijnen) van die mijnenvelden werd gedocumenteerd in een zogenoemd legrapport. Deze zijn echter niet altijd beschikbaar. Tegen het einde en na de Tweede Wereldoorlog zijn veel velden geruimd. Er is aan de EOD een kaart met het onderzoeksgebied toegestuurd. Een medewerker van de EOD heeft in het mijnenveldarchief gezocht naar mijnenvelden die relevant zijn voor het onderzoeksgebied. Voor het onderzoeksgebied waren bij de EOD geen relevante mijnenvelden bekend.

2.4.7 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 ontoegankelijk geworden. Informatie kan zodoende verdwijnen of veranderen. In de voetnoten wordt derhalve de geraadpleegde site vermeld evenals de datum waarop deze is geraadpleegd. De volgende sites zijn gebruikt:

- De site <https://www.delpher.nl/> is een databank waarin miljoenen gedigitaliseerde teksten uit Nederlandse kranten, boeken, tijdschriften en radiobulletins woord voor woord doorzocht kunnen worden. De teksten komen uit de collecties van diverse wetenschappelijke instellingen, bibliotheken en erfgoedinstellingen. In het kader van dit onderzoek is op 7 oktober 2020 gezocht naar de namen van de verschillende plaatsen in de gemeenten Drunen en Vlijmen in combinatie met de zoektermen 'vliegtuigbom', 'blindganger', 'vliegtuig', 'crash', 'granaat', 'explosief' en 'munitie';
- 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;
- Op basis van de digitale lijst op www.sglo.nl zijn de voor het onderzoeksgebied relevante crashes geraadpleegd. De Studiegroep Luchtoorlog (SGLO) heeft in de afgelopen decennia een lijst samengesteld van alle vliegtuigcrashes in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog (1939-1945). In deze lijst zijn onder andere de datum, de tijd, de plaats van neerstorten, het type toestel, de gevechtseenheid en de reden van neerstorten weergegeven;
- De site www.vergeltungswaffen.nl is een lijst van V.1 en V.2 inslagen in Nederland samengesteld op basis van de gegevens van Thierry van den Berg en Henk Koopman. De complete lijst is tussen 2010-2014 in delen gepubliceerd in het Bulletin van Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945. De gegevens zijn vervolgens verwerkt in de overzichtslijst, die vervolgens door middel van een geografisch informatie systeem (GIS) ontsloten is. Op de site is een kaart beschikbaar waarop de inslagen zijn ingetekend en waarop per inslag meer informatie te vinden is over het type Vergeltungswaffe (V.1 of V.2), de datum van inslag, de locatie van inslag en eventuele bijzonderheden over de inslag;
- De site <http://map.project44.ca/> is een initiatief van de *Canadian Research and Mapping Association* om de inzet van Canadese troepen inzichtelijk te maken. De site bevat een kaart van Europa waarop Duitse en geallieerde eenheden zijn weergegeven en waarop de geallieerde opmars vanaf 6 juni 1944 te volgen is. Achterliggende gegevens zoals *War Diaries* en luchtfoto's zijn ook beschikbaar op de site.

2.5 Archiefonderzoek in het buitenland

In een aantal buitenlandse archieven is informatie aanwezig die relevant kan zijn voor dit vooronderzoek. Bombs Away beschikt over een uitgebreide database met gegevens die in het verleden zijn gekopieerd/gefotografeerd in The National Archives United Kingdom (TNA UK) te

Londen, Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) te Freiburg en The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington. In de volgende sub-paragrafen zal nader worden ingegaan op deze archieven.

2.5.1 The National Archives UK (TNA UK) Londen

In TNA UK zijn onder ander *interpretation reports* en de *daily logs* (dagboeken) van verschillende eenheden van de Britse strijdkrachten gearcheeerd. In de onderstaande tabel zijn de geraadpleegde stukken weergegeven. De War Diaries aangaande de geallieerde artilleriebeschietingen in de periode vanaf september 1944 vormen een aanvulling en worden alleen geraadpleegd indien ze van belang zijn voor het onderzoek.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
AIR27	Air Ministry: Squadrons	927	1944 Sept 01 - 1944 Sept 30	Squadron Number:126
		1674	1944 Sept 01 - 1944 Sept 30	Squadron Number: 306
AIR37	Allied Expeditionary Air Force and 2 nd Tactical Air Force	715	Sep – Oct 1944	Daily Log
		716	Nov – Dec 1944	Daily Log
		717	Jan – Feb 1945	Daily Log
		718	Mar – May 1945	Daily Log
WO205	21 Army Group: Military Headquarters Papers, Second World war	1100-1106	September 1944 – April 1945	Operation Overlord: daily situation maps and order of battlement statements for 21 Army Group in North West Europe.

2.5.2 National Archives and Records Administration (NARA) Washington

In NARA te Washington zijn onder meer *interpretation reports* en de *daily logs* (dagboeken) van verschillende eenheden van Amerikaanse strijdkrachten gearcheeerd. Er zijn in de overige geraadpleegde bronnen geen indicaties aangetroffen dat het onderzoeksgebied is getroffen door Amerikaanse bombardementen of dat er in het onderzoeksgebied Amerikaanse grondtroepen hebben gevochten. Tevens zijn er geen aanwijzingen dat Amerikaanse vliegtuigen zijn neergestort in het onderzoeksgebied. Er zijn geen *Mission Reports* en gevechtsverslagen geraadpleegd.

2.5.3 Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) Freiburg

In het BaMa zijn o.a. archiefstukken van de *Führungsstab* van de Luftwaffe opgeslagen. In deze archiefstukken zijn alle melding van neergekomen vliegtuigbommen en toestellen in het bezette Europa beschreven van mei 1940 tot en met medio 1941. In de onderstaande tabel zijn de geraadpleegde stukken weergegeven.

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
RL 2	II-205-II-250	1940-1941	Kriegstagebuch Führungsstab Luftwaffe, Anlagen

2.5.4 Bundesarchiv (BArch) Berlijn-Lichterfelde

In het BArch zijn stukken geraadpleegd van het *Reichssicherheitshauptamt*, betreffende luchtaanvallen die hebben plaatsgevonden in onder andere Nederland. De stukken beslaan de jaren 1941, 1942 en 1943, met in de periode oktober 1942 tot en met maart 1943 een leemte. In de onderstaande tabel zijn de geraadpleegde stukken weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
R58	Reichssicherheitshauptamt	3578	Mei tot en met december 1941	Feindliche Luftangriffe – Lagemeldungen. Bd 1
		3580	Januari tot en met september 1942	Feindliche Luftangriffe – Lagemeldungen. Bd 3
		3581	April tot en met juli 1943	Feindliche Luftangriffe – Lagemeldungen. Bd 4

2.5.5 Imperial War Museum (IWM) Londen

Het IWM beschikt over documentatie, afbeeldingen en films over de Tweede Wereldoorlog in Nederland. De collectie is geraadpleegd via de site <https://www.iwm.org.uk/>. Er is gezocht op 7 oktober 1944 op Drunen, Vlijmen, Mariënkroon, Het Hoog, *Operation Guy Fawkes* en 51st (Highland) Division. Dit leverde geen relevante resultaten op.

2.5.6 Library and Archives of Canada (LAC) Ottawa

In het LAC zijn de *War Diaries* van de Canadese strijdkrachten gearcheveerd. Er zijn in de overige geraadpleegde bronnen geen indicaties aangetroffen dat in het onderzoeksgebied Canadese troepen hebben gevochten tijdens de bevrijding. Er zijn geen stukken uit het LAC geraadpleegd.

2.6 Luchtfoto-onderzoek

Een essentieel onderdeel van het vooronderzoek is de analyse van luchtfoto's. Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn, met name door geallieerde luchtmachten, veel luchtfoto's genomen van onder andere bezet Nederland. Aan het begin van de Tweede Wereldoorlog stond de (geallieerde) luchtfotografie nog in de kinderschoenen, maar tegen het einde was het uitgegroeid tot een belangrijk onderdeel van de oorlogsvoering. Luchtfoto's werden niet alleen gebruikt om schade van een bombardement (*damage assessment*) vast te stellen, maar ook hele militaire campagnes werden op basis van luchtfoto's gepland.

Na de Tweede Wereldoorlog is een flink aantal (geallieerde) luchtfoto's vernietigd, maar het merendeel werd overgedragen aan archieven en andere publieke instellingen. In Nederland zijn er twee organisaties die beschikken over een collectie geallieerde luchtfoto's, namelijk Wageningen Universiteit en het Kadaster te Zwolle. In het buitenland beheren National Collection of Aerial Photography (NCAP) te Edinburgh en The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington de belangrijkste luchtfotocollecties van de Tweede Wereldoorlog.

Keuze van de luchtfoto's

De luchtfoto's zijn besteld op basis van de data van relevante oorlogshandelingen die zijn aangetroffen in de geraadpleegde literatuur en archieven. Hierbij was het uitgangspunt om een luchtfoto te bestellen die zo kort als mogelijk was genomen nadat de oorlogshandeling had plaatsgevonden, tot maximaal een half jaar nadien. Verstoringen in het landschap en/of aan bebouwing die zijn veroorzaakt door CE zijn in veel gevallen na een half jaar niet meer zichtbaar. Dit geldt voornamelijk voor gebieden die intensief gebruikt worden, zoals stedelijk gebied, wegen en spoorlijnen, en landbouwgronden. Met name in de eerste jaren van de oorlog, echter, is er sprake van een leemte in de beschikbare informatie: van delen van het onderzoeksgebied is onvoldoende dekking of de kwaliteit³ van de luchtfoto's is matig tot slecht, waardoor indicaties van oorlogshandelingen niet (meer) zichtbaar zijn. Deze leemte is van invloed op de uiteindelijke afbakening van de verdachte gebieden in het onderzoeksgebied.

Voor dit onderzoek zijn luchtfoto's uit de collecties Wageningen Universiteit (WAG) en Kadaster (KAD) te Zwolle geraadpleegd en zijn relevante luchtfoto's (op basis van kwaliteit, schaal en beschikbaarheid van datum) besteld. Voor de vaststelling van de vooroorlogse (nul-)situatie van het onderzoeksgebied is een luchtfoto uit 1938 besteld. Een foto van 1940 was niet beschikbaar. Vervolgens zijn de luchtfoto's van 19 september 1944, 23 december 1944 en 28 december 1944 gebruikt omdat deze reeds in bezit waren. Hierbij dient te worden opgemerkt dat deze foto's in wisselende mate het onderzoeksgebied (deels) dekken. Om een gehele luchtfotodekking van het onderzoeksgebied te krijgen, is de luchtfoto van 29 december 1944 besteld. Als laatste zijn luchtfoto's van 14 maart 1945 gebruikt omdat deze reeds in bezit was. De luchtfoto's van 23 december 1944, 28 december 1944, 29 december 1944 en 14 maart 1945 zijn verder geanalyseerd omdat deze zijn genomen in de periode dat de regio van het onderzoeksgebied in het frontgebied lag. Deze periode betrof 25 oktober 1944 tot aan de capitulatie van de Duitse strijdkrachten in Nederland op 5 mei 1945. Voor de periode na 14 maart 1945 was geen luchtfoto beschikbaar voor het onderzoeksgebied. Verder dient te worden opgemerkt dat de luchtfoto's van 19 september 1944, 23 december 1944, 28 december 1944

³ Verschillende definities van de luchtfotokwaliteit: A (goed), B (matig), C (slecht)

en 29 december 1944 het onderzoeksgebied niet volledig dekken. De luchtfoto's van 19 september 1944, 23 december 1944 en 28 december 1944 zijn tot slot aangemerkt als B-kwaliteit. De middelen voor luchtfotoanalyse waren hierdoor beperkt.

In de navolgende tabel zijn deze luchtfoto's weergegeven.

Collectie	Sortie	Fotonr.	Datum	Kwaliteit	Schaal	Keuzeverantwoording	Bijzonderheden
KAD	MIN. 586	36	1938	A	Onbekend	Vooroorlogs	Geen
KAD	106G- 2983	3126	19-09- 1944	B	10.000	Reeds in bezit	Onderzoeksgebied voor 75% gedekt
WAG	014- 12	4211, 4214	23-12- 1944	B	7.600	Reeds in bezit	Slechts klein deel onderzoeksgebied gedekt
WAG	4- 1530	4001	28-12- 1944	B	7.600	Reeds in bezit	Onderzoeksgebied voor 50% gedekt
WAG	7- 1539	4115	29-12- 1944	A/B	7.600	Volledige dekking frontgebied	Onderzoeksgebied voor 50% gedekt
WAG	4- 1950	4136, 4138, 4140	14-03- 1945	A	10.800	Reeds in bezit	Geen

In bijlage 3 is de overzichtslijst van de beschikbare luchtfoto's opgenomen. In bijlage 4 is de luchtfoto-dekking per datum weergegeven.

3 RESULTATEN INVENTARISATIE

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk bevat de resultaten van de inventarisatie en raadpleging van de bronnen zoals die in het vorige hoofdstuk zijn beschreven. Op basis van de verzamelde gegevens is een chronologisch overzicht opgesteld van het verloop van de Tweede Wereldoorlog in en nabij het onderzoeksgebied. Bronverwijzingen en eventuele bijzonderheden zijn toegelicht in de voetnoten.

Voor de vertaling naar een locatie in de huidige topografie zijn locatieverwijzingen uit bronnen ongewijzigd overgenomen in de gebeurtenissenlijst. GIS maakt de eventuele vertaling naar de huidige benaming en tekent de betreffende verwijzing in de kaart. Onduidelijke of onbetrouwbare locatieverwijzingen zijn gemeld in de gebeurtenissenlijst, maar niet in de kaart ingetekend. Oorlogshandelingen waarvan geen precieze locaties bekend zijn (bijvoorbeeld wel een straatnaam, maar geen huisnummer), zijn ingetekend als lijn of als vlak, afhankelijk van wat er van deze handeling bekend is.

Indicaties met RAP-nummer en weergegeven op kaart

Elke relevante gebeurtenis heeft een uniek nummer, een 'RAP-nummer' dat als volgt is opgebouwd:

- De aanduiding "RAP";
- Een getal met zes cijfers: datum van de gebeurtenis (jj/mm/dd);
- Een letter: volgreep om verschillende gebeurtenissen op dezelfde datum te scheiden;

Dit RAP-nummer heeft als doel om de in de literatuur en archieven gevonden indicaties te kunnen herleiden naar de kaarten en andersom. Het RAP-nummer de chronologische lijst is om die reden ook weergegeven in het (digitale) kaartmateriaal.

Mijnevelden en MORA's/UO's

De MORA's, UO's en de mijnevelden krijgen geen RAP-nummer, omdat deze indicaties in het EOD-archief al een eigen uniek nummer bezitten. De mijnevelden zijn eveneens genummerd op basis van een eigen uniek nummer van de EOD. Het eerste gedeelte van het nummer correspondeert met het nummer van de stafkaart waarop het mijnenveld is ingetekend, het tweede gedeelte betreft de aanduiding van het mijnenveld op de kaart. MORA's/UO's hebben een eigen nummer dat is vastgesteld door de EOD, bestaande uit acht cijfers: de eerste vier zijn het jaar en de andere vier een volgnummer.

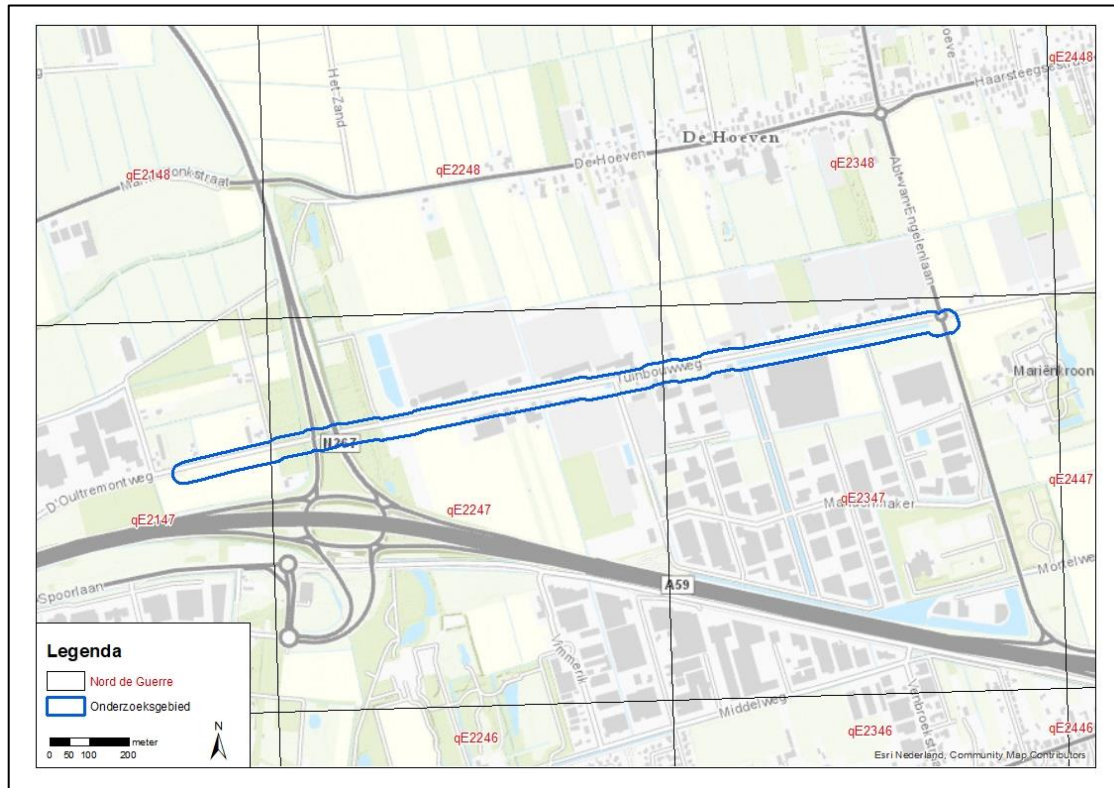
Coördinaten van het *Modified British System*

Bij het intekenen van de indicaties van oorlogshandelingen aan de hand van informatie afkomstig uit The National Archives (TNA UK) in de inventarisatiekaart, is gebruik gemaakt van de coördinaten zoals deze werden vermeld in de geraadpleegde *interpretation reports* en de *daily logs* (dagboeken) van verschillende eenheden van de Britse strijdkrachten. Bombs Away raadpleegt voor het onderzoek minimaal de stukken van de *2nd Tactical Air Force* en *Fighter Command*.

Tijdens de Tweede Wereldoorlog werd gebruikt gemaakt van het 'Modified British System' (MBS) voor het nauwkeurig lokaliseren van doelen in Europa, door zowel Britse als Amerikaanse troepen. West-Europa werd verdeeld in een aantal vlakken, waarbij Nederland werd ingedeeld in het gebied genaamd de 'Nord de Guerre zone'. Binnen deze zone zijn de gebieden verdeeld aan de hand van vlakken van 500 vierkante kilometer, welke de benaming krijgen van een letter. Deze vlakken zijn vervolgens opnieuw onderverdeeld in vlakken van 100 vierkante kilometer en worden tevens benoemd aan de hand van een letter. Binnen deze vakken zijn er afsluitend een x-as (west-oost) en y-as (noord-zuid) welke benoemd worden aan de hand van getallen.⁴

⁴ <https://www.echodelta.net/mbs> geeft tekst en uitleg en beschikt over een coördinaten vertaler.

Het onderzoeksgebied is gelegen in de Nord de Guerre zone kaartvierkanten: qE.2147, qE.2247 en qE.2347 (zie hiervoor tevens de navolgende afbeelding). De eerste (kleine) letter slaat op het vlak van 500 vierkante kilometer, de twee (grote) letter slaat op het vlak van 100 vierkante kilometer en de vier cijfers zijn af te lezen aan de x-as en y-as. Dit punt ligt vervolgens in de onderste linkerhoek van een vlak van 1 vierkante kilometer. Dit vlak kan gezien worden als het doel van een operatie. In het geval dat een coördinaat zes cijfers heeft, is er binnen het vak van 1 vierkante kilometer een vak van 100 bij 100 meter aangeduid.



Afbeelding 3: ligging van het onderzoeksgebied in de Nord de Guerre-zone.

Indicaties zonder RAP-nummer en niet weergegeven op kaart

Indien een in de geraadpleegde bronnen aangetroffen indicatie van een oorlogshandeling niet kon worden ingetekend, is dit eveneens in de tekst aangegeven. In het onderstaande overzicht staan de redenen weergegeven voor het niet intekenen van indicaties van oorlogshandelingen:

- [Locatie onbekend]. Op basis van de geraadpleegde bronnen kon de locatie van de oorlogshandeling niet worden vastgesteld;
- [Buiten onderzoeksgebied]. Op basis van de geraadpleegde bronnen is vastgesteld dat de oorlogshandeling buiten het onderzoeksgebied heeft plaatsgevonden;
- [Historische context]. De indicatie betreft een uitleg van de historische context, zoals troepenverplaatsingen of de bezettings- en bevrijdingsdatum van een gemeente.
- [niet CE gerelateerd]. Oorlogshandeling waarbij geen CE zijn ingezet.

3.2 Stafkaart onderzoeksgebied

In de geraadpleegde bronnen wordt de locatie van oorlogshandelingen omschreven aan de hand van lokale objecten en het landschap. In de navolgende afbeelding is het onderzoeksgebied weergegeven in een stafkaart uit de Tweede Wereldoorlog, om de geografische en topografische ligging te kunnen vaststellen. Op de stafkaart is te zien dat het onderzoeksgebied in hoofdzaak bestond uit bouwland en in het westelijke deel een stuk bos.



Afbeelding 4: onderzoeksgebied weergegeven op de geallieerde stafkaart (Sheet 10 S.E. d.d. 1943, schaal 1:25.000).

3.3 Mobilisatieperiode

In de periode september 1939 – april 1940 werden de Nederlandse strijdkrachten gemobiliseerd. Aanleiding was de Duitse inval in Polen in september 1939 en de daaropvolgende oorlogsverklaring van Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk aan de Duitse regering. In deze periode werden de verschillende onderdelen van de Nederlandse strijdkrachten onder de wapenen geroepen en werd er een begin gemaakt met het aanleggen van verdedigingslinies, voorbereidingswerkzaamheden ten behoeve van inundaties, mijnenvelden en versperringen.

Voor deze periode zijn in de geraadpleegde bronnen en literatuur geen relevante gegevens aangetroffen ten aanzien van het onderzoeksgebied in relatie tot CE.

3.4 Meidagen 1940

In de vroege ochtend van 10 mei 1940 vielen Duitse grondeenheden vanuit het grensgebied Nederland binnen, terwijl Duitse parachutisteneenheden in West-Nederland landden. Bij Kornwerderzand en bij de Grebbelinie werden de Duitse grondstrijdkrachten staande gehouden en in het westen van Nederland vochten Nederlandse eenheden tegen de Duitse parachutisten. Na het bombardement op Rotterdam door Duitse luchtmachteenheden besloot het Nederlandse opperbevel te capituleren. Alleen in Zeeland werd nog doorgevochten door Nederlandse en Franse eenheden.

12 mei 1940

De eerste Duitse troepen arriveerden in de gemeente Drunen.⁵ [Historische context]

13 mei 1940

De eerste Duitse cavalerie-troepen kwamen aan in de gemeente Vlijmen om 11:30 uur.⁶ Volgens een andere bron kwamen op 12 mei de eerste Duitse troepen al door de gemeente.⁷ [Historische context]

⁵ Durant, F., *Drunen Elshout: bezet bevrijd. Oorlogsherinneringen van inwoners* (Drunen 1984) 8.

⁶ NIMH toeg. nr. 420, inv. nr. 21.

⁷ Heemkundekring 'Onsenoord', 'Met gansen trou', jaargang 34 jaar 1984 nummer 10-11, 184.

3.5 Duitse bezettingsjaren

Direct na de Duitse inval werd Nederland met enige regelmaat getroffen door (kleinschalige) geallieerde bombardementen. Deze bombardementen waren met name gericht op havens, infrastructuur, industriegebieden en vliegvelden. Vanaf 1943 werden de geallieerde bombardementen zwaarder door de toenemende aantallen bommenwerpers en afgeworpen bommen. Voorts werd in 1942 door Duitse troepen begonnen met de bouw van de *Atlantikwall*.

Datum onbekend

Gedurende de Duitse bezetting van de gemeente Drunen kwamen in de gemeente op meerdere momenten brand- en brisantbommen neer doordat geallieerde bommenwerpers noodafwerpen uitvoerden. Een gedeelte van deze bommen bleef als blindganger in de bodem achter. Diverse blindgangers werden geruimd.⁸ **[Locatie onbekend]**

“Een enkele maal viel er een bom” in de gemeente Vlijmen ten tijde van de Duitse bezetting.⁹ **[Locatie onbekend]**

13 oktober 1941

In de gemeente Drunen kwamen drie brisantbommen en meerdere brandbommen neer. Eén van de brisantbommen bleef als blindganger in de bodem achter. Eén woning werd als gevolg van het bombardement licht beschadigd en één schuur brandde af.¹⁰ **[Locatie onbekend]**

Een andere bron vermeldt dat om 21:15 uur brandbommen neerkwamen bij het gehucht Het Sempke (zuidelijk van het dorp Drunen). Verder waren bij Elshout vier brisantbommen neergekomen en geëxplodeerd.¹¹ **[Locatie onbekend]**

1 augustus 1942

In de gemeente Drunen kwamen vijf brandbommen neer die geringe schade veroorzaakten.¹² **[Locatie onbekend]**

17 juni 1943

Door een beschieting met boordwapens uitgevoerd door een geallieerde jager brandde in de gemeente Vlijmen een huis af. Vermoedelijk was hierbij een dode te betreuren.¹³ **[Locatie onbekend]**

*Noot: in Vlijmen kwam deze dag een dertigjarige landbouwer om het leven.*¹⁴

16/17 juni 1944

De Britse AVRO Lancaster bommenwerper (LL747) van 550 Squadron stortte om 02:00 uur neer te De Hoeven bij Haarsteeg. Het toestel was om 23:19 uur (Britse tijd) opgestegen vanaf North Killingholme vliegbasis en had als doelwit Sterkrade.¹⁵ Op weg naar het doelwit was de Lancaster neergeschoten, waarschijnlijk door een Duits nachtvliegtuig. Al brandend stortte het Britse vliegtuig met haar gehele bommenlast neer vanuit de richting Haarsteeg in De Hoeven. Daar kwam het toestel op een huiswerf op 100 meter van de straat terecht. De bommenlast bedroeg 17 bommen, waaronder één van 1.000 kg (de overige waren kleiner). Als gevolg van de crash werden acht burgers in Haarsteeg gedood en acht boerderijen brandden af door brandende benzine. Door luchtdruk werden de overige huizen in De Hoeven ‘totaal in elkaar gedrukt’.¹⁶ **[Buiten onderzoeksgebied]**

21/22 juni 1944

Om 02:00 uur stortte bij Drunen de AVRO Lancaster bommenwerper (ME613) van 101 Squadron neer. Het toestel was om 23:14 uur (Britse tijd) opgestegen van Ludford Magna vliegbasis en had als doelwit de Duitse stad Wesseling.¹⁷ De bommenwerper was op de

⁸ SALHA toeg. nr. 0240, inv. Nr. 891.

⁹ Heemkundekring ‘Onsenoord’, ‘Met gansen trou’, jaargang 34 jaar 1984 nummer 10-11, 184.

¹⁰ BArch, R58/3578.

¹¹ SALHA toeg. nr. 0240, inv. Nr. 891.

¹² BArch, R58/3580.

¹³ BArch, R58/3581.

¹⁴ SALHA toeg. nr. 1025, inv. nr. 5110.

¹⁵ SGLO, T3812.

¹⁶ <https://www.bhic.nl/ontdekken/verhalen/neergestorte-vliegtuigen-in-de-haarsteeg-1940-1945>;

<https://www.bhic.nl/ontdekken/verhalen/de-hoevenramp>.

¹⁷ SGLO, T3839.

terugweg van haar missie: de bommenlast was reeds afgeworpen boven het doelwit.¹⁸ [Locatie onbekend]

11 augustus 1944

Op de spoorlijn (Langstraat) bij Drunen-Heusden werd om 17:15 uur trein 1212 door Britse Spitfires beschoten met boordwapens. Hierbij werd de locomotief geraakt.¹⁹ [Locatie onbekend]

3.6 Bevrijdingsjaar 1944-1945

Het bevrijdingsjaar voor Nederland startte vanaf september 1944. Geallieerde grondtroepen staken vanuit België de Nederlands grens over in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg. Halverwege september 1944 vond *Operation Market Garden* plaats. Dit ambitieuze plan van de geallieerde bevelhebber Montgomery moest ervoor zorgen dat de bruggen tussen Eindhoven en Arnhem door luchtlandingstroepen bezet zouden worden om vervolgens door geallieerde grondtroepen te worden bevrijd. Het oorspronkelijke plan van *Operation Market Garden* mislukte waardoor Noord-Brabant, Zeeland, Limburg en Gelderland frontgebied werden. Maanden van zware (grond)gevechten volgden in combinatie met artilleriebeschietingen en bombardementen.

13 september 1944

Negen Britse Typhoon jachtbommenwerpers van 440 Squadron vielen tussen 13:58 uur en 15:00 uur een stilstaande passagierstrein aan op punt qE.2248. Drie van de in totaal twaalf wagons werden hierbij vernield. De overige wagons werden beschadigd.²⁰ [RAP_440913A]

Nb: ter plaatse van de in de bron gegeven locatieverwijzing was geen spoorlijn gelegen. De locatieverwijzing is dus inaccuraat. Vermoedelijk wordt in de bron de spoorlijn Langstraat bedoeld.

Oktober 1944

Veertien dagen kreeg Haarsteeg Britse beschietingen te verduren.²¹ [Locatie onbekend]

25 oktober 1944

Vanaf deze datum vielen de eerste geallieerde geschutgranaten in de gemeente Vlijmen. Aanvankelijk beschoten de geallieerden de gemeente vanuit de richting Den Bosch, later ook vanuit de richting van het Afwateringskanaal. In De Hoeve vielen 'vrij veel' granaten en ook in de Priemsteeg was dit het geval. De Haarsteeg was daarentegen 'betrekkelijk veilig'.²² [Locatie onbekend]

27 oktober 1944 – 4 november 1944

De eerste geallieerde geschutgranaten vielen op 27 oktober 1944 omstreeks 17:00 uur in de gemeente Drunen. Het geschutvuur was op diverse punten in de gemeente gericht en werd dagelijks uitgevoerd op verschillende tijdstippen (niet aan een stuk door). Onder meer huizen bij de spoorlijn waren doelwit van de beschietingen.²³ [Locatie onbekend]

4 november 1944

Op 4 november 1944 werd de gemeente Drunen bevrijd door geallieerde troepen.²⁴ [Historische context] Aan het begin van deze dag kwam de gemeente onder trommelvuur van 232 stukken geschut en negentig tanks te liggen (er zouden ruim 50.000 granaten zijn afgevuurd). Dit duurde tot ongeveer 20:00 uur. Op dat tijdstip kwamen geallieerde grondtroepen aan in het dorp Drunen. De meeste Duitse troepen (op ongeveer vijfhonderd na) tussen het Afwateringskanaal en de Maas hadden zich inmiddels teruggetrokken ten noorden van de Maas. Door het granaatvuur werden zeventig tot honderd woningen verwoest, tweehonderd

¹⁸ <https://www.bhic.nl/ontdekken/verhalen/neergestorte-vliegtuigen-in-drunen-1940-1945>.

¹⁹ Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil...Kroniek van een luchtoorlog (deel 2, Den Haag 1993)* 267-268; Huurman, C., *Het spoorwagbedrijf in oorlogstijd, 1939-'45* (Eindhoven 2001) 464.

²⁰ TNA UK AIR37/715.

²¹ <https://www.bhic.nl/ontdekken/verhalen/de-hoevenramp>.

²² Heemkundekring 'Onsenoort', 'Met gansen trouw', jaargang 34 jaar 1984 nummer 10-11, 186-188.

²³ SALHA toeg. nr. 0240, inv. nrs. 888 en 891.

²⁴ NIMH toeg. nr. 420, inv. nr. 28.

zwaar beschadigd en plusminus zeshonderd licht beschadigd: vrijwel ieder gebouw had schade.²⁵ **[Locatie onbekend]**

Het inleidende geschutvuur ter ondersteuning van de geallieerde operatie *Guy Fawkes*, welke tot doel had het gebied tussen het Afwateringskanaal (tussen Den Bosch en Waalwijk) en de Maas te veroveren, was voornamelijk geconcentreerd op Drunen.²⁶ **[Buiten onderzoeksgebied]**

De aanval van troepen van de Britse *51st (Highland) Infantry Division* in kader van operatie *Guy Fawkes* ging om 17:15 uur van start. Rond 21:00 uur waren Drunen en omgeving ingenomen. Tot laat in de avond hadden nog gevechtshandelingen plaats tussen Duitse en Britse troepen. De Britse opmars werd gestopt om de manschappen rust te geven.²⁷ **[Historische context]**

*XII Corps Intelligence Summary No. 112 dated 4th November, 1944: "Our attack this afternoon across the Afwaterings Canal encountered only moderate resistance and by 22:30 hrs reached the following points: 198456, 224464, 235464 and 236455, whilst our forward troops moving from the east had reached 274451. Prisoners of War were taken from 1034 and 1035 Grs of 59 Div, the total standing at 18:30 hrs at 63. (German orders had been given earlier in the afternoon for a withdrawal from the 'island'. Prisoners of war stated they had been warned to expect the attack. Apparently therefore the enemy had made up his mind to retire across the Maas as soon as a serious effort was made to dislodge him."*²⁸ **[Buiten onderzoeksgebied]**

4-5 november 1944

Bij de bevrijding van Drunen, Nieuwkuijk, Vlijmen en Haarsteeg deden zich geen gevechtshandelingen tussen grondtroepen voor.²⁹ **[Historische**

4 november 1944 – 5 mei 1945

De gemeenten Drunen en Vlijmen lagen in het frontgebied (de rivier Maas vormde de frontlijn). In deze periode voerden Duitse troepen 'van tijd tot tijd' beschietingen uit met geschut.³⁰ **[Locatie onbekend]**

Geallieerde troepen oefenden in de Drunense Duinen met geschut (inclusief tanks) en mortieren. Door onvoorzichtigheid kwam 'een groot aantal projectielen' terecht in de gemeente Drunen.³¹ **[Locatie onbekend]**

5 november 1944

De gemeente Vlijmen werd bevrijd door Britse troepen van de *5th/7th Battalion, Gordon Highlanders*.³² **[Historische context]**

Op deze datum werd operatie *Guy Fawkes* afgerond. Vanuit Drunen en Nieuwkuijk rukten zes Britse infanteriebataljons op richting de Maas en bereikten deze. Af en toe werd nog Duitse tegenstand ervaren door de Britse troepen maar dit was een zeldzaamheid.³³ **[Historische context]**

XII Corps Intelligence Summary No. 113 dated 5th November, 1944: "Within 24 hrs the Afwaterings 'island' had been cleared by our troops. By 1600 hrs Heusden was entered and found clear while the last pockets of enemy who had been resisting in the area 2251 were escaping across the ferry at 223524. Heesbeen 1951, Oudheusden 2050 and Herpt were all

²⁵ SALHA toeg. nr. 0240, inv. nr. 891; Didden, J. & M. Swarts, *Autumn Gale/Herbst Sturm. Kampfgruppe Chill, schwere Heeres Panzer-jäger-Abteilung 559 and the German recovery in the autumn of 1944* (Boxtel 2013) 429; Didden, J. & M. Swarts, *Brabant bevrijd* (Hulst 1993) 263; Durant, F., *Drunen Elshout: bezet bevrijd. Oorlogsherinneringen van inwoners* (Drunen 1984) 38; Heemkundekring 'Onsenoort', 'Met gansen trou', jaargang 34 jaar 1984 nummer 10-11, 188..

²⁶ Didden, J. & M. Swarts, *Brabant bevrijd* (Hulst 1993) 263;

²⁷ Didden, J. , *Colin, 51st Highland Division in Brabant* (1994 Drunen) 34-35.

²⁸ NIMH toeg. nr. 447, inv. nr. 16.

²⁹ Heemkundekring 'Onsenoort', 'Met gansen trou', jaargang 34 jaar 1984 nummer 10-11, 188.

³⁰ SALHA toeg. nr. 0240, inv. nr. 891; Durant, F., *Drunen Elshout: bezet bevrijd. Oorlogsherinneringen van inwoners* (Drunen 1984) 40.

³¹ SALHA toeg. nr. 0240, inv. nr. 891 en 893.

³² NIMH toeg. nr. 420, inv. nr. 45; Didden, J. & M. Swarts, *Brabant bevrijd* (Hulst 1993) 265-266.

³³ Didden, J. , *Colin, 51st Highland Division in Brabant* (1994 Drunen) 35.

*found clear, whilst further East Engken 2949 and Bokhoven 2651 were occupied without difficulty.*³⁴ **[Historische context]**

24 december 1944

Bij Nieuwkuijk stortte de Britse Spitfire verkenningsvliegtuig PL796 van 4 Squadron neer om 15:10 uur. Het toestel maakte een fotoverkenningvlucht.³⁵ **[Buiten onderzoeksgebied]**

27 december 1944

Melding door de burgemeester van Vlijmen dat zijn gemeente in verhouding tot de omliggende gemeenten weinig schade heeft geleden. In totaal werden 78 gebouwen verwoest. Het dorp Nieuwkuijk had het zwaarst geleden met 46 verwoeste gebouwen (bijna ieder huis in het dorp had een voltreffer gekregen). In het dorp Haarsteeg was slechts één woning vernield.³⁶ **[Historische context]**

31 december 1944

De Britse Hawker Typhoon Ib jachtbommenwerper (PD471) van 197 Squadron stortte bij Elshout neer om 16:00 uur.³⁷ **[Buiten onderzoeksgebied]**

6/7 januari 1945

In de nacht van 7 januari kreeg het zusterklooster in Nieuwkuijk een voltreffer. Hierbij viel een dode.³⁸ **[RAP_450107A01]**

7 januari 1945

Bij het klooster te Nieuwkuijk kwam een V.1-bom neer. Hierbij viel een dode.³⁹ **[RAP_450107A02]**

Onbekende datum

Bij De Hoeven / 't Steegske bij Haarsteeg kwam een V.1 neer.⁴⁰ **[Locatie onbekend]**

3.7 Naoorlogse periode – heden

Direct na de Tweede Wereldoorlog werd aangevangen met het opruimen van CE. In eerste instantie werd door het Militair Gezag (MG) aan de (plaatsvervangende) burgemeesters van de gemeenten gevraagd om een opgave te doen van mogelijk aanwezige mijnen en munitie. De ruiming van mijnen en munitie werd in de eerste jaren uitgevoerd door de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (MMOD). Vanaf ongeveer 1947 werd ook regelmatig de Hulpverleningsdienst (HVD) ingeschakeld bij het ruimen van explosieven. Tot ongeveer 1970 heeft de HVD ruiming uitgevoerd.

Mijnevelden

Voor en tijdens de oorlog werden verspreid over Nederland mijnevelden aangelegd. In een legrapport werden de specificaties van het mijnenveld benoemd. Na de oorlog werden veel mijnevelden geruimd en werden de ruimingsgegevens genoteerd in een ruimrapport. In mijnenveldarchief van de EOD zijn geen indicaties aangetroffen dat er in het onderzoeksgebied mijnevelden hebben gelegen. In onderstaande tabel zijn de voor het onderzoeksgebied relevante mijnevelden uit het mijnenveldarchief van de EOD weergegeven.

MORA's/ UO's

Van 1971 tot op heden houdt de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD) zich bezig met het ruimen van CE in Nederland en worden de munitievondsten systematisch (per gemeente) bijgehouden in de ruimrapporten, de MORA's/ UO's. In onderstaande tabel zijn de relevante MORA's/ UO's weergegeven.

³⁴ NIMH toeg. nr. 420, inv. nr. 45.

³⁵ SGLO, T4832.

³⁶ BHIC toeg. nr. 1085, inv. nr. 367; Heemkundekring 'Onsenoort', 'Met gansen trou', jaargang 34 jaar 1984 nummer 10-11, 188.

³⁷ SGLO, T4876.

³⁸ BHIC toeg. nr. 1085, inv. nr. 367; Heemkundekring 'Onsenoort', 'Met gansen trou', jaargang 34 jaar 1984 nummer 10-11, 188 en 190.

³⁹ www.vergeltungswaffen.nl V0356.

⁴⁰ www.vergeltungswaffen.nl V2485.

MORA/UO-nummer	Ligplaats	Datum	CE	Bijzonderheden
19971956	Abdijlaan 3	11-9-1997	1 brisantgranaat 3,7 inch met tijdbuis 207/208 (verschoten)	Geen
20011824	Abdijlaan 2	5-11-2001	1 brisantgranaat 3,7 inch met tijdbuis no. 208/209 (verschoten)	Geen
20032075	Tuinbouwweg 15	31-12-2003	1 brisantgranaat 3,7 inch met rest ontsteker (verschoten)	Geen
20040772	Abt van Engelenlaan	23-5-2004	Niet van toepassing	Betreft dezelfde melding als 20040784
20070240	ligt langs de weg bij rioolwerkzaamheden Aan de Ab v. Engelenlaan in Haarsteeg	21-2-2007	1 brisantgranaat 3,7 inch met rest ontsteker (verschoten)	Geen
20110125001	Looier	21-1-2011	1 Rookgranaat; 25 pdr met restant tijdschokbuis No 221 serie (verschoten)	Geen
20141941001	Tuinbouwweg	8-10-2014	Niets aangetroffen	Geen
20141979001	Tuinbouwweg	15-10-2014	1 Rookgranaat; 25 pdr met restant tijdschokbuis No 221 serie (UK) (verschoten)	Geen
20141979002	Tuinbouwweg	15-10-2014	Schroot	Schroot

15 december 2016

Een verschoten Duitse 10,5 cm granaat met az1 ontsteker werd op circa. tachtig centimeter minus maaiveld gevonden langs de D'Oultremontweg ter hoogte van de Van Schagenstraat.⁴¹
[Buiten onderzoeksgebied]

3.8 Luchtfoto-analyse

De geraadpleegde luchtfoto's uit de verschillende collecties zijn gegeorefereerd in GIS en geanalyseerd op sporen van oorlogshandelingen zoals schade aan het landschap/ gebouwen, kraters, (sporen van) neergekomen vliegtuigen, loopgraven, mangaten, bunkers, verdedigingswerken, (geschut)stellingen, tankgrachten en mijnenvelden. Het optimaliseren van de luchtfoto interpretatie wordt gedaan aan de hand van fotobestanden in TIFF in plaats van in JPG en het bestuderen van foto's in 3D. De luchtfotodekking is te vinden in bijlage 4.

Voor het classificeren van objecten op luchtfoto's zijn door de historisch onderzoekers en de twee luchtfoto-analisten de zogenoemde betrouwbaarheidsniveaus toegepast.

- **Waarschijnlijk:** de luchtfoto-analisten zijn overwegend zeker van de validiteit van de classificatie van het object. Het object is in de kaart ingetekend en indien van toepassing, afgebakend.
- **Mogelijk:** de foto-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'.

Verderop in deze paragraaf zijn kort de indicaties gegeven die op de luchtfoto's werden waargenomen. Daarin komen de betrouwbaarheidsniveaus ook aan bod.

Voor het georefereren van luchtfoto's wordt gewerkt met ArcGIS. Er worden minimaal 10 punten (controlepoints) gebruikt om de luchtfoto op de basiskaart (bestaande uit gegevens van Esri, Kadaster, CBS, Rijkswaterstaat en gemeenten (zoals de BGT) te leggen. De *Second Order Polynomial* methode wordt standaard gebruikt voor de nauwkeurigheid van de georeferentie.

⁴¹ Bodac B.V., proces-verbaal van oplevering 'D'Oultremontweg te Drunen in de gemeente Heusden' (projectnummer 6034, d.d. 16 december 2016).

Indien een foto lastig met de eerste methode te georefereren is, wordt de *First Order Polynomial* methode nog toegepast.

Luchtfotodekking 19 september 1944

Op deze luchtfotodekking zijn geen sporen van oorlogshandelingen waargenomen.

Luchtfotodekking 23 december 1944

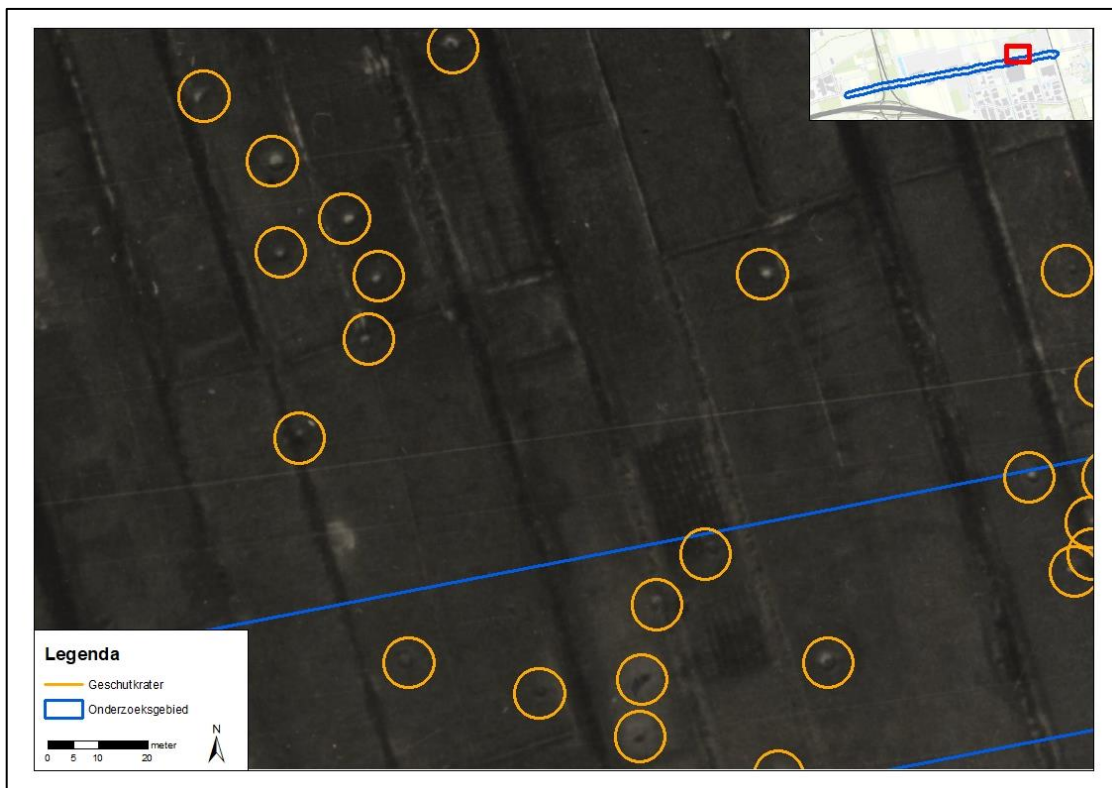
Op deze luchtfotodekking zijn geen sporen van oorlogshandelingen waargenomen.

Luchtfotodekking 28 december 1944

Op deze luchtfotodekking zijn geen sporen van oorlogshandelingen waargenomen.

Luchtfotodekking 29 december 1944

Op deze luchtfotodekking zijn in en nabij het onderzoeksgebied vele als gevolg van geschutbeschietingen ontstane kraters waargenomen.



Afbeelding 5: uitsnede van een luchtfoto van 29 december 1944 met daarop weergegeven geschutkraters in en nabij het noordoostelijke gedeelte van het onderzoeksgebied (aangegeven met blauwe lijnen). Bron: WAG sortieref. 7-1539, fotonr. 4115 d.d. 29-12-1944.

Luchtfotodekking 14 maart 1945

Op deze luchtfotodekking zijn enkele niet definieerbare verstoringen waargenomen in en bij de rand van het onderzoeksgebied. Niet definieerbare verstoringen zijn verstoringen in het landschap waarvan de oorzaak niet vastgesteld kan worden. In de geraadpleegde bronnen zijn geen concrete aanwijzingen gevonden die de verstoring in het onderzoeksgebied zou kunnen verklaren. Ook is op basis van de luchtfoto niet vast te stellen wat de verstoring veroorzaakt heeft. Er zijn geen concrete aanwijzingen dat de waargenomen niet definieerbare verstoring veroorzaakt is door CE.



Afbeelding 6: uitsnede van een luchtfoto van 14 maart 1945 met daarop weergegeven niet definieerbare versteringen in en bij de rand van het onderzoeksgebied. Bron: WAG sortieref. 4-1950, fotonr. 4138 d.d. 14-3-1945.

3.9 Leemten in kennis

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

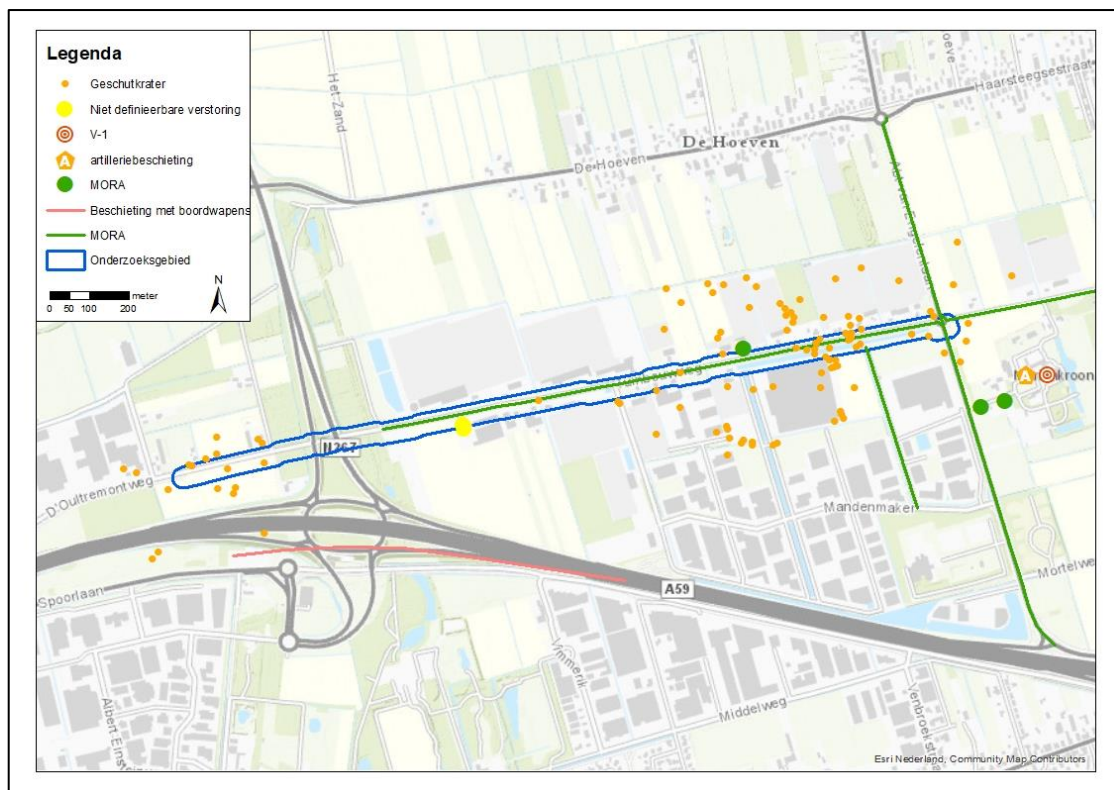
- Er zijn geen gegevens bekend over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1940-1945 CE;?
- Er zijn geen gegevens bekend over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1945-1970 zijn niet volledig;
- Niet van alle gebeurtenissen kon de exacte locatie worden vastgesteld op basis van de geraadpleegde bronnen;
- Websites veranderen continue door updates en nieuwe informatie. Soms verdwijnen sites ook van het web; of zijn ontoegankelijk geworden. Informatie kan zodoende verdwijnen of veranderen.
- De luchtfoto van 1938 is genomen twee jaar voor de inval van de Duitse strijdkrachten in Nederland. Een luchtfoto uit 1940 was niet beschikbaar. Een optimale vaststelling van de vooroorlogse situatie van het onderzoeksgebied kon hierdoor niet worden vastgesteld;
- De luchtfoto's van 19 september 1944, 23 december 1944, 28 december 1944 en 29 december 1944 dekken het onderzoeksgebied niet volledig;
- De luchtfoto's van 19 september 1944, 23 december 1944 en 28 december 1944 zijn aangemerkt als B-kwaliteit. Hierdoor konden deze luchtfoto's niet goed geanalyseerd worden;
- Voor het onderzoeksgebied was geen luchtfoto van na 14 maart 1945 beschikbaar zodat het niet bekend is of het onderzoeksgebied na 14 maart 1945 nog getroffen is door oorlogshandelingen (zoals bijvoorbeeld Duitse artilleriebeschietingen, V.1/V.2 inslagen) en/of (geallieerde) en/of militaire aanwezigheid;
- In het westelijke gedeelte van het onderzoeksgebied was ten tijde van de Tweede Wereldoorlog een stuk bos gelegen. Het stuk bos leverde beperkingen op om vast te stellen of in het bos sporen van oorlogshandelingen en/of militaire aanwezigheid waren;
- Op een luchtfoto van 14 maart 1945 zijn enkele niet definieerbare versteringen waargenomen in en bij het onderzoeksgebied. Niet definieerbare versteringen zijn

verstoringen in het landschap waarvan de oorzaak niet vastgesteld kan worden. In de geraadpleegde bronnen zijn geen concrete aanwijzingen gevonden die de verstoring in het onderzoeksgebied zou kunnen verklaren. Ook is op basis van de luchtfoto niet vast te stellen wat de verstoring veroorzaakt heeft. Er zijn geen concrete aanwijzingen dat de waargenomen niet definieerbare verstoring veroorzaakt is door CE.

3.10 Inventarisatiekaart

Alle relevante gegevens met een geografisch component uit de geraadpleegde bronnen zijn ingetekend op een inventarisatiekaart in GIS, waarin ook de resultaten van de geanalyseerde (en gegeorefereerde) luchtfoto's zijn verwerkt.

In de navolgende afbeelding is de inventarisatiekaart voor het onderzoeksgebied weergegeven. Op de A1 kaarten (losbladig, bijlage 5) zijn ook de corresponderende unieke nummers weergegeven.



Afbeelding 7: inventarisatiekaart onderzoeksgebied.

4 ANALYSE GEGEVENS

4.1 Inleiding analyse: verdacht of onverdacht gebied

Op basis van de geraadpleegde gegevens kan worden vastgesteld of een onderzoeksgebied (deels) verdacht of onverdacht is. Indien er in het onderzoeksgebied geen oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden en/of indien er geen CE in/op de (water)bodem zijn achtergebleven, is een gebied onverdacht.

Als uitgangspunten voor de conclusie verdacht of onverdacht wordt bijlage 2 als leidraad gebruikt voor aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied. Verder wordt gebruik gemaakt van kennis en ervaring door het maken van een beredeneerde inschatting.

- Verhoogde kans op CE: VERDACHT (bij specifieke meldingen van CE en bij oorlogshandelingen of militaire aanwezigheid en daardoor aanwezigheid van CE)
- Geen verhoogde kans op CE: ONVERDACHT (bij alle andere gevallen dan verdacht en bij contra-indicaties op verdachte gebieden).

Indien van de bovengenoemde richtlijnen (zie bijlage 2) voor de horizontale afbakening wordt afgeweken, is dit gemotiveerd.

Naast de horizontale afbakening, worden voor elk van de op CE verdacht gebieden de volgende zaken vastgesteld:

- Hoofd- en subsoort(en) van de aan te treffen CE;
- Kalibers/gewichtsklasse van de aan te treffen CE;
- Nationaliteit van de aan te treffen CE;
- Ontstekingsinrichtingen;
- Hoeveelheid van de aan te treffen CE;
- Verschijningsvorm van de aan te treffen CE;
- Maximale en minimale diepteligging van de CE.

4.2 Indicaties en verdachte gebieden

In de geraadpleegde bronnen zijn indicaties gevonden die erop wijzen dat in het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waardoor mogelijk CE in/op de (water)bodem zijn achtergebleven. Daardoor is in (delen van) het onderzoeksgebied sprake van een verhoogde kans op het aantreffen van CE. In de onderstaande tabel is weergegeven welke oorlogshandelingen hebben geleid tot een verdacht gebied binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.

RAP-nummer	Indicatie	Bron	Bijzonderheden
RAP_450107A01 en geen	Geschutbeschietingen (geallieerd en Duits)	BHIC toeg. nr. 1085, inv. nr. 367 Heemkundekring 'Onsenoot', 'Met gansen trou', jaargang 34 jaar 1984 nummer 10-11, 188 en 190 Luchtfoto van 29 december 1944 MORA's Bodac B.V., proces-verbaal van oplevering 'D'oultremontweg te Drunen in de gemeente Heusden' (projectnummer 6034, d.d. 16 december 2016)	Het RAP-nummer betreft alleen Duitse geschutbeschietingen. Er zijn geen RAP-nummers voortgekomen uit de geallieerde beschietingen. Uit de geschreven bronnen kwamen namelijk geen concrete indicaties dat geallieerde geschutbeschietingen in en/of nabij het onderzoeksgebied plaats hadden.

In de navolgende paragrafen komen per verdacht gebied de horizontale afbakening, hoofdsort, subsoort, kaliber/gewichtsklasse/type, nationaliteit, ontstekingsinrichting, hoeveelheid en

verschijningsvorm van de aan te treffen CE aan bod, evenals de verticale afbakening van de verdachte gebieden in het onderzoeksgebied.

4.3 Horizontale afbakening

Op basis van de geraadpleegde bronnen is vastgesteld dat in en nabij het onderzoeksgebied oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden, waardoor het onderzoeksgebied verdacht is op de aanwezigheid van CE in de bodem. Aan de hand van de richtlijnen van het WSCS-OCE zijn de op CE verdachten gebieden vastgesteld en afgebakend in meters.

Aanvullend op de richtlijnen voor de horizontale afbakening in het WSCS-OCE is telkens een extra buffer van 5 meter aan de afbakening toegevoegd. Dit is het gevolg van het gebruik van luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog. Luchtfoto's wijken af van de daadwerkelijke situatie op de grond omdat een foto een vlakke weergave is van de bolling van de aarde en de cameraleens niet altijd loodrecht op het aardoppervlak was gericht. Om dit op te vangen is rondom de verdachte gebieden de bovengenoemde buffer van 5 meter toegevoegd. Bij de horizontale afbakening van de verdachte gebieden zullen de richtlijnen worden genoemd zoals die staan weergegeven in het WSCS-OCE, met daarachter tussen haakjes de afbakening inclusief de genoemde buffer.

Geschutbeschietingen

Uit de geraadpleegde bronnen en literatuur is gebleken dat in de regio van het onderzoeksgebied in wisselende mate geallieerde en Duitse beschietingen met geschut hebben plaatsgehad in de periode 25 oktober 1944 tot de capitulatie van de Duitse strijdkrachten in Nederland op 5 mei 1945. De regio was in deze periode frontgebied. Voornamelijk tijdens de periode 25 oktober 1944 tot en met 4 november 1944 hadden in de regio van het onderzoeksgebied zware Britse geschutbeschietingen plaats. Nadien voerden Duitse troepen sporadisch beschietingen uit in de regio. Op een luchtfoto van 29 december 1944 werden in en bij het onderzoeksgebied vele geschutkraters waargenomen (zie hiervoor de paragrafen 3.8 en 3.10 alsmede bijlage 5 van dit rapport). Voornamelijk in en in de directe nabijheid van het oostelijke en westelijke gedeelte van het onderzoeksgebied werden clusters van geschutkraters waargenomen. In en bij het middelste gedeelte van het onderzoeksgebied werd slechts een enkele geschutkrater waargenomen. In de periode na de bevrijding van het onderzoeksgebied op 4/5 november 1944 voerden Duitse troepen geschutbeschietingen uit op de regio van het onderzoeksgebied. Op luchtfoto's zijn hiervan echter geen concrete sporen waargenomen. Dat er door de geschutbeschietingen CE in de ondergrond in het gebied van het onderzoeksgebied zijn achtergebleven, blijkt uit de naoorlogse vondsten van geschutmunitie (zie hiervoor de MORA's in paragraaf 3.7). Het gaat hierbij vrijwel volledig om geallieerde geschutmunitie. In 2016 werd echter een verschoten Duitse 10,5 cm granaat gevonden langs de D'Oultremontweg ter hoogte van de Van Schagenstraat. Deze vondst is gedaan enkele honderden meters westelijk van het onderzoeksgebied en is valt om deze reden buiten de scope van het onderzoeksgebied. Niettemin indiceert de vondst van de Duitse granaat dat er in de regio van het onderzoeksgebied ook Duitse geschutbeschietingen hebben plaatsgehad.

De richtlijnen van het WSCS-OCE schrijven voor dat naar aanleiding van beschietingen met geschut de horizontale afbakening van verdachte situationeel bepaald dient te worden. Er is voor het onderzoeksgebied gekozen op basis van de waargenomen clusters van geschutkraters gebieden af te bakenen. Hierbij bepalen de buitenste kraters, die beoordeeld zijn tot een bepaalde cluster te behoren, de grenzen van een verdachte gebied. Het oostelijke gedeelte van het onderzoeksgebied is om deze reden verdacht op het aantreffen van geallieerde en Duitse geschutmunitie vanaf de oostelijke rand van het onderzoeksgebied tot aan de weg Touwslager. Ongeveer 200 meter naar het westen (ongeveer ter hoogte van de watergang die haaks op de huidige Tuinbouwweg is gelegen) is op de luchtfoto van 29 december 1944 een geschutkrater waargenomen. Deze krater is beoordeeld als solitaire krater, niet behorende tot het oostelijke geschutkratercluster. Dit betekent dat op basis van deze solitaire krater geen verdacht gebied is afgebakend. Voor het westelijke gedeelte van het onderzoeksgebied geldt dat vanaf de westelijke rand tot aan waar het bos eindigt oostelijk van de huidige N267 verdacht is op het aantreffen van geallieerde en Duitse geschutmunitie. Hoewel er in het bos geen kraters zijn waargenomen, is voor gekozen ook het bos af te bakenen. Hierbij dient te worden opgemerkt dat bos het zicht op het maaiveld ontnemt bij luchtfotoanalyse. Gekozen is om het bos verdacht te verklaren omdat in de nabijheid ervan geschutkraters zijn waargenomen. Aangenomen kan

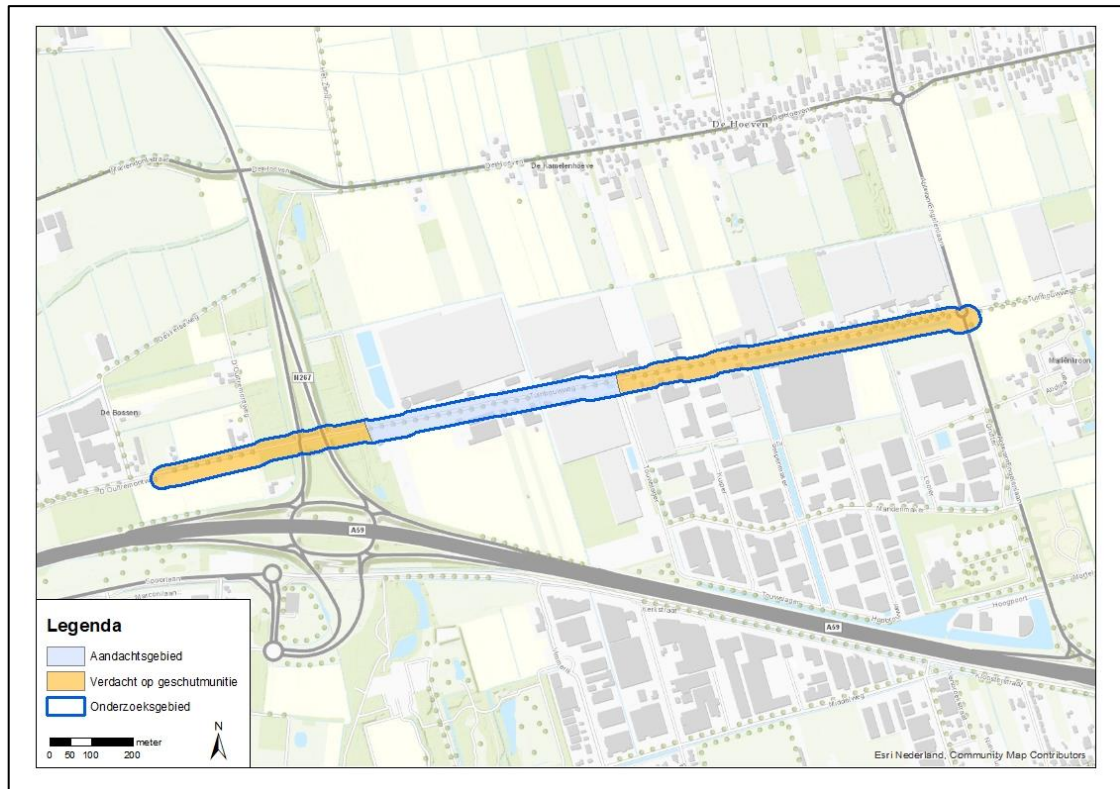
worden dat het bos doelwit was van de beschietingen omdat dit een logische schuilplaats is voor troepen. Oostelijk van het bos zijn geen geschutkraters waargenomen. De grens van het verdachte gebied is om deze reden de oostelijke rand van het bos anno Tweede Wereldoorlog.

Protocol

Op basis van de resultaten van dit vooronderzoek en de conclusie is het onderzoeksgebied deels verklaard tot aandachtsgebied. Wanneer (water)bodemroerende werkzaamheden uitgevoerd worden dit gedeelte van het onderzoeksgebied, dient het protocol 'spontaan aantreffen CE' gevolgd te worden.

In de periode vanaf 25 oktober 1944 tot aan de capitulatie van de Duitse strijdkrachten in Nederland lag de regio in de frontzone en hebben in wisselende mate van intensiteit geschutbeschietingen plaatsgehad. Vooral in de periode 25 oktober tot en met 4 november 1944 hebben zware Britse geschutbeschietingen plaatsgevonden in de regio. In het gedeelte van het onderzoeksgebied lopende vanaf de rand van de westelijke rand van het bos, westelijk van de N267, tot aan de weg Touwslager zijn echter nauwelijks concrete sporen van geschutbeschietingen waargenomen op luchtfoto's: in dit gedeelte is slechts een enkele geschutkrater waargenomen. Tevens zijn van dit gebied geen (concrete) CE-vondsten bekend, terwijl het na de jaren zeventig voor een deel is ontwikkeld (zie hiervoor paragraaf 4.6). Vanwege het ontbreken van concrete indicaties van oorlogshandelingen in het middelste gedeelte van het onderzoeksgebied is er onvoldoende grond om dit gedeelte verdacht te verklaren. Er is om boven besproken redenen (zie deze paragraaf onder de kop 'geschutbeschietingen') gekozen het bos verdacht te verklaren op het aantreffen van geschutmunitie. De indicaties van zware geschutbeschietingen in de regio hebben ertoe geleid gedeelte van het onderzoeksgebied buiten de verdachte gebieden te verklaren tot aandachtsgebied.

Het protocol houdt algemeen in dat als er tijdens de werkzaamheden een verdacht object wordt aangetroffen, de werkzaamheden gestopt moeten worden en de opzichter van de projectlocatie direct de politie dient te bellen. Ook is het van belang om voorafgaand aan de grondroerende werkzaamheden in 'een onverdacht gebied met protocol' het personeel in te lichten over deze situatie en ze te instrueren over hoe te handelen bij het spontaan aantreffen van explosieven in de bodem. In het geval dat er een CE wordt aangetroffen tijdens de (grond)werkzaamheden in onverdacht gebied adviseren wij om het CE-protocol in werking te stellen. Welke OCE-maatregelen er getroffen dienen te worden is afhankelijk van de soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de CE alsmede de geplande (grond)werkzaamheden. De volledige tekst van het protocol is opgenomen in bijlage 8.



Afbeelding 8: CE-bodembelastingkaart onderzoeksgebied.

4.4 Gegevens aan te treffen CE

Naast de aan te treffen hoofdsorten en sub-sorten CE zijn de hoeveelheden CE, de verschijningsvorm CE alsmede de kalibers CE, nationaliteit CE en ontstekingsinrichtingen per indicatie vastgesteld, ook als aanwijzingen in de geraadpleegde bronnen ontbreken. Dit gebeurt dan op basis van ervaringen met soortgelijke situaties.

Geschutbeschietingen

Hoofdsort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontsteker	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
Geschutmunitie	Divers, onder meer: Brisant, antitankbrisant, rook, springrook, pantser, brisantpantser, brand	Tot en met 15 cm (Duits) / tot en met 4,2 inch (Brits) / Amerikaans 75 mm	Divers, onder meer: AZ.1, A.Z.23, Zt.Z. S/30, Dopp.Z. S60 (Duits) No. 117, No. 119, No. 151, No. 161, No. 244 en 257, Mtb 207 en 208 en Tsb No. 221 (Brits) M48 en M51-serie (Amerikaans)	Enkele	Verschoten

4.5 Verticale afbakening

In deze paragraaf is de verticale afbakening van de verdachte gebieden vastgesteld. In deze paragraaf is de verticale afbakening van de verdachte gebieden vastgesteld. De diepteligging van CE is afhankelijk van een aantal factoren, waaronder de soort CE, de verschijningsvorm en het bodemtype.

In navolgende tabellen is de minimale en maximale diepteligging van de aan te treffen CE (per hoofdsoort) in het verdacht gebied weergegeven ten opzichte van het maaiveld (situatie 1940-1945). De hoogte van het maaiveld is vastgesteld op basis van gegevens van www.topotijdreis.nl. Uit bodemgegevens verkregen via de site www.dinoloket.nl (boornummers: B44H0096, B45A0436, B45A0435 en B45A0219) blijkt dat de bodemopbouw in en in de omgeving van de verdachte gebieden uit zand bestaat. De significantie van dit gegeven is dat zand een sterk remmende factor is op het indringingsvermogen van afgeworpen en/of verschoten CE.

Geschutbeschietingen

Hoofdsoort	Verschijsvorm	Min. & max. diepteligging t.o.v. maaiveld
Geschutmunitie	Verschoten	De <u>minimale</u> diepteligging is net onder maaiveld Tweede Wereldoorlog. De <u>maximale</u> diepteligging is 2 meter onder maaiveld Tweede Wereldoorlog. Dit staat gelijk aan maximaal 0,2 meter - NAP.

4.6 Naoorlogse ontwikkelingen

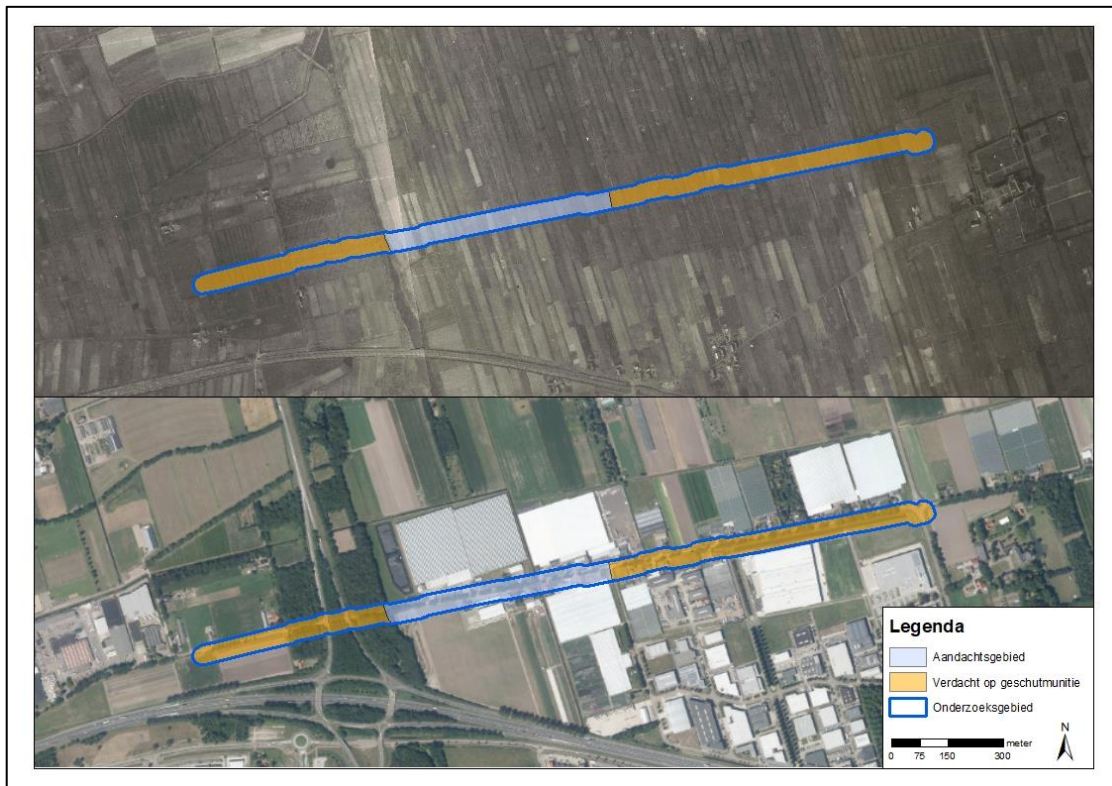
Naoorlogse ontwikkelingen in een gebied kunnen van invloed zijn op de aanwezigheid van CE in de bodem. De veranderingen in het onderzoeksgebied zijn onderzocht aan de hand van een vergelijking van WOII-luchtfoto's met een recent satellietbeeld en de tijdlijn van Kadasterkaarten op www.topotijdreis.nl.

Uit de vergelijking blijkt dat er in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied diverse ontwikkelingen hebben voorgedaan sinds 1945. Zo is er infrastructuur aangelegd (Tuinbouwweg en N276) en in het oostelijke gedeelte hebben bouwwerkzaamheden plaatsgehad (industrieterrein en tuinbouwkassen). Deze ontwikkelingen vingen aan tussen 1956 en 1967. In deze periode werd de Tuinbouwweg aangelegd en ten noorden hiervan werden bouwwerkzaamheden uitgevoerd tot aan de watergang op ongeveer 200 meter ten westen van de huidige weg Touwslager. Ten zuiden van de Tuinbouwweg (tussen de huidige Abt van Engelenlaan en de weg Touwslager) werden tussen 1967 en 1978 de eerste bouwwerkzaamheden verricht. In 2016-2017 werd hier een 500 meter lange watergang afgegraven en een bedrijventerrein ingericht. Eind jaren zeventig en/of begin jaren tachtig werd in het westelijke deel van het onderzoeksgebied ter plaatse van het stuk bos een stuk van de huidige N276 aangelegd. Vanaf de jaren negentig tot heden werd het gebied aan weerszijden van de Tuinbouwweg tussen de bosrand oostelijk van de N276 en de watergang op 200 meter ten westen van de Touwslagerweg ontwikkeld. Voor alle plaatsgehad hebbende werkzaamheden geldt dat het niet bekend is tot welke diepte hierbij bodemroering plaats heeft gehad.

Onbekend is of bij de bodemroerende werkzaamheden in en bij het onderzoeksgebied tot 1971 CE zijn aangetroffen. Voor wat betreft de periode vanaf 1971 zijn er diverse vondsten van Britse geschutmunitie gedaan in de regio van het onderzoeksgebied. Deze vondsten werden gedaan in de regio van het oostelijke gedeelte van het onderzoeksgebied. Het is op basis van de beschikbare gegevens echter niet altijd geheel duidelijk of de CE-vondsten in of in de directe nabijheid van het onderzoeksgebied werden gedaan. De in de MORA's gegeven locatieverwijzingen bleken in diverse gevallen onnauwkeurig. Zo werd in 2014 (MORA 20141979001) langs de Tuinbouwweg een granaat – een Britse 25 pdr. – gevonden. Het is echter niet zeker of deze is aangetroffen in of nabij het onderzoeksgebied: de exacte vondstlocatie is niet bekend omdat de gegeven locatieverwijzing straatniveau betrof, namelijk de Tuinbouwweg. Deze weg is ongeveer vier kilometer lang en een groot gedeelte hiervan (ongeveer 2,5 kilometer) is gelegen buiten onderzoeksgebied. Voor de granaatvondsten met een meer concrete gegeven locatieverwijzing geldt dat deze zijn gedaan bij het oostelijke op geschutmunitie verdachte gebied.

Naast de ontwikkelingen zijn er ook gedeelten van het onderzoeksgebied waarin weinig is veranderd ten opzichte van 1945. Zo bestaat een groot gedeelte van het bos ter hoogte van de huidige N276 nog altijd. In het gebied ten westen van het bos hebben sinds de Tweede Wereldoorlog tevens relatief (ten opzichte van het oostelijke gedeelte van het onderzoeksgebied) weinig zichtbare ontwikkelingen voorgedaan. Behalve de aangelegde

Tuinbouwweg bestaat dit gebied nog altijd uit bouwland. In en in de directe nabijheid van het westelijke gedeelte van het onderzoeksgebied zijn geen CE-vondsten bekend, hoewel verder naar het westen langs de D'Oultremontweg ter hoogte van de Van Schagenstraat een granaat – een Duitse 10,5 cm – is geruimd in 2016. Opgemerkt dient te worden dat ook veel gedeelten van het eigenlijke onderzoeksgebied in het oostelijke deel van het onderzoeksgebied niet zichtbaar ontwikkeld zijn sinds 1945, afgezien van de aanlegde weg (Tuinbouwweg).



Afbeelding 9: een luchtfoto van 14 maart 1945 (WAG sortieref 4-1950, fotonrs. 4136, 4138 en 4140) vergeleken met een huidig satellietbeeld.

4.7 Indicaties zonder verdacht gebied

In de geraadpleegde bronnen zijn tevens indicaties van oorlogshandelingen aangetroffen die betrekking hebben op het onderzoeksgebied en/of de nabije omgeving die niet hebben geleid tot een verdacht gebied binnen de grenzen van het onderzoeksgebied. In de onderstaande tabel is per indicatie met RAP-nummer beargumenteerd waarom de indicatie niet heeft geleid tot een verdacht gebied binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.

RAP-nummer	Gebeurtenis	Bron	Analyse
RAP_440913A	Beschieting met boordwapens	TNA UK AIR37/715	Uit een Britse bron kwam een indicatie dat nabij het onderzoeksgebied een beschieting met boordwapens plaatsvond op een trein op 13 september 1944. Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog liep op ten minste honderden meters ten zuiden van het onderzoeksgebied een spoorlijn (ongeveer parallel aan de huidige A59). De in de bron gegeven locatieverwijzing (qE.2248) heeft echter betrekking op een gebied ten noorden van het onderzoeksgebied. De locatieverwijzing lijkt daardoor foutief. Omdat het doelwit een trein betrof, is het aannemelijk dat de spoorlijn op enige honderden meters zuidelijk van het onderzoeksgebied getroffen is door de luchtaanval. Onduidelijk is waar het doelwit (trein) zich exact bevond op het moment van de aanval. Er zijn echter geen indicaties gevonden dat het onderzoeksgebied is getroffen door het incident.

RAP-nummer	Gebeurtenis	Bron	Analyse
RAP_450107A02	Vermoedelijke inslag V.1-bom	www.vergeltungswaffen.nl V0356.	In de geraadpleegde gegevens werd een aanwijzing gevonden dat te klooster Mariënkroon een Duitse V.1-bom insloeg. Dit klooster is gelegen op ten minste 200 meter afstand zuidoostelijk van de dichtstbijzijnde rand van het onderzoeksgebied. Op de luchtfoto's van 14 maart 1945 werden ter plaatse van de gegeven locatieverwijzing geen sporen van een V.1-inslag gevonden. Er dient te worden opgemerkt dat het twijfelachtig is of er daadwerkelijk een V.1-bom is neergekomen bij het klooster: voor dezelfde datum is een indicatie gevonden dat het klooster getroffen werd door een Duitse geschutgranaat. Zowel bij de gegevens omtrent de V.1-inslag als de granaatinslag werd melding gemaakt van een dode. Concluderend zijn er op basis van de geraadpleegde gegevens geen concrete aanwijzingen dat het onderzoeksgebied of de directe omgeving ervan getroffen is door een V.1-bom.

4.8 Leemten in kennis

Op basis van de analyse van de gegevens zijn nog enkele leemten in kennis. Deze leemten in kennis zijn:

- In de geraadpleegde bronnen zijn niet voor elke indicatie gegevens beschikbaar over de ingezette hoofdsoorten CE. Deze zijn vastgesteld op basis van ervaringen in soortgelijke gebieden en oorlogshandelingen;
- In de geraadpleegde bronnen zijn niet voor elke indicatie gegevens beschikbaar over de ingezette subsoorten CE. Deze zijn vastgesteld op basis van ervaringen in soortgelijke gebieden en oorlogshandelingen;
- In de geraadpleegde bronnen zijn niet voor elke indicatie gegevens beschikbaar over de ingezette kalibers CE. Deze zijn vastgesteld op basis van ervaringen;
- In de geraadpleegde bronnen zijn niet voor elke indicatie gegevens beschikbaar over de ingezette ontstekers. Deze zijn vastgesteld op basis van ervaringen;
- In de geraadpleegde bronnen zijn niet voor elke indicatie gegevens beschikbaar over de hoeveelheden ingezette CE. Deze zijn vastgesteld op basis van ervaringen;
- In de geraadpleegde bronnen zijn niet voor elke indicatie gegevens beschikbaar over de nationaliteit van de CE. Duitse troepen maakten tijdens de Tweede Wereldoorlog namelijk veel gebruik van zogeheten '*Beutemunitie*'. 'Buitmunitie' was munitie die door de Duitse strijdkrachten veroverd was op vijandelijke legers en werden (soms gemodificeerd) ingezet bij de eigen troepen;
- In de geraadpleegde gegevens is geen informatie aangetroffen over de diepte van de naoorlogse werkzaamheden;
- Onbekend is of bij de werkzaamheden tot aan 1971 CE zijn aangetroffen en geruimd in en nabij het onderzoeksgebied.

5 CONCLUSIE EN ADVIES

5.1 Conclusie

Op basis van de geraadpleegde bronnen, de beoordeling en evaluatie van de indicaties is vastgesteld dat het onderzoeksgebied getroffen is door oorlogshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog, waardoor CE in de bodem kunnen zijn achtergebleven. Het gaat om de navolgende indicaties:

- Geallieerde en Duitse geschutbeschietingen.

Aan de hand van deze indicaties zijn de hoofd- en subsoorten CE, het kaliber/gewichtsklasse CE, de nationaliteit CE, de ontstekingsinrichtingen in de CE, de hoeveelheden CE, de verschijningsvormen CE en de horizontale en verticale afbakening van de verdachte gebieden vastgesteld. Deze zijn in de onderstaande paragrafen beschreven.

5.1.1 Horizontale afbakening verdachte gebieden

Op basis van de geraadpleegde bronnen is vastgesteld dat binnen de onderzoeksgebied en oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden, waardoor delen van het onderzoeksgebied verdacht zijn op de aanwezigheid van CE in de bodem. Per indicatie is een horizontale afbakening vastgesteld aan de hand van de richtlijnen van het WSCS-OCE.

Geschutbeschietingen

Uit de geraadpleegde bronnen en literatuur is gebleken dat in de regio van het onderzoeksgebied in wisselende mate door geallieerde en Duitse troepen beschietingen met geschut zijn uitgevoerd in de periode 25 oktober 1944 tot de capitulatie van de Duitse strijdkrachten in Nederland op 5 mei 1945. Vooral de geallieerde beschietingen voorafgaand aan de bevrijding van het onderzoeksgebied 4 november 1944 waren relatief intensief. Op een luchtfoto werden in en bij het onderzoeksgebied vele geschutkraters waargenomen. Voornamelijk in en bij het oostelijke en westelijke gedeelte van het onderzoeksgebied werden clusters van geschutkraters waargenomen. Dat er door de geschutbeschietingen CE in de ondergrond in de het gebied van het onderzoeksgebied zijn achtergebleven, blijkt uit de naoorlogse vondsten van geschutmunitie.

De richtlijnen van het WSCS-OCE schrijven voor dat naar aanleiding van beschietingen met geschut de horizontale afbakening van verdachte gebieden situationeel dient te worden bepaald. Er is voor het onderzoeksgebied gekozen op basis van de waargenomen geschutkraterclusters gebieden af te bakenen. Hierbij bepalen de buitenste kraters, die beoordeeld zijn tot een cluster te behoren, de grenzen van het verdachte gebied. Het oostelijke gedeelte van het onderzoeksgebied is om deze reden verdacht vanaf de oostelijke rand van het onderzoeksgebied tot aan de weg Touwslager. Voor het westelijke gedeelte van het onderzoeksgebied geldt dat vanaf de westelijke rand tot aan waar het bos eindigt oostelijk van de huidige N267 verdacht is op het aantreffen van geschutmunitie. Hoewel ter plaatse van het bos geen geschutkraters konden worden waargenomen op luchtfoto's doordat bomen het zicht op het maaiveld ontnemen, is het als aannemelijk geacht dat het bos doelwit was van beschietingen. In de nabijheid van het bos zijn verder wel geschutkraters waargenomen op luchtfoto's.

Het middelste gedeelte van het onderzoeksgebied is verklaard tot aandachtsgebied. Er zijn voor dit gebied onvoldoende concrete aanwijzingen dat het getroffen is door oorlogshandelingen waardoor CE in de ondergrond zijn achtergebleven. Daarmee is er onvoldoende grond het middelste gedeelte van het onderzoeksgebied verdacht te verklaren. De gehele regio van het onderzoeksgebied lag echter maandenlang in het frontgebied in welke tijd in wisselende mate van intensiteit geschutbeschietingen plaats hadden door geallieerde en Duitse troepen. Om deze redenen is besloten het niet verdacht verklaarde gedeelte van het onderzoeksgebied aan te merken als

aandachtsgebied. Hier geldt het protocol 'spontaan aantreffen CE' (zie bijlage 8 voor de volledige tekst van het protocol).

5.1.2 Aan te treffen CE

Op basis van de geraadpleegde bronnen is het onderzoeksgebied per indicatie verdacht op het aantreffen van de volgende CE.

Geschutbeschietingen

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontsteker	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
Geschutmunitie	Divers, onder meer: Brisant, antitankbrisant, rook, springrook, pantser, brisantpantser, brand	Tot en met 15 cm (Duits) / tot en met 4,2 inch (Brits) / Amerikaans 75 mm	Divers, onder meer: AZ.1, A.Z.23, Zt.Z. S/30, Dopp.Z. S60 (Duits) No. 117, No. 119, No. 151, No. 161, No. 244 en 257, Mtb 207 en 208 en Tsb No. 221 (Brits) M48 en M51-serie (Amerikaans)	Enkele	Verschoten

5.1.3 Verticale afbakening verdachte gebieden

In onderstaande tabel is de minimale en maximale diepteligging van de aan te treffen CE ten opzichte van het maaiveld (situatie 1940-1945) in het verdacht gebied weergegeven. De diepteligging van de CE is als volgt vastgesteld.

Geschutbeschietingen

Hoofdsoort	Verschijningsvorm	Min. & max. diepteligging t.o.v. maaiveld
Geschutmunitie	Verschoten	De <u>minimale</u> diepteligging is net onder maaiveld Tweede Wereldoorlog. De <u>maximale</u> diepteligging is 2 meter onder maaiveld Tweede Wereldoorlog. Dit staat gelijk aan maximaal 0,2 meter - NAP.

5.1.4 Naoorlogse ontwikkelingen

Naoorlogs hebben vooral bij het oostelijke gedeelte diverse ontwikkelingen voorgedaan in de omgeving van het onderzoeksgebied. Zo is er infrastructuur (weg) aangelegd en in en bij het oostelijke gedeelte van het onderzoeksgebied hebben bouwwerkzaamheden plaatsgehad. Deze ontwikkelingen vingen aan vanaf de periode tussen 1956 en 1967. Onbekend is of er in de periode tot 1971 CE zijn aangetroffen bij de grondroerende werkzaamheden. In de periode vanaf 1971 zijn wel vondsten van geschutmunitie gedaan in of bij het onderzoeksgebied, hoewel het door gebrekkige locatieverwijzing de exacte vondstlocatie niet altijd duidelijk is. De vondsten waarvan een meer concrete locatieverwijzing gegeven was, hadden betrekking op het oostelijke op geschutmunitie verdachte gebied. Hierbij dient te worden opgemerkt dat het westelijke gedeelte van het onderzoeksgebied relatief weinig is ontwikkeld sinds de Tweede Wereldoorlog. Hoewel hier de D'Oultremontweg en een gedeelte van de N276 zijn aangelegd, bestaat het gebied hier hoofdzakelijk nog altijd een stuk bos en bouwland. Opgemerkt dient te worden dat veel gedeeltes van het eigenlijke onderzoeksgebied in het oostelijke deel tevens niet zichtbaar ontwikkeld zijn sinds 1945. Tevens is onbekend tot welke diepten alle bodemroerende werkzaamheden plaatsvonden.

5.2 Leemten in kennis

Samenvattend zijn er de volgende leemten in kennis zijn:

- Er zijn geen gegevens bekend over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1940-1945 CE;?
- Er zijn geen gegevens bekend over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1945f-1970 zijn niet volledig;
- Niet van alle gebeurtenissen kon de exacte locatie worden vastgesteld op basis van de geraadpleegde bronnen;
- Websites veranderen continue door updates en nieuwe informatie. Soms verdwijnen sites ook van het web; of zijn ontoegankelijk geworden. Informatie kan zodoende verdwijnen of veranderen.
- De luchtfoto van 1938 is genomen twee jaar voor de inval van de Duitse strijdkrachten in Nederland. Een luchtfoto uit 1940 was niet beschikbaar. Een optimale vaststelling van de vooroorlogse situatie van het onderzoeksgebied kon hierdoor niet worden vastgesteld;
- De luchtfoto's van 19 september 1944, 23 december 1944, 28 december 1944 en 29 december 1944 dekken het onderzoeksgebied niet volledig;
- De luchtfoto's van 19 september 1944, 23 december 1944 en 28 december 1944 zijn aangemerkt als B-kwaliteit. Hierdoor konden deze luchtfoto's niet goed geanalyseerd worden;
- Voor het onderzoeksgebied was geen luchtfoto van na 14 maart 1945 beschikbaar zodat het niet bekend is of het onderzoeksgebied na 14 maart 1945 nog getroffen is door oorlogshandelingen (zoals bijvoorbeeld Duitse artilleriebeschietingen, V.1/V.2 inslagen) en/of (geallieerde) en/of militaire aanwezigheid;
- In het westelijke gedeelte van het onderzoeksgebied was ten tijde van de Tweede Wereldoorlog een stuk bos gelegen. Het stuk bos leverde beperkingen op om vast te stellen of in het bos sporen van oorlogshandelingen en/of militaire aanwezigheid waren;
- Op een luchtfoto van 14 maart 1945 zijn enkele niet definieerbare verstoringen waargenomen in en bij het onderzoeksgebied. Niet definieerbare verstoringen zijn verstoringen in het landschap waarvan de oorzaak niet vastgesteld kan worden. In de geraadpleegde bronnen zijn geen concrete aanwijzingen gevonden die de verstoring in het onderzoeksgebied zou kunnen verklaren. Ook is op basis van de luchtfoto niet vast te stellen wat de verstoring veroorzaakt heeft. Er zijn geen concrete aanwijzingen dat de waargenomen niet definieerbare verstoring veroorzaakt is door CE.
- In de geraadpleegde bronnen zijn niet voor elke indicatie gegevens beschikbaar over de ingezette hoofdsoorten CE. Deze zijn vastgesteld op basis van ervaringen in soortgelijke gebieden en oorlogshandelingen;
- In de geraadpleegde bronnen zijn niet voor elke indicatie gegevens beschikbaar over de ingezette subsoorten CE. Deze zijn vastgesteld op basis van ervaringen in soortgelijke gebieden en oorlogshandelingen;
- In de geraadpleegde bronnen zijn niet voor elke indicatie gegevens beschikbaar over de ingezette kalibers CE. Deze zijn vastgesteld op basis van ervaringen;
- In de geraadpleegde bronnen zijn niet voor elke indicatie gegevens beschikbaar over de ingezette ontstekers. Deze zijn vastgesteld op basis van ervaringen;
- In de geraadpleegde bronnen zijn niet voor elke indicatie gegevens beschikbaar over de hoeveelheden ingezette CE. Deze zijn vastgesteld op basis van ervaringen;
- In de geraadpleegde bronnen zijn niet voor elke indicatie gegevens beschikbaar over de nationaliteit van de CE. Duitse troepen maakten tijdens de Tweede Wereldoorlog namelijk veel gebruik van zogeheten '*Beutemunitie*'. '*Buitmunitie*' was munitie die door de Duitse strijdkrachten veroverd was op vijandelijke legers en werden (soms gemodificeerd) ingezet bij de eigen troepen;
- In de geraadpleegde gegevens is geen informatie aangetroffen over de diepte van de naoorlogse werkzaamheden;
- Onbekend is of bij de werkzaamheden tot aan 1971 CE zijn aangetroffen en geruimd in en nabij het onderzoeksgebied.

5.3 Advies

Op basis van de resultaten van dit vooronderzoek en de conclusies is het onderzoeksgebied gedeeltelijk verdacht verklaard op CE.

5.3.1 Aandachtsgebied

Een gedeelte van het onderzoeksgebied (middelste gedeelte) is verklaard tot aandachtsgebied. Bij de uitvoering van de voorgenomen werkzaamheden in dit gebied, wordt geadviseerd het protocol 'spontaan aantreffen CE' te hanteren. Voor de volledige tekst van dit protocol wordt verwezen naar bijlage 8 van dit rapport.

5.3.2 Verdachte gebieden

In de gebieden die verdacht zijn op CE wordt geadviseerd om voorafgaand aan de voorgenomen werkzaamheden vervolgstappen te ondernemen in de CE-opsporing. Hiervoor zijn de navolgende mogelijkheden:

- Het verplaatsen van de werkzaamheden naar buiten de op CE verdacht verklaarde gebieden in horizontale en/of verticale zin indien dit mogelijk is. Indien het voornemen naar aanleiding hiervan het verplaatsen van de werkzaamheden naar buiten het onderzoeksgebied is, dan dient hiervoor een VO te worden uitgevoerd om vast te stellen of het gebied verdacht/onverdacht is op het aantreffen van CE;
- Het laten uitvoeren van een Projectgebonden Risicoanalyse (PRA) voor de verdachte gebieden, waarbij dit vooronderzoek als basis zal dienen. De PRA heeft tot doel om te bepalen of het verdacht gebied door naoorlogse werkzaamheden of voor de uitvoer van de geplande werkzaamheden (nog) verdacht is. Beschikbare bodemkundige onderzoeken zullen worden gebruikt om de exacte maximale en minimale diepteligging van CE vast te stellen. Tevens wordt op basis van een analyse van de risico's van CE voor de daadwerkelijke uitvoering van het project bepaald wat de meest geschikte detectietechniek is. Er zal met name worden vastgesteld waar en welke grondwerkzaamheden hebben plaatsgevonden binnen het onderzoeksgebied alsmede tot welke diepte de bodem geroerd is geweest;
- Het laten uitvoeren van detectiewerkzaamheden door een WSCS-OCE gecertificeerd opsporingsbedrijf. De detectietechniek is afhankelijk van de hoofdschade CE en de diepteligging

5.3.3 Projectgebonden advies onderzoeksgebied

Aangezien de voorgenomen werkzaamheden bestaan uit het aanleggen van een fietspad is het verplaatsen van deze werkzaamheden naar buiten de verdachte gebieden in horizontale en/of verticale zin geen reële optie. Dit geldt tevens voor het verplaatsen van de werkzaamheden naar buiten het onderzoeksgebied.

In de verdachte gebieden kunnen de voorgenomen werkzaamheden reguliere doorgang vinden op plaatsen waar de ondergrond aantoonbaar tot voldoende diepte is geroerd sinds het einde van de Tweede Wereldoorlog. Wanneer dit het geval is, is het niet noodzakelijk om vervolgstappen te ondernemen in de CE-opsporing. De mogelijk aan te treffen CE liggen op maximaal 2 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog.

Indien niet kan worden aangetoond of de bodem tot (of dieper) dan de maximale diepte waar CE aanwezig kunnen zijn (2 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog) is geroerd, wordt geadviseerd detectiewerkzaamheden te laten uitvoeren in vorm van oppervlakedetectie door een WSCS-OCE gecertificeerd opsporingsbedrijf. Hoewel er in een de omgeving van vooral het oostelijke gedeelte van het onderzoeksgebied naoorlogse ontwikkelingen hebben plaatsgehad, is detectie een geschikte vervolgstap in de CE-opsporing. Voor het laten uitvoeren van een PRA zijn de verdachte gebieden te kleinschalig. Tevens zijn veel gedeelten van het eigenlijke onderzoeksgebied in het oostelijke deel niet zichtbaar ontwikkeld sinds 1945. Detectie is verder, mits er geen of weinig versturende factoren (kabels, leidingen etc.) in de omgeving aanwezig zijn, een geschiktere optie dan het laten uitvoeren van een PRA omdat het in dit geval kosten- en tijdsefficiënter is. Bovendien bestaat de kans dat na het uitvoeren van een PRA delen van het verdachte gebied alsnog gedetecteerd zullen moeten worden. Oppervlakedetectie is ten slotte de meest geschikte vorm van detectie omdat de

maximale diepte van de te verwachten CE in de verdachte gebieden minder dan 4,5 meter diepte is.

Werken onder OCE-protocol

Tijdens het uitvoeren van het historisch vooronderzoek naar de aanwezigheid Conventionele Explosieven (hierna CE) in de ondergrond zijn er geen voldoende feitelijkheden aangetroffen om het volledige projectgebied verdacht op CE te kunnen verklaren. In de omgeving van deze delen van het projectgebied zijn er wel (veel) aanwijzingen gevonden dat er oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden, echter deze zijn niet voldoende concreet te duiden. Een deel van het projectgebied heeft derhalve de status aandachtsgebied gekregen. Binnen het aandachtsgebied dient te worden gewerkt volgens het OCE-protocol. Het OCE-protocol houdt in het algemeen in dat, op het moment er tijdens de uitvoering van bodemingrepen onverwachts een verdacht object wordt aangetroffen, de werkzaamheden gestaakt dienen te worden en de opdrachtgever de politie moet inlichten. Het is van belang om voorafgaand aan de uitvoering van bodemingrepen binnen het aandachtsgebied het personeel in te lichten over deze situatie en ze te instrueren over hoe te handelen bij het spontaan aantreffen van een verdacht object in de bodem.

In het geval dat er één CE wordt aangetroffen tijdens het uitvoeren van bodemingrepen in het aandachtsgebied kan dit worden beschouwd als een incidentele vondst. Nadat de EOD heeft vastgesteld welk soort en type CE er is aangetroffen, zal deze door de EOD geruimd worden. Er dient nog wel gekeken te worden of de uitvoeringswijze van de bodemingrepen aangepast moet worden.

Indien er twee of meer CE gevonden worden, dienen de bodemingrepen gestaakt te worden. In samenspraak met de EOD, het bevoegd gezag en de aannemer dient gekeken te worden hoe de bodemingrepen verder uitgevoerd kunnen worden. De stappen die genomen dienen te worden om de uitvoering van de bodemingrepen veilig te laten verlopen zullen dan worden afgestemd. Welke OCE-maatregelen er getroffen dienen te worden, is afhankelijk van de soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de CE alsmede de geplande bodemingrepen.

In bijlage 8 van dit rapport bevindt zich een uitgebreide beschrijving van de handelswijze na het aantreffen van een verdacht object. Tevens zijn enkele voorbeelden van CE weergegeven om het herkennen van dergelijke objecten enigszins te vergemakkelijken. Het beoogde resultaten van dit OCE-protocol zijn het op veilige wijze handelen bij het aantreffen van een verdacht object en het nemen van de juiste stappen, zodat daarna bodemingrepen weer veilig en spoedig hervat kunnen worden.

6 BIJLAGEN

Bijlage 1 Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE)

In het WSCS-OCE staat vermeld dat de indicaties en contra-indicaties uit de inventarisatie-resultaten dienen te worden beoordeeld en dat op basis hiervan de volgende punten gemotiveerd vastgesteld moeten worden:

- Of er sprake is van een CE verdacht gebied, en zo ja:
- De (sub)soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoedelijke CE;
- De horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied.

Bij de beoordeling en evaluatie van de resultaten van de inventarisatie worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. Indien sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van CE, wordt de conclusie VERDACHT gerapporteerd. Indien er geen sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van CE, wordt de conclusie ONVERDACHT gerapporteerd;
2. De conclusie wordt vastgesteld op basis van twee of meer onafhankelijke verifieerbare bronnen. Indien een indicatie in slechts in bron is aangetroffen, wordt dit duidelijk aangegeven in de rapportage. Hierin wordt gerapporteerd hoe de betrouwbaarheid van de bronnen is ingeschat;
3. Indicaties en/of contra-indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van CE op de projectlocatie en/of in het onderzoeksgebied. Voor de locatieverwijzing gelden de volgende uitgangspunten:
 - a. Indicaties en/of contra-indicaties moeten worden vertaald naar een locatie in de huidige topografie;
 - b. Waar sprake is van onduidelijkheid/onbetrouwbaarheid in de locatieverwijzing, wordt dit gedocumenteerd;
 - c. Bij gebruikmaking van indicaties en/of contra-indicaties uit geschreven bronnen, dient de locatieverwijzing uit het bronbestand in de rapportage ongewijzigd te worden overgenomen.
4. Bij het vaststellen van de conclusie worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:
 - a. Bij de beoordeling of bepaalde oorlogshandelingen een indicatie vormen voor de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied, wordt bijlage 3 van het WSCS-OCE als leidraad gehanteerd. Hiervan mag alleen gemotiveerd worden afgeweken;
 - b. Als er geen indicaties zijn die wijzen op de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied, is de conclusie ONVERDACHT;
 - c. Als er indicaties zijn dat bij oorlogshandelingen binnen de grenzen van de projectlocatie en/of onderzoeksgebied bepaalde hoofdsoorten CE zijn gebruikt/betrokken geweest, dan is (een deel van) de projectlocatie en/of onderzoeksgebied VERDACHT op de aanwezigheid van deze hoofdsoorten CE, tenzij op basis van contra-indicaties het tegendeel kan worden bewezen.
5. Het verdachte gebied wordt horizontaal en verticaal afgebakend, gespecificeerd per (sub)soort CE, hoeveelheid en verschijningsvorm van vermoedelijke CE. Daarbij worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:
 - a. Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt bijlage 3 van het WSCS-OCE gehanteerd;
 - b. Uitgangspunten voor de verticale afbakening:
 - i. Bij het bepalen van de verticale afbakening dient specifiek rekening te worden gehouden met: bodemweerstand, verwachte indringingsnelheid en –hoek, gewicht, vorm en diameter CE;
 - ii. Voor het berekenen van de penetratiediepte wordt gebruik gemaakt van een rekenmethode waarin ten minste rekening gehouden wordt met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem;
 - iii. Indien sprake is van grondverzet/grondroering in de periode 1945 tot heden, wordt op basis daarvan bepaald of, en zo ja, tot welke diepte minus maaiveld (gerelateerd aan NAP), de aanwezigheid van CE kan worden uitgesloten;
 - iv. De verticale afbakening wordt zodanig uitgedrukt dat deze is te herleiden tot de diepte ten opzichte van NAP;
 - c. Uitgangspunten horizontale afbakening:

- i. Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt de tolerantie gemotiveerd, gebaseerd op het beschikbare bronnenmateriaal;
 - ii. Het verdachte gebied wordt weergegeven in RD-coördinaten;
- d. Onder de verschijningsvorm wordt verstaan de wijze waarop CE in het verleden in de (water)bodem zijn terechtgekomen, waarbij onderscheid kan worden gemaakt in: afgeworpen, verschoten, gegooid, gelegd, weggeslingerd, opgeslagen, gedumpt, begraven (inclusief redepositie), als restant uit springputten of explosie en als onderdeel van (vliegtuig)wrakken en/of gezonken vaartuigen.

Bijlage 2 Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek

In onderstaand overzicht is de horizontale afbakening van het verdachte gebied weergegeven zoals deze is opgenomen in het WSCS-OCE.

Indicatie	Algemene omschrijving	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
		Verdacht	Onverdacht	
Verdedigingswerk	Groepering van wapenopstellingen en/of geschutopstellingen, rondom afgezet met een versperring (bijvoorbeeld weerstandskern of steunpunt)	X		Het grondgebied binnen de grenzen van het verdedigingswerk is verdacht. De grenzen worden bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferencierte luchtfoto's.
Wapenopstelling	Opstelling van handvuurwapen, machinegeweer of andere (semi)automatisch wapen, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk	X		Locatie van de wapenopstelling
Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Locatie van geschut, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk.	X		25 meter rondom het hart van de geschutopstelling, maar niet verder dan een eventuele aangrenzende watergang.
Munitieopslag in open veld	Locatie van munitievoorraad in het open veld, niet zijnde binnen een verdedigingswerk	X		Locatie van de veldopslaglocatie
Loopgraaf	Militaire loopgraaf	X		Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferencierte luchtfoto's.
Tankgracht of -geul	Een diepe (al dan niet droge) gracht of geul met steile wanden, aangebracht om pantservoertuigen tegen te houden		X	Niet verdacht, tenzij er aanwijzingen zijn dat er mogelijk munitie in gedumpt is.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD géén landmijnen aangetroffen		X	n.v.t.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD, of bij naorlogse activiteiten landmijnen aangetroffen.	X		De grenzen zoals aangegeven in het ruimrapport
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd.		X	n.v.t.
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Niet alle volgens het mijnenlegrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Geen feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.	X		De grenzen zoals aangegeven in het mijnenlegrapport en/of ruimrapport.
Mijnenveld	Mijnenlegrapport aanwezig. Niet alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.		X	n.v.t.
Versperringen	Versperringen, zoals strandversperringen en drakentanden		X	Tenzij er indicaties zijn dat CE onderdeel uitmaken van de versperring.
Infrastructuur zonder geschutopstelling of munitievoorraad	Militaire werken zoals woononderkomen of werken met een burgerdoel zoals schuilbunker		X	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen
Schuilloopgraaf	Loopgraaf voor burgerbevolking om in te schuilen		X	n.v.t.
Kampementen	Grondgebied met onderkomens zoals tenten		X	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van munitieopslag of nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen.
Mangat	Gat in grond met schuilfunctie, niet in gebruik genomen als schuttersput		X	n.v.t.
Vernielingslading	Locatie van aangebrachte vernielingslading	X		Locatie van vernielingslading
Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpersysteem	X		Situationeel te bepalen
Raketbeschieting inslagenpatroon bekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers	X		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon
Inslagpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	Vliegtuig die niet in werking is getreden	X		Te bepalen volgens rekenmethode waarin ten minste rekening wordt gehouden met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem. Op basis van in ieder geval deze vijf parameters wordt berekend tot welke diepte CE theoretisch kunnen indringen en hoever de maximale horizontale verplaatsing is.
Crashlocatie vliegtuig	Aanwezigheid van CE vanwege de crash	X		Situationeel te bepalen
Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een incidentele luchtafweergranaat bevindt.		X	Tenzij er indicaties zijn dat het geen incidentele luchtafweergranaat betreft.
Inslagpunt van een V.1 wapen	Gebied dat is getroffen door de inslag van een V.1 wapen	X		15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond.

Indicatie	Algemene omschrijving	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
		Verdacht	Onverdacht	
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.1 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.1 wapen bevindt.	X		50 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke aanwezigheid van explosieve componenten.
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.2 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.2 wapen bevindt.	X		Situationeel te bepalen
Dumplocatie van munitie en/of toebehoren	Dumplocatie van CE en/of toebehoren in landbodem of op waterbodem	X		Locatie van de dump en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld dumping in stilstaand of stromend water
Ongecontroleerde (massa)explosie	(Sympathische) detonatie van explosieven voorraad zoals ontploffing munitieopslag of munitietrein	X		Situationeel te bepalen
Vernietigingslocatie voor CE	Eén of meerdere springputten	X		De contour(en) van de springput(ten) en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld gelet op de afstand van eventuele uitgeworpen CE buiten deze contour(en).
Vernielingslading (in werking gesteld)	Locatie van in werking gestelde vernielingslading, waarbij de mogelijkheid bestaat op het aantreffen van niet (geheel) gedetoneerde springlading(en)	X		Locatie waar de vernielingslading in werking is gesteld en afbakening verder situationeel te bepalen.
Tapijtbombardement	Gebied dat is getroffen door een bombardement met middelzware en/of zware bommenwerpers, met als doel om schade aan te richten over een groot gebied.	X		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon ⁴² wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen	X		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel ⁴³ .
Duikbombardement op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn te treffen	X		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 91 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn ⁴⁴ .
Raketbeschieting op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen.	X		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 108 meter gemeten vanuit het hart van het doel ⁴⁵ .
Raketbeschieting op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn of treinstel op deze spoorlijn te treffen	X		Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 80 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn ⁴⁶ .

⁴² Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

⁴³ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50% van de vliegtuigbommen binnen 119 meter neer is gekomen en de maximaal gemeten afstand t.o.v. het doel 181 meter was.

⁴⁴ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50 % van de vliegtuigbommen binnen 46 meter neer is gekomen en de maximaal afstand t.o.v. het doel 91 meter was.

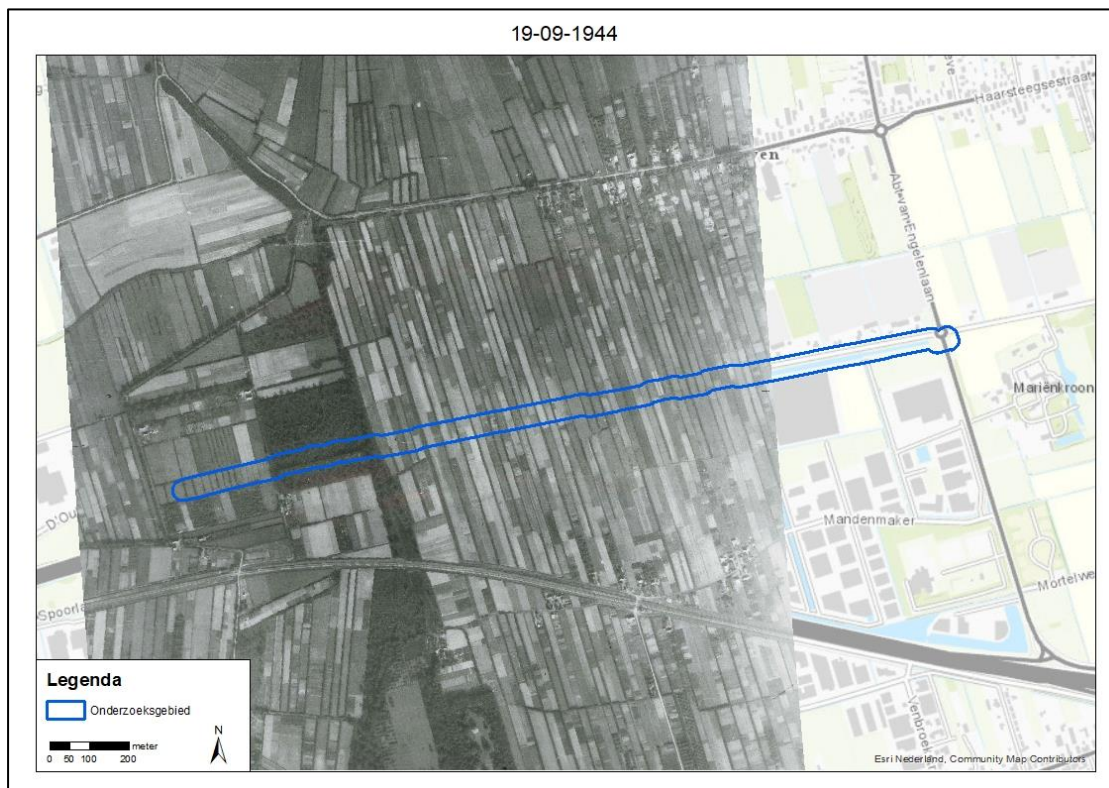
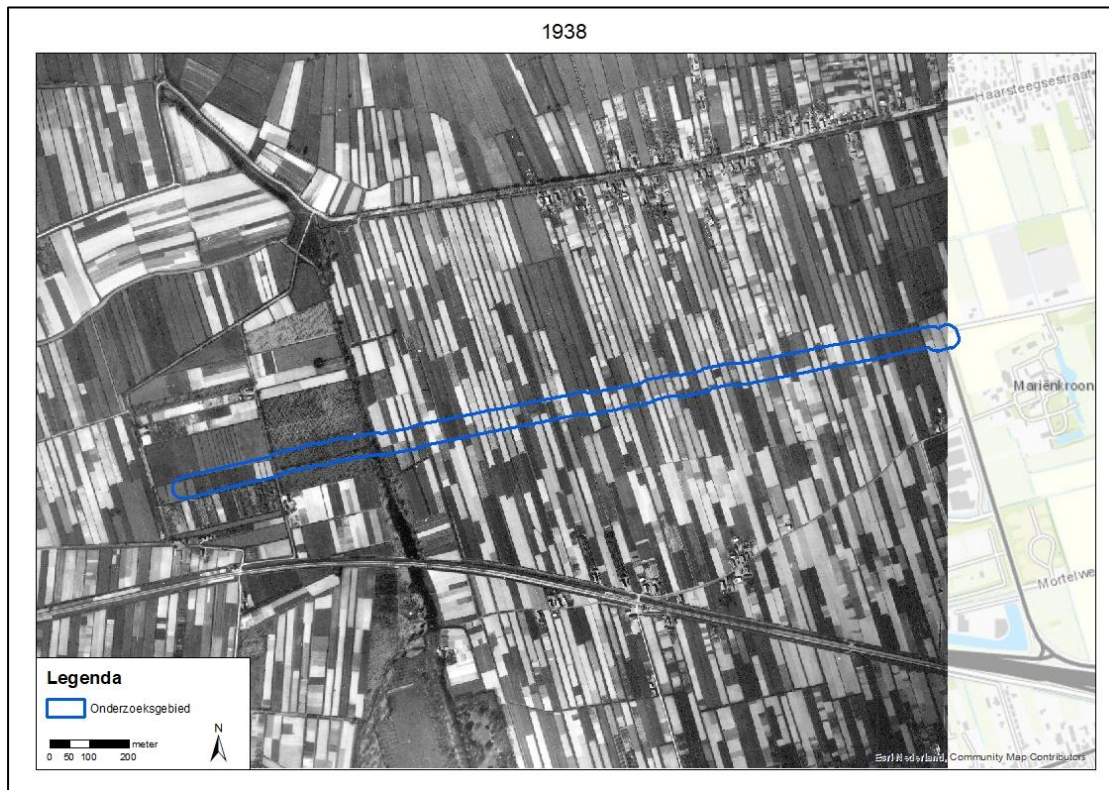
⁴⁵ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel (gebouwen) waarbij opgemerkt moet worden dat de gemiddelde spreiding van de raketten t.o.v. het middelpunt van een salvo 69 meter was, en dat de gemiddelde afstand van het middelpunt van een salvo t.o.v. het doel 39 meter was.

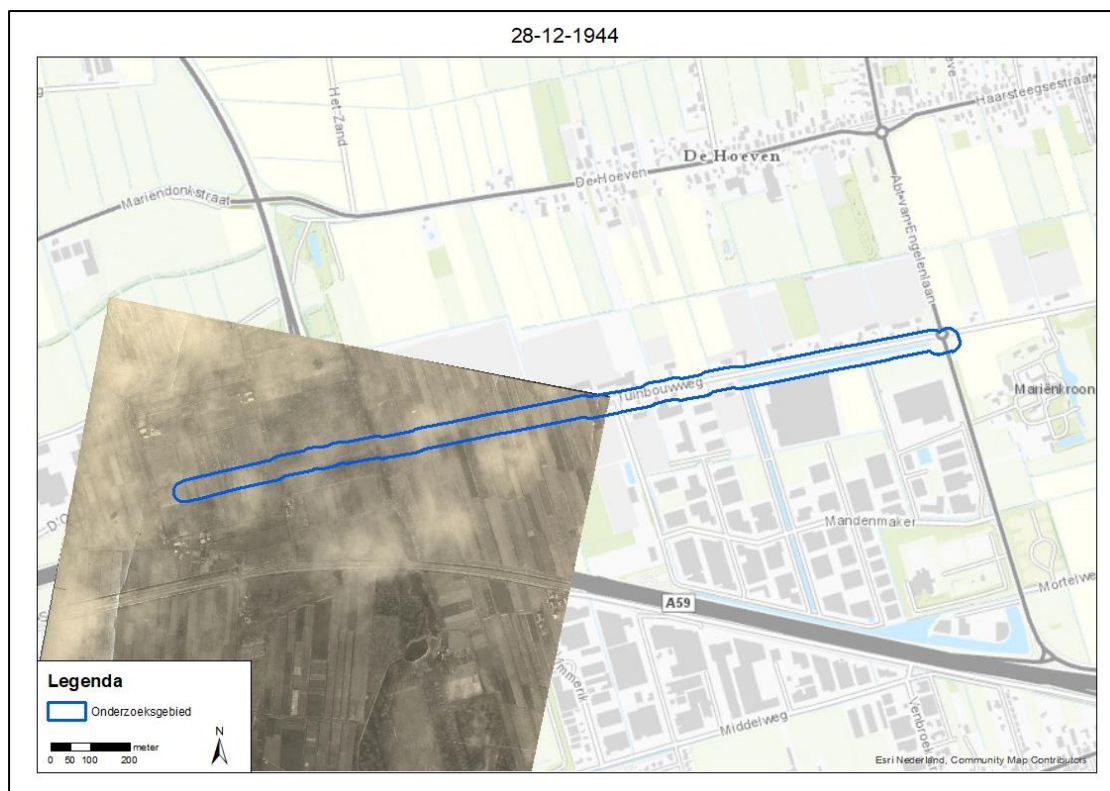
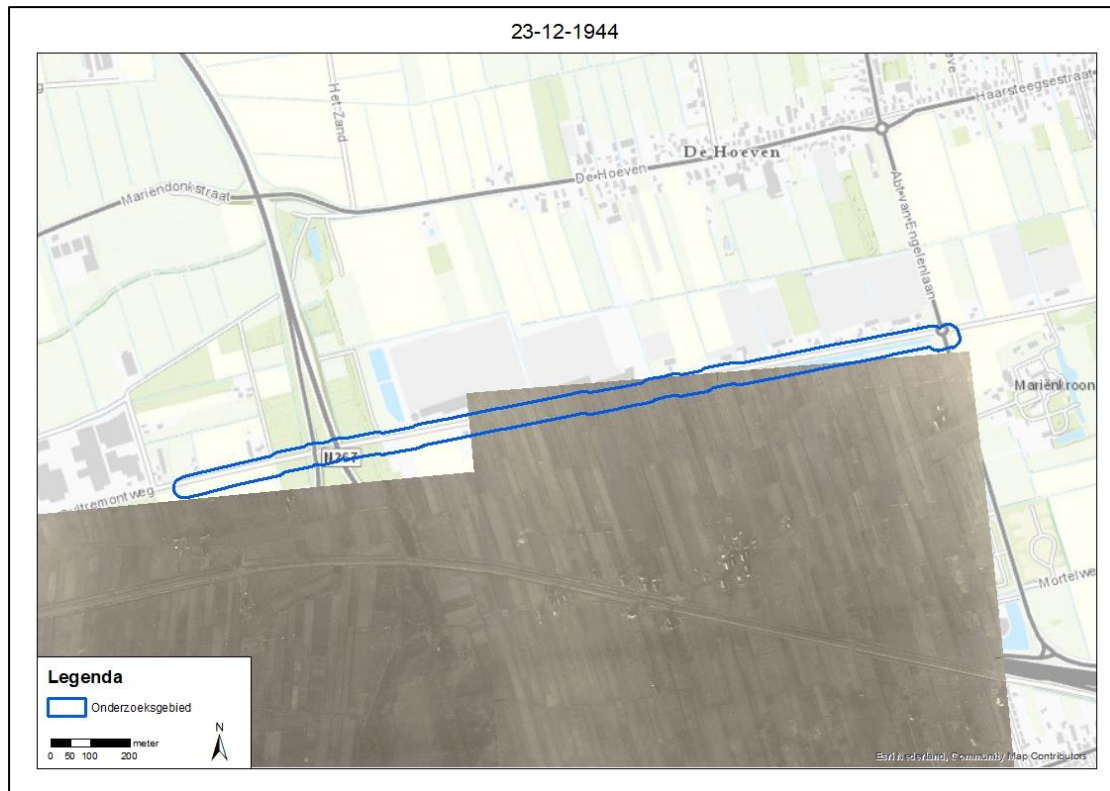
⁴⁶ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de maximale afstand gemeten n.a.v. luchtfoto-interpretatie.

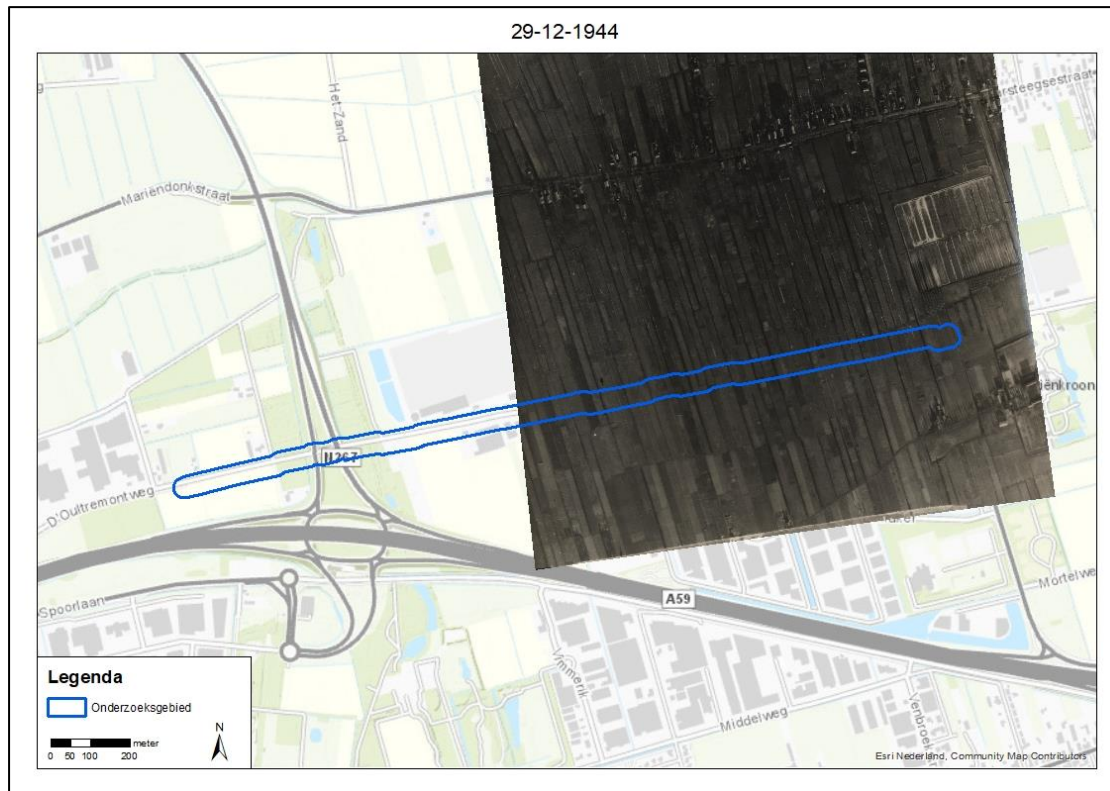
Bijlage 3 Luchtfotolijst

Collectie	Sortie	Fotonr.	Datum	Kwaliteit	Schaal	Keuzeverantwoording	Bijzonderheden
KAD	MIN. 586	36	1938	A	Onbekend	Vooroorlogs	Geen
KAD	106G-2983	3126	19-09-1944	B	10.000	Reeds in bezit	Onderzoeksgebied voor 75% gedekt
WAG	014-12	4211, 4214	23-12-1944	B	7.600	Reeds in bezit	Slechts klein deel onderzoeksgebied gedekt
WAG	4-1530	4001	28-12-1944	B	7.600	Reeds in bezit	Onderzoeksgebied voor 50% gedekt
WAG	7-1539	4115	29-12-1944	A/B	7.600	Volledige dekking frontgebied	Onderzoeksgebied voor 50% gedekt
WAG	4-1950	4136, 4138, 4140	14-03-1945	A	10.800	Reeds in bezit	Geen

Bijlage 4 Dekking geraadpleegde luchtfoto's







Bijlage 6 **A1 CE-Bodembelastingkaart (losbladig)**

Certificaat

Norm **ISO 9001:2015**

Certificaatnummer **SZ 1945565**

TÜV Rheinland Nederland B.V. certificeert het managementsysteem van:

Certificaathouder **Bombs Away B.V.**
Maliebaan 74, 3581 CV Utrecht

Scope	Het uitvoeren van onderzoek en het analyseren van risico's volgens de WSCS-OCE richtlijn, het voeren van adviesgesprekken en het begeleiden van opsporingen van conventionele explosieven.
-------	--

EA Code: 34

Tijdens het certificatie onderzoek is vastgesteld dat aan de eisen van bovengenoemde norm wordt voldaan.
TÜV Rheinland Nederland B.V. zal regelmatig controles uitvoeren.

Geldigheid Ingangsdatum : 11 oktober 2019
Vervaldatum : 10 oktober 2022



Geaccrediteerd door de
Raad voor Accreditatie



C.M. van Houten, LSM Systems
TUV Rheinland Nederland B.V.
Westervoortsedijk 73, 6827 AV Arnhem
Postbus 2220, 6802 CE Arnhem
Nederland

Bijlage 8 Protocol 'Spontaan aantreffen CE'

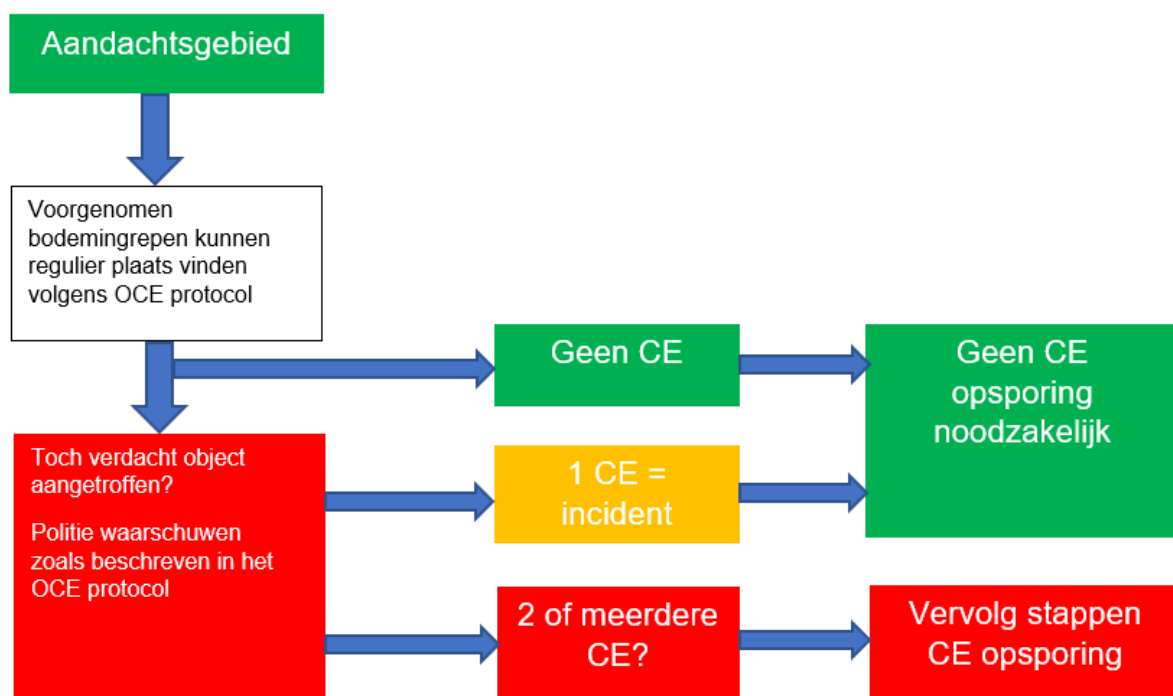
Werken onder OCE-protocol

Tijdens het uitvoeren van het historisch vooronderzoek Conventionele Explosieven (hierna CE) zijn er geen feitelijkheden aangetroffen om het projectgebied verdacht op CE te kunnen verklaren. Binnen het projectgebied zijn er wel aanwijzingen gevonden dat er oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden, echter deze zijn niet te duiden. Het projectgebied heeft de status aandachtsgebied gekregen. Binnen het aandachtsgebied dient te worden gewerkt volgens het OCE-protocol. Het OCE-protocol houdt in het algemeen in dat, op het moment er tijdens de uitvoering van bodemingrepen onverwachts een verdacht object wordt aangetroffen, de werkzaamheden gestaakt dienen te worden en de opdrachtgever de politie moet inlichten. Het is van belang om voorafgaand aan de uitvoering van bodemingrepen binnen het aandachtsgebied het personeel in te lichten over deze situatie en ze te instrueren over hoe te handelen bij het spontaan aantreffen van een verdacht object in de bodem.

In het geval dat er één CE wordt aangetroffen tijdens het uitvoeren van bodemingrepen in het aandachtsgebied kan dit worden beschouwd als een incidentele vondst. Nadat de EOD heeft vastgesteld welk soort en type CE er is aangetroffen, zal deze door de EOD geruimd worden. Er dient nog wel gekeken te worden of de uitvoeringswijze van de bodemingrepen aangepast moet worden.

Indien er twee of meer CE gevonden worden, dienen de bodemingrepen gestaakt te worden. In samenspraak met de EOD, het Bevoegd Gezag en de aannemer dient gekeken te worden hoe de bodemingrepen verder uitgevoerd kunnen worden. De stappen die genomen dienen te worden om de uitvoering van de bodemingrepen veilig te laten verlopen zullen dan worden afgestemd. Welke OCE-maatregelen er getroffen dienen te worden, is afhankelijk van de soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de CE alsmede de geplande bodemingrepen.

In de onderstaande flowchart zijn de te nemen stappen schematisch weergegeven. Daaronder staat een uitgebreide beschrijving van de handelswijze na het aantreffen van een verdacht object. Tevens zijn enkele voorbeelden van CE weergegeven om het herkennen van dergelijke objecten enigszins te vergemakkelijken. De beoogde resultaten van dit OCE-protocol zijn het op veilige wijze handelen bij het aantreffen van een verdacht object en het nemen van de juiste stappen, zodat daarna de bodemingrepen weer veilig en spoedig hervat kunnen worden.



Toelichting OCE-protocol

Het OCE-protocol beschrijft de stappen, die genomen dienen te worden bij het onverwachts aantreffen van een verdacht object. Hieronder zijn tevens de instanties beschreven die bij het onverwachts aantreffen van het verdachte object zijn betrokken, welke instanties het ruimen van een eventueel CE uitvoeren en hoe er in de uitvoeringsfase gehandeld dient te worden. De beschrijving van de handelswijze is opgedeeld in drie fasen:

1. Voor aanvang van de werkzaamheden;
2. Bij het aantreffen van een verdacht object;
3. Na het arriveren van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (verder EOD).

Betrokken instanties

Allereerst zijn de betrokken instanties beschreven.

Aannemer

Het personeel van de aannemer voert de werkzaamheden uit en zal daardoor in veel gevallen de vinder van het verdachte object zijn. Derhalve is de aannemer de instantie die ter plaatse de eerste veiligheidsmaatregelen neemt.

Bevoegd Gezag

De burgemeester van de gemeente waarbinnen het verdacht object wordt aangetroffen is het Bevoegd Gezag. Het Bevoegd Gezag is binnen de gemeente verantwoordelijk voor het handhaven van de openbare orde en veiligheid en dient als zodanig betrokken te worden in de besluitvorming omtrent een eventuele ruiming van een CE. Namens Bevoegd Gezag kan een vertegenwoordiger optreden (bijvoorbeeld de ambtenaar Openbare Orde en Veiligheid) maar veelvuldig wordt dit door de politie uitgevoerd. De politie is de instantie die ook als eerste ter plaatse komt na de binnengekomen melding.

De politie zal dan telefonisch in contact treden met de EOD om een zo'n compleet mogelijke beschrijving van het verdachte object door te geven zodat de EOD er een prio aan kan geven.

Explosieven opruimingsdienst Defensie (EODD)

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

Opdrachtgever

De opdrachtgever voor de werkzaamheden is eindverantwoordelijke voor de veiligheid van de werknemers. Bij een spontane vondst van een verdacht object is de opdrachtgever in eerste instantie verantwoordelijk voor het in kennis stellen van de politie. Mocht dit door omstandigheden niet lukken neemt de aannemer deze taken over.

Protocol

1. Voor aanvang van de werkzaamheden

Om de kans op ongelukken bij een onverwachte CE vondst te verkleinen, dient het uitvoerend personeel voorafgaand aan de werkzaamheden binnen aandachtsgebied middels een start-werkoverleg geïnstrueerd te worden.

2. Bij aantreffen van verdacht object

Bij het aantreffen van een verdacht object worden de werkzaamheden gestaakt en de opdrachtgever in kennis gesteld van de vondst. Het object mag onder geen beding worden beroerd of verplaatst. De opdrachtgever dient na kennisneming het Bevoegd Gezag of diens vertegenwoordiger over de vondst te informeren. Tevens dient de opdrachtgever de lokale politie op de hoogte te stellen. Indien de opdrachtgever niet bereikbaar is, dient de aannemer de bovenstaande acties te ondernemen.

Bij het melden van de vondst van een verdacht object dient tenminste de volgende informatie doorgegeven te worden:

- Naam, functie en telefoonnummer van de melder;

- De ligplaats van het object;
- Een omschrijving van het object (kleur, vorm, lengte, breedte, diameter, etc.);
- Hoeveel objecten er zijn aangetroffen;
- Naam en telefoonnummer van de contactpersoon die bekend is met de ligplaats van het object;
- (indien mogelijk) Een foto van het object.

Let er bij het vaststellen van de lengte, breedte en diameter van het object op dat daarbij het object **niet beroerd** wordt. Indien het niet mogelijk is om deze eigenschappen daardoor exact vast te stellen, dient er een schatting te worden gemaakt.

De aannemer dient vervolgens er voor zorg te dragen dat de werkzaamheden in de directe omgeving van het object stilgelegd worden. Middels het plaatsen van afscherming dient tevens er voor gezorgd te worden dat het personeel of derden het object niet kunnen beroeren. Aanwezige personen dienen uit de omgeving van het object te worden verwijderd. Tenslotte zorgt de aannemer er in overleg met de politie voor dat het terrein wordt afgezet zodat onbevoegde personen geen toegang tot het terrein hebben. De politie geeft tevens de vondst van het verdachte object door aan de EOD.

Voor de aanwezigen is het ten strengste verboden om informatie omtrent het verdachte object te delen met derden (bijvoorbeeld via de sociale media).

3. Na het arriveren van de EOD

Na aankomst van de EOD op de locatie dienen de instructies van de medewerkers van de EOD strikt opgevolgd te worden. De EOD bepaalt, na een inspectie van het object op de vindplaats, welke vervolgstappen genomen dienen te worden. Het vervolg van de handelwijze wordt door de EOD afgestemd met het Bevoegd Gezag en de politie.

- **Vondst blijkt geen CE:** wanneer na identificatie van het aangetroffen object door de EOD blijkt dat het niet om een CE gaat, kunnen de werkzaamheden in overleg met de EOD weer worden hervat.
- **Vondst blijkt wel een CE:** indien het aangetroffen object inderdaad een CE betreft, worden door de EOD – in overleg met de politie en het Bevoegd Gezag – stappen genomen om het CE te ruimen. Nadat het CE geruimd is, dient in overleg tussen de opdrachtgever en EOD bepaald te worden of er sprake is van een incidentele vondst of van een verdacht gebied.
 - **Incidentele vondst:** de werkzaamheden kunnen weer worden hervat.
 - **Verdacht gebied:** de werkzaamheden blijven gestaakt. In samenspraak met de EOD, het Bevoegd Gezag en de aannemer dient gekeken te worden hoe de bodemingrepen verder uitgevoerd kunnen worden. De stappen die genomen dienen te worden om de uitvoering van de bodemingrepen veilig te laten verlopen zullen dan worden afgestemd.

Voorbeelden van CE



Klein kaliber munitie (geweerpatroon)



3,7cm granaat (geschuts-munitie)



5cm mortiergranaat (geschuts-munitie)



(geschuts-munitie)



Handgranaat



Geweergranaat en ontstekingsinrichting



Granaatwerper (Pantserfaust)

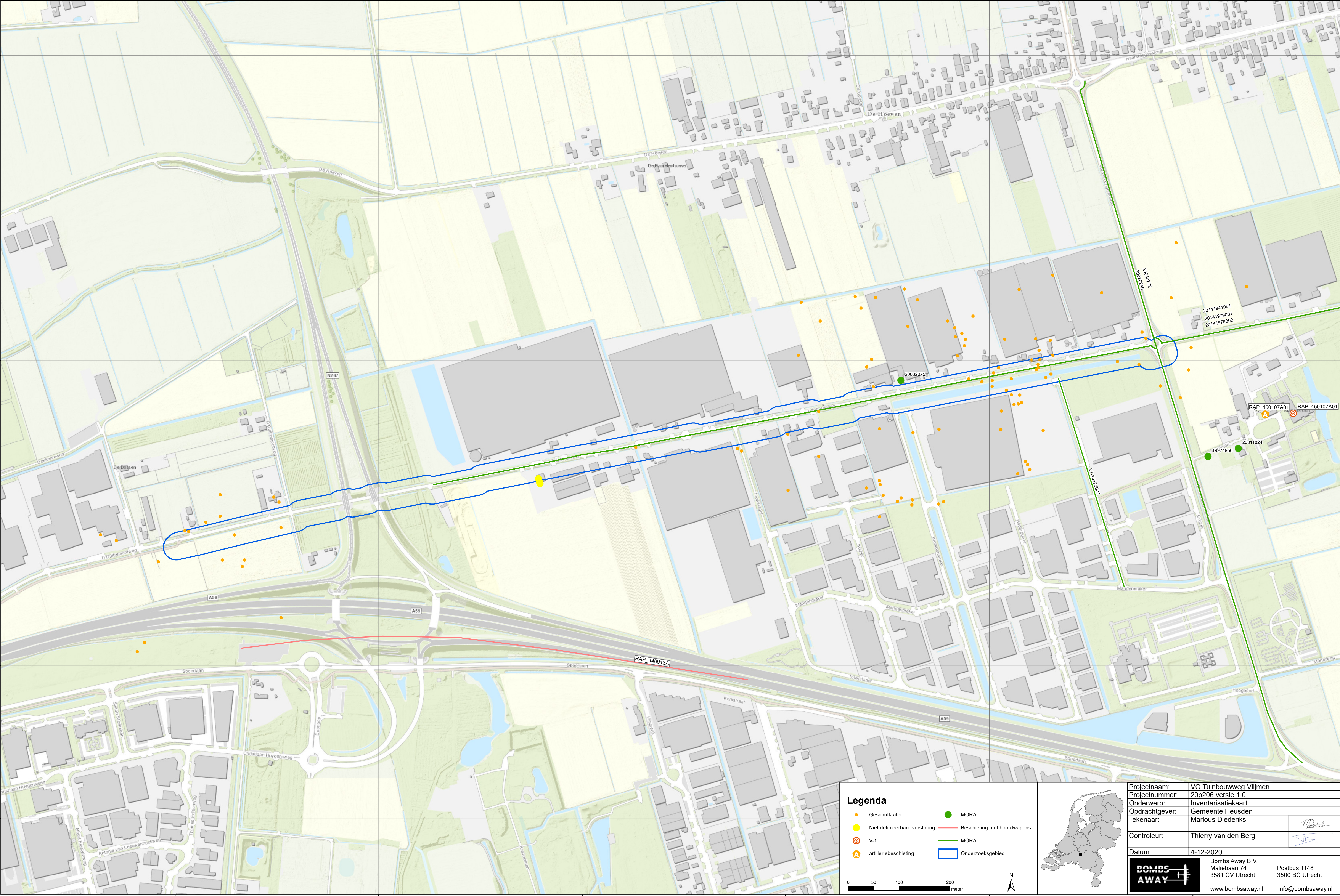


Landmijn (anti-personeel)

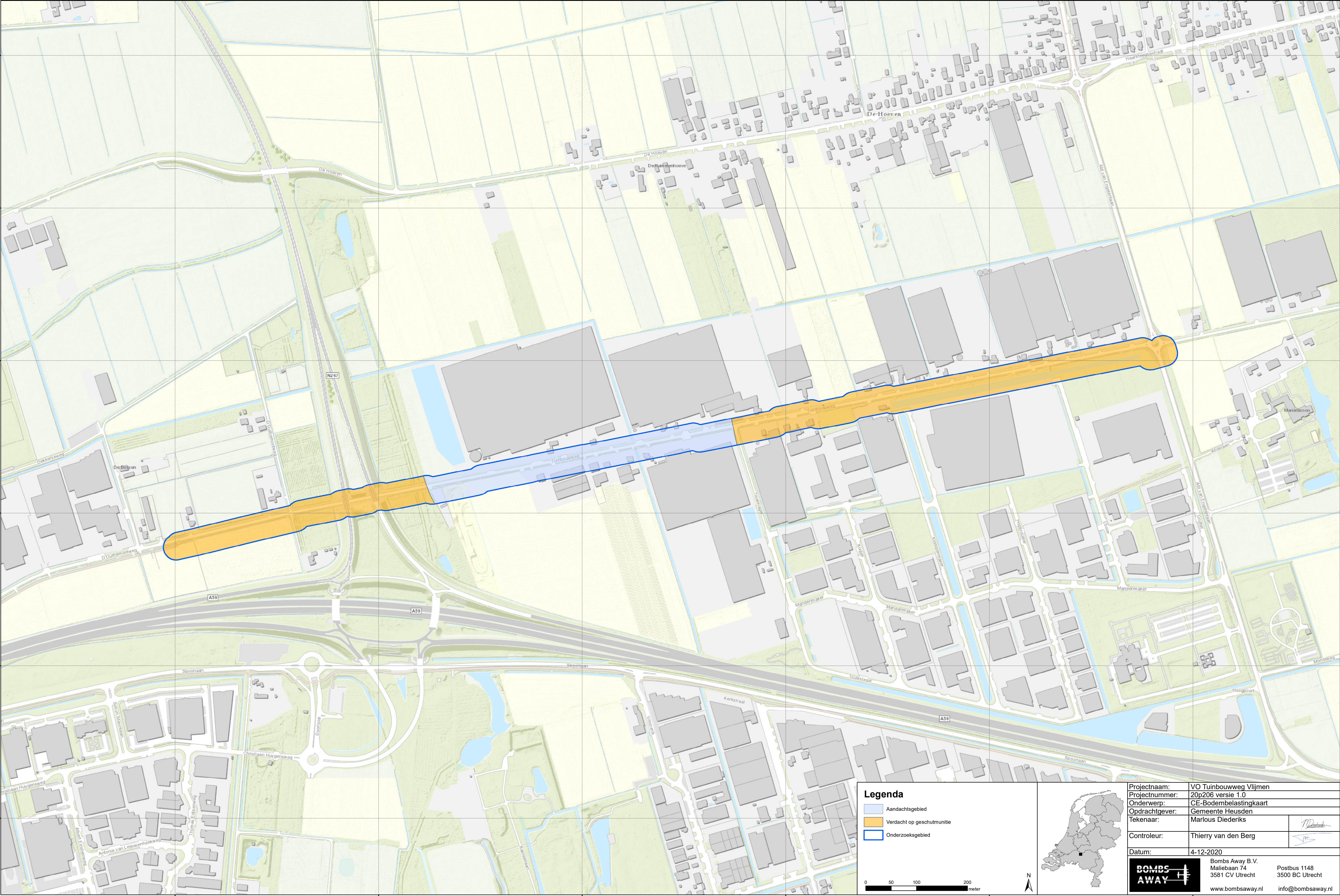


Landmijn (anti-tank)

Inventarisatiekaart - VO Tuinbouwweg Vlijmen



CE-Bodembelastingkaart - VO Tuinbouwweg Vlijmen

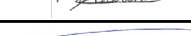


Legenda

- Aandachtsgebied
- Verdacht op geschutmunities
- Onderzoekgebied

0 50 100 200 meter



Projectnaam:	VO Tuinbouwweg Vlijmen		
Projectnummer:	20p206 versie 1.0		
Onderwerp:	CE-Bodembelastingkaart		
Opdrachtgever:	Gemeente Heusden		
Tekenaar:	Marlous Diederiks		
Controleur:	Thierry van den Berg		
Datum:	4-12-2020		
		Bombs Away B.V. Maliebaan 74 3581 CV Utrecht www.bombsaway.nl	Postbus 1148 3500 BC Utrecht info@bombsaway.nl