

Vooronderzoek Conventionele Explosieven Odilliapeel- Sint Hubert km 31.5-43.0 Gemeenten Uden, Mill en Sint Hubert en Cuijk

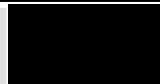


Datum: 26 maart 2020
Kenmerk: 20P017 definitief rapport versie 1.0

**BOMBS
AWAY** 

Distributielijst

- Movares
- Bombs Away B.V.

Opdrachtgever:	Opgesteld:	Geaccordeerd:	Kenmerk en status:
Dhr.  Movares	Mevr.  Bombs Away B.V.	Dhr.  Bombs Away B.V. <i>Gemachtigd door directie</i>	20P017 Definitief rapport versie 1.0
Handtekening:	Handtekening:	Handtekening:	Datum:
			26 maart 2020

Bombs Away BV

Postbus 1148 3500 BC Utrecht www.bombsaway.nl KvK: 53705165 IBAN:	Maliebaan 74 3581 CV Utrecht info@bombsaway.nl BTW: 850983666B01 NL31ABNA0455602794
---	--

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.....	8
1.4	Werkproces conform ISO 9001:2015	8
1.5	Projectteam	8
1.6	Leeswijzer.....	9
2	Geraadpleegde bronnen	10
2.1	Verantwoording bronnenmateriaal	10
2.2	Reeds uitgevoerde onderzoeken	10
2.3	Literatuur	11
2.4	Archiefonderzoek in Nederland	11
2.4.1	Gemeentearchief.....	12
2.4.2	Provinciaal archief.....	13
2.4.3	Nationaal Archief (NA) Den Haag	14
2.4.4	Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) Amsterdam.....	15
2.4.5	Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) Den Haag.....	15
2.4.6	Defensie archieven	16
2.4.7	Websites	16
2.5	Archiefonderzoek in het buitenland	17
2.5.1	The National Archives UK (TNA UK) Londen	17
2.5.2	National Archives and Records Administration (NARA) Washington.....	17
2.5.3	Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) Freiburg	18
2.6	Luchtfoto-onderzoek	18
3	Resultaten inventarisatie	20
3.1	Inleiding	20
3.2	Vooroorlogse situatie onderzoeksgebied	21
3.3	Mobilisatieperiode	22
3.4	Meidagen 1940	22
3.5	Duitse bezettingsjaren.....	23
3.6	Bevrijdingsjaar 1944-1945	25
3.7	Naoorlogse periode – heden	27
3.8	Luchtfoto-analyse	30
3.9	Leemten in kennis.....	33
3.10	Inventarisatiekaart	34
4	Analyse gegevens	36
4.1	Inleiding analyse: verdacht of onverdacht gebied.....	36
4.2	Indicaties en verdachte gebieden	36
4.2.1	Indicaties	37
4.3	Horizontale afbakening.....	37
4.4	Gegevens aan te treffen CE.....	38
4.5	Verticale afbakening	39
4.5.1	Diepteligging CE	39
4.6	Naoorlogse ontwikkelingen.....	40
4.7	Onverdachte gebieden	41
4.8	Leemten in kennis.....	42
5	Conclusie en Advies	43
5.1	Conclusie.....	43
5.1.1	Horizontale afbakening verdachte gebieden.....	43

5.1.2	Aan te treffen CE	43
5.1.3	Verticale afbakening verdachte gebieden	44
5.2	Leemten in kennis.....	45
5.3	Advies.....	45
5.3.1	Onverdachte gebieden	45
5.3.2	Verdachte gebieden	45
6	Bijlagen	46
Bijlage 1	Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE).....	47
Bijlage 2	Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek	49
Bijlage 3	Dekking geraadpleegde luchtfoto's	51
Bijlage 4	A1 Inventarisatiekaart (losbladig)	57
Bijlage 5	A1 CE-Bodembelastingkaart (losbladig)	58
Bijlage 6	Certificaat ISO 9001:2015.....	59

Afbeelding voorblad: Odilliapeel en Vliegveld Volkel op 19 september 1944. Bron: NCAP sortieref. 106G-3001 fotonr. 4438 d.d. 19 september 1944

MANAGEMENT SAMENVATTING

Dit rapport behandelt het Vooronderzoek Conventionele Explosieven (VO CE) van onderzoeksgebied Odilliapeel-Sint Hubert km 31,5-43,0 - uitgevoerd door Bombs Away B.V.

Bombs Away B.V. heeft dit VO CE uitgevoerd in opdracht van Movares. Aanleiding voor het onderzoek is de planstudie naar de mogelijkheden van een realisatie van een parallelstructuur aan de noord- en zuidzijde van de N264 tussen Odilliapeel en Sint-Hubert waarbij kabels en leidingen worden verlegd en er aan de zuidzijde een A-watgang wordt aangelegd. De verwachting is dat de werkzaamheden tot een maximale diepte van 4 meter minus maaiveld zullen plaatsvinden.

Het doel van dit VO CE is het vaststellen of er in de geraadpleegde bronnen indicaties zijn waaruit blijkt dat het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog (deels) betrokken is geweest bij oorlogshandelingen waardoor er mogelijk CE in de bodem zijn achtergebleven. Door alle verplichte en optionele bronnen te raadplegen volgens de WSCS-OCE zijn de gebeurtenissen zo compleet mogelijk beschreven en in kaart gebracht. Als er leemten in kennis zijn overgebleven, staan deze in het onderzoek beschreven. Indien er indicaties zijn, wordt een afbakening gemaakt van het (de) verdachte gebied(en) aan de hand van:

- Hoofd- en subsoort(en) en verdere gegevens van de aan te treffen CE;
- Horizontale afbakening van de ligging van de CE;
- Maximale en minimale diepteligging van de CE.

Deze punten worden in het rapport verder uitgediept en behandeld, maar een aantal wordt in deze samenvatting verkort weergegeven.

In dit historisch vooronderzoek CE is naar voren gekomen dat er een op CE verdachte gebied binnen het uitvoeringsgebied ligt. Verder onderzoek is daardoor noodzakelijk alvorens met de geplande werkzaamheden te kunnen starten.

Dit betekent dat er tijdens de mogelijke uitvoering van de geplande werkzaamheden een risico is op het aantreffen van CE en mogelijke detonatie hiervan. De soorten CE die binnen het onderzoeksgebied aangetroffen kunnen worden, zijn: afwerpmunitie, geschutmunitie, ontstekingsinrichtingen munitietoebehoren, kleinkalibermunitie, handgranaten, geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers.

Met de bovenstaande gegevens is er een horizontale- en verticale afbakening gemaakt die het risicogebied en de indringingsdiepte van de aan te treffen CE weergeeft. De groots mogelijke aan te treffen CE is 1000 lbs. Deze kan worden aangetroffen tot op een diepte van 4 m-mv. De laagst mogelijke diepte waarop CE kan worden aangetroffen is op net onder het maaiveld.

Het advies dat Bombs Away B.V. geeft aan de hand van dit uitgevoerde vooronderzoek is het nemen van vervolgstappen in de vorm van oppervlakte detectie. In Hoofdstuk 5 'Conclusie en advies' staat het advies verder uitgebreid beschreven

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De aanleiding van het vooronderzoek is de planstudie naar de mogelijkheden van een realisatie van een parallelstructuur aan de noord- en zuidzijde van de N264 tussen Odilliapeel en de N277 en tussen Sint Hubert en Haps waarbij kabels en leidingen worden verlegd en er aan de zuidzijde een A-watgang wordt aangelegd. De verwachting is dat de werkzaamheden tot een maximale diepte van 4 meter minus maaiveld tullen plaatsvinden.

Het is voor de opdrachtgever 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

In opdracht van Movares heeft Bombs Away B.V. te Utrecht een historisch vooronderzoek uitgevoerd in de gemeenten Uden, Mill en Sint-Hubert en Cuijk (provincie Noord-Brabant) naar de aanwezigheid van CE uit de Tweede Wereldoorlog in/op de (water)bodem.

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

¹ Disclaimer: Dit rapport is een historisch vooronderzoek conventionele explosieven (VO CE) en is zorgvuldig uitgevoerd volgens de meest recente inzichten en geldende regelgeving. De ambitie van Bombs Away BV is 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 worden aangetroffen.

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

(WSCS-OCE). In deze richtlijnen voor het uitvoeren van het vooronderzoek staan de verplichte bronnen die geraadpleegd dienen te worden alsmede de aanvullende bronnen.

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:

- Semi-statisch Archief (SSA) Defensie te Rijswijk;
- Nationaal Archief (NA) te Den Haag;
- Websites.

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:

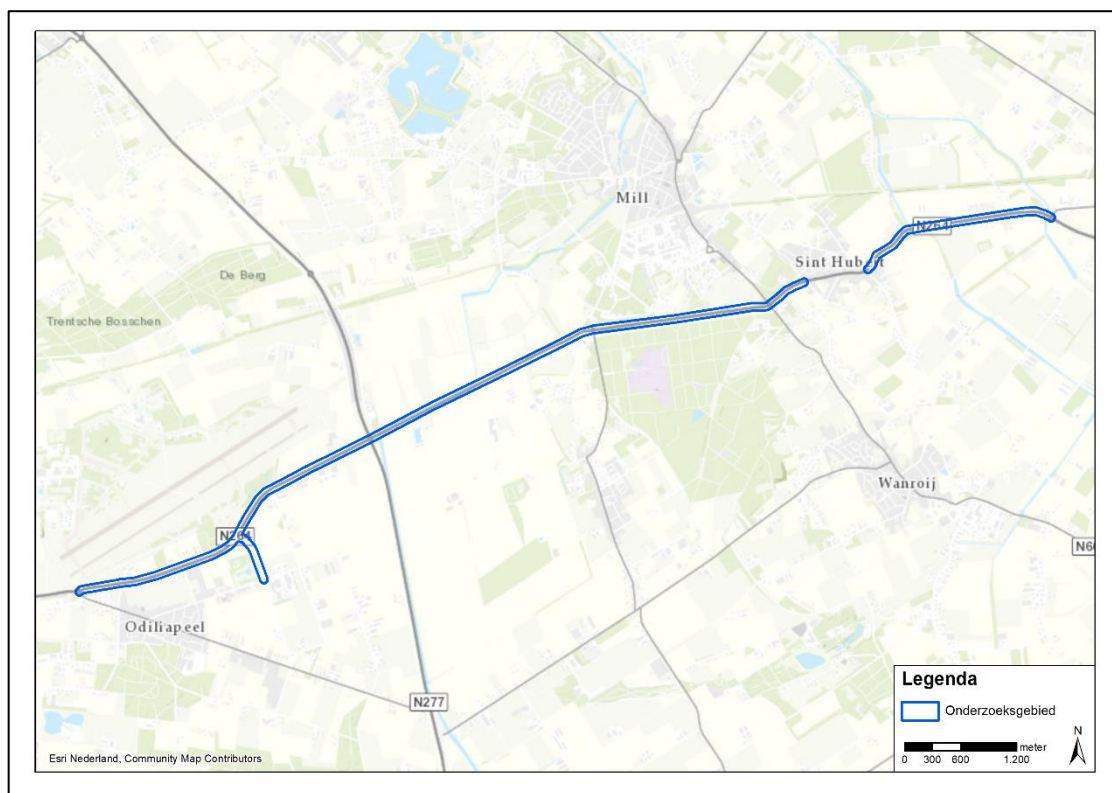
- De indicaties voor oorlogshandelingen;
- De (hoofd- en sub-) soort aan te treffen CE;
- Hoofdsoort afwerpmunitie: type ontstekingsinrichtingen en verwachte aantal;
- De kalibers/ gewichtsklasse van de aan te treffen CE;
- De nationaliteit van de aan te treffen CE
- De verschijningsvorm van de aan te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

In het geval dat er sprake is van een verhoogde kans op het aantreffen van afwerpmunitie, wordt ook het type ontstekingsinrichting vastgesteld.

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

1.3 Onderzoeksgebied

Dit vooronderzoek richt zich op het onderzoeksgebied Odilliapeel-Sint Hubert km 31.5-43.0 (hierna: onderzoeksgebied) in de gemeenten Uden, Mill en Sint Hubert en Cuijk.³ Het onderzoeksgebied bestaat uit twee tracés die het tracé van de N264 volgen. Het oostelijk gelegen onderzoeksgebied bevindt zich ten oosten van Sint-Hubert en is ongeveer 2,2 kilometer lang. Het westelijk gelegen onderzoeksgebied loopt vanaf de westkant van Sint-Hubert in de richting van Odilliapeel en is ongeveer 11 kilometer lang. In afbeelding 1 is in blauwe lijnen het onderzoeksgebied van dit historisch vooronderzoek weergegeven.



Afbeelding 1: onderzoeksgebied.

1.4 Werkproces conform ISO 9001:2015

Bombs Away B.V. is een ISO 9001 gecertificeerd bedrijf, dat zijn werkproces ingericht heeft conform ISO 9001:2015 (zie bijlage 6 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 klant.

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

1.5 Projectteam

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

- | | |
|------------------------|----------------------------------|
| • Dhr. [REDACTED] MA | Projectleider/historicus |
| • Mevr. [REDACTED] BSc | Historicus |
| • Mevr. [REDACTED] MSc | Projectleider GIS |
| • Mevr. [REDACTED] BSc | GIS-specialist/luchtfoto-analist |

³ Het archiefonderzoek beperkt zich tot het Nederlands grondgebied.

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 genoemd;
- In hoofdstuk 3 is een overzicht gegeven 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 gegeven.
- 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 een zo 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 EODD en de luchtfotoarchieven leveren aangevraagde stukken alleen digitaal; een fysiek bezoek is niet altijd mogelijk. Verder beschikt Bombs Away B.V. over een eigen (digitale) database. Deze uitgebreide verzameling bestaat uit bronnen die gebruikt zijn voor eerder uitgevoerde onderzoeken. Deze bronnen betreffen binnen- en buitenlandse archiefstukken/documenten, 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:

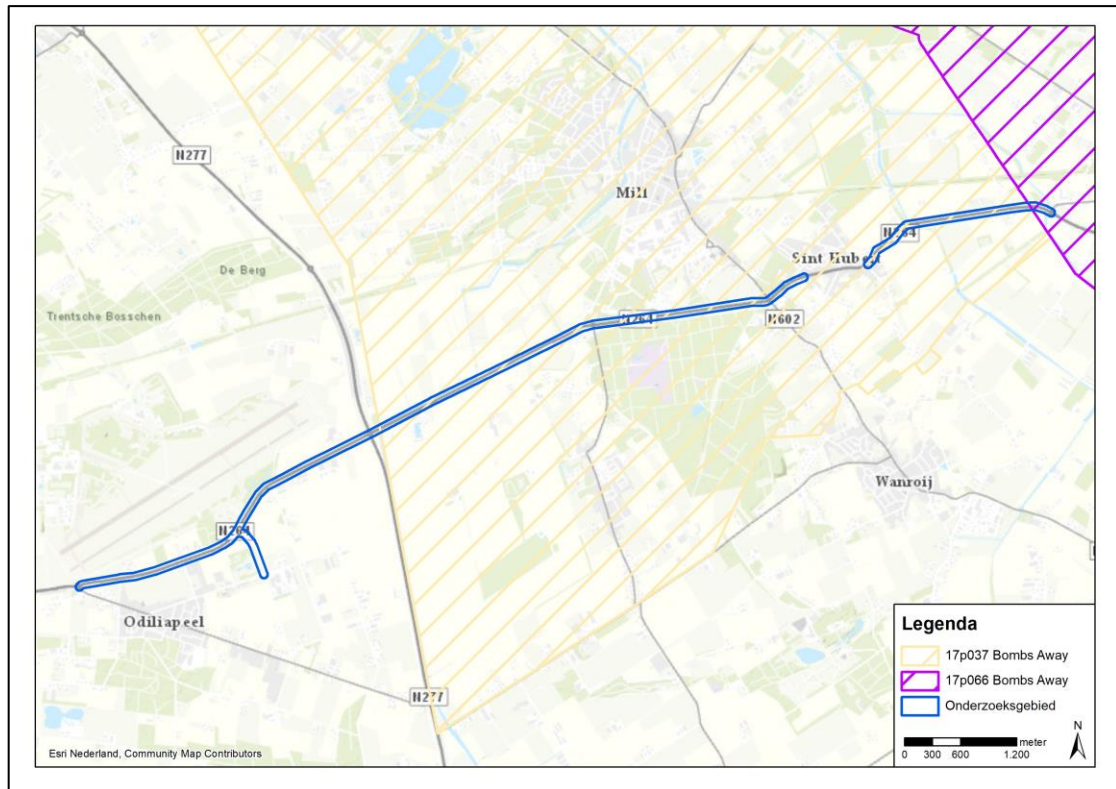
- Bedrijfsarchief Bombs Away B.V.
- Opdrachtgever
- Vereniging voor Explosieven Opsporing (VEO) bommenkaart

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

Datum	Rapportnaam	Type	Bedrijf	Kenmerk
23-02-2018	Rapportage Historisch Vooronderzoek CE- Bodembelastingkaart gemeente Mill en Sint Hubert	CE- BBK	Bombs Away	17P037
23-02-2018	Rapportage Historisch Vooronderzoek CE- Bodembelastingkaart gemeente Cuijk	CE- BBK	Bombs Away	17P066

In 2017 en 2018 heeft Bombs Away een gemeentelijke risicokaart opgesteld voor de gemeente Mill en Sint Hubert (17P037) en de gemeente Cuijk (17P066). De verdachte gebieden, conclusies en advies uit de onderzoeken zijn één op één overgenomen in dit onderzoek.

Relevante informatie uit de bovengenoemde historische vooronderzoeken is verwerkt in dit rapport.



Afbeelding 2: reeds uitgevoerde 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);
- Bollen, H.A., & Vroemen, L.P.J., *Canadezen in actie: Nederland najaar '44 - voorjaar '46* (Warnveld 1994);
- Grimm, P., E. van Loo, R. de Winter, *Vliegvelden in oorlogstijd. Nederlandse vliegvelden tijdens bezetting en bevrijding 1940-1945* (Hong Kong 2017);
- 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.);
- Sanders, A.L.M., *Uden in de Tweede Wereldoorlog* (Uden, 2000);
- 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 is het archief van de Explosieven Opsporingsdienst van Defensie (EODD) 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).

Omdat de resultaten uit de gemeentelijke risicokaarten van Cuijk en Mill en Sint Hubert één op één zijn overgenomen in dit onderzoek, worden de geraadpleegde archieven ten behoeve van deze gemeenten niet opgenomen in de overzichtstijl

2.4.1 Gemeentearchief

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog lag het onderzoeksgebied in de gemeenten Uden, Zeeland, Cuijk en Mill en Sint Hubert. In het Brabants Historisch Informatie Centrum (BHIC) te 's Hertogenbosch zijn de gemeentearchieven van de (voormalige) gemeenten Zeeland en Uden geraadpleegd. Voor het onderzoek is onder meer gezocht naar de stukken van de luchtbeschermingsdienst (LBD), de documenten over aangetroffen/geruimde CE en de oorlogsschaderapporten. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
7631	Gemeentebestuur Zeeland 1929-1970	411	1945-1966	Oorlogsgraven in de gemeente Zeeland en opgave gesneuvelde Zeelanders
		496	1940-1953	Oorlogsschade en -herstel in de gemeente Zeeland
		504	1930-1946	Bosbrandweer
		511	1930-1970	Brandrapporten
		543	1945-1951	Herstel oorlogsschade aan wegen en waterlopen met subsidie van overheid
		544	1946-1952	Herstel oorlogsschade weg Zeeland-Langenboom, bestek ATD 11 (vorig besteknr. 48126)
		585	1931-1958	Bebossingsplannen en schade aan bossen (o.a. t.g.v. militaire verdedigingswerken, oorlogshandelingen en een vliegtuigramp)
		684	1944-1951	Vordering van grond en gebouwen op en rondom vliegveld Volkel
7787	Gemeentebestuur Uden (1938-1970)	144	1940-1945	Het verzoeken om toekenning van een vergoeding wegens oorlogsschade aan diverse gemeente-eigendommen (met uitzondering van schoolgebouwen)
		990	1944	Het bewaken van de barakken en eigendommen van de Duitse Weermacht
		1325	1940-1956	Het verzoeken om toekenning van een vergoeding wegens oorlogsschade aan particuliere eigendommen,
		1326	1944-1960	Stukken betreffende de afgebroken boerderij Odiliapeel H 32 alsmede het toepassen van de herbouwplicht
		1372	1938-1949	Brandrapporten
		1661	1947	Het herstellen van oorlogsschade aan het Marktveld
		2067	1944-1957	Het verzoeken om toekenning van een vergoeding wegens oorlogsschade aan diverse schoolgebouwen,

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
		2185	1945-1951	Het herstellen van het gebouw in verband met oorlogsschade
		2444	1944, 1944	Rapport betreffende de oorlogshandelingen in de gemeente Uden in de periode van 5 september-24 september

2.4.2 Provinciaal archief

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog lag het onderzoeksgebied in de provincie Noord-Brabant. In het Brabants Historisch Informatiecentrum (BHIC) te 's Hertogenbosch is het provinciaal archief geraadpleegd. Voor het onderzoek is onder meer gezocht naar stukken van de luchtbeschermingsdienst (LBD), de documenten over aangetroffen/geruimde CE en de oorlogsschaderapporten in de archieven van de verschillende bestuursorganen: Militair Gezag (MG), Provinciale Militaire Commissaris (PMC), Districts Militaire Commissarissen (DMC), kabinet van de Commissaris van de Koningin, het provinciaal bestuur en de Commissaris van de Koningin. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
127	Militair Gezag Noord-Brabant (1944-1946)	34	1945	Kaarten oorlogsschade aan woningen, boerderijen, kerken en andere gebouwen (PMC Noord-Brabant)
		43	1932-1944	Kaarten vernielde verkeerswegen en bruggen (PMC Noord-Brabant)
		104	1945	Tijdstip en bevrijding gemeenten in Noord-Brabant (PMC Noord-Brabant)
		171	1944-1945	Belastingen, deviezen en oorlogsschade (PMC Noord-Brabant)
		211	1945	Rapporten over in januari-maart neergekomen vliegende bommen V1 en V2 (PMC Noord-Brabant)
		216	1944-1945	Opruiming mijnen (PMC Noord-Brabant)
		219	1944-1945	Sectie brandweer en luchtbescherming (PMC Noord-Brabant)
		307	1944-1945	Mijnen en andere explosies (PMC Noord-Brabant)
		461	1945	Opruimen mijnen en opgaven neergekomen V1's en V2's (DMC 's Hertogenbosch)
		510	1944-1945	Mijnopruiming, sectie brandweer en luchtbescherming (DMC OSS)
		511	1944-1945	Brandweer en luchtbescherming (DMC Oss)
1085	Commissaris van de Koningin CDK in Noord-Brabant	366	1944-1945	Verslagen van bezoeken aan pas bevrijdde gemeenten
		367	367	Rapporten burgemeesters aan de CdK over algemene toestand binnen hun gemeente kort na bevrijding
		418	1940-1941	Verstrekken opgave aan Duitse leger van militaire versterkingen in Noord-Brabant
		431	1944-1945	Verslagen van CdK voor de minister van Binnenlandse Zaken over oorlogsgebeurtenissen en toestand waarin provincie zich bevindt na bevrijding
1148	Provinciaal Bestuur Noord-Brabant (1920-1949)	443	1944	Lijsten oorlogsschade aan eigendommen provincie, gemeenten en waterschappen
		901	1940-1950	Oorlogsschade aan wegen, bruggen enz. En overleg over schadeloosstelling met Commissariaat voor Oorlogsschaden
1392	Provinciaal Bestuur	3640	1949-1958	Vaststellen van toestand wegen en bruggen na geleden oorlogsschade en van financiële bijdrage door het Rijk in het herstel daarvan

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 Burgerbevolking Luchtaanvallen (1937-1946)	1-13	1940	Ingekomen en minuten van uitgegane brieven
		15-18	1940	Ingekomen en minuten van uitgegane brieven van en aan de Duitse bezettingsautoriteiten
		32	1940-1941	Commissie van Proefneming, nrs. 17.27.1 - 17.27.11
		37	1940-1941	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	1940-1941	Meldingen en processen -verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten: Noord-Brabant
2.04.110	Korps Hulpverleningsdienst (1945-1974)	20	z.j.	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
		69	1967-1971	Stukken betreffende de inhuur van de Hulpverleningsdienst door Rijkswaterstaat Directie Wegen voor het ruimen van explosieven
2.13.25	Militair Gezag (1943-1946)	1563	1944-1945	Rapporten betreffende bom- en granaatslagen en de organisatie van luchtbeschermingsdiensten in gemeenten in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg [4.46.00]
		1567	1944-1945	Stukken betreffende de opsporing en ruiming van mijnen en andere explosieven [4.75.00]
		1568	1944-1945	Rapporten van de Censurdienst van de Sectie PTT inzake brieven waarin melding gemaakt wordt van bombardementen, afschriften [4.06.00]
2.13.167	Bunkerarchief (1946-1987)	272-284	1951	Blokkaarten van werken
		285-296	1947-1962	Overzichtskaarten
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 onontpofte 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 onontpofte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden

26	1940	Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het ruimen van onontploffte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden
----	------	--

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	General-kommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West) (1938)(1940-1945)	1328	1940-1941	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen
		1332	1940-1943	Stukken betreffende vijandelijke luchtaanvallen, landingen van vijandelijke vliegeniers, het vinden van versperringsballons, het werpen van springstoffen en het gebruik van sabotagematerialen
		1855	1944	Telegrammen van de marechaussee regio Rotterdam aan het 3. Polizeibataillon over bominslagen en delicten, 27-30 november 1944.
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 gemeenten

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' aanvullend (als er gevechtshandelingen hebben plaatsgehad in mei 1940), de collectie 420 'Burgemeestersverklaringen' en de collectie 575 'Bureau Inlichtingen/Duitse Verdedigingswerken' verplicht. In onderstaande tabel zijn de geraadpleegde collecties weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
409	Gevechtsverslagen en -rapporten mei 1940	521064	1940	Verslagen van de commandant van de 2e compagnie van het 1e bataljon van het 3e regiment infanterie kapitein J.J. Luikinga
		521062	1940	Verslag van de commandant van de 1e compagnie van het 1e bataljon van het 3e regiment infanterie 1e luitenant G.C.J. van Tilborg
		521050	1940	Verslag van de 2e compagnie van het 1e bataljon van het 6e regiment infanterie door kapitein W.L. van Furth
		521051	1940	Dagboek van de commandant van de 3e compagnie van het 1e bataljon van het 6e regiment infanterie kapitein R.B.M. Wirtz
420	Burgemeestersverklaringen (1940-1945)	20	1940-1945	Burgemeestersverklaringen betreffende de aankomst van Duitse (en later) geallieerde eenheden, opgaves van de onderdelen en commandanten, gedenktekens,

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
				<i>monumenten en (veld)graven: Ubach over Worms t/m Utrecht</i>
		24	1940-1945	<i>Burgemeestersverklaringen betreffende de aankomst van Duitse (en later) geallieerde eenheden, opgaves van de onderdelen en commandanten, gedenktekens, monumenten en (veld)graven: Zaamslag t/m Zijpe (NH)</i>
		44	1940-1945	<i>Burgemeestersverklaringen betreffende (o.a.) de bevrijdingsdatum, verzetsdaden, verzetslieden en gesneuvelden bij verzetsdaden: Ubach over Worms t/m Utrecht</i>
		48	1940-1945	<i>Burgemeestersverklaringen betreffende (o.a.) de bevrijdingsdatum, verzetsdaden, verzetslieden en gesneuvelden bij verzetsdaden: Zaamslag t/m Zwollerkerkspeel</i>
575				<i>Geen relevante inventarisnummers betreffende gemeente Zeeland en gemeente Uden</i>

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 (EODD).

MMOD

In het SSA bevinden zich de dossiers van het MMOD. Deze organisatie was een voorloper van de EODD 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 Opsporings-Dienst (MMOD)	52	1945-1947	<i>S t/m U</i>
		55	1945-1947	<i>W t/m Z</i>

EODD

In het SSA liggen de ruimingsdossiers van de EODD. 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. Het overzicht van de MORA's is opgenomen in paragraaf 3.7.

Mijneveldkaarten zijn ook bij de EODD ondergebracht. Tijdens WOII werden door Duitse militairen verspreid over Nederland mijnevelden aangelegd. Alle informatie (zoals ligging, hoeveelheid en type mijnen) van die mijnevelden werd gedocumenteerd in een zogenoemd legrapport. Deze zijn echter niet altijd beschikbaar. Tegen het einde en na WOII zijn veel velden geruimd; de ruimrapporten van die velden zijn vaak gemakkelijk te vergelijken met de legrapporten als het gaat om mogelijk achtergebleven mijnen. Desalniettemin zijn sommige mijnevelden door elkaar gehaald of gecombineerd in het legrapport en/of in het ruimrapport, waardoor de aantallen niet altijd overeenkomen. Voor dit project waren er bij de EODD geen relevante mijnevelden 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 gezocht naar de namen van de verschillende plaatsen in de gemeenten Uden, Zeeland en Volkel 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.

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 andere *interpretation reports* en de *daily logs* (dagboeken) van verschillende eenheden van de Britse strijdkrachten gearcheveerd. 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.	Omschrijving	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
AIR 27	Air Ministry and successors: Operations Record Books, Squadrons	967	Nov 1944	Summary of Events
		1109	Feb 1945	Summary of Events
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

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 gearcheveerd.

RG	Titel	Box	Jaar	Omschrijving
18	Records of the Army Air Forces	928	1944	305 th Bomb Group F.O. #498 Mission Report September 17, 1944
		943	1944	305 th Bomb Group F.O. #498 Mission Report September 17, 1944
		1524	1944	379 th Bomb Group F.O. #421 Mission Report July 5, 1944
		1806	1945	386 th Bomb Group Operations & Mission Report March 1945
243	Damage Assessment Reports	163	1944	Target damage file Volkel, Holland

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

2.6 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 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 kwaliteit⁴ van de luchtfoto's is matig tot slecht, waardoor indicaties van oorlogshandelingen niet (meer) zichtbaar zijn.

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

Er is gebruik gemaakt van luchtfoto's uit 1938 om een beeld te schetsen van het gebied voorafgaand aan de Tweede Wereldoorlog. Aan de hand van deze foto's kan bepaald worden

⁴ Verschillende definities van de luchtfotokwaliteit: A (goed), B (matig), C (slecht)

of verstoringen op latere foto's al voor de Tweede Wereldoorlog aanwezig waren of dat ze afkomstig zijn van oorlogshandelingen

Collectie	Sortie	Foto-nummer	Datum	Kwaliteit	Schaal	Verantwoording keuze luchtfoto
KAD	45Hnoord	299, 301	1938	B	onbekend	Vooroorlogs
NCAP	D-242	4109	12-03-1943	A	17.000	CE-Bodembelastingkaart Mill & St Hubert
NCAP	D-431	4166	17-04-1943	A-B	14.000	CE-Bodembelastingkaart Mill & St Hubert
NARA	E-976	4109	05-01-1944	B	24.000	RAP_440308A
KAD	J-844	3191	10-04-1944	A	13.000	RAP_440308A
NCAP	7-2205	2114	06-07-1944	A	10.000	RAP_440705A
NCAP	106G-2286	3160, 4153	15-08-1944	A	9.000	RAP_440815A
NCAP	106G-2654	3086	06-09-1944	A	9.300	RAP_440903A
NCAP	106G-2651	4017, 4019	06-09-1944	A	9.300	CE-Bodembelastingkaart Mill & St Hubert
NARA	106G-2654	3085, 3088	08-09-1944	A	onbekend	RAP_440903A
NARA	SAV-305	002	17-09-1944	B	onbekend	RAP_440917A
NARA	SAV-306	010, 007	17-09-1944	B	onbekend	RAP_440917A
KAD	106G-3001	3438, 3439, 3440, 3441, 3443, 3444, 4436, 4438	19-09-1944	A	14.000	Na bevrijding
KAD	106G-3002	3048, 3049	19-09-1944	A	9.500	CE-Bodembelastingkaart Mill & St Hubert
NCAP	33-2076	2048	24-12-1944	A	10.000	CE-Bodembelastingkaart Mill & St Hubert
KAD	16-1648	1050	02-02-1945	A	onbekend	CE-Bodembelastingkaart Mill & St Hubert
NCAP	3G-TUD-S099	6183	13-07-1945	C	40.000	Naoorlogs

In bijlage 3 is de luchtfoto-s

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 uniek nummer en weergegeven op kaart

Elke relevante gebeurtenis heeft een uniek nummer dat als volgt is opgebouwd:

- Een getal met zes cijfers: datum van de gebeurtenis (jj/mm/dd);
- Een letter: volgreteletter om verschillende gebeurtenissen op dezelfde datum te scheiden;
- Een getal: subnummer om de eventuele verschillende bronnen van elkaar te scheiden.

Dit 'uniek-nummer' heeft als doel om de in de literatuur en archieven gevonden indicaties te kunnen herleiden naar de kaarten en andersom. Het uniek-nummer uit de chronologische lijst is om die reden ook weergegeven in het (digitale) kaartmateriaal. Voorbeeld van een bombardement op 10 mei 1940 gevonden in twee verschillende bronnen: [400510A01] en [400510A02]. En vervolgens een beschieting op diezelfde dag wordt: [400510B01]

MORA's/UO's en mijnenvelden

De MORA's (Melding Opdracht en Ruimrapport) of UO's (Uitvoeringsopdracht) en de mijnenvelden vormen hierop een uitzondering, omdat deze indicaties in het EODD-archief al een eigen unieke nummer bezitten. MORA's hebben een eigen nummer dat is vastgesteld door de EODD, bestaande uit acht cijfers: de eerste vier zijn het jaar en de andere vier een volgnummer. Zo is bijvoorbeeld MORA-nummer [19710128] is de honderdachtentwintigste MORA van het jaar 1971.

De mijnenvelden zijn eveneens genummerd op basis van een eigen uniek nummer van de EODD. 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. Bijvoorbeeld mijnenveld [4503_2G] is mijnenveld 2G gevonden op stafkaart 4503.

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 2TAF.

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.⁵

De coördinaten van een positie ziet er dan als volgt uit: [qZ.9636]. 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.

Indicaties zonder uniek nummer en niet weergegeven op kaart

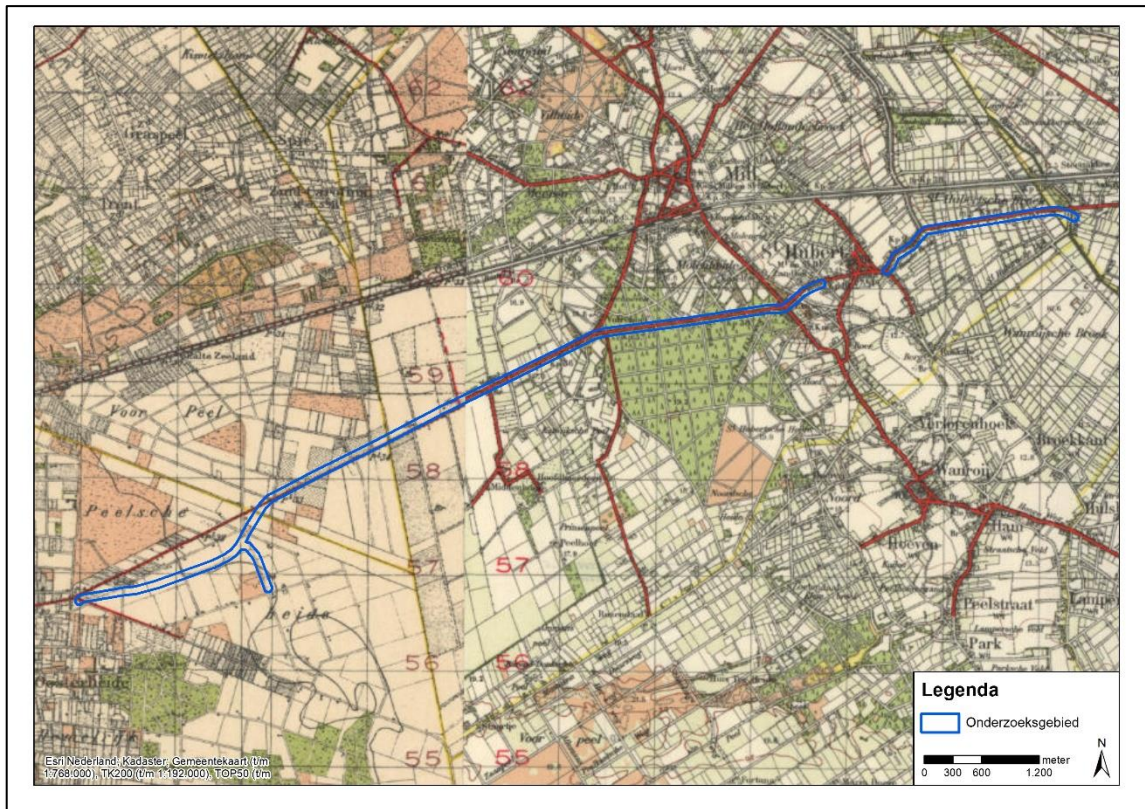
Indien een in de geraadpleegde bronnen aangetroffen indicatie van een oorlogshandeling niet kon worden ingetekend, is dit eveneens in de tekst aangegeven. In het onderstaande overzicht staan de redenen weergegeven voor het niet intekenen van indicaties van oorlogshandelingen:

- [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 Vooroorlogse situatie onderzoeksgebied

In de geraadpleegde bronnen wordt de locatie van oorlogshandelingen omschreven aan de hand van lokale objecten en het landschap. In de onderstaande afbeelding is het onderzoeksgebied weergegeven in een (vooroorlogse) stafkaart, om de geografische en topografische ligging te kunnen vaststellen. Voor het aanbreken van de oorlog was vliegveld Volkel nog niet aangelegd. Het gebied was een heide gebied (de Peelsche heide). Een groot deel van het wegtracé, zoals deze vandaag de dag aanwezig is, was in die tijd ook al aanwezig.

⁵ <https://www.echodelta.net/mbs> geeft tekst en uitleg en beschikt over een coördinaten vertaler.



Afbeelding 3: vooroorlogse kaart van het onderzoeksgebied.

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, mijnevelden en versperringen.

Voor deze periode zijn in de beschikbare gegevens voor de onderzoeksgebieden geen relevante gegevens aangetroffen.

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.

Mei 1940

Het natuurgebied van de Peelsche heide werd door de Duitse *Bauleitung* van vliegveld Eindhoven geschikt verklaard voor de aanleg van een vliegveld.⁶ [Historische context]

⁶ Grimm, van Loo, de Winter (2017), 303.

11 mei 1940

Omstreeks 7.30 uur werden de eerste motorrijders, pantserwagens en infanterie waargenomen in Uden.⁷

Om 12.00 uur werden de eerste Duitse strooitroepen, infanterie en cavalerie waargenomen in de gemeente Zeeland.⁸ **[Historische context]**

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.

18 juni 1940

Verzoek betreffende de wederopbouw van een boerderij langs de Oudedijk 68, op perceel H 14a, welke door oorlogsgeweld was beschadigd.⁹ **[Buiten onderzoeksgebied]**

13 augustus 1940

Er werd begonnen met de aanleg van vliegveld Volkel.¹⁰ **[Historische context]**

Oktober 1940-1945

In totaal werd er 7,07 hectare bos beschadigd of vernield door de aanleg van opslag- en schuilplaatsen door de Duitse Wehrmacht en door het laten exploderen van munitie door de geallieerden.¹¹ **[Locatie onbekend]**

25 november 1940

De mijnenploeg meldde dat de mijnenvelden in o.a. Mill en Volkel waren geruimd. **[Historische context]**

December 1940

De reserve-FLAK Batterie 10/XII, welke deel uitmaakte van de Reserve-FLAK Abteilung 365, werd in stelling genomen bij Volkel om aanvallen van geallieerde vliegtuigen af te slaan.¹² **[Locatie onbekend]**

15 februari 1941

Omstreeks 22.00 uur werden zeven brisantbommen in een open veld in de gemeente Zeeland afgeworpen. De eerste trechter werd op 17 februari aangetroffen.¹³ **[Locatie onbekend]**

12-13 oktober 1941

Een Britse Hampden bommenwerper wierp bommen af op vliegveld Volkel.¹⁴ **[RAP_411012A]**

25 februari 1942

Door een bombardement op 13 oktober 1941 op het vliegveld Volkel raakte meerdere gebouwen beschadigd nabij en op het vliegveld beschadigd. De schade bleef beperkt tot glas- en pannenschade.¹⁵ **[Locatie onbekend]**

9 januari 1942

In de opgaaft van branden, opgesteld door de burgemeester van Zeeland, wordt vermeld dat er in 1940 zes branden zijn voorgekomen door oorlogsgeweld en in 1941 zijn twee branden voorgekomen waarvan de oorzaak onbekend was.¹⁶ **[Locatie onbekend]**

⁷ NIMH, toeg. nr. 410, inv. nr. 20.

⁸ NIMH, toeg. nr. 420, inv. nr. 24.

⁹ BHIC, toeg. nr. 7787, inv. nr. 144.

¹⁰ Grimm, van Loo, de Winter (2017), 303.

¹¹ BHIC, toeg. nr. 7787, inv. nr. 144.

¹² Grimm, van Loo, de Winter (2017), 305.

¹³ NIOD, toeg. nr. 077, inv. nr. 1328.

¹⁴ Grimm, van Loo, de Winter (2017), 312.

¹⁵ BHIC, toeg. nr. 7787, inv. nr. 2021.

¹⁶ BHIC, toeg. nr. 7631, inv. nr. 511.

25-26 juni 1942

53 Britse vliegtuigen, waarvan 33 behorende tot de Bomber Command, zestien tot de Fighter Command en vier tot de Coastel Command, voerden aanvallen uit op diverse vliegvelden in Nederland, waaronder Volkel.¹⁷ [RAP_420625A]

Oktober 1942 – april 1943

Het vliegveld was gesloten en met houten driepootconstructies versperd.¹⁸ [Historische context]

Eind 1942

Vliegveld Volkel bestond inmiddels uit 43 hangaars, waarvan een deel door camouflagenetten was afgedekt. Aan de westkant van het vliegveld bevonden zich negentien hangaars en in het noord- en zuidoosten twaalf. Twee van de drie grasbanen werden verhard en de westnoordwest-oostzuidoostbaan werd met 440 meter verlengd.¹⁹ [Historische context]

8 maart 1944

Amerikaanse Marauder bommenwerpers van 322nd en 386th Bomb Group (9th Air Force) wierpen 820 bommen af boven het vliegveld. Twaalf hangaars werden getroffen en een brandstoftank van vijftig ton ging in vlammen op.²⁰ [RAP_440308A]

8 juni 1944

Rondom de startbanen bevonden zich 33 hangars, waarvan een tiental gecamoufleerd als boerderijen. Tussen de hangars stonden enkele munitiebunkers. In de bossen ten oosten van Volkel en ten zuiden van de kerk van Odiliapeel lagen 50 à 60 munitiebunkers, waarvan het merendeel 150 kilo bommen bevatten. De munitiebunkers waren gecamoufleerd.²¹ *Zie stafkaart 1:50.000 45 's Hertogenbosch O. 1939 t 36-56; 92.5-30* [Locatie onbekend]

17-18 juni 1944

Een Duitse Junkers 88 jachtbommenwerper werd omstreeks 2.53 uur neergeschoten door een Britse Mosquito jachtvliegtuig van 239 Squadron. Het toestel voerde een missie uit tegen geallieerde bommenwerpers.²² Bij de poging om het toestel veilig te landen werd de hangaar geraakt.²³ [Locatie onbekend]

22 juni 1944

Vijf van de acht stellingen op het vliegveld waren bestemd voor 2 cm kanonnen en drie stellingen waren bestemd voor 3,7 cm kanonnen.²⁴ [Locatie onbekend]

5 juli 1944

Kort na 9.30 uur vlogen 36 Amerikaanse B-17 bommenwerpers van 41st Combat Wing over vliegveld Volkel heen. Negentien van de 36 toestellen wierpen hun bommenlast boven het vliegveld af. De overige toestellen konden vanwege technische problemen hun bommenlast niet afwerpen.²⁵ In totaal werden er 222x 500 lbs GP bommen met 1/10 sec neusontsteker en 1/40 sec staartontsteker boven het vliegveld afgeworpen door negentien toestellen van 379 Bomb Group.²⁶

In *Interpretation Report no. K.2628* werd gemeld dat de grootste concentratie schade zichtbaar is aan de oostzijde van het vliegveld. Twee hangaars zijn beschadigd en er werden 25 kraters op geasfalteerde delen en wegen waargenomen. Er was sprake van minimaal 50 kraters in de landingszone waarvan vijf op de landingsbaan.²⁷ [RAP_440705A]

¹⁷ Zwanenburg deel 1 (1991-1993), 374.

¹⁸ Grimm, van Loo, de Winter (2017), 305.

¹⁹ Grimm, van Loo, de Winter (2017), 305.

²⁰ Grimm, van Loo, de Winter (2017), 313.

²¹ NIOD, toeg. nr. 190a, inv. nr. 25.

²² SGLO, T3819. Geraadpleegd op 17-02-2020.

²³ Grimm, van Loo, de Winter (2017), 313.

²⁴ Grimm, van Loo, de Winter (2017), 306.

²⁵ Grimm, van Loo, de Winter (2017), 309.

²⁶ NARA, RG 18, box 1524.

²⁷ NARA, RG 243, box 163.

9 juli 1944

Op het vliegveld werden stenen stoelen gemetseld van 12 bij 12 meter. Het was onbekend welk doel dit had.²⁸ **[Historische context]**

15 juli 1944

Het luchtafweersysteem in de omgeving en op vliegveld Volkel bestond uit 28x 2 cm luchtafweergeschut, één 3,7 cm luchtafweergeschut en negen zoeklichten. De exacte opstelling was op het moment van melden nog niet bekend.²⁹ **[Locatie onbekend]**

15 augustus 1944

Vliegveld Volkel werd gebombardeerd door Britse Avro Lancaster bommenwerpers.³⁰ Twee benzineopslagplaatsen werden getroffen en de startinstallatie van de V.1 werd licht beschadigd. De locatie van de startinstallatie ligt volgens Stafkaart 1:50.00 45 's Hertogenbosch O. van 1939 op Vt.38-58, 45-0 in een boomgaard welke zich uitstreckte ten noorden en zuiden van de weg Volkel-Mill.³¹ **[RAP_440815A]**

3 september 1944

Britse Mosquito bommenwerpers markeerden vliegveld Volkel waarna ruim honderd Britse Halifax bommenwerpers en negen Lancaster bommenwerpers tussen 17.23 en 17.46 uur het vliegveld bombardeerden. In totaal werd er 495 ton brisantbommen en 48 250 pond markeringsbommen afgeworpen. De landingsbanen, hangaars en een brandstofopslagplaats werden zwaar getroffen.³² **[RAP_440903A]**

5 september 1944

Er werd begonnen met het laten springen van alle gebouwen op vliegveld Volkel, alsmede van de gehele Fliegerhorstkommandantur op Oosterens. Slechts een aantal hangars bleef staan. De oude school in Odiliapeel werd door brand vernield.³³ **[RAP_440905A]**

6 september 1944

De Duitse soldaten hebben vliegveld Volkel verlaten.³⁴ **[Historische context]**

9 en 11 september 1944

Omstreeks 19.30 uur werd begonnen met het laten springen van hangars op het vliegveld. Dit werd op 11 september afgerond.³⁵ **[RAP_440905A]**

11 september 1944

Het vliegveld is volledig ontruimd en vernield. Vermoedelijk zijn enkele bunkers nog geladen. De munitiebunkers zijn vernield met behulp van brandbommen.³⁶ **[RAP_440905A]**

12 september 1944

Omstreeks 11.00 uur werd een aanval uitgevoerd op een binnenkomende trein uit de richting van Mill.³⁷ **[Buiten onderzoeksgebied]**

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

²⁸ NIOD, toeg. nr. 190a, inv. nr. 24.

²⁹ NIOD, toeg. nr. 190a, inv. nr. 24.

³⁰ www.brabantserfgoed.nl (geraadpleegd op 20-03-2020).

³¹ NIOD, toeg. nr. 190a, inv. nr. 32.

³² Grimm, van Loo, de Winter (2017), 313; Zwanenburg (1991-1993), 287-288.

³³ BHIC, toeg. nr. 7787, inv. nr. 2444.

³⁴ NIOD, toeg. nr. 190a, inv. nr. 33.

³⁵ BHIC, toeg. nr. 7787, inv. nr. 2444.

³⁶ NIOD, toeg. nr. 190a, inv. nr. 33.

³⁷ BHIC, toeg. nr. 7787, inv. nr. 2444.

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.

17 september 1944

34 Amerikaanse B-17 bommenwerpers van 305th Bomb Group met dertig 260 lbs fragmentatiebommen en 2 bommenwerpers met negenentwintig 260 lbs fragmentatiebommen en een skymarker hadden vier coördinaten als MPI (Mean Point of Impact) opgedragen gekregen. De fragmentatiebommen hadden een neusontsteking zonder tijdsvertraging en bevatten geen staartontsteker.³⁸ **[RAP_440917A]**

19 september 1944

Een verwoest Duits Focke-Wulf FW190 jachtvliegtuig werd op of vlakbij vliegveld Volkel gevonden.³⁹ **[Historische context]**

Een verwoeste Duitse Messerschmitt jachtvliegtuig werd verwoest aangetroffen op vliegveld Volkel.⁴⁰ **[Historische context]**

Uden werd bevrijd door het 2^e Britse leger.⁴¹ **[Historische context]**

Zeeland werd bevrijd.⁴² Tussen 8.15 en 9.00 uur passeerden de eerste geallieerde voertuigen en tanks het dorp Zeeland.⁴³ **[Historische context]**

21 september 1944

Op het vliegveld van Volkel worden twee lijken gevonden die vermoedelijk afkomstig waren van een vliegtuigcrash op 19 september 1944. De crash betrof een Brits vliegtuig dat door Duitse jachtvliegtuigen was neergeschoten. Vanwege het ontbreken van identificatiepapieren of -plaatjes kon echter niet met zekerheid worden vastgesteld of het Britse militairen betrof.⁴⁴ *Noot: in het verliesregister van de SGLO werd geen melding aangetroffen betreffende een gecrasht Brits vliegtuig op 19 september 1944.* **[RAP_440921A]**

Omstreeks 17.30 uur stortte een geallieerd vliegtuig brandend neer op vliegveld Volkel. Vermoedelijk betrof dit een Britse Dakota transportvliegtuig. Op 22 september werden twee verminkte lichamen aangetroffen welke vermoedelijk afkomstig waren uit het neergestorte vliegtuig.⁴⁵ *Noot: in het verliesregister van de SGLO werd geen melding aangetroffen betreffende een gecrashte Dakota op vliegveld Volkel. De melding vertoont tevens sterke overeenkomsten met de melding die gemaakt is op 21 september van een vliegtuigcrash op 19 september 1944.* **[RAP_440921B]**

2 oktober 1944

Tijdens een patrouillemissie werd omstreeks 13.15 uur een Brits Spitfire jachtvliegtuig van 401 Squadron aangevallen door een Duits Focke-Wulf FW-190 jachtvliegtuig. De Spitfire crashte in de Oosterheide langs de Rechtestraat tussen Oosterens en Odiliapeel.⁴⁶ **[Buiten onderzoeksgebied]**

20 oktober 1944

Een Brits Spitfire jachtvliegtuig van 401 Squadron crashte bij de landing op vliegveld Volkel.⁴⁷ **[RAP_441020A]**

4 november 1944

³⁸ NARA, RG 18, box 943

³⁹ SGLO, T4183B. Geraadpleegd op 17-02-2020.

⁴⁰ SGLO, T4198D. Geraadpleegd op 17-02-2020.

⁴¹ NIMH, toeg. nr. 410, inv. nr. 20; 44; BHIC, toeg. nr. 127, inv. nr. 104.

⁴² NIMH, toeg. nr. 410, inv. nr. 48; BHIC, toeg. nr. 127, inv. nr. 104.

⁴³ BHIC, toeg. nr. 1085, inv. nr. 367.

⁴⁴ BHIC, toeg. nr. 7631, inv. nr. 411.

⁴⁵ BHIC, toeg. nr. 7631, inv. nr. 411.

⁴⁶ SGLO, T4448. Geraadpleegd op 17-02-2020.

⁴⁷ SGLO, T4560. Geraadpleegd op 17-02-2020.

Om 13.45 uur stegen 44 Britse Mitchell bommenwerpers en zeventien Boston bommenwerpers op vanuit Vitry-en-Artois om de spoor- en verkeersbrug in Venlo te bombarderen. Een Mitchell II bommenwerper werd op de terugweg geraakt door luchtafweergeschut en was genoodzaakt om rond 15.45 uur een buiklanding op het vliegveld Volkel te maken.⁴⁸ **[Buiten onderzoeksgebied]**

6 november 1944

Omstreeks 11.35 uur crashte een Britse Mosquito jachtbommenwerper van 140 Squadron bij Odiliapeel tijdens een fotoverkenningssmissie boven vliegveld Volkel.⁴⁹ In de Operations Record Book wordt gemeld dat het toestel gedwongen was om een noodvlucht te maken op vliegveld Volkel nadat het was aangevallen.⁵⁰ **[RAP_441106A]**

28 november 1944

Een Brits Spitfire jachtvliegtuig van 411 Squadron crashte bij de landing op vliegveld Volkel.⁵¹ **[RAP_441128A]**

1 januari 1945

Omstreeks 9.30 uur crashte een Duitse Focke-Wulf FW 190 nabij Volkel nadat deze waarschijnlijk was neergeschoten door geallieerde vliegtuigen.⁵² **[Locatie onbekend]**

8 februari 1945

Een Brits Hawker Typhoon jachtbommenwerper van 174 Squadron crashte om 09.25 uur bij het opstijgen vanaf vliegveld Volkel. Het toestel zou worden ingezet om een gewapende verkenning uit te voeren.⁵³ **[RAP_450208A]**

22 februari 1945

Omstreeks 17.45 uur maakte een Britse Hawker Typhoon van 174 Squadron een crashlanding nadat deze was geraakt door luchtafweergeschut.⁵⁴ **[RAP_450222A]**

15 januari 1945

Vastgesteld werd dat 0,7% van de woningen in de gemeente Uden totaal beschadigd was en dan 7,5% gedeeltelijk of licht beschadigd was geraakt gedurende de oorlogsperiode.⁵⁵ **[Historische context]**

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.

12 april 1946

Door het wegspringen van brandende munitie bij het laten springen van bommen en projectielen ontstond een kleine bosbrand in de gemeente Uden.⁵⁶ **[Locatie onbekend]**

13 juni 1951

⁴⁸ SGLO, T4635. Geraadpleegd op 17-02-2020; TNA UK, AIR 37/716.

⁴⁹ SGLO, T4648. Geraadpleegd op 17-02-2020; Zwanenburg deel II (1991-1993), 439.

⁵⁰ TNA UK, AIR27/967.

⁵¹ SGLO, T4745. Geraadpleegd op 17-02-2020.

⁵² SGLO, T4982. Geraadpleegd op 17-02-2020.

⁵³ SGLO, T5222. Geraadpleegd op 17-02-2020.

⁵⁴ SGLO, T5291A. Geraadpleegd op 17-02-2020.

⁵⁵ BHIC, toeg. nr. 127, inv. nr. 34.

⁵⁶ BHIC, toeg. nr. 7787, inv. nr. 1372.

Er werd voor 211,12 gulden schade aangegeven aan een boerderij langs de Beukenlaan 7 te Odiliapeel als gevolg van de vernietiging van het vliegveld Volkel in augustus/september 1944. De schade bestond uit dak- en glasschade.⁵⁷ **[Buiten onderzoeksgebied]**

De Rode Eiklaan 6 te Odiliapeel raakte in mei 1943 beschadigd aan het dak als gevolg van het exploderen van een bom nabij het pand en in augustus/september 1944 als gevolg van het vernietigen van vliegveld Volkel.⁵⁸ **[Buiten onderzoeksgebied]**

De woning langs de Oudedijk 68 te Odiliapeel liep in september 1944 glasschade op als gevolg van het neerkomen van bommen in de buurt.⁵⁹ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Mijnenvelden

Er werden gedurende de oorlog verspreid over Nederland Duitse mijnenvelden aangelegd. Alle informatie van die mijnenvelden werd gedocumenteerd in een zogenoemd legrapport. Dit gebeurde vrij nauwkeurig. Na WOII zijn veel velden geruimd; de ruimrapporten van die velden zijn gemakkelijk te vergelijken met de legrapporten als het gaat om mogelijk achtergebleven mijnen. Onderzoek bij de EODD leverde geen informatie op. Binnen het onderzoeksgebied werden geen mijnenvelden aangetroffen.

MORA's/ UO's

Van 1971 tot op heden houdt de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) 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.

Odiliapeel

MORA/UO-nummer	Ligplaats	Datum	Hoofdsoort	Bijzonderheden
19982362	Beukenlaan 61	23-12-98	Handgranaat, geschutmunitie	Mills 36 handgranaat zonder beugel, 37 mm pantsergranaat, light semi piercing, niet verschoten
20002303	Beukenlaan 61	04-12-00	Geschutmunitie	Staartstuk no. 3 mortiergranaat, verschoten
20051787	Oudedijk	28-12-05	Geschutmunitie	25 pond brisantgranaat, niet verschoten, no. 119
20060299	Beukenlaan 61	29-03-06	Handgranaat, geschutmunitie	Mills no. 36 handgranaat, zes 2 cm brisantgranaten, twee 2 cm pantserbrandgranaten, drie 2 cm brisantgranaatpatronen, twee 2 cm pantserbrandgranaatpatronen, 2 cm rookgranaat mortier
20061581	Nieuwendijk 2	09-11-06	Geschutmunitie	Ong. 300 patronen 20 mm
20061682	Nieuwedijk 7			MORA niet aangeleverd door de EODD
20070640	Beukenlaan 61	04-05-07	Handgranaat	Mills no. 36 scherfhandgranaat (GB)
20080963	Beukenlaan 61	16-09-08	Geschutmunitie	3,7 cm brisantgranaat met restanten schokbuis (verschoten), 25 pond rookgranaat met restanten tijdschokbuis no. 221 (verschoten), twee staartstukken van 3 cm mortiergranaat
19982362	Beukenlaan 61	23-12-98	Handgranaat, geschutmunitie	Mills 36 handgranaat zonder beugel, 37 mm pantsergranaat, light semi piercing, niet verschoten
20002303	Beukenlaan 61	04-12-00	Geschutmunitie	Staartstuk no. 3 mortiergranaat, verschoten
20111938	Beukenlaan 61	30-11-2011	Geschutmunitie, handgranaat	Diversen. O.a. brisantgranaten (D en geallieerd), staartstukken (geallieerd), MK II handgranaat (USA)
20132077	Beukenlaan 61	26-11-2013	Geschutmunitie, handgranaat	MK II handgranaat (USA), verschoten 2 cm brisantgranaat met schokbuis, 2 cm pantserbrandgranaat (verschoten), 25 pond rookgranaat met tijdschokbuis No 221

⁵⁷ BHIC, toeg. nr. 7787, inv. nr. 144.

⁵⁸ BHIC, toeg. nr. 7787, inv. nr. 144.

⁵⁹ BHIC, toeg. nr. 7787, inv. nr. 144.

MORA/UO-nummer	Ligplaats	Datum	Hoofdsoort	Bijzonderheden
				(verschoten), meerdere staartstukken 3 inch, 4,2 inch en 8 cm mortiergranaten.
20180859	Beukenlaan 61	21-4-2018	Handgranaat	No36 Mills handgranaat (UK)
20181276	Beukenlaan 61	20-6-2018	Geschutmunitie	Diverse soorten geschutmunitie
20.191.514	Beukenlaan 61	3-7-2019	Geschutmunitie, afwerpmunitie	Diverse soorten geschutmunitie, Britse brandbom
20151809	Beukenlaan 61	15-10-2015	Geschutmunitie, handgranaaten, ontstekingsinrichtingen	Diverse soorten geschutmunitie, MK 2 handgranaat, schokbuis M48 (USA)
20181340	Beukenlaan 61	1-7-2018	Geschutmunitie	Halfpantserbrisantgranaatpatroon, 20 mm (UK)

Uden

MORA/UO-nummer	Ligplaats	Datum	Hoofdsoort	Bijzonderheden
19772760	Peelweg 43	16-08-77	Geschutmunitie, ontstekingsinrichting, kkm	2 cm pantserbrandgranaat, 13 mm pantserbrandgranaat, condensatorweerstandschokbuis (35), lege ontstekingsdop, losse 7,62 patroon, 1 inch seinpatroon, patroon losse 7.62 met scherp slaghoedje, 2 patroonhulzen kkm (waarvan 1 met scherp slaghoedje), 4 patronen schietthamer (wit), gedeelte 13 mm patroonhuls met slaghoedje, gedeelte 2 cm patroonhuls, gedeelte 3,7 cm patroonhuls
19790152	Berm, middenpeelweg	28-02-79	Geschutmunitie	10,5 cm brisantgranaat met schokbuis
19792304	Beukenlaan 61			MORA niet aangeleverd door de EODD
19823579	vliegbasis Volkel (buiten hek)	27-10-82	Geschutmunitie	Twee 3,7 cm pantsergranaten, drie 20 mm HE
19853845	Vliegbasis Volkel bij hondenbrigade (04132-72051 tst. 2665)	23-12-85	Geschutmunitie	4 cm artilleriegranaat
19863806	Beukenlaan 61	25-11-86	Handgranaat	MK2 handgranaat zonder ontsteker
19871391	Vliegbasis Volkel bij hoofdpoot	24-05-87	Handgranaat	MORA niet aangeleverd door de EODD
19880087	Vliegbasis Volkel	13-01-88	Afwerpmunitie	1000 lbs brisantbom (USA) opengescheurd met springstof restanten (ong. 1 kg)
19891095	Nieuwendijk 2	18-04-84	Geschutmunitie	Vier 2 cm pantsergranaatpatronen, 2 cm pantsergranaat (niet verschoten)
19891356	Rouwstraat	08-05-89	Kkm	ca. 250 stuks diverse kleinkalibermunitie
19902623	Rouwstraat, Volkel	28-09-90	Geschutmunitie, kkm, vuurwerk	40 mm brisantgranaat met afgebroken schokbuis nr. 37, 20 mm brisantgranaat, ong. 1500 stuks kleinkalibermunitie, ong. 15 stuks vuurwerk
19910232	Vliegbasis, Volkel			MORA niet aangeleverd door de EODD
19910307	Rouwstraat	26-02-91	n.v.t.	Verkennde zoekactie. Resultaten van de vza zijn niet aangeleverd door de EODD.
19910942	Beukenlaan 61	22-04-91	Geschutmunitie	Twee 3 cm brisantgranaten cpl (niet verschoten)
19920496	Rouwstraat	06-03-92	n.v.t.	Op bureau was niets te vinden over de melding en de melder was niet bereikbaar. Indien nodig wordt deze opnieuw gemeld.
19930554	Beukenlaan 61	23-03-93	Geschutmunitie	20 mm pantserbrisantgranaat (niet verschoten), 76 mm brisantpantsergranaat met bodembuis (verschoten)
19960253	Beukenlaan 62	21-02-96	Handgranaat	Scherfhandgranaat no. 1 (OH), incompleet
19960422	Rogstraat nabij vliegveld Volkel	18-03-96	Afwerpmunitie	500 lbs G.P. met staartpistool no. 17

MORA/UO-nummer	Ligplaats	Datum	Hoofdsoort	Bijzonderheden
19972123	Vliegbasis Volkel	08-10-97	Onbekend	Bestaat alleen uit meldingsrapport, geen ruimrapport aanwezig
20031612	Beukenlaan 61	07-10-03	Handgranaat	Scherfhandgranaat no.36 (GB)
20050241	Vliegbasis Volkel	08-03-05	Onbekend	Ruiming door derden

Volkel

MORA/UO-nummer	Ligplaats	Datum	Hoofdsoort	Bijzonderheden
19862714	Vliegbasis Volkel nabij startbaan	15-08-86	Afwerpmunitie, ontstekingsinrichting	Amerikaanse 1000 lbs GP bom, waarvan de neus was afgeplugd en in de bodem een AN.m 102 A2 ontsteker met M14 primer detonator
20000331	Vliegbasis Volkel	02-03-00	n.v.t.	ongevaarlijk voorwerp
20001897	Vliegbasis Volkel	02-10-00	Valstrik	Struikeldraad lichtsein (weigeraar)
20031063	Vliegbasis Volkel nabij 312 Sq	01-07-03	Afwerpmunitie	1000 lbs Semi armour piercing met gew. 100 serie
20070603	Vliegbasis Volkel	17-04-07	n.v.t.	Aanmelding zoekactie naar CE op vliegbasis Volkel door derden
20100435	Vlb Volkel, aanvliegverlichting baanlop 06	01-04-10	n.v.t.	Historisch vooronderzoek
19862714	Vliegbasis Volkel nabij startbaan	15-08-86	Afwerpmunitie, ontstekingsinrichting	Amerikaanse 1000 lbs GP bom, waarvan de neus was afgeplugd en in de bodem een AN.m 102 A2 ontsteker met M14 primer detonator
20.191.802.001	vliegbasis	15-8-2019	Geschutmunitie, kleinkalibermunitie, handgranaat	Brisantpantsergranaatpatroon; 20 mm met schijnbuis, kkm, restant handgranaat (vol)
20110571	Vliegbasis Volkel	13-4-2011	Geschutmunitie	Pantsergranaat; 20 mm

3.8 Luchtfoto-analyse

De geraadpleegde luchtfoto's uit de verschillende collecties zijn gegeoreferereerd 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 mijnen velden. 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 3.

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 versterking 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 basiskaart (bestaande uit gegevens van Esri, Kadaster, CBS, Rijkswaterstaat en gemeenten (zoals de BGT) en de luchtfoto op elkaar te leggen. Deze *Second Order Polynomial* methode wordt standaard gebruikt voor de nauwkeurigheid van de georeferentie. Indien een foto lastig met de eerste methode te georefereren is, wordt de *Third Order Polynomial* methode nog toegepast.

Luchtfotodekking 10 april 1944

Op deze luchtfotodekking zijn de volgende indicaties waargenomen:

- Militaire aanwezigheid in de vorm van mangaten;
- Niet definieerbare verstoring.

Een niet definieerbare verstoring is een verstoring in het landschap waarvan de oorzaak niet vastgesteld kon 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.

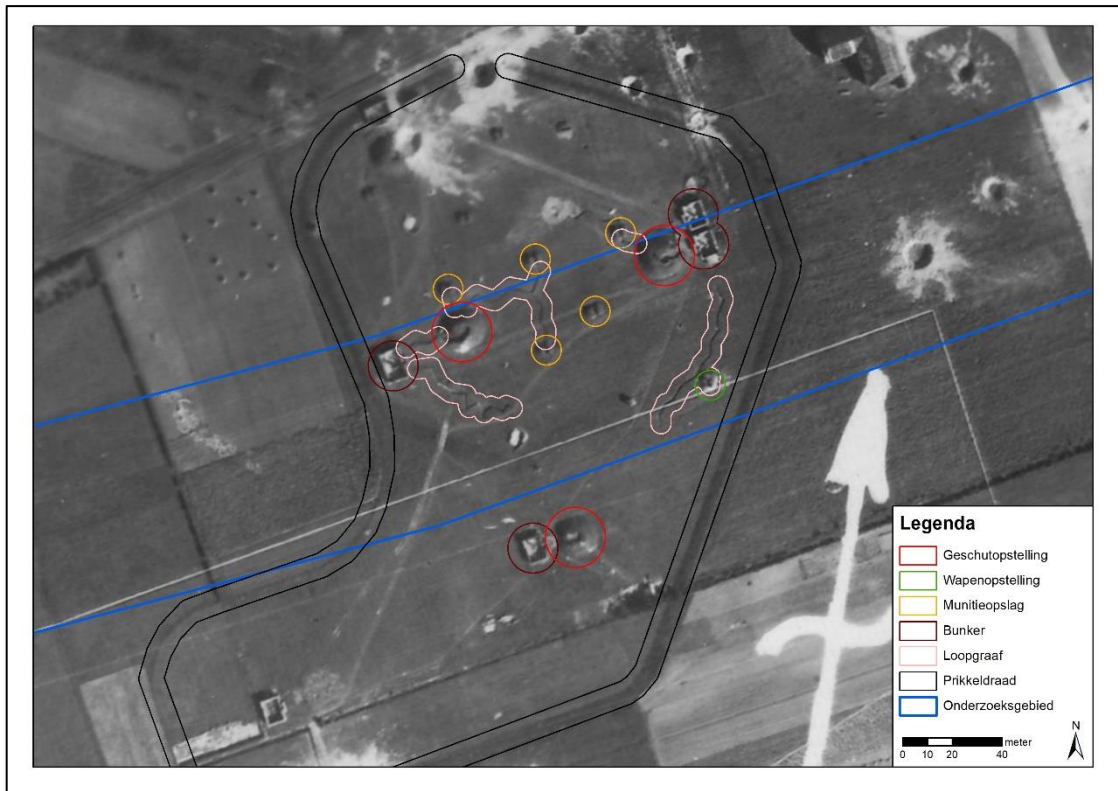


Afbeelding 4: luchtfoto van 6 september 1944. Hierop zijn diverse indicaties van militaire aanwezigheid zichtbaar.
Bron: KAD, sortieref. J-844, fotonr. 3191.

Luchtfotodekking 6 september 1944

Op deze luchtfotodekking zijn de volgende indicaties waargenomen:

- Militaire aanwezigheid in de vorm van loopgraven, geschut- en wapenopstellingen, bunkers, munitieopslagplaatsen en prikkeldraadversperringen.

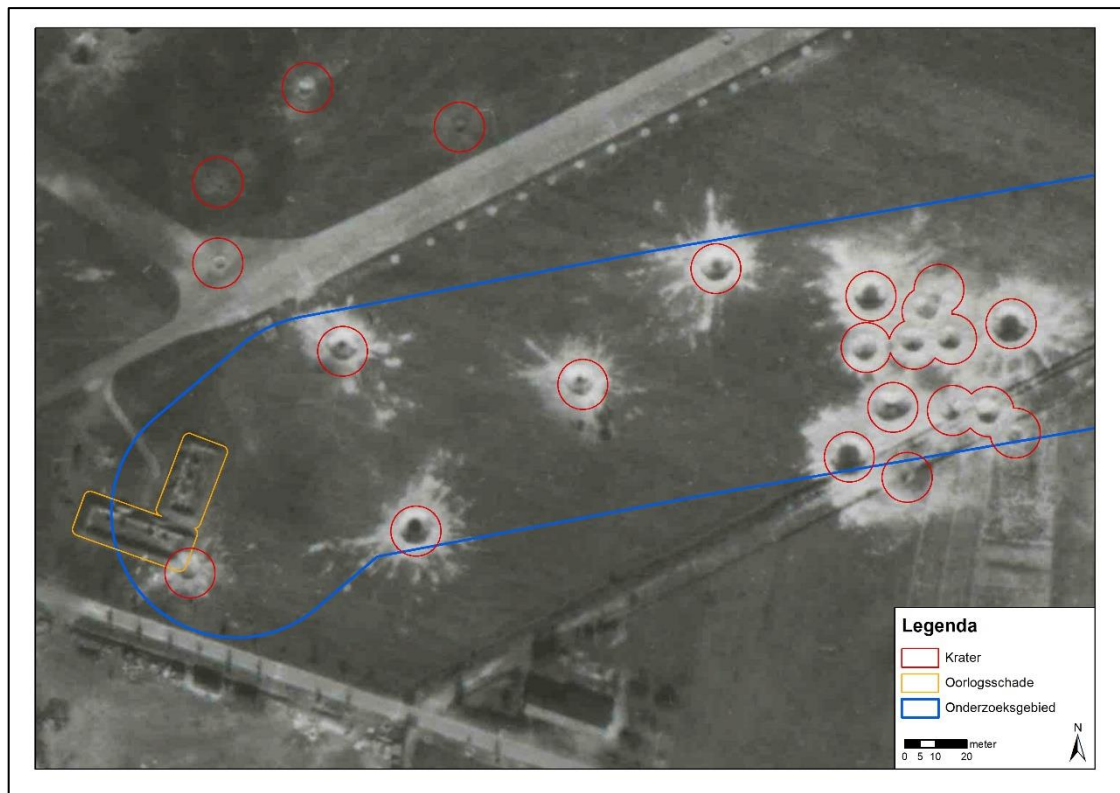


Afbeelding 5: luchtfoto van 6 september 1944. Hierop zijn diverse indicaties van militaire aanwezigheid zichtbaar.
Bron: NCAP, sortieref. 106G-2651, fotonr. 3086.

Luchtfotodekking 19 september 1944

Op deze luchtfotodekking zijn de volgende indicaties waargenomen:

- Kraters;
- Oorlogsschade.



Afbeelding 6: luchtfoto van 19 september 1944. Hierop zijn diverse indicaties van militaire aanwezigheid zichtbaar.
Bron: NCAP, sortieref. 106G-3001, fotonr. 4436.

3.9 Leemten in kennis

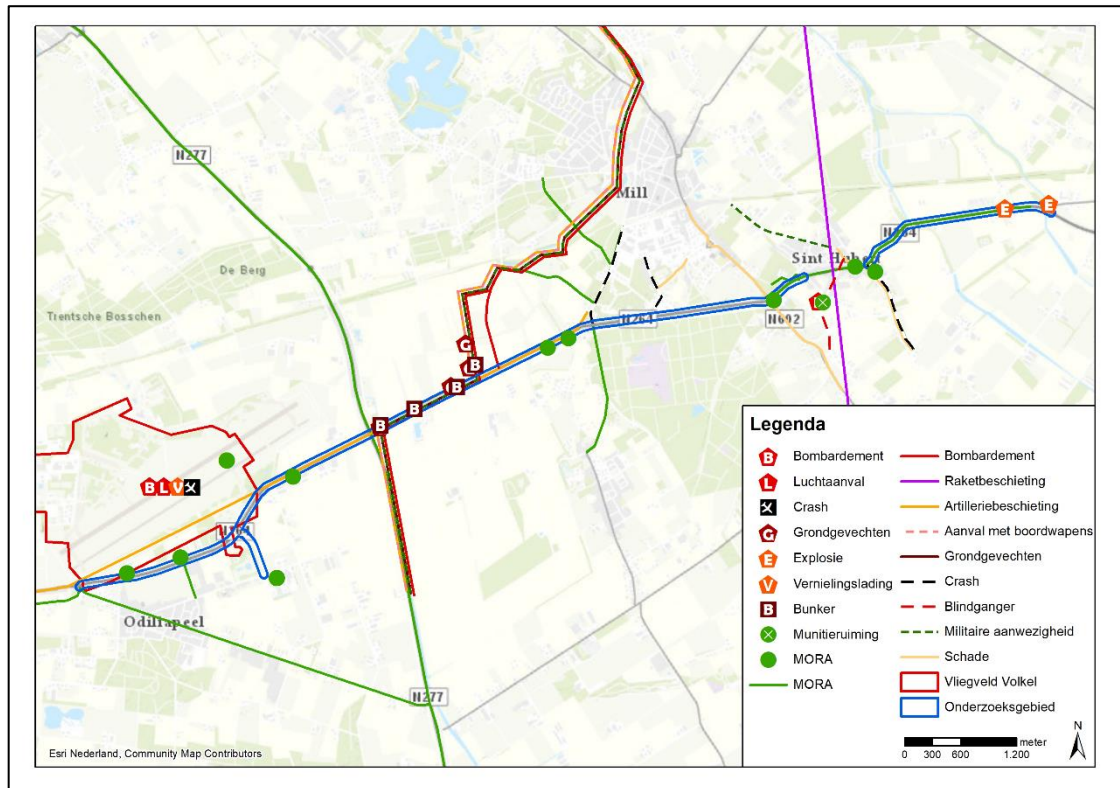
Op basis van de geraadpleegde bronnen zijn nog enkele leemten in kennis. Deze leemten in kennis zijn:

- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1940-1945 CE zijn niet volledig;
- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1945-1970 zijn niet volledig;
- Niet van alle gebeurtenissen kon de exacte locatie worden vastgesteld op basis van de geraadpleegde bronnen;
- Websites veranderen continue door updates en nieuwe informatie. Soms verdwijnen sites ook van het web; of zijn ontoegankelijk geworden. Informatie kan zodoende verdwijnen of veranderen;
- In het Amerikaanse archief (NARA) waren niet van alle eenheden die hebben deelgenomen aan de bombardementen *Mission Reports* aanwezig. Hierdoor het aantal bommen dat is afgeworpen, de gewichtsklasse van de bommen en de gebruikte ontstekingsinrichtingen niet exact worden vastgesteld;
- Het was niet mogelijk om alle kraters aan specifieke bombardementen te koppelen, omdat er in de geraadpleegde luchtfotoarchieven geen luchtfoto's beschikbaar waren kort na ieder bombardement;
- De luchtfoto van 13 juli 1945 is aangemerkt als van C-kwaliteit. De mogelijkheden voor een optimale luchtfotoanalyse werden hierdoor sterk beperkt;
- Niet alle aangevraagde MORA's/ UO's in het archief van de EODD waren aanwezig. De reden hiervan is onbekend.

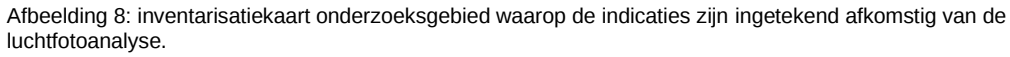
3.10 Inventarisatiekaart

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 onderstaande afbeelding is de inventarisatiekaart voor het onderzoeksgebied weergegeven. Op de A1 kaarten (losbladig, bijlage 4) zijn ook de corresponderende unieke nummers weergegeven.



Afbeelding 7: inventarisatiekaart onderzoeksgebied waarop de indicaties uit literatuur- en archiefonderzoek zijn ingetekend.



4 ANALYSE GEGEVENS

4.1 Inleiding analyse: verdacht of onverdacht gebied

Op basis van de geraadpleegde gegevens kan worden vastgesteld of een onderzoeksgebied 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. In paragrafen 4.2 t/m 4.5 wordt ingegaan op de verdachte gebieden en in paragraaf 4.7 op de onverdachte gebieden.

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.

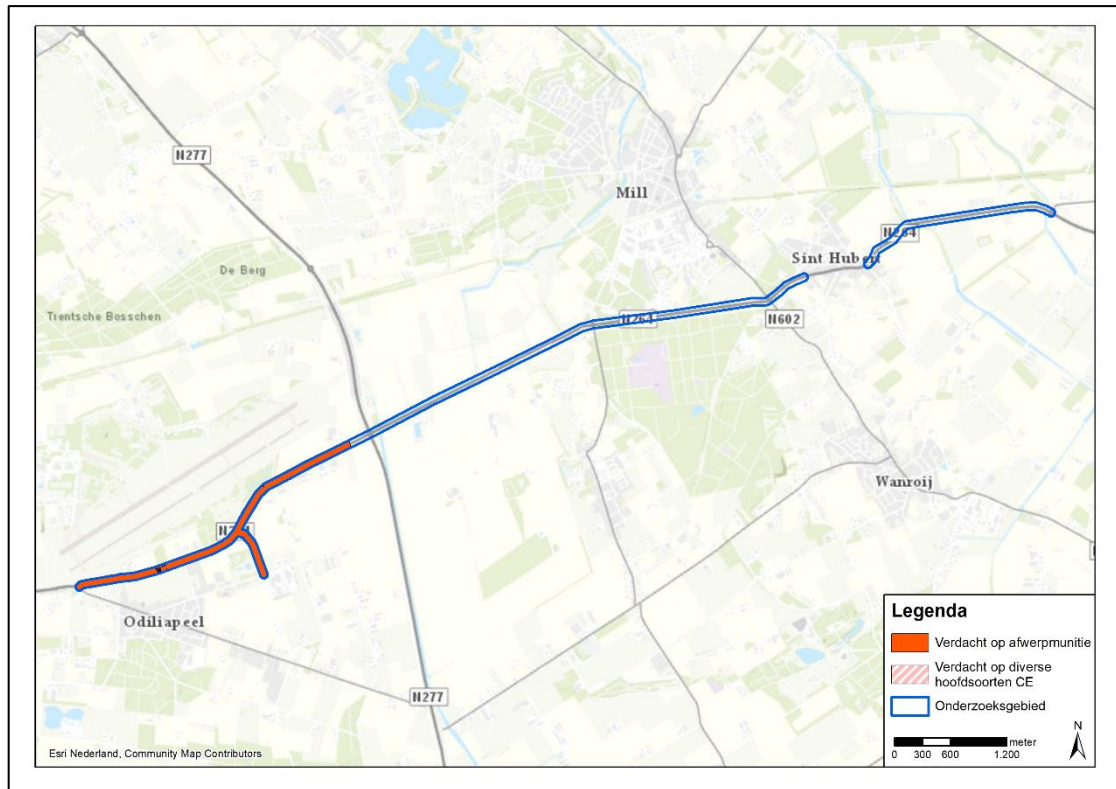
- Verhoogde kans op CE: VERDACHT (bij specifieke meldingen van CE en bij oorlogshandelingen of militaire aanwezigheid en daardoor aanwezigheid van CE)
- Geen verhoogde kans op CE: ONVERDACHT (bij alle andere gevallen dan verdacht en bij contra-indicaties op verdachte gebieden).

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

4.2 Indicaties en verdachte gebieden

In de geraadpleegde bronnen zijn indicaties gevonden die erop wijzen dat het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog is getroffen door oorlogshandelingen. Hierdoor zijn mogelijk CE in het onderzoeksgebied achtergebleven. Conform WSCS-OCE is voor elk van de op CE verdacht gebieden de volgende zaken vastgesteld:

- Horizontale afbakening van de ligging van de CE;
- 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;
- Maximale en minimale diepteligging van de CE.



Afbeelding 9: CE-bodembelastingkaart onderzoeksgebied.

4.2.1 Indicaties

In de geraadpleegde bronnen zijn indicaties gevonden die erop wijzen dat het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog zwaar is getroffen door oorlogshandelingen. Hierdoor zijn verspreid over het onderzoeksgebied CE in/op de (water)bodem achtergebleven. Op basis van de analyse van de geraadpleegde gegevens is derhalve vastgesteld dat er in het onderzoeksgebied delen zijn waar een verhoogde kans is op het aantreffen van CE. Tegelijk is er ook sprake van gebieden waarvoor geldt dat er geen verhoogde kans is op het aantreffen van CE.

Indicatie	Uniek nummer	Bron
Bombardementen	RAP_440815A RAP_411012A RAP_440308A RAP_440917A RAP_440903A RAP_440705A	NIOD, toeg. nr. 190a, inv.nr. 32; Grimm van Loo, de Winter (2017), 305; Grimm van Loo, de Winter (2017), 313; Meijers (2019), 36-37; NARA, RG 243, box 163; NARA, RG 18, box 928; NARA, RG 18, box 943.
Vernielingslading	RAP_440905A	BHIC, toeg. nr. 7787, inv. nr. 2444; NIOD, toeg. nr. 190a, inv. nr. 33.
Geschutopstellingen	Geen uniek nummer, gezien op luchtfoto.	NCAP, sortieref. 106G-2654, fotonr. 3086; KAD, sortieref. J-844, fotonr. 3191.
Wapenopstellingen	Geen uniek nummer, gezien op luchtfoto.	NCAP, sortieref. 106G-2654, fotonr. 3086; KAD, sortieref. J-844, fotonr. 3191.

In de volgende paragrafen komen de horizontale afbakening, de soort, 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 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. In paragraaf 4.2 is een kaart weergegeven waarop de verdachte gebieden zijn ingetekend.

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 aardoppervlakte 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.

De wapenopstellingen zijn afgebakend met een straal van 5 meter vanuit het hart van de stelling. Volgens de richtlijnen van het WSCS-OCE moeten geschutopstellingen afgebakend worden met een straal van 25 meter vanuit het hart van de stelling. Het is onwaarschijnlijk dat men CE heeft gedumpt op het maaiveld. Om deze reden is de keuze gemaakt om alleen greppels, watergangen, kuilen of loopgraven binnen een straal van 25 meter verdacht te verklaren. Indien deze niet aanwezig zijn wordt een geschutopstelling afgebakend met een straal van 5 meter vanuit het hart van de stelling.

In het geval van de afbakening van de bombardementen op het vliegveld was het noodzakelijk om van de richtlijnen van het WSCS-OCE af te wijken. Het WSCS-OCE geeft in de richtlijnen aan om op basis van een analyse van het inslagenpatroon de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon te bepalen en dat het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand als buffer te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Vliegveld Volkel is gedurende de oorlog meermaals zwaar gebombardeerd door middelzware en zware bommenwerpers. Aan de randen van het vliegveld zijn enkele inslagenpatronen zichtbaar van individuele vliegtuigen, maar dichterbij het centrum van het vliegveld wordt de dichtheid van de kraters steeds groter waardoor de individuele inslagenpatronen niet meer te reconstrueren zijn. Daar het niet mogelijk is om een differentiatie te maken tussen de diverse inslagenpatronen en bombardementen is een andere afbakeningmethode gekozen. Op basis van de luchtfotoanalyse lijken de inslagen vrij abrupt op te houden en zijn er geen duidelijke aanwijzingen voor afzwaaiers. De buitenste kraters rondom het vliegveld zijn daarom afgebakend met een buffer van 150 meter.

4.4 Gegevens aan te treffen CE

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

Bombardementen

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekings-inrichting	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
Afwerpmunitie	Fragmentatie	260 lbs (geallieerd)	Neusontsteker zonder tijdsvertraging/ geen staartontsteker	Enkele	Afgeworpen
Afwerpmunitie	Brisant	250 lbs (geallieerd)	Onbekend	Enkele	Afgeworpen
Afwerpmunitie	Brisant	500 lbs (geallieerd)	Onbekend	Enkele	Afgeworpen
Afwerpmunitie	Brisant	1000 lbs (geallieerd)	Onbekend	Enkele	Afgeworpen

Geschutstelling

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekings-inrichting	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
Geschutmunitie	Brisant, antitankbrisant, rook WP	T/m 15 cm (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte / achtergelaten
Ontstekings-inrichtingen	n.v.t.	n.v.t. (Geallieerd, Duits)	Diverse	Tientallen	Gedumpte / achtergelaten
Munitietoebereiden	Verpakkingen, beschermkappen e.d. (Duits)	n.v.t. (Duits)	n.v.t.	Tientallen	Gedumpte / achtergelaten

Wapenopstelling

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekings-inrichting	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
Kleinkalibermunitie	Diversen	Tot 2 cm (Duits)	Diversen	Honderdtallen	Gedumpte / achtergelaten
Handgranaten	Antitank, aanvals, scherp, rook, licht, rook WP (springrook), brand	n.v.t. (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte / achtergelaten
Geweergrenaten	Antitankbrisant, brisant, rook, sein, rook WP	Onbekend (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte / achtergelaten
Munitie voor granaatwerpers	Brisant, antitankbrisant	Panzerfaust (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte / achtergelaten
Munitietoebereiden	Verpakkingen, beschermkappen e.d. (Duits)	n.v.t. (Duits)	n.v.t.	Tientallen	Gedumpte / achtergelaten

4.5 Verticale afbakening

In deze paragraaf is de verticale afbakening van de verdachte gebieden vastgesteld.

Niet-afwerpmunitie

De diepteligging van CE is van een aantal factoren afhankelijk, waaronder de soort CE en de verschijningsvorm van de CE. Deze afbakening wordt vastgesteld op basis van ervaringen.

Afwerpmunitie

De verticale afbakening van de op afwerpmunitie verdachte gebieden worden indien de parameters toereikend zijn, berekend aan de hand van het zogenoemde Deltaresmodel. Indien er parameters missen, wordt de afbakening eveneens mede vastgesteld op basis van bodemgegevens en ervaringen.

4.5.1 Diepteligging CE

In onderstaande tabellen is per indicatie 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) en m-NAP.

Bij het onderzoeksgebied is er sprake geweest van bombardementen. De diepteligging van de CE is vastgesteld op basis van ervaring en gegevens betreft geologische booronderzoeken en geotechnische sonderonderzoeken beschikbaar op de website www.dinoloket.nl. Er is één sondering bekend in het onderzoeksgebied (BRO-ID CPT000000041383) deze ligt echter buiten verdacht gebied. Uit deze sondering blijkt dat de 10 MPa laag zich om ongeveer 3m. – mv. bevindt. Doordat er geen sonderingen bekend zijn in verdacht gebied in of nabij het onderzoeksgebied is gekeken naar de bodemopbouw. Uit deze gegevens is gebleken dat de bodemopbouw nabij de voornamelijk uit matige tot grove zand bestaat dat (sterk) grindig is (ID: B45H008,

B45H0010, B45H0012). Op basis van ervaring blijkt dat een 1000 lbs bom niet dieper doordringt dan 4,5 meter -mv.

Deltaresmodel voor de diepteberekening van afwerpmunitie

Een methode om de diepte te berekenen is het Deltaresmodel⁶⁰, waarbij rekening wordt gehouden met de karakteristieken van CE (massa, diameter, oppervlakte, volume, weerstandscoefficiënt), de impact snelheid (bepaald aan de hand van afwerphoogte en maximale versnelling⁶¹), met de afwerpsnelheid en – hoogte en met de bodemopbouw. Vanwege het ontbreken van gegevens omtrent het gewicht van de bommen, impactsnelheid, afwerpsnelheid en -hoogte waren er onvoldoende parameters beschikbaar om het Deltaresmodel te benutten. De diepteligging van de afwerpmunitie is om deze redenen vastgesteld op basis van bodemgegevens en ervaringen. Er is uitgegaan van een maximaal kaliber van 1000 lbs.

Soort CE	Sub-soort	Min. & max. diepteligging t.o.v. maaiveld ⁶²
Afwerpmunitie	260 lbs fragmentatie (Geallieerd)	De minimale diepteligging is net onder het maaiveld. De maximale diepteligging is 4,5 m-mv (meter minus maaiveld).
Afwerpmunitie	250 lbs brisant (Geallieerd)	De <u>minimale</u> diepteligging is net onder het maaiveld. De <u>maximale</u> diepteligging is 4,5 m-mv (meter minus maaiveld).
Afwerpmunitie	500 lbs brisant (Geallieerd)	De minimale diepteligging is net onder het maaiveld. De maximale diepteligging is 4,5 m-mv (meter minus maaiveld).
Afwerpmunitie	1000 lbs brisant (Geallieerd)	De minimale diepteligging is net onder het maaiveld. De maximale diepteligging is 4,5 m-mv (meter minus maaiveld).
Geschutmunitie	T/m 15 cm (Duits)	De <u>minimale</u> diepteligging is net onder het maaiveld. De <u>maximale</u> diepteligging is 2 m-mv (meter minus maaiveld).
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits)	De <u>minimale</u> diepte is net onder het maaiveld. De <u>maximale</u> diepte is 2 m-mv (meter minus maaiveld).
Handgranaten	n.v.t. (Duits)	De minimale diepte is net onder het maaiveld. De maximale diepte is 2 m-mv (meter minus maaiveld).
Munitie voor granaatwerpers	Panzerfaust (Duits)	De minimale diepte is net onder het maaiveld. De maximale diepte is 2 m-mv (meter minus maaiveld).
Munitietoebehoren	n.v.t. (Duits)	De minimale diepte is net onder het maaiveld. De maximale diepte is 2 m-mv (meter minus maaiveld).

4.6 Naoorlogse ontwikkelingen

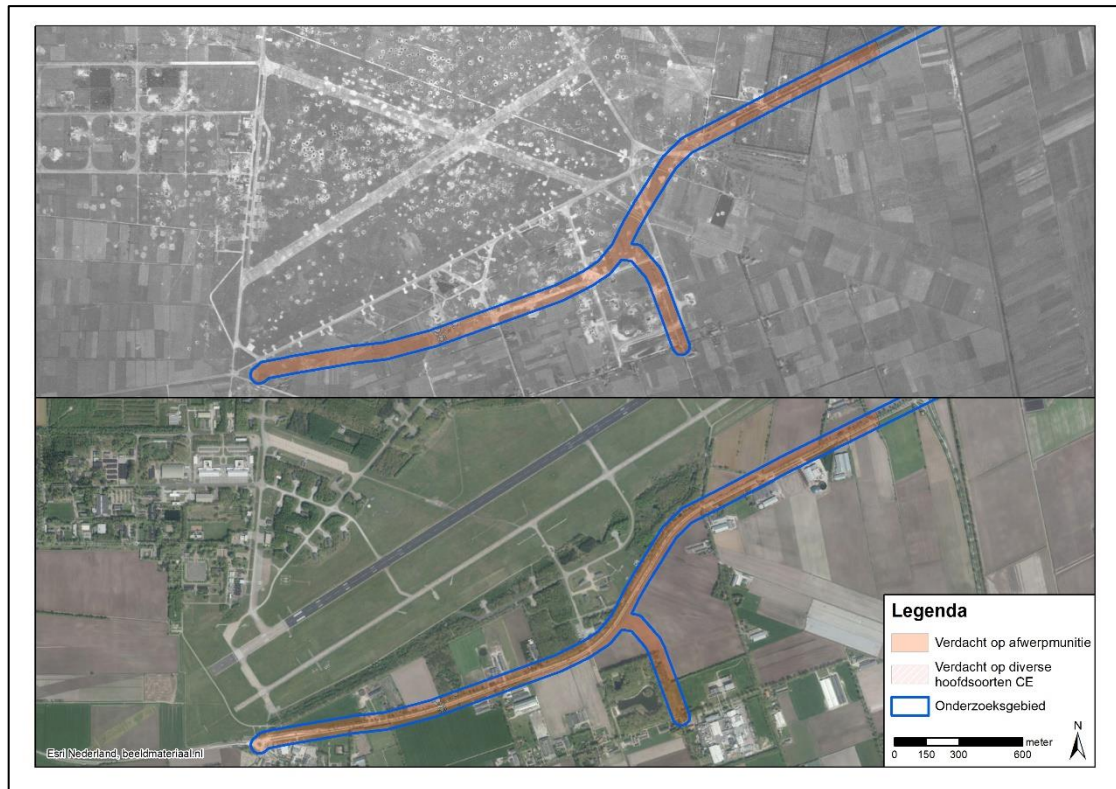
Naoorlogse ontwikkelingen in een gebied kunnen van invloed zijn op de aanwezigheid van CE in de bodem. De veranderingen in het onderzoeksgebied zijn onderzocht aan de hand van een vergelijking van WOII-luchtfoto's met een recent satellietbeeld en de tijdlijn van Kadasterkaarten op www.topotijdreis.nl.

Door een luchtfoto van 13 juli 1945 met een recente luchtfoto te vergelijking wordt zichtbaar dat er naoorlogs een weg door het verdachte deel van het onderzoeksgebied is aangelegd. Verder is zichtbaar dat enkele wegen zijn verdwenen en plaats hebben gemaakt voor bomen.

⁶⁰ Ontwerp Voorschrift Bepaling Indringingsdiepte Conventionele Explosieven (Deltares, 1210497-000, 2015)

⁶¹ $\sqrt{\text{afwerphoogte} \cdot 2 \cdot 9,81}$. De afwerphoogte wordt ingevuld in meters.

⁶² Maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.



Afbeelding 10: luchtfoto van 13 juli 1945 en een recente luchtfoto.

4.7 Onverdachte gebieden

Voor delen van het onderzoeksgebied geldt dat er geen verhoogde kans is op het aantreffen van CE in/op de (water)bodem; deze delen worden aangemerkt als onverdacht gebied. Op de inventarisatiekaart (afbeeldingen 7 & 8 en de A1 inventarisatiekaart in bijlage 4 (losbladig)) zijn enkele oorlogshandelingen ingetekend die mogelijk relevant zijn voor het onderzoek, maar die niet tot de afbakening van een verdacht gebied hebben geleid. In de onderstaande tabel is de analyse per gebeurtenis te lezen. Uitgebreidere meldingen zijn te zien in hoofdstuk 3.

RAP-nummer	Datum	Gebeurtenis	Analyse
RAP_420625A	25 juni 1942	Luchtaanval	Er kon op basis van de geraadpleegde gegevens niet achterhaald worden hoeveel toestellen er hebben gebombardeerd en wat de bommenlast van de toestellen was. Om deze redenen kon er geen verdacht gebied afgebakend worden.
RAP_450208A	8 februari 1945	Vliegtuigcrash	Het toestel crashte bij het opstijgen en zou ingezet worden om een gewapende verkenning uit te voeren. Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen in de geraadpleegde gegevens dat er CE zijn achtergebleven in de bodem na de crash van het toestel.
Diverse MORA nrs. Aan de Beukenlaan 61	Diverse	Meerdere MORA's aan de Beukenlaan 61 te Odilliapeel	Aan de Beukenlaan 61 is een aardappelverwerkerij gevestigd. De geruimde CE is hoogstwaarschijnlijk meegekomen met de oogst van aardappelen elders en pas bij de verwerken ervan opgemerkt. De CE is niet afkomstig van oorlogshandelingen in of nabij het onderzoeksgebied, maar is afkomstig van elders.
RAP_440921A; RAP_440921B	21 september 1944	Vliegtuigcrash	Op basis van de geraadpleegde gegevens kon niet exact achterhaald worden welk type toestel er was neergestort. De nationaliteit van het toestel verschilt in diverse bronnen. Dit komt mogelijk doordat het toestel was

RAP-nummer	Datum	Gebeurtenis	Analyse
			verbrand en er geen mogelijkheid tot identificatie was van de slachtoffers. Tevens kon de exacte locatie van de crash niet achterhaald worden en zijn er geen aanwijzingen in de geraadpleegde gegevens aangetroffen dat er mogelijk CE zijn achtergebleven in of nabij het onderzoeksgebied.
RAP_441128A;	28 november 1944	Noodlanding	Het toestel crashte bij de landing. Om deze reden kan worden aangenomen dat de crash heeft plaatsgevonden op de landingsbaan en buiten het onderzoeksgebied.
RAP_441106A	6 november 1944	Noodlanding	Het toestel werd gedwongen een noodlanding te maken tijdens een fotoverkenningssmissie nadat het was aangevallen. Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen in de geraadpleegde gegevens dat er CE zijn achtergebleven in of nabij het onderzoeksgebied.

Hierbij dient te worden opgemerkt dat er niet kan worden uitgesloten dat er in onverdachte gebieden CE worden aangetroffen. Op basis van de geraadpleegde gegevens zijn voor de onverdachte gebieden geen/onvoldoende aanwijzingen aangetroffen in de geraadpleegde bronnen dat er een verhoogde kans is op het aantreffen van CE.

4.8 Leemten in kennis

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

- Het was niet mogelijk om op basis van de geraadpleegde luchtfoto's te bepalen welke kraterclusters van welk bombardement afkomstig waren;
- De maaiveldhoogte ten tijde van de Tweede Wereldoorlog is onbekend;
- Er zijn geen sondeergegevens bekend in het verdachte gebied van het onderzoeksgebied, waardoor de diepte van de 10 MPa laag in het verdachte gebied niet kon worden vastgesteld.
- Er zijn geen gegevens aangetroffen in de geraadpleegde gegevens over de diepte van de naoorlogse ontwikkelingen in de verdachte gebieden.

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 volgende indicaties:

- Bombardementen met bommen van diverse subsoorten en gewichtsklassen;
- Militaire aanwezigheid in de vorm van geschut- en wapenopstellingen

Aan de hand van deze indicaties zijn de hoofd- en subsoorten 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 de onderzoeksgebieden 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.

De wapenopstellingen zijn afgebakend met een straal van 5 meter vanuit het hart van de stelling. Volgens de richtlijnen van het WSCS-OCE moeten geschutopstellingen afgebakend worden met een straal van 25 meter vanuit het hart van de stelling. Het is onwaarschijnlijk dat men CE heeft gedumpt op het maaiveld. Om deze reden is de keuze gemaakt om alleen greppels, watergangen, kuilen of loopgraven binnen een straal van 25 meter verdacht te verklaren. Indien deze niet aanwezig zijn wordt een geschutopstelling afgebakend met een straal van 5 meter vanuit het hart van de stelling.

In het geval van de afbakening van de bombardementen op het vliegveld was het noodzakelijk om van de richtlijnen van het WSCS-OCE af te wijken. Het WSCS-OCE geeft in de richtlijnen aan om op basis van een analyse van het inslagenpatroon de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon te bepalen en dat het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand als buffer te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Vliegveld Volkel is gedurende de oorlog meermaals zwaar gebombardeerd door middelzware en zware bommenwerpers. Aan de randen van het vliegveld zijn enkele inslagenpatronen zichtbaar van individuele vliegtuigen, maar dicht naar het centrum van het vliegveld wordt de dichtheid van de kraters steeds groter waardoor de inslagenpatronen niet meer te reconstrueren zijn. De buitenste kraters rondom het vliegveld zijn afgebakend met een buffer van 150 meter. Dit omdat uit luchtfotoanalyse blijkt dat de grens van de kraters vrij scherp eindigen langs de contouren van het vliegveld en er over de gemeentegrens met Mill geen kraters zijn waargenomen.

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.

Bombardementen

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekings- inrichting	Hoeveel- heden	Verschijs- vorm
Afwerpmunitie	Fragmentatie	260 lbs (geallieerd)	Neusontsteker zonder tijdsvertraging/ geen staartontsteker	Enkele	Afgeworpen
Afwerpmunitie	Brisant	250 lbs (geallieerd)	Onbekend	Enkele	Afgeworpen
Afwerpmunitie	Brisant	500 lbs (geallieerd)	Onbekend	Enkele	Afgeworpen

Hoofdtype	Subtype	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekingsinrichting	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
Afwerpmunitie	Brisant	1000 lbs (geallieerd)	Onbekend	Enkele	Afgeworpen

Geschutstelling

Hoofdtype	Subtype	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekingsinrichting	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
Geschutmunitie	Brisant, antitankbrisant, rook WP	T/m 15 cm (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte / achtergelaten
Ontstekingsinrichtingen	n.v.t.	n.v.t. (Geallieerd, Duits)	Diverse	Tientallen	Gedumpte / achtergelaten
Munitietoebehoren	Verpakkingen, beschermkappen e.d. (Duits)	n.v.t. (Duits)	n.v.t.	Tientallen	Gedumpte / achtergelaten

Wapenopstelling

Hoofdtype	Subtype	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekingsinrichting	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
Kleinkalibermunitie	Diversen	Tot 2 cm (Duits)	Diversen	Honderdtallen	Gedumpte / achtergelaten
Handgranaten	Antitank, aanvals, scherp, rook, licht, rook WP (springrook), brand	n.v.t. (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte / achtergelaten
Geweergranaten	Antitankbrisant, brisant, rook, sein, rook WP	Onbekend (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte / achtergelaten
Munitie voor granaatwerpers	Brisant, antitankbrisant	Panzerfaust (Duits)	Diversen	Tientallen	Gedumpte / achtergelaten
Munitietoebehoren	Verpakkingen, beschermkappen e.d. (Duits)	n.v.t. (Duits)	n.v.t.	Tientallen	Gedumpte / achtergelaten

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:

Soort CE	Sub-soort	Min. & max. diepteligging t.o.v. maaiveld ⁶³
Afwerpmunitie	260 lbs fragmentatie (Geallieerd)	De minimale diepteligging is net onder het maaiveld. De maximale diepteligging is 4,5 m-mv (meter minus maaiveld). Met het maaiveld uit WOII.
Afwerpmunitie	250 brisant (Geallieerd)	De <u>minimale</u> diepteligging is net onder het maaiveld. De <u>maximale</u> diepteligging is 4,5 m-mv (meter minus maaiveld). Met het maaiveld uit WOII.
Afwerpmunitie	500 lbs brisant (Geallieerd)	De <u>minimale</u> diepteligging is net onder het maaiveld. De <u>maximale</u> diepteligging is 4,5 m-mv (meter minus maaiveld). Met het maaiveld uit WOII.
Afwerpmunitie	1000 lbs brisant (geallieerd)	De <u>minimale</u> diepteligging is net onder het maaiveld. De <u>maximale</u> diepteligging is 4,5 m-mv (meter minus maaiveld). Met het maaiveld uit WOII.
Geschutmunitie	T/m 15 cm (Duits)	De <u>minimale</u> diepteligging is net onder het maaiveld. De <u>maximale</u> diepteligging is 2 m-mv (meter minus maaiveld). Met het maaiveld uit WOII.
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits)	De <u>minimale</u> diepte is net onder het maaiveld. De <u>maximale</u> diepte is 2 m-mv (meter minus maaiveld). Met het maaiveld uit WOII.
Handgranaten	n.v.t. (Duits)	De minimale diepte is net onder het maaiveld. De maximale diepte is 2 m-mv (meter minus maaiveld). Met het maaiveld uit WOII.
Munitie voor granaatwerpers	Panzerfaust (Duits)	De minimale diepte is net onder het maaiveld.

⁶³ Maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.

Soort CE	Sub-soort	Min. & max. diepteligging t.o.v. maaiveld ⁶³
		De maximale diepte is 2 m-mv (meter minus maaiveld). Met het maaiveld uit WOII.
Munitietoebereiden	n.v.t. (Duits)	De minimale diepte is net onder het maaiveld. De maximale diepte is 2 m-mv (meter minus maaiveld). Met het maaiveld uit WOII.

5.2 Leemten in kennis

Samenvattend zijn er de volgende leemten in kennis zijn:

- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1940-1945 CE zijn niet volledig;
- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1945-1970 zijn niet volledig;
- Niet van alle gebeurtenissen kon de exacte locatie worden vastgesteld op basis van de geraadpleegde bronnen;
- Websites veranderen continue door updates en nieuwe informatie. Soms verdwijnen sites ook van het web; of zijn ontoegankelijk geworden. Informatie kan zodoende verdwijnen of veranderen;
- In het Amerikaanse archief (NARA) waren niet van alle eenheden die hebben deelgenomen aan de bombardementen Mission Reports aanwezig. Hierdoor het aantal bommen dat is afgeworpen, de gewichtsklasse van de bommen en de gebruikte ontstekingsinrichtingen niet exact worden vastgesteld;
- Het was niet mogelijk om alle kraters aan specifieke bombardementen te koppelen, omdat er in de geraadpleegde luchtfotoarchieven geen luchtfoto's beschikbaar waren kort na ieder bombardement;
- De luchtfoto van 13 juli 1945 is aangemerkt als van C-kwaliteit. De mogelijkheden voor een optimale luchtfotoanalyse werden hierdoor sterk beperkt;
- Niet alle aangevraagde MORA's/ UO's in het archief van de EODD waren aanwezig. De reden hiervan is onbekend;
- Het was niet mogelijk om op basis van de geraadpleegde luchtfoto's te bepalen welke kraterclusters van welk bombardement afkomstig waren;
- De maaiveldhoogte ten tijde van de Tweede Wereldoorlog is onbekend;
- Er zijn geen sondeergegevens bekend in het verdachte gebied van het onderzoeksgebied, waardoor de diepte van de 10 MPa laag in het verdachte gebied niet kon worden vastgesteld.
- Er zijn geen gegevens aangetroffen in de geraadpleegde gegevens over de diepte van de naoorlogse ontwikkelingen in de verdachte gebieden.

5.3 Advies

Op basis van de resultaten van dit vooronderzoek en de conclusies is het onderzoeksgebied gedeeltelijk verdacht verklaard op het aantreffen van CE of restanten van CE in de bodem (zie bijlage 5 (losbladig)).

5.3.1 Onverdachte gebieden

In de gebieden die onverdacht zijn verklaard op het aantreffen van CE kunnen de voorgenomen werkzaamheden plaatsvinden zonder dat vervolgstappen noodzakelijk zijn in de explosievenopsporing. De werkzaamheden kunnen derhalve regulier worden uitgevoerd.

5.3.2 Verdachte gebieden

In de gebieden die verdacht zijn verklaard op het aantreffen van CE wordt geadviseerd om voorafgaand aan de voorgenomen werkzaamheden vervolgstappen te ondernemen in de CE-opsporing in de vorm van oppervlakedetectiewerkzaamheden, uitgevoerd door een WSCS-OCE gecertificeerd opsporingsbedrijf en te detecteren tot een diepte van 4,5 m.-mv. Bombs Away BV kan u hierin adviseren.

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 schuifunctie, 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 ⁶⁴ 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 ⁶⁵ .
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 ⁶⁶ .
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 ⁶⁷ .
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 ⁶⁸ .

⁶⁴ Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

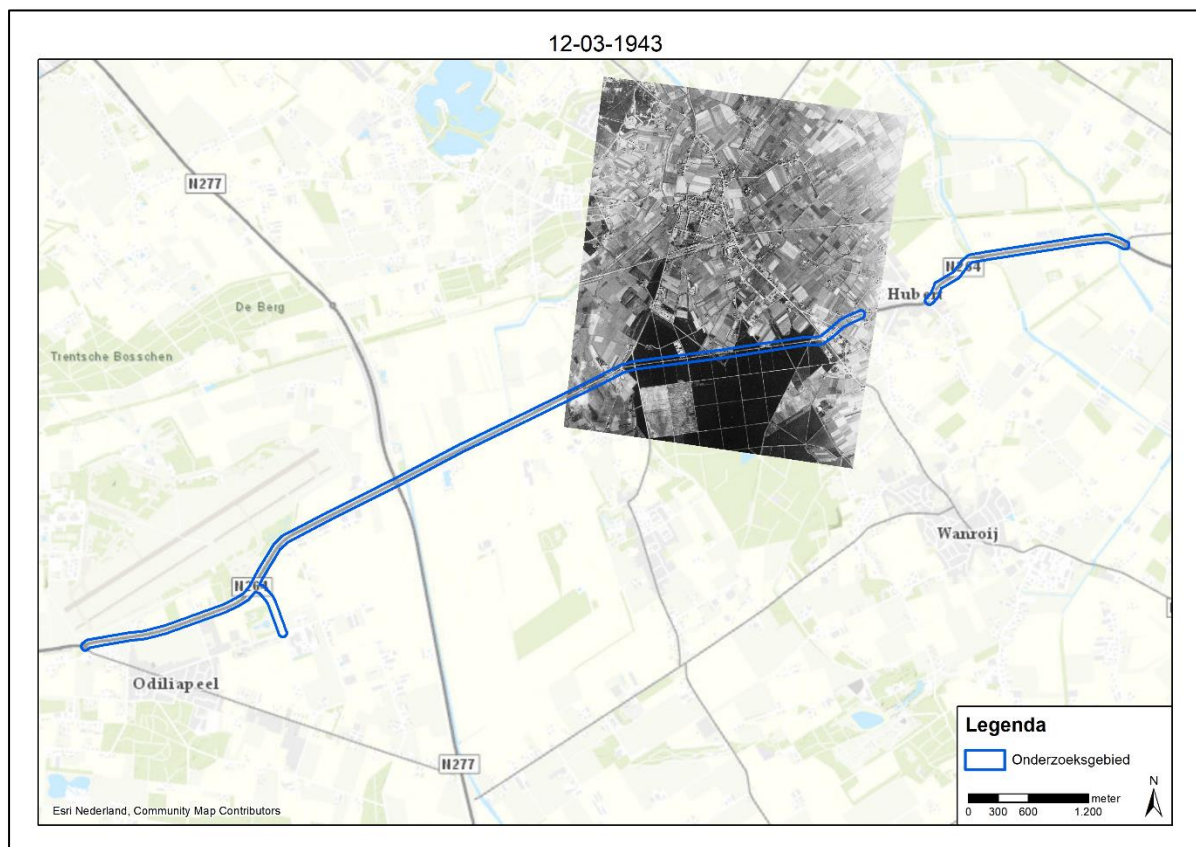
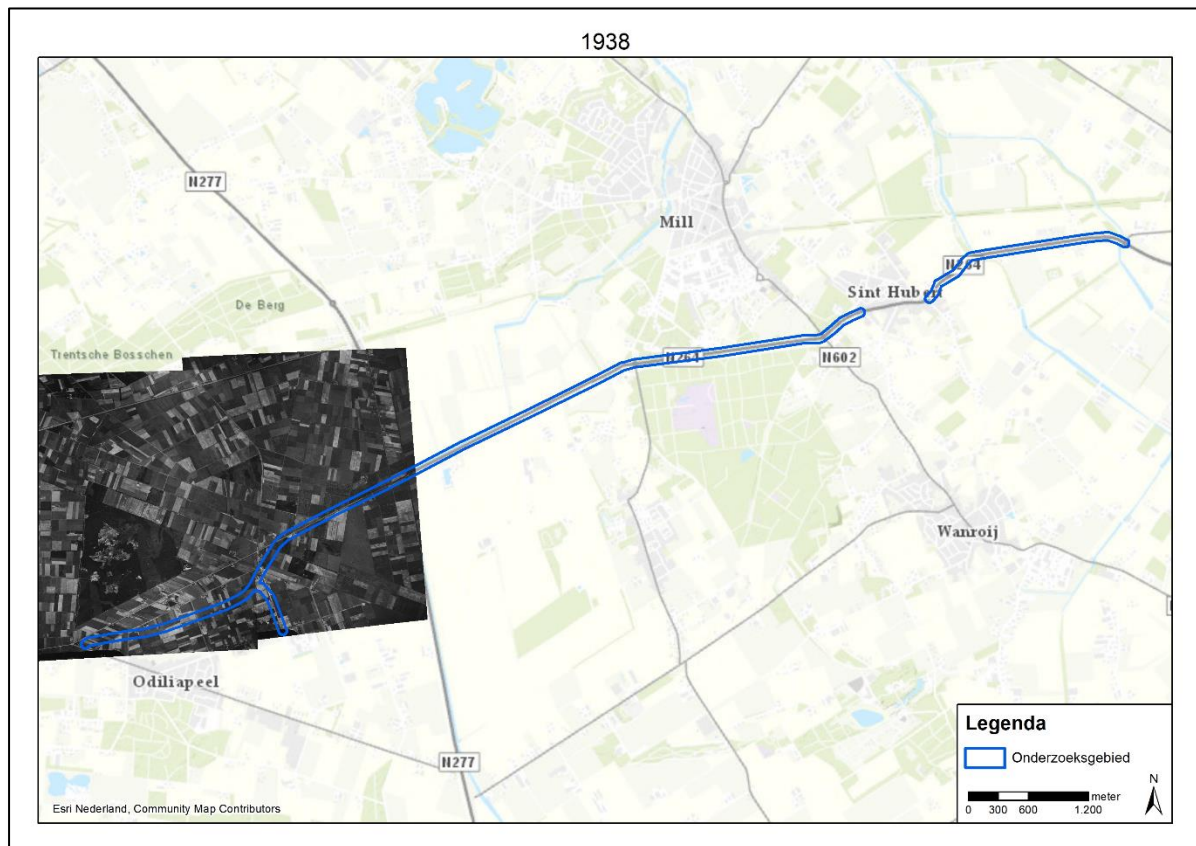
⁶⁵ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. 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.

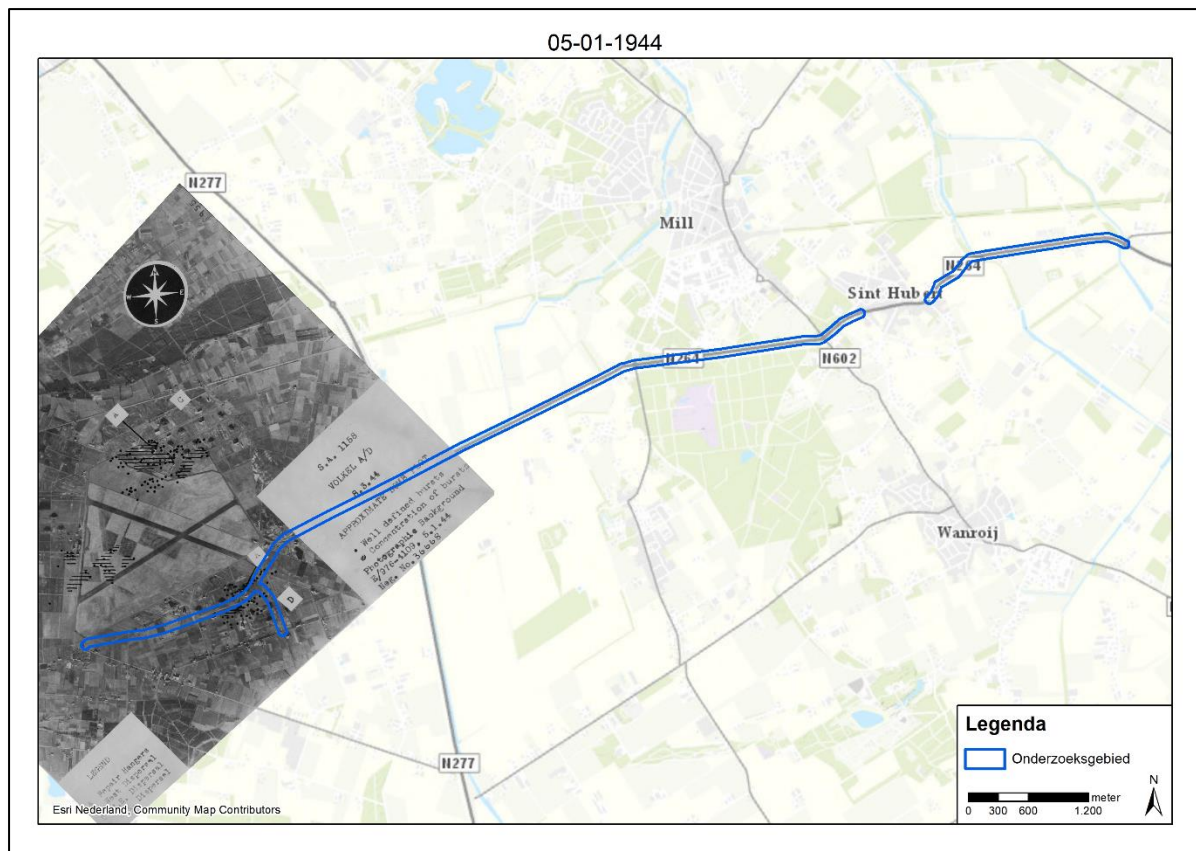
⁶⁶ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. 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.

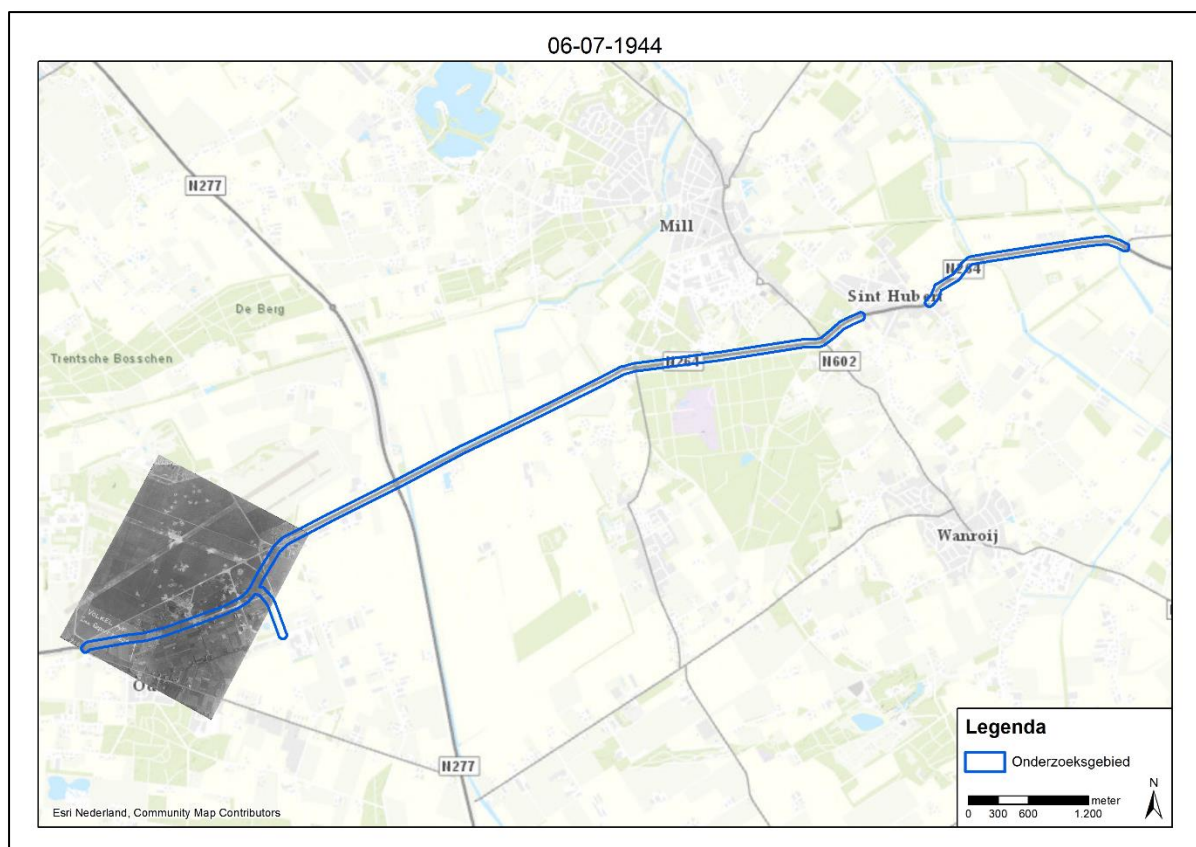
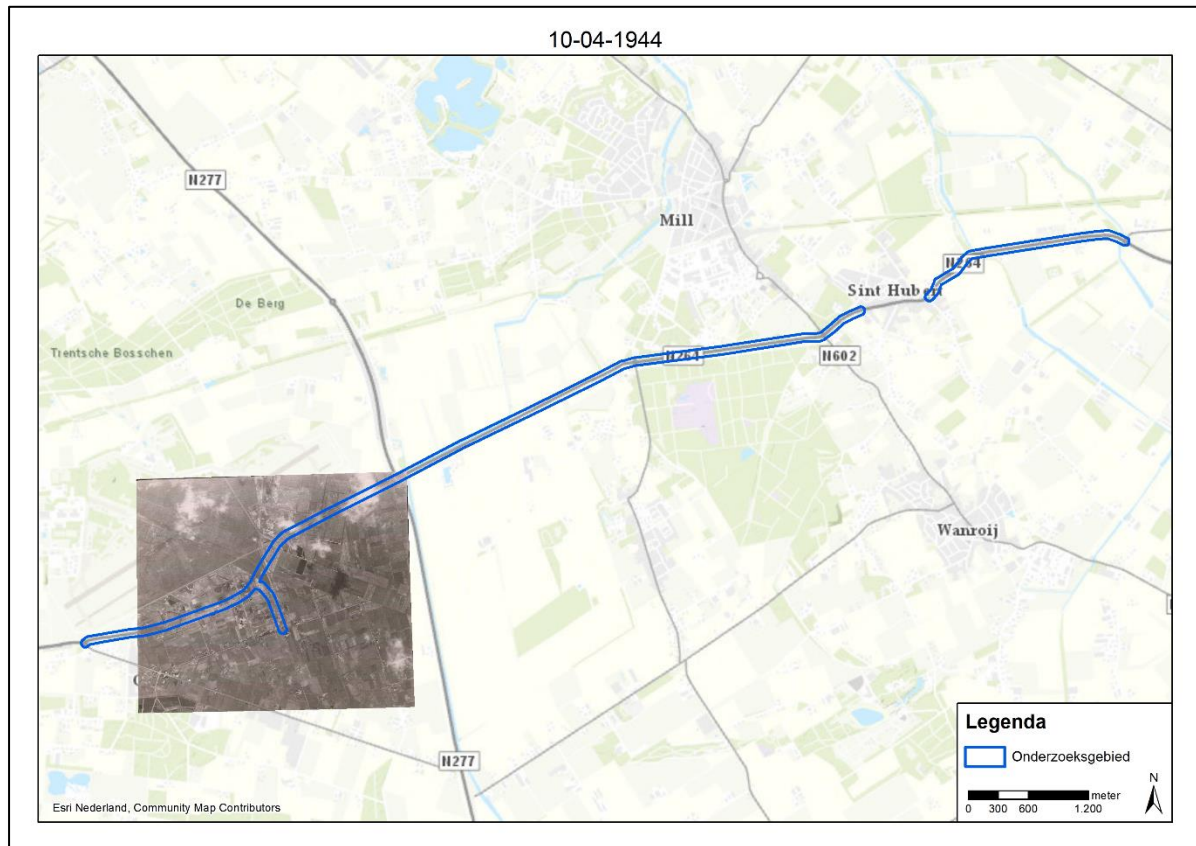
⁶⁷ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. 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.

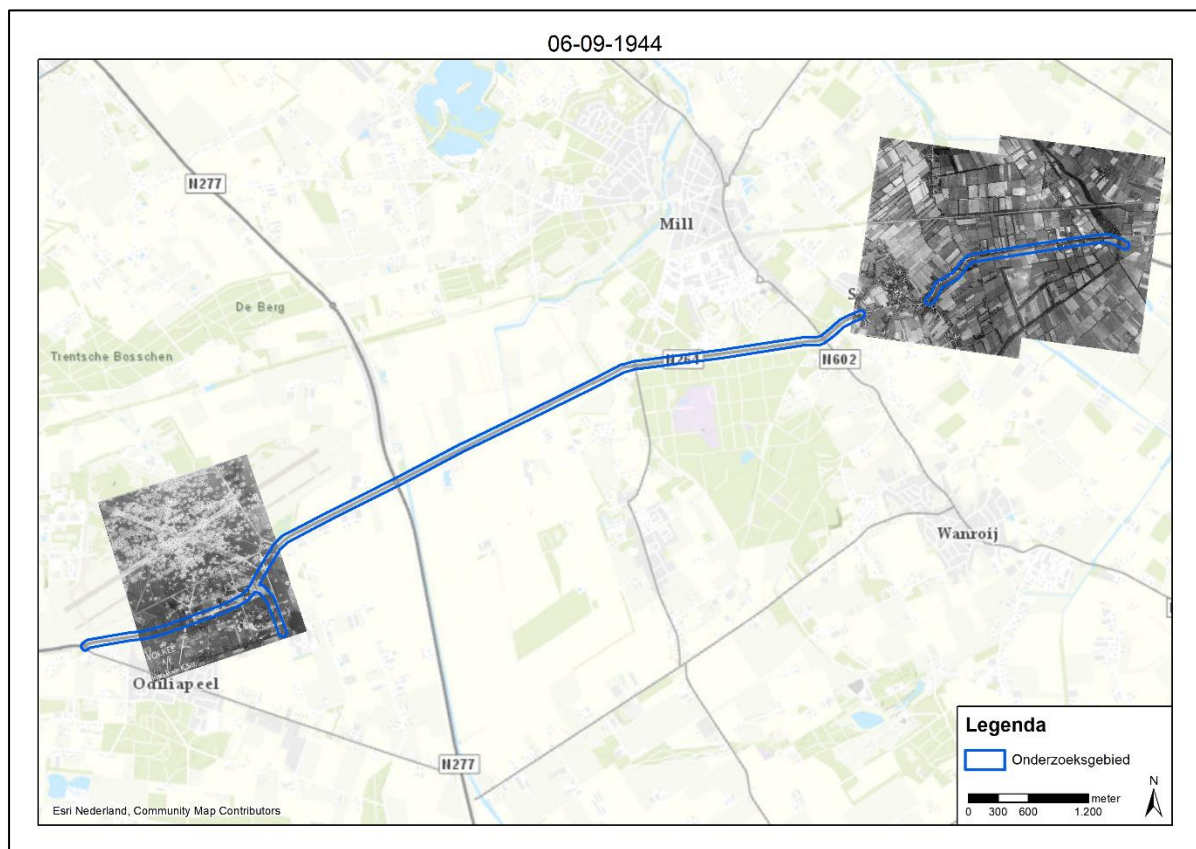
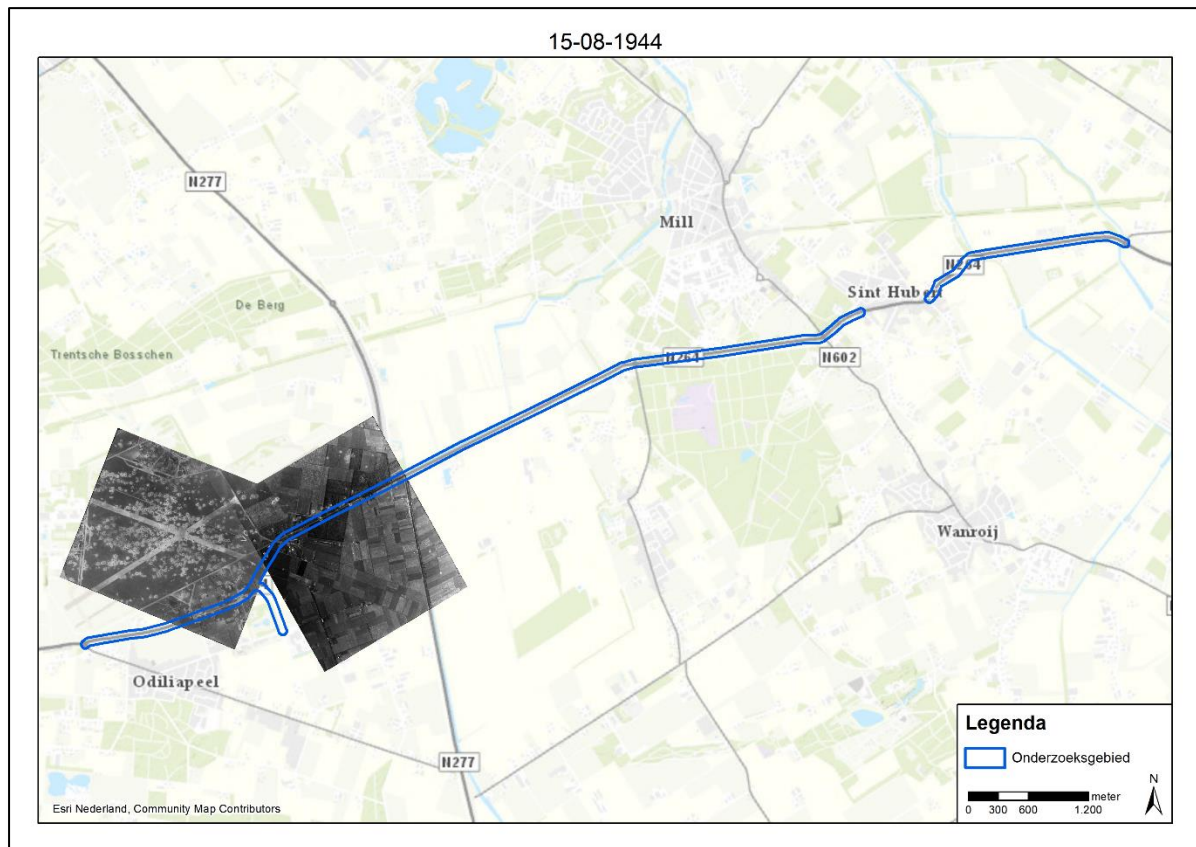
⁶⁸ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de maximale afstand gemeten n.a.v. luchtfoto-interpretatie.

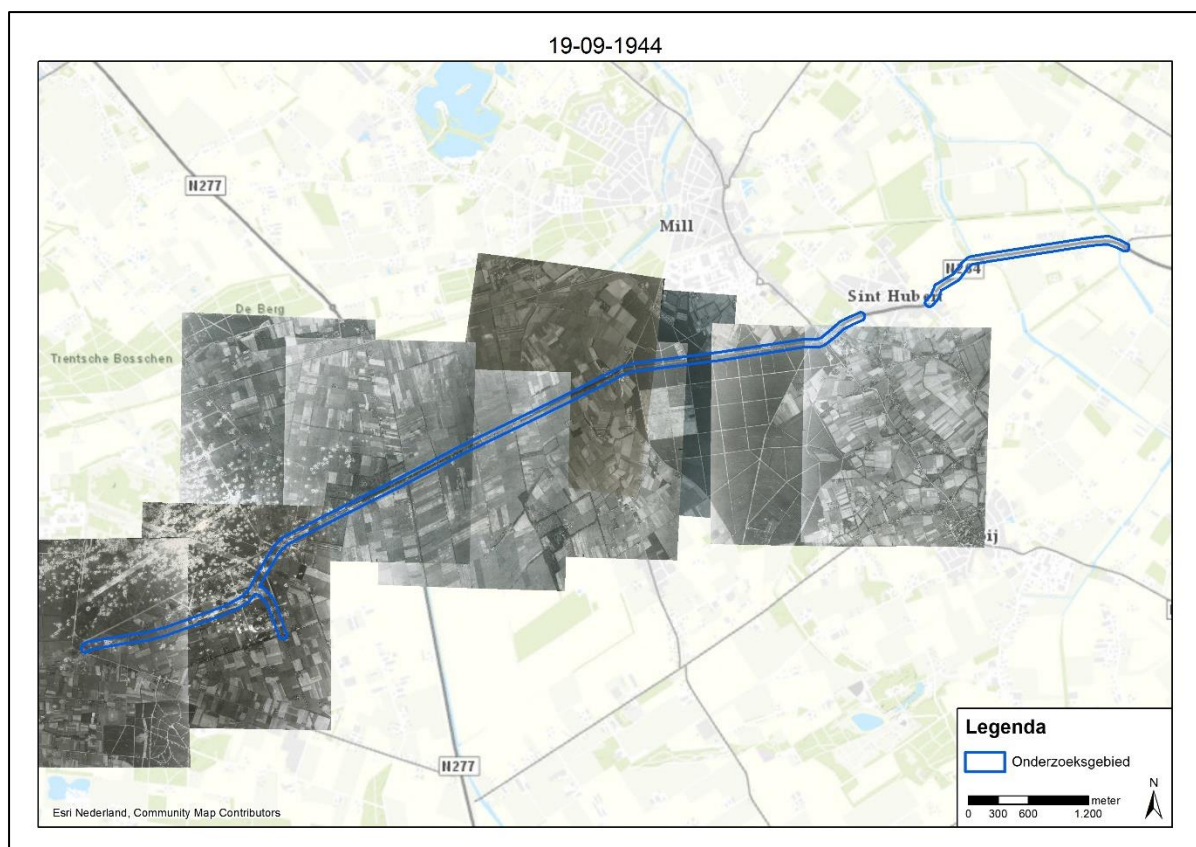
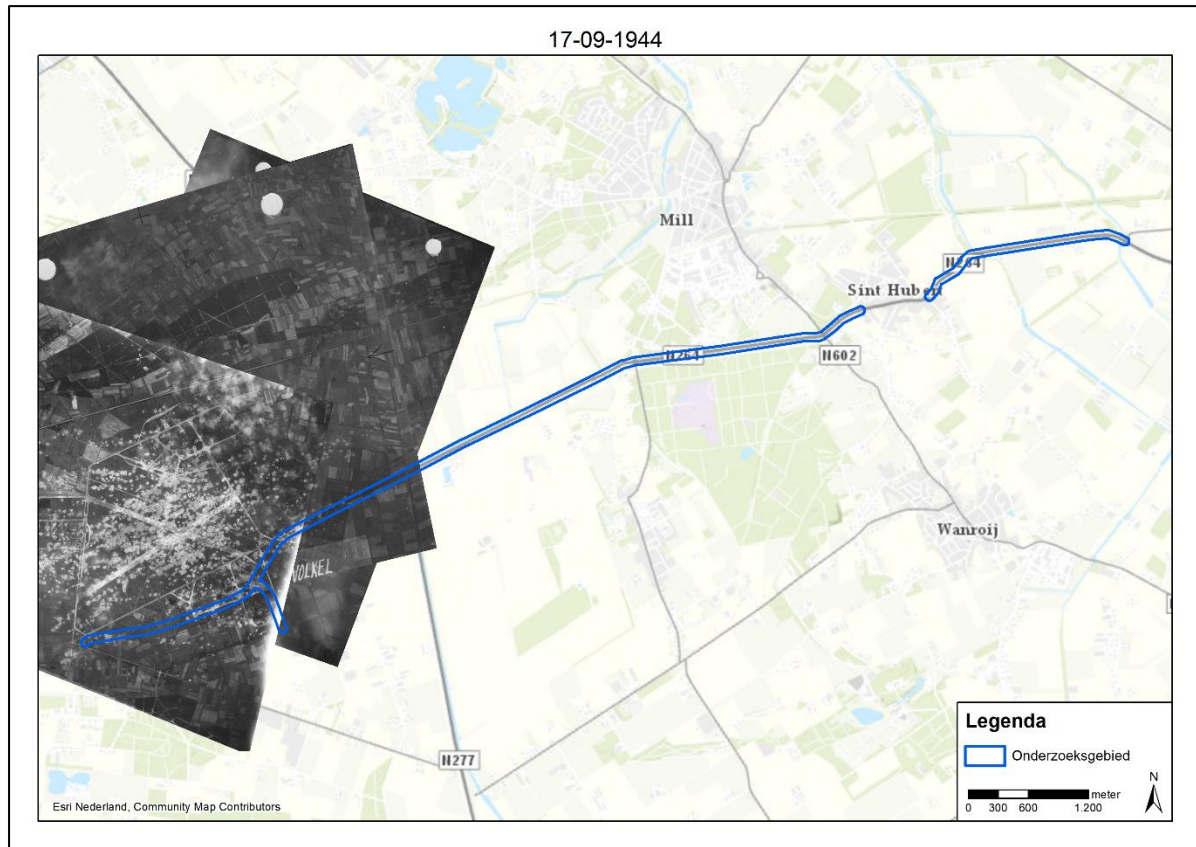
Bijlage 3 Dekking geraadpleegde luchtfoto's

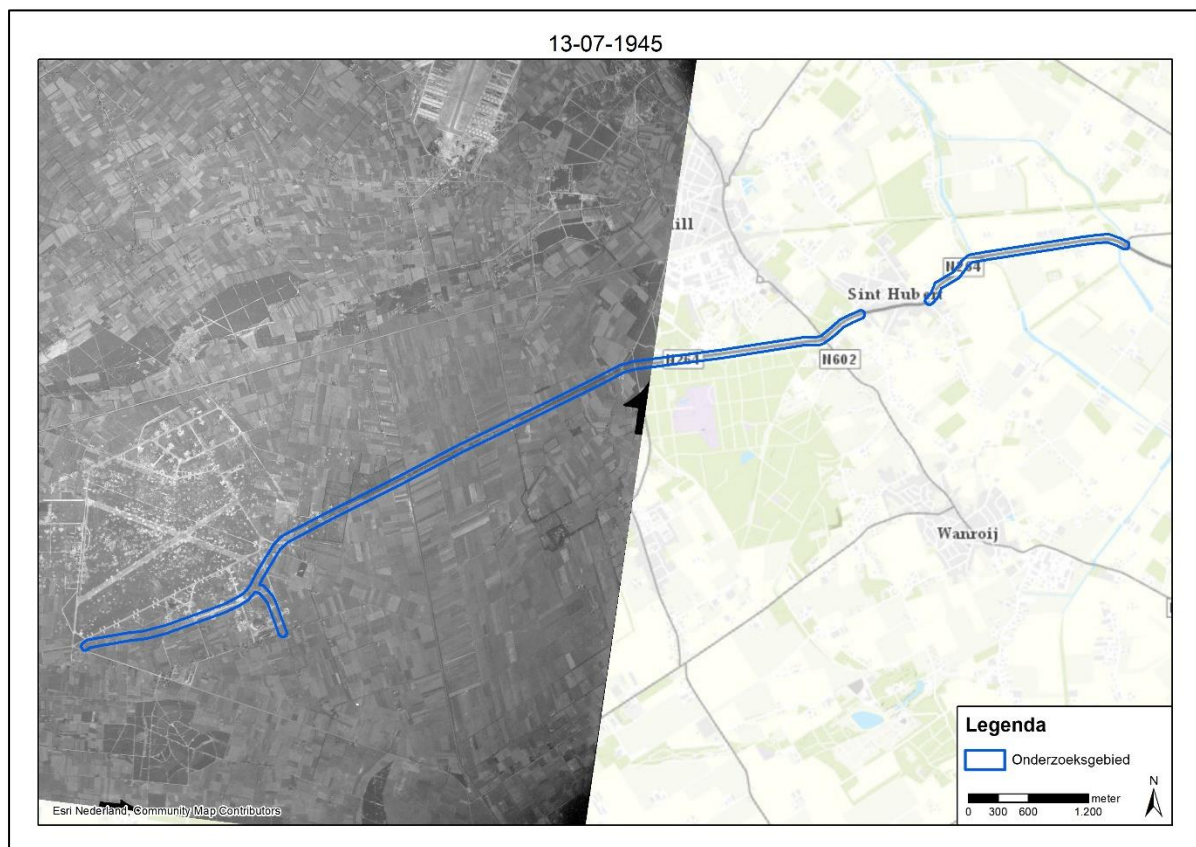
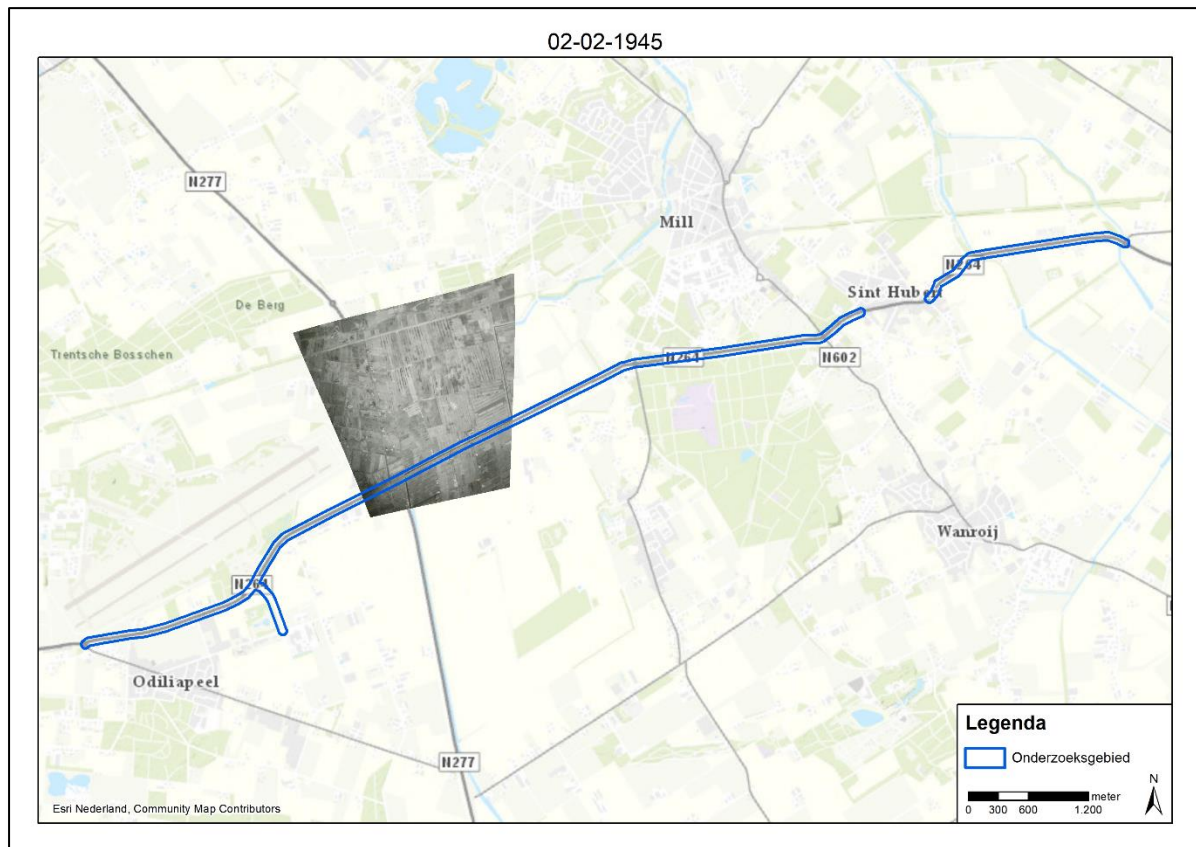












Bijlage 4 A1 Inventarisatiekaart (losbladig)

Bijlage 5 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

