

Vooronderzoek Conventionele Explosieven Watergangen Lichtenvoorde Gemeente Oost-Gelre



Datum: 19 april 2017
Kenmerk: 17P018 definitief rapport

**BOMBS
AWAY** 

Distributielijst

- Arcadis Nederland BV;
- Bombs Away B.V.

Opdrachtgever:	Opgesteld:	Geaccordeerd:	Kenmerk en status:
Dhr. W. C. Klein Koerkamp Arcadis Nederland B.V.	Dhr. T. Derks MA Bombs Away B.V.	Dhr. drs. Th. van den Berg Bombs Away B.V.	17P018 Definitief rapport
Handtekening:	Handtekening:	Handtekening:	Datum:
			19 april 2017

Bombs Away BV

Postbus 1148
3500 BC Utrecht
www.bombsaway.nl
KvK: 53705165

Museumlaan 2
3581 HK Utrecht
Info@bombsaway.nl
BTW: 850983666B01

Inhoudsopgave

1	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel vooronderzoek	4
1.2.1	Uitgangspunt	4
1.2.2	Werkwijze vooronderzoek	5
1.3	Scope onderzoeksgebied	5
1.4	Projectteam	6
1.5	Leeswijzer	6
2	Geraadpleegde bronnen	7
2.1	Verantwoording bronnenmateriaal	7
2.2	Reeds uitgevoerde onderzoeken	7
2.3	Literatuur	7
2.4	Archiefonderzoek in Nederland	8
2.4.1	Gemeentearchief Oost-Gelre (GOG) te Lichtenvoorde	8
2.4.2	Erfgoedcentrum Achterhoek en Liemers (ECAL) te Doetinchem	8
2.4.3	Provinciaal archief – Gelders Archief (GA) te Arnhem	9
2.4.4	Nationaal Archief in Den Haag (NA)	10
2.4.5	Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie Amsterdam (NIOD)	10
2.4.6	Nederlands Instituut voor Militaire Historie Den Haag (NIMH)	10
2.4.7	Semi-statisch Archief (SSA)	11
2.4.8	Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)	11
2.5	Archiefonderzoek in het buitenland	11
2.5.1	The National Archives UK te Londen (TNA UK)	11
2.5.2	National Archives and Records Administration te Washington (NARA)	11
2.5.3	Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg (BaMa)	11
2.6	Luchtfoto-onderzoek	12
3	Resultaten inventarisatie	13
3.1	Inleiding	13
3.2	Mobilisatieperiode	13
3.3	Meidagen 1940	13
3.4	Duitse bezettingsjaren	14
3.5	Bevrijdingsjaar 1944-1945	15
3.6	Naoorlogse periode – heden	17
3.7	Luchtfoto-analyse	21
3.8	Leemten in kennis	21
3.9	Inventarisatiekaart	22
4	Analyse gegevens	23
4.1	Indicaties	23
5	Conclusie en Advies	24
5.1	Conclusie	24
5.1.1	Leemten in kennis	24
5.2	Advies	24
6	Bijlagen	25
Bijlage 1	Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE)	26
Bijlage 2	Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek	28
Bijlage 3	Dekking geraadpleegde luchtfoto's	30

Afbeelding voorblad: Luchtfoto onderzoeksgebied (deel). Bron: TARA sortie ref. 106G-4309 foto nr. 3322 d.d. 14-02-1945.

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De aanleiding van het vooronderzoek zijn de voorgenomen (water)bodemwerkzaamheden ter plaatse van enkele watergangen nabij Lichtenvoorde (Gelderland). Het is niet bekend of er rekening gehouden dient te worden met het aantreffen van conventionele explosieven (CE) uit de Tweede Wereldoorlog in deze gebieden. Indien er CE aanwezig zijn in de bodem van de te onderzoeken gebieden, dan bestaat de mogelijkheid op een ongecontroleerde detonatie van een of meerdere CE. Op basis van de Arboretwetgeving en de Openbare Orde en Veiligheid dienen alle risico's voorafgaand aan 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.

In opdracht van Arcadis Nederland B.V. heeft Bombs Away B.V. te Utrecht een vooronderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van CE op de projectlocatie Watergangen Lichtenvoorde in de gemeente Oost-Gelre (Gelderland).

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:

- Soort(en) aan te treffen CE;
- Hoeveelheid aan te treffen CE;
- Verschijningsvorm aan te treffen CE;
- Maximale en minimale diepteligging CE.

1.2.1 Uitgangspunt

Het vooronderzoek is conform het WSCS-OCE uitgevoerd. In deze richtlijnen voor het uitvoeren van het vooronderzoek staan de verplichte bronnen die geraadpleegd dienen te worden alsmede de aanvullende bronnen. Bombs Away heeft naast de verplichte bronnen ook aanvullende bronnen geraadpleegd. Op basis van uitgevoerde vooronderzoeken in het verleden is gebleken dat vaak relevante informatie aanwezig was in de aanvullende bronnen. Deze informatie had in een aantal gevallen invloed op de omvang van het verdachte gebied.

Bron	Raadplegen WSCS-OCE		Door Bombs Away 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 door Bombs Away 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;

1.2.2 Werkwijze vooronderzoek

Het vooronderzoek is conform de huidige richtlijnen (WSCS-OCE) uitgevoerd en bestaat uit twee delen, namelijk de inventarisatie en de beoordeling & evaluatie. In het eerste deel van het vooronderzoek, 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 binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.

In de geraadpleegde bronnen zijn indicaties gevonden waaruit blijkt dat (delen van) het onderzoeksgebied getroffen is (zijn) door oorlogshandelingen. In het tweede deel van het vooronderzoek, de beoordeling & evaluatie¹, is de verzamelde informatie beoordeeld en geëvalueerd. Op basis van de beoordeling en de evaluatie zijn de volgende zaken vastgesteld:

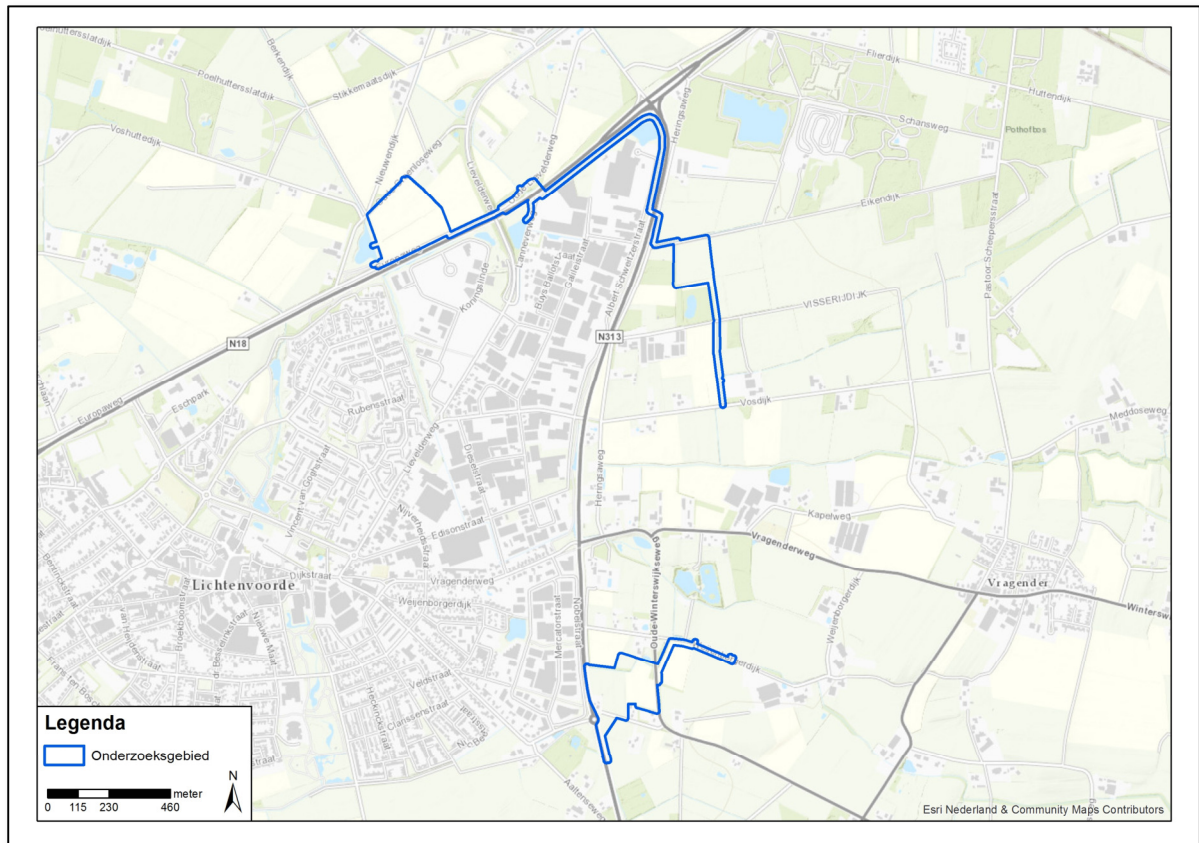
- De soort(en) van de aan te treffen CE;
- De hoeveelheid van de aan te treffen CE;
- De verschijningsvorm van de aan te treffen CE;
- De horizontale begrenzing van verdacht(e) gebied(en);
- De minimale en maximale diepteligging van de aan te treffen CE.

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

1.3 Scope onderzoeksgebied

Dit vooronderzoek richt zich op het onderzoeksgebied Watergangen Lichtenvoorde in de gemeente Oost-Gelre (Gelderland). In onderstaande afbeelding is het onderzoeksgebied in blauwe lijnen weergegeven.

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



Afbeelding 1: Ligging onderzoeksgebied Watergangen Lichtenvoorde.

1.4 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. B. van Wiggen MA | Historicus/archief-specialist |
| • Dhr. T. Derks MA | Specialist historisch onderzoek |
| • Dhr. N.P. Kors | GIS-specialist |

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt nader ingegaan op de geraadpleegde bronnen. In het derde hoofdstuk komen de resultaten van het bronnenonderzoek aan bod. Vervolgens worden de resultaten beoordeeld en geëvalueerd in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 zijn de conclusie en advies beschreven. In de bijlagen van dit rapport zijn diverse stukken opgenomen, waaronder de geraadpleegde luchtfoto's.

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. Als in een bron een indicatie staat waaruit blijkt dat het onderzoeksgebied getroffen waren door een oorlogshandeling, dan dient deze indicatie in een mogelijke tweede en/of meerdere bronnen te worden bevestigd. Wanneer dit niet het geval is dan moet op basis van deze enkele bron een afweging worden gemaakt welke consequentie(s) dit heeft voor het onderzoeksgebied. 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

Er zijn reeds uitgevoerde onderzoeken bekend in de nabijheid van de onderzoekslocatie. De volgende rapporten zijn bekend bij Bombs Away:

- Vooronderzoek Vier kruisingen Ommen Lichtenvoorde gemeenten Ommen en Oost Gelre, opgesteld door Bombs Away B.V. d.d. 6 februari 2015 (definitief), kenmerk 15P002.

Het in 2015 uitgevoerde vooronderzoek overlapt ter plaatse van de N-18 deels (deelgebied 'kruisingen Lichtenvoorde') met het onderhavige onderzoeksgebied. De resultaten van het eerdere onderzoek zijn in dit rapport verwerkt en komen overeen met de huidige conclusies en aanbevelingen.

2.3 Literatuur

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

- Amersfoort, H. & Kamphuis P. (reds.), *Mei 1940. Strijd op Nederlands grondgebied* (Amsterdam 2012);
- Bollen, H., *Corridor naar de Rijn* (Zutphen 1988)
- Bollen, H. & Vroemen, P., *Canadezen in actie. Nederland najaar '44 - voorjaar '46* (Warnsveld 1993);
- Klep, Ch. & Schoenmaker, B., *Oorlog op de flank. De bevrijding van Nederland 1944-1945* (Den Haag 1995);
- Korthals Altes, A., *Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945* (Amsterdam 1984);
- Nederkoorn, W.P. & G.J.B Stork (eds.), *Er op of er onder: hoe de Achterhoek en Lijmers de Duitse bezetting doorstonden en ervan werden bevrijd* (Arnhem 1985);
- Peters, C., *Gelderland Bevrijd* (Hulst 1994);
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil...Kroniek van een Luchtoorlog* (2 dln; Den Haag 1991-1993).

2.4 Archiefonderzoek in Nederland

Naast literatuurstudie is er archiefonderzoek in Nederland uitgevoerd. De volgende archieven zijn geraadpleegd:

- Gemeentearchief van de voormalige gemeente Lichtenvoorde, nu onderdeel van het Gemeentearchief Oost-Gelre (GOG) te Lichtenvoorde;
- Erfgoedcentrum Achterhoek en Liemers (ECAL) te Doetinchem;
- Provinciaal archief van Gelderland / Gelders Archief (GA) te Arnhem;
- Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) te Amsterdam;
- Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) te Den Haag;
- Archief van de Explosieven Opsporingsdienst van Defensie (EODD);
- Semi-statisch Archief (SSA) van Defensie te Rijswijk.

In de volgende sub-paragrafen worden deze archieven nader beschreven.

Relevante informatie uit de geraadpleegde stukken en dossiers zijn verwerkt in dit rapport (zie hoofdstuk 3).

2.4.1 Gemeentearchief Oost-Gelre (GOG) te Lichtenvoorde

Het onderzoeksgebied ligt in de voormalige gemeente Lichtenvoorde², nu onderdeel van de gemeente Oost-Gelre³. In het Gemeentearchief Oost-Gelre (GOG) is het gemeentearchief van Lichtenvoorde geraadpleegd. Het gaat om de volgende stukken:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
(geen)	Secretarie Gemeente Lichtenvoorde (1930-1985)	91		Schade ontstaan door toedoen van geallieerden (diefstal, vernieling) en verbod dragen uniformen van geallieerden
		701		Melding en ruiming oorlogstuig
		715		Meldingen neergestorte vliegtuigen, afgeworpen bommen, voedselbonnen en strooibiljetten
		719		Melding bombardementen
		156		Zoekactie naar aanleiding vondst niet ontplofte bom achter politiebureau Schatbergstraat Lichtenvoorde en instructie ten behoeve van personeel indien oorlogstuig wordt gevonden
		757		Ruiming van oorlogstuig
		1584		Opgave oorlogsschade aan wegen
		2228		Staat van oorlog en beleg
(geen)	Secretarie Gemeente Lichtenvoorde (1986-2004)	6226		Ruiming Explosieven

2.4.2 Erfgoedcentrum Achterhoek en Liemers (ECAL) te Doetinchem

In het Erfgoed Centrum Achterhoek en Liemers is gezocht naar voor het vooronderzoek relevante dossiers. De volgende stukken zijn gebruikt in dit onderzoek:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
0922	Fotocollectie gemeente Lichtenvoorde	4755	1986	Onschadelijk maken vliegtuigbom door Explosieven Opruimingsdienst

² Meer, A. van der & Boonstra, O, *Repertorium van Nederlandse gemeenten vanaf 1812* (2^e editie, 2011)

³ <http://gemeentenatlas.nl/>

2.4.3 Provinciaal archief – Gelders Archief (GA) te Arnhem

In het provinciaal archief van Gelderland (GA) in Arnhem zijn stukken van verschillende bestuursorganen van de provincie geraadpleegd, waarin (mogelijk) relevante stukken te vinden zijn. Een van die bestuursorganen is het Militair Gezag (MG). Het MG werd direct na de bevrijding van de bezette gebieden ingesteld als tijdelijk bestuur dat moest zorgen voor de openbare orde en veiligheid. De stukken uit het archief van het MG gaan over het ruimen van mijnen en andere projectielen en schademeldingen uit de hele provincie. Onderstaande is een overzicht gegeven van de stukken die zijn geraadpleegd.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
0039	Gedeputeerde Staten (1723) (1814-1950) (1971)	8520		Brandweer; geordend per gemeente; Kesteren-Zelhem
		8529		Opruiming van mijnen en munitie
		10336		Verbetering van bruggen en herstel van oorlogsschade
0040	Gouverneur van de Provincie/Commissaris van de Koning(in) (1813-1950)			Geen relevante gegevens aangetroffen
0041	Kabinet van de Gouverneur van de Provincie/Commissaris des Konings (der Koningin) (1825-1949)			Geen relevante gegevens aangetroffen
0047	Stichting Gelderland (1940)	17		Lijst met opgave van geleden oorlogsschade per gemeente, met brieven gericht aan de Commissaris van de Koningin
		30		Stukken betreffende geleden schade aan weiland, bouwland en boomgaarden door defensiemaatregelen
		32		Stukken betreffende geleden schade aan boerenbedrijven door defensiemaatregelen, Overig Gelderland
0075	Algemene Commissie voor Wederopbouw en Herstel in Gelderland			Geen relevante gegevens aangetroffen
0081	Stichting Herstel Gelderland (1945)			Geen relevante gegevens aangetroffen
1037	Militair Gezag Provincie Gelderland (1941-1948)	69		Stukken betreffende schade aan en wederopbouw van woningen en andere gebouwen
		191	1945	Stukken betreffende het opruimen van mijnen en munitie, 1945
		221		Stukken betreffende het herstel van wegen, vaarwegen, bruggen en andere waterstaatsobjecten
		222		Stukken betreffende de wederopbouw
		286	1945	PMC Gelderland (Districten Winterswijk en Zutphen) L-Z (Stukken betreffende door gemeenten verstrekte opgaven van aangetroffen explosieven)

2.4.4 Nationaal Archief in Den Haag (NA)

In het NA zijn stukken en kaarten bewaard gebleven betreffende bunkers en verdedigingswerken op verschillende plaatsen in Nederland. Tevens zijn meldingen van de lokale luchtbeschermingsdiensten bewaard gebleven en het Militair Gezag. Onderstaande zijn de geraadpleegde stukken weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
2.04.53.15	Inspectie Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen	38	1937- 1946	<i>Gelderland / Lichtenvoorde</i>
2.13.25	Militair Gezag	-	-	<i>Geen relevante dossiers aangetroffen</i>
2.13.167	Bunkerarchief	272-284	1951	<i>Blokkaarten van werken</i>
		285-296		<i>Overzichtskaarten</i>
		1112-1119		<i>Nederlandse stafkaarten met aantekeningen van stellingen en complexen, schaal 1:25000</i>
		1120		<i>Stellingkaarten van heel Nederland (dienstgeheim) met vermeldingen van alle Nederlandse en Duitse werken waarop de aard van de groepen van werken door symbolen zijn aangegeven. Groot formaat.</i>

2.4.5 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie Amsterdam (NIOD)

In het archief van het NIOD zijn verschillende stukken met betrekking tot oorlogshandelingen geraadpleegd. Onderstaande zijn de geraadpleegde stukken weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
001	Wehrmachts- befehlshaber in den Niederlanden	19	1944-1945	<i>Bekendmakingen van de Oberkommando der Wehrmacht vanuit het Führerhauptquartier betreffende aanvallen van het Duitse leger en van geallieerde legers</i>
077	General- kommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord- West) (1938)(1940-1945)	1328	1940-1941	<i>Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen</i>
190a	Groep Albrecht	17-34	1945	<i>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, Alblasterwaard en de Betuwe, Utrecht, Amersfoort, Amsterdam, Woerden, Zuid-Holland, Zeeland, Zuid-Nederland</i>
216k	Departement van Justitie (1935)(1940- 1945)(1950)	181-185		<i>Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten</i>

2.4.6 Nederlands Instituut voor Militaire Historie Den Haag (NIMH)

Het NIMH beheert collecties over de geschiedenis en de archieven van de Nederlandse krijgsmacht. Onderstaand zijn de geraadpleegde stukken weergegeven die zijn geraadpleegd in het NIMH.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
407	Verdedigingswerken	-		<i>Geen relevante stukken aangetroffen</i>
409	Gevechtsverslagen en - rapporten mei 1940	-		<i>Geen relevante stukken aangetroffen</i>
420	Burgemeestersverklaringen '40-'45	36		<i>Landsmeer t/m Luyksgestel</i>
575	Duitse verdedigingswerken	-		<i>Geen relevante stukken aangetroffen</i>

2.4.7 Semi-statisch Archief (SSA)

Het Semi-statisch Archief (SSA) te Rijswijk beheert het archief van Defensie. In dit archief zijn onder ander de ruimrapporten van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) opgeslagen. Deze ruimrapporten, ook wel Munitie Opruiming Rapport Afdoening (MORA) genaamd, zijn gerangschikt per gemeente en worden sinds 1971 systematisch bijgehouden. In paragraaf 3.6 zijn de geraadpleegde MORA's weergegeven.

Tevens bevinden zich in het SSA ook enkele dossiers van de Mijn- en Munitie Opruimingsdienst (MMOD). De MMOD, was een voorloper van de huidige EODD en werd vlak na de Tweede Wereldoorlog opgericht. In het SSA bevinden zich talloze overzichten van geruimde munitie alsmede ruimrapporten van mijnevelden in de Nederlandse gemeenten. Onderstaand zijn per onderzoeksgebied de geraadpleegde stukken weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
Geen	Archief MMOD	48		K t/m L

2.4.8 Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)

De SGLO heeft in de loop der jaren een lijst samengesteld van alle vliegtuigcrashes in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog (1939-1945). Op basis van de raadpleging van deze lijst kan worden vastgesteld of er vliegtuigcrashes hebben plaatsgevonden binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan. De relevante gegevens zijn verwerkt in hoofdstuk 3

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 UK (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 te Londen (TNA UK)

In TNA UK zijn onder ander *interpretation reports* en de *daily logs* (dagboeken) van verschillende eenheden van de Britse strijdkrachten gearcheveerd. Er is mogelijk relevante informatie aangetroffen in de gegevens uit TNA UK in het kader van dit vooronderzoek. In de onderstaande tabel zijn de stukken weergegeven die zijn geraadpleegd.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
AIR 37		715	1944	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Sep – Oct
AIR 37		716	1944	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Nov – Dec
AIR 37		717	1945	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Jan – Feb
AIR 37		718	1945	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Mar – May

2.5.2 National Archives and Records Administration te Washington (NARA)

Net als in TNA UK zijn in NARA te Washington onder ander *interpretation reports* en de *daily logs* (dagboeken) van verschillende eenheden van Amerikaanse strijdkrachten gearcheveerd. Er zijn geen relevante documenten voor het onderzoeksgebied aangetroffen in NARA.

2.5.3 Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg (BaMa)

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. Er zijn geen relevante gegevens aangetroffen in het BaMa.

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 luchtstrijdkrachten, 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 The Aerial Reconnaissance Archives (TARA) te Edinburgh en The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington de belangrijkste luchtfotocollecties van de Tweede Wereldoorlog.

Voor dit onderzoek zijn luchtfoto's uit de collecties Wageningen Universiteit (WAG), Kadaster (KAD) te Zwolle en The Aerial Reconnaissance Archives (TARA) te Edinburgh geraadpleegd.

De luchtfoto's zijn besteld op datum, gebaseerd op de lijst van oorlogshandelingen die is samengesteld op basis van de gegevens uit het archief en de literatuur. Voor Lichtenvoorde is dit het voorjaar van 1945. In onderstaande tabel zijn de gebruikte luchtfoto's weergegeven. De foto's van na de bevrijding zijn van grote hoogte genomen en daarmee van matige kwaliteit voor het onderzoek, er zijn echter in de binnen- en buitenlandse collecties geen alternatieven beschikbaar.

Col. Nr.	Datum	Sortie Ref.	Foto nrs.	Kwaliteit	Bijzonderheden
KAD (784)	19-11-1944	16/1380	4096	A	
TARA	14-02-1945	106G-4309	3322	A	
TARA	09-07-1945	3G-TUD-S089	5142	B	Hoge lucht foto
TARA	19-07-1945	3G-TUD-S213	5027	B	Hoge lucht foto

In de bijlagen is de luchtfoto-dekking per datum weergegeven.

3 RESULTATEN INVENTARISATIE

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de resultaten weergegeven van de raadpleging van de bronnen die in het vorige hoofdstuk zijn vermeld. Aan de hand van de bronnen is een chronologisch overzicht geconstrueerd van gebeurtenissen die hebben plaatsgevonden binnen het onderzoeksgebied. Met voetnoten wordt telkens verwezen naar de geraadpleegde bron(nen).

Locatiebepalingen stafkaarten (posities)

De posities die aangegeven staan met “letter.cijfers”, verwijzen naar een specifiek vierkant op een stafkaart. Stafkaarten werden gebruikt ten tijde van de oorlog. De positie-aanduidingen met vier cijfers verwijzen naar een coördinaat van de linker-onder-hoek van het vierkant op de kaart waarin de melding heeft plaatsgevonden. Dit houdt in dat de aangeduide positie niet een punt betreft, maar verwijst naar een vierkant vlak op de stafkaart. Bij vier cijfers een vlak van één vierkante kilometer, bij zes cijfers een vlak van honderd vierkante meter, bij acht cijfers een vlak van tien vierkante meter, etc. Bij een locatiebepaling in cijfers kan de locatie van de melding daarom enkel indicatief ingetekend worden op de kaart, zolang er geen verdere informatie vermeld wordt in de melding.

Wanneer de meldingen relevant zijn voor de locaties van onderzoek zijn deze voorzien van een nummer **[RAP_000]**. Meldingen die buiten het onderzoeksgebied vallen maar binnen het gebied van de inventarisatiekaart (paragraaf 3.9) zijn niet voorzien van een nummer. Deze zijn niet relevant voor het huidige onderzoek.

3.2 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 de Frankrijk en Groot-Brittannië aan de Duitse regering. In deze periode werden de verschillende onderdelen van Nederlandse strijdkracht onder de wapenen geroepen en werd er een begin gemaakt met het aanleggen van verdedigingslijnes, voorbereidingswerkzaamheden ten behoeve van inundaties, mijnenvelden en versperringen.

In de geraadpleegde bronnen zijn geen relevante gegevens aangetroffen voor het onderzoeksgebied in deze periode.

3.3 Meidagen 1940

In de vroege ochtend van 10 mei 1940 vielen Duitse eenheden Nederland binnen. Vanuit het grensgebied vielen Duitse grondstrijdkrachten Nederland binnen, terwijl Duitse parachutisteneenheden in West-Nederland landden. Bij Kornwerderzand en bij de Grebbelinie werden de Duitse grondstrijdkrachten staande gehouden en vochten Nederlandse eenheden dapper tegen de Duitse parachutisteneenheden in het westen van Nederland. 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.

10 mei 1940

De eerste Duitse troepen trokken in de ochtend van 10 mei door Lichtenvoorde.⁴ Voor zover bekend vonden er geen gevechtshandelingen plaats.

⁴ Nederkoorn & Stork (1985), p.233

3.4 Duitse bezettingsjaren

Direct na de Duitse inval werd Nederland met enige regelmaat getroffen door (kleinschalige) geallieerde bombardementen. Deze bombardementen waren met name gericht op vliegvelden, havens, infra en industriegebieden. Vanaf 1943, de geallieerde luchtmachten werden steeds sterker – vonden steeds meer grotere en zwaardere bombardementen plaats op vliegvelden havens en industriegebieden in Nederland. Vanaf 1942 werd begonnen met het aanleggen van de *Atlantikwall* door de *Organisation Todt* in het Nederlands kustgebied.

15 augustus 1940

Er werden blindgangers gemeld in Lichtenvoorde, de exacte locatie is niet bekend.⁵

22 augustus 1940

Er werden blindgangers gemeld in Lichtenvoorde, de exacte locatie is niet bekend.⁶

1 oktober 1940

Er vielen twee bommen in Lichtenvoorde, de exacte locatie is niet bekend.⁷

28/29 januari 1942

Een Britse Hampden bommenwerper van het 106 Squadron stortte neer bij Lichtenvoorde⁸/Lieveelde⁹ bij de Besselinkschans.^{10 11} **[RAP_420128A]**

21 januari 1943

In de omgeving van de korenmolen van Harreveld waren enkele (zeshoekige) brandbommen gevallen. Tevens was er een brandbom gevallen door de kap van een haverberg bij boerderij van W.J. Hoog-Antink in Lichtenvoorde. Uit later onderzoek bleek dat er vijftig termietbrandbommen waren afgeworpen en ontploft. Er werden geen blindgangers gevonden, maar wel restanten van bommen.¹² De locaties liggen op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

26 maart 1943

In Lieveelde op een afstand van ongeveer honderdvijftig meter van boerderij Klein-Gebbink vielen en ontploften enkele brisantbommen, waarvan er vermoedelijk een als blindganger was achtergebleven. Op dezelfde dag vielen twee brisantbommen op een afstand van dertig meter van de boerderij van G.H. Stortelder. Verder werden op verschillende plaatsen tientallen brandbommen van ongeveer twaalf kilo, waarvan enkelen als blindganger achterbleven en werden opgeruimd. Bij boerderij Kroezen gingen het om achtentwintig bommen, bij boerderij Hijland om zestig en bij Hilferink drieëndertig.¹³ Alleen de locaties van de boerderijen van Kroezen en Hilferink kunnen achterhaald worden, het andere bombardement is indicatief te Lieveelde gesitueerd. **[RAP_430326A]**

30 maart 1943

Bij de boerderij van Harbers in de buurtschap Lieveelde stortte om 04:29 uur een Britse Lancaster bommenwerper van het 106 Squadron neer.¹⁴ De locatie ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

3 april 1943

In het vroegere zwarte veen bij Harreveld waren bommen gevonden direct bij de grens van de gemeenten Lichtenvoorde en Wisch op een niet nader gespecificeerde locatie. Bij nader onderzoek werd vastgesteld dat er twee brisantbommen waren ontploft en dat er veertig

⁵ NIOD, toeg.nr. 77 inv.nr. 1328.

⁶ NIOD toeg. nr. 77 inv. nr. 1328.

⁷ NIOD toeg. nr. 77 inv. nr. 1328

⁸ Zwanenburg (1991-1993), dl.1 p.322.

⁹ SGLO, T1396.

¹⁰ GOG, inv. nr. 715 (1930-1985)

¹¹ Nederkoorn & Stork (1985), p.238

¹² GOG, inv. nr. 715 (1930-1985)

¹³ GOG, inv. nr. 715 (1930-1985)

¹⁴ SGLO, T2155 & GOG, inv. nr. 715 (1930-1985)

fosforrubberbrandbommen waren gevallen waarvan er drie als blindganger waren achtergebleven.¹⁵ De locatie ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

27 april 1943

Op ongeveer vierhonderd meter vanaf boerderijen F73, F74 en F75 in Harreveld werd een bomtrechter gevonden. De trechter had een doorsnede van acht meter en een diepte van twee meter. Het is niet bekend waar de bom precies is gevallen.¹⁶ De locatie ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

28 mei 1943

In de buurt van Harreveld werden fosforrubberbrandbommen afgeworpen waardoor brand ontstond in de omgeving van het Hulshof en in de boerderij van J.B. Kok aan de huidige Bothweg. Tijdens onderzoek op de volgende dag werden de resten van drie fosforrubberbrandbommen gevonden en veertig inslagen van termietbrandbommen waargenomen. Mogelijk lagen er nog brandbommen in het koren.¹⁷ De locatie ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

31 mei 1944

Trein Ww39 tussen Winterswijk en Lichtenvoorde werd aangevallen met boordwapens van geallieerde vliegtuigen.¹⁸ Het spoortracé ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

3.5 Bevrijdingsjaar 1944-1945

Het bevrijdingsjaar voor Nederland startte vanaf september 1944. Geallieerde grondtroepen staken vanuit België de Nederlands grens over in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg. Halverwege september 1944 vond *Operation Market Garden* plaats. Dit ambitieuze plan van de geallieerde bevelhebber Montgomery moest ervoor zorgen dat de bruggen tussen Eindhoven en Arnhem door luchtlandingstroepen bezet zouden worden om vervolgens door geallieerde grondtroepen te worden 'bevrijd'. Als dit plan zou slagen dan zouden geallieerde eenheden voor kerst 1944 Berlijn al hebben veroverd. *Operation Market Garden* werd een fiasco en Noord-Brabant, Zeeland, Limburg en Gelderland werden frontgebied voor maanden waar zware (grond)gevechten plaatsvonden in combinatie met artilleriebeschietingen en bombardementen.

Onbekende datum, ca. 1944/45

Ten noorden van Lichtenvoorde bevonden zich veel versperringen en alle bruggen in de sector waren vernield.¹⁹ Er is geen specifiekere informatie beschikbaar.

2 oktober 1944

Britse Typhoon jachtbommenwerpers van het 438 Squadron 143 Wing zagen dat het spoor op positie rA.2076 was gerepareerd.²⁰

5 oktober 1944

Er werd een luchtaanval uitgevoerd bij het station te Lieveelde.²¹ De locatie ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

18 oktober 1944

De spoorlijn in de omgeving van het station Lieveelde werd gebombardeerd.²² De locatie ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

19 oktober 1944

Een tractor in Vragender werd vanuit de lucht beschoten.²³ De locatie ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

¹⁵ GOG, inv. nr. 715 (1930-1985)

¹⁶ GOG, inv. nr. 715 (1930-1985)

¹⁷ GOG, inv. nr. 715 (1930-1985)

¹⁸ Zwanenburg (1991-1993), dl.2 p.227.

¹⁹ Bollen, H.A. & P. Vroemen, *Canadezen in actie. Nederland najaar '44 – voorjaar '46* (Warnsveld 1993), 103

²⁰ TNA UK AIR 37/715

²¹ Nederkoorn & Stork (1985), p.267.

²² Nederkoorn & Stork (1985), p.267.

²³ Nederkoorn & Stork (1985), p.267.

24 oktober 1944

Twee Britse Spitfire jachtvliegtuigen van het 83 Group voerden een verkenning uit en bombardeerden het spoor met twee 500 lbs en vier 250 lbs brisantbommen. Er was een treffer op het spoor op positie rA.216801.²⁴ De locatie ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

Ca. november 1944

Duitse troepen van de 3. Fallschirmarmee werden ingekwartierd te Lichtenvoorde.²⁵

6 november 1944

Vier Britse Spitfire jachtvliegtuigen van het 411 Squadron 126 Wing bombardeerden het spoor (een kruising?) op positie rA.2280 met acht 500 lbs brisantbommen. Er waren geen *claims*.²⁶ De locatie ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

8 november 1944

Britse Mosquito jachtbommenwerpers van het 138 Wing vielen een stilstaande goederentrein met meer dan zes wagons aan, waarvan twee in brand werden gezet. Een van de wagons ontplofte met een witte flits. Vanuit de trein werd met machinegeweren teruggeschoten.²⁷ De locatie ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

10 december 1944

Britse Spitfire jachtvliegtuigen van het 411 Squadron 126 Wing bombardeerden een spoor-/verkeersbrug op positie rA.2280 met vier 500 lbs .025 brisantbommen. Er werden geen resultaten waargenomen.²⁸ De locatie ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

4 januari 1945

Een burger komt om het leven op de Aaltenseweg door beschieting door een jachtbommenwerper.²⁹ [RAP_450104A]

5 januari 1945

Negen Britse Tempest jachtvliegtuigen van het 80 Squadron 122 Wing vielen een locomotief en vijftien wagons aan die in zuidwestelijke richting reden op positie rA.2280.³⁰ Het spoortracé ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

3 februari 1945

Britse Typhoon jachtbommenwerpers van het 440 Squadron 143 Wing zagen een vliegtuig een noodlanding maken op positie rA.2378.³¹

8 februari 1945

Er vielen enkele bommen in Zieuwent.³² De locatie ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

9 februari 1945

Acht Britse Typhoon jachtbommenwerpers van het 245 Squadron 121 Wing vielen een spoorlijn, brug en spoordijk aan op positie rA.2180. Het spoor werd op twee plaatsen doorsneden.³³ De soort, hoeveelheid en kaliber afgeworpen bommen is niet bekend. Het spoortracé ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

10 februari 1945

De boerderij van Smeenk bij de spoorlijn werd vernield door bommen.³⁴ Het spoortracé ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

²⁴ TNA UK AIR 37/715

²⁵ Nederkoorn & Stork (1985), p.267.

²⁶ TNA UK AIR 37/716

²⁷ TNA UK AIR 37/716

²⁸ TNA UK AIR 37/716

²⁹ Nederkoorn & Stork (1985), p.272.

³⁰ TNA UK AIR 37/717

³¹ TNA UK AIR 37/717

³² Nederkoorn & Stork (1985), p.272.

³³ TNA UK AIR 37/717

³⁴ Nederkoorn & Stork (1985), p.272.

16 februari 1945

Drie Britse Typhoon jachtbommenwerpers van het 439 Squadron 143 Wing bombardeerden doelen met zes 1000 lbs 11 sec brisantbommen. Het spoor op positie rA.2379 werd doorsneden.³⁵ Het spoortracé ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

22 februari 1945

Een burger komt om het leven op de Lieveolderweg door beschieting door een vliegtuig.³⁶
[RAP_450222A]

30 maart 1945

Te Lichtenvoorde wordt luchtafweergeschut in stelling gebracht.³⁷ De exacte locatie kan niet achterhaald worden.

30 maart 1945

Vier Britse Typhoon jachtbommenwerpers van het 245 Squadron 121 Wing beschoten tien Duitse gemotoriseerde voertuigen op positie rA.2075 en vurende stukken 20 mm FLAK op positie rA.1978 met eenendertig raketten. Er werden geen resultaten waargenomen.³⁸
[RAP_450330A]

31 maart 1945

Bevrijding van Lichtenvoorde³⁹, de plaats was al ontruimd door de Duitse troepen⁴⁰. Voorafgaand aan het binnentrekken van Britse tanks vallen enkele granaten in Lichtenvoorde, zonder schade aan te richten.⁴¹ Exacte locaties kunnen niet achterhaald worden.

3.6 Naoorlogse periode – heden

Direct na de Tweede Wereldoorlog werd aangevangen met het opruimen van CE. Van 1971 – heden houdt de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) zich bezig met het ruimen van CE in Nederland en worden de munitievondsten systematisch (per gemeente) bijgehouden. Over de periode mei 1945 tot en met 1970 is niet of nauwelijks informatie bekend over het aantreffen en ruimen van CE.

6 juli 1945

De burgemeester van Lichtenvoorde meldde aan het Commissariaat Militair Gezag District Winterswijk dat in het pakhuis van de firma Pondes aan de Varsseveldseweg A326 nog ca. 1.000 kilo munitie lag op geslagen en in een keet nabij "De Visserij" in Lieveelde D15 nabij de Besselinkschans ca. 100.000 kilo. Deze munitie, verpakt in kisten, bestond voornamelijk uit FLAK- en pantsergranaten, magnetische mijnen, patronen, pantservuisten en springstof. Ondanks maatregelen hebben er ontploffingen plaatsgevonden, waardoor het noodzakelijk is om de munitie op te ruimen. **[RAP_450706A]** Het RAP-nummer verwijst naar de locatie Besselinkschans. De exacte locatie van De Visserij kan niet achterhaald worden. De Varsseveldseweg ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

De burgemeester van Lichtenvoorde berichtte later het Commissariaat dat de munitie nog steeds niet was opgeruimd en verzocht of dit alsnog kon gebeuren, anders zou (op niet nader omschreven manier) de munitie vernietigd worden. In juni 1946 werd een begin gemaakt met het opruimen van de munitie.^{42 43}

27 augustus 1945

Melding van de gemeentearchitect namens de burgemeester dat er in de gemeente Lichtenvoorde geen mijnevelden aanwezig waren.⁴⁴

³⁵ TNA UK AIR 37/717

³⁶ Nederkoorn & Stork (1985), p.272.

³⁷ Nederkoorn & Stork (1985), p.274.

³⁸ TNA UK AIR 37/718

³⁹ NIMH, toeg.nr. 420, inv.nr. 36

⁴⁰ Bollen, H.A. & P. Vroemen, *Canadezen in actie. Nederland najaar '44 – voorjaar '46* (Warnsveld 1993), 102

⁴¹ Nederkoorn & Stork (1985), p.274-275.

⁴² GA, toeg.nr. 1037, inv.nr. 286.

⁴³ GOG, inv. nr. 701 (1930-1985).

⁴⁴ GOG, inv. nr. 701 (1930-1985).

10 juli 1946

Een weiland met de naam “De Visserij” in de Besselinkschans bij Lievelede, is gebruikt als ontplofingsplaats voor munitie, waardoor een gat is ontstaan van drie meter doorsnede en anderhalve meter diep. Tevens lag er mogelijk niet-ontplofte munitie verspreid over het terrein.⁴⁵
[RAP_460710A]

Oktober 1949

Melding dat er op verschillende plaatsen in de gemeente Lichtenvoorde nog munitie lag. Het ging om een bom in het bouwland nabij Mateman C75 (langs de weg Lichtenvoorde - Winterswijk), twee bommen in de weide van V. ter Horst in Vragender C55a, een vliegtuigmotor bij H. Reevoord in Zieuwent (en/of bij de boerderij van J.B. Hulzink E134), enkele projectielen op het emplacement van de Nederlandse spoorwegen in Lievelede. De bom bij Mateman zou worden geruimd, maar doordat deze op zeven meter diepte lag en het grondwater erg hoog stond, was het moeilijk de bom te ruimen.⁴⁶ De exacte locatie van de genoemde adressen kan niet achterhaald worden.

28 oktober 1949:

Diverse meldingen van ‘achtergebleven oorlogstuig’ in de gemeente Lichtenvoorde:

- Één bom in het bouwland nabij Mateman, C.75;
- Twee bommen in de weide van W. ter Horst te Vragender, C.55;
- Enkele projectielen op het emplacement van de NS te Lievelede;
- Enkele projectielen op het gemeentehuis, opgevist uit een sloot tijdens de verbouwing van het St. Vincentiusgesticht te Harreveld.⁴⁷

Het St. Vincentiusgesticht ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied. De exacte locatie van de overige plaatsen kan niet achterhaald worden.

10 januari 1951

Melding dat nabij de boerderij van de weduwe Bennink (C 107) een pantservuist, een handgranaat en drie kleine projectielen lagen.⁴⁸ De locatie ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

23 april 1951:

Diverse meldingen van ‘oorlogstuig’ in de gemeente Lichtenvoorde:⁴⁹

- Een granaat bij de Wed. Bennink. Aaltenseweg B 60;
- Twee granaten bij A.J. Rensing aan de Rijksweg Groenlo-Winterswijk (D 173);
- Twee granaten bij het station te Lievelede;

De locaties liggen op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

10 juni 1951

Melding van de burgemeester van Lichtenvoorde dat bij weduwe Bennink C107, (aan de Aaltenseweg B60?) nog een pantservuist, een handgranaat en drie kleinere projectielen lagen.⁵⁰ De locatie ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

14 oktober 1952

Melding dat in Vragender een bom tot ontploffing was gebracht in de buurtschap Vragender. Er ontstond een gat van circa twaalf meter doorsnede en een diepte van vier meter. Mogelijk is dit de bom op het land van Mateman.⁵¹ De exacte locatie kan niet vastgesteld worden.

24 augustus 1959

Melding dat aan Bergstraat 7 in de buurtschap Lievelede een granaat lag.⁵² De locatie ligt op ruime afstand van het onderzoeksgebied.

⁴⁵ GOG, inv. nr. 701 (1930-1985).

⁴⁶ GOG, inv. nr. 701 (1930-1985).

⁴⁷ GOG, inv. nr. 701 (1930-1985).

⁴⁸ GOG, inv. nr. 701 (1930-1985).

⁴⁹ GOG, inv. nr. 701 (1930-1985).

⁵⁰ GOG, inv. nr. 701 (1930-1985).

⁵¹ GOG, inv. nr. 701 (1930-1985).

⁵² GOG, inv. nr. 701 (1930-1985).

19 september 1959

Melding dat in de tuin van de postcommandant van de Rijkspolitie in Lieveelde aan Vicariestraat 5 een granaat lag.⁵³ [RAP_590919A]

26 april 1972

Melding van de vondst van een explosief in een akker aan de Europaweg in Lichtenvoorde. Het betreft een 30 lbs brandbom.⁵⁴

1 november 1983

Melding van de vondst van een explosief aan de Europaweg in Lichtenvoorde. Het betreft ca. 150 stuks kleinkalibermunitie (KKM), 26 restanten van 2 cm granaten, twaalf 2 cm granaten, twee 13 mm brisantgranaatpatronen en één 2cm brisantgranaatpatroon.⁵⁵

24 november 1986

Melding van de vondst van een explosief langs de spoorbaan nabij de Lievelderweg in Lieveelde. Het betreft een 500 lbs vliegtuigbom (medium capacity, met staartpistool nr. 30). Zie ook afbeelding 2.⁵⁶ De vondst ligt op ruime afstand van de onderzoekslocatie.

5 december 1990

Melding van de vondst van een explosief in de berm langs de Berkendijk te Lichtenvoorde. Het blijkt om een stuk schroot te gaan.⁵⁷

10 mei 2000

Melding van de vondst van een explosief aan de Albert Schweizerstraat in Lichtenvoorde. Het betreft ca. 1.000 stuks kleinkalibermunitie (KKM, diverse soorten).⁵⁸

3 maart 2003

Melding van de vondst van een explosief aan de Lieveldeweg te Lieveelde. Het betreft een verschoten 60 lbs gevechtsskop (raketmunitie).⁵⁹ De vondst ligt op ruime afstand van de onderzoekslocatie.

⁵³ GOG, inv. nr. 757 (1930-1985).

⁵⁴ Archief EODD, MORA nr.19720899.

⁵⁵ Archief EODD, MORA nr.19833562.

⁵⁶ Archief EODD, MORA nr.19863954.

⁵⁷ Archief EODD, MORA nr.19903275.

⁵⁸ Archief EODD, MORA nr.20000914.

⁵⁹ Archief EODD, MORA nr.20030322.



Afbeelding 2: Foto van de ruiming van een vliegtuigbom door de EOD te Lievelede, november 1986.⁶⁰

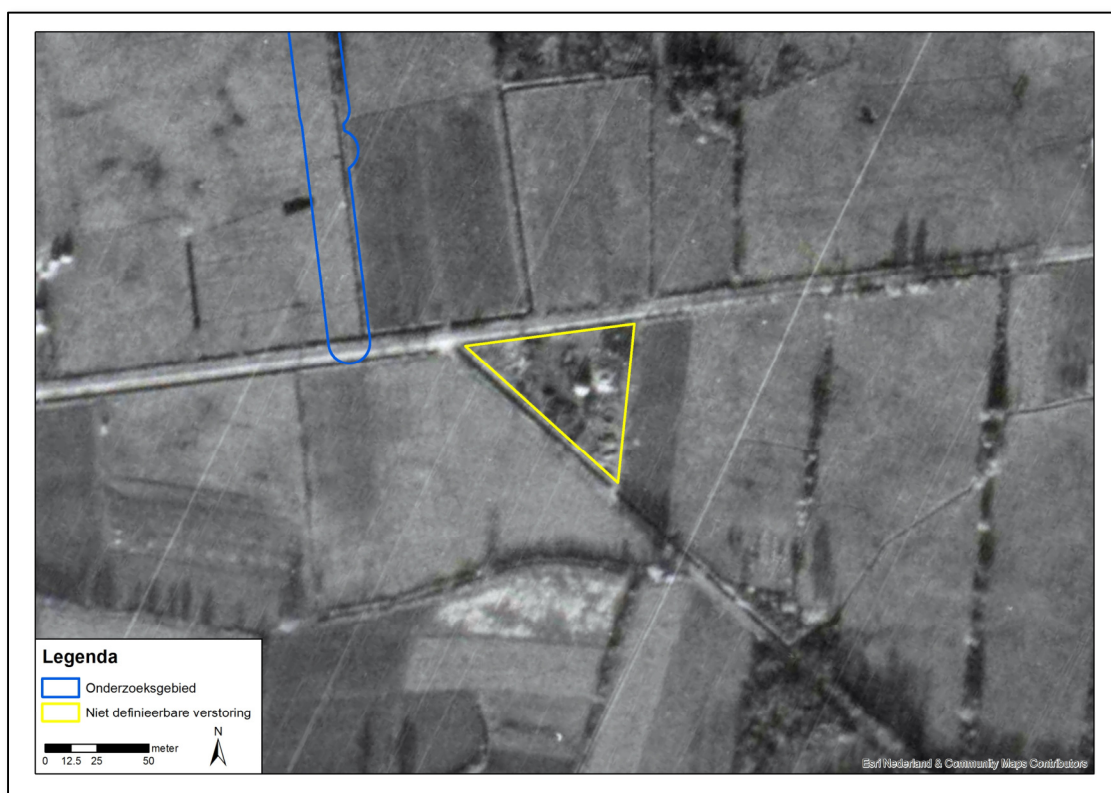
⁶⁰ ECAL, toeg.nr. 0922, inv.nr. 4755.

3.7 Luchtfoto-analyse

De geraadpleegde luchtfoto's zijn gegeorefereneerd in GIS en geanalyseerd op sporen van oorlogshandelingen zoals onder andere kraters, loopgraven, mangaten, bunkers, verdedigingswerken, (geschut)stellingen, tankgrachten en mijnenvelden. Onderstaand een uitleg gegeven van de luchtfoto-analyse.

Er zijn geen kraters, loopgraven, mangaten, bunkers, verdedigingswerken, (geschut)stellingen, tankgrachten en mijnenvelden waargenomen binnen of direct buiten het onderzoeksgebied.

Er zijn wel enkele elementen op de foto's gezien die niet duidelijk als sporen van oorlogshandelingen aangemerkt konden worden. Deze zijn op de inventarisatie kaart (zie paragraaf 3.9) weergegeven als niet identificeerbare verstoringen. Op onderstaande afbeelding is een voorbeeld van een niet identificeerbare verstoring weergegeven.



Afbeelding 2: Voorbeeld niet definieerbare verstoring.

3.8 Leemten in kennis

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

- Het is onbekend in welke mate er in de periode 1940-1945 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;
- Het is onbekend in welke mate er in de periode 1945-1970 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;
- Op basis van de geraadpleegde bronnen konden niet van alle indicaties van oorlogshandelingen een locatie worden vastgesteld;
- Voor het onderzoeksgebied waren weinig luchtfoto's beschikbaar van de periode rondom de bevrijding en de periode direct na de bevrijding. De beschikbare luchtfoto's zijn genomen van grote hoogte.

3.9 Inventarisatiekaart

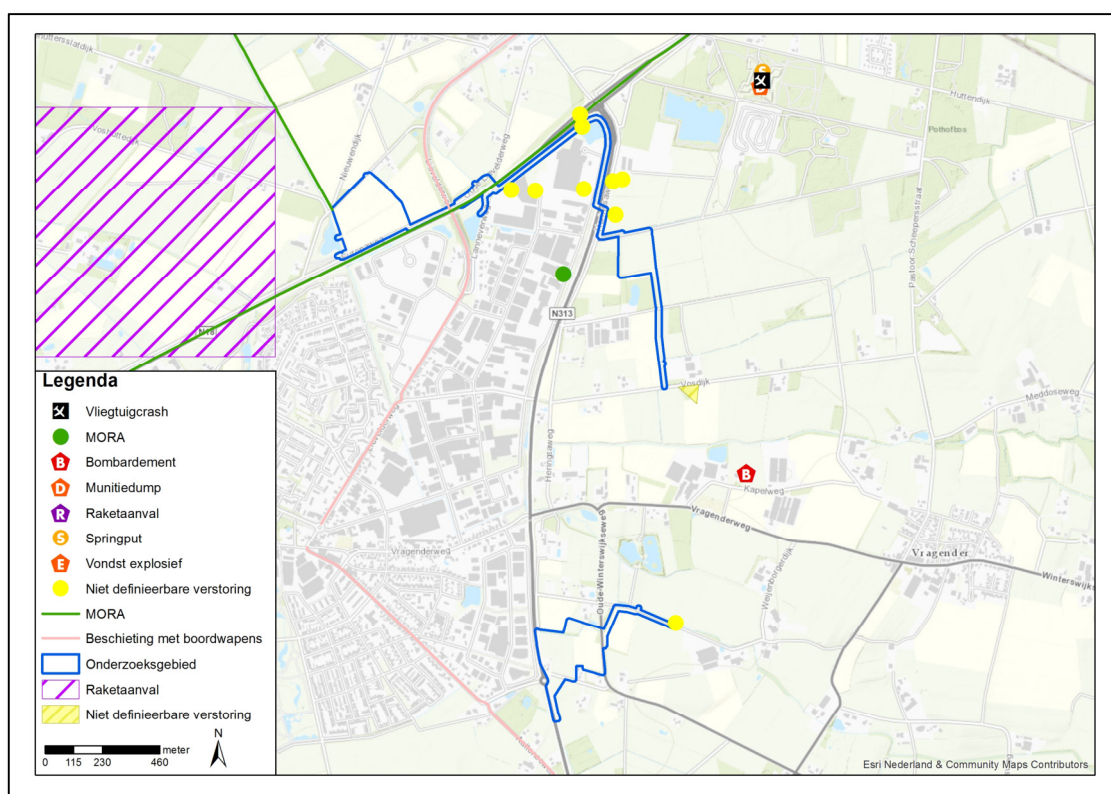
Alle relevante gegevens met een geografisch component uit de geraadpleegde bronnen zijn ingetekend op inventarisatiekaarten in GIS waarin ook de resultaten van de geanalyseerde (en gegeorefereerde) luchtfoto's zijn verwerkt. In de onderstaande afbeelding is een inventarisatiekaart weergegeven van oorlogshandelingen die in/bij het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden.

Op de inventarisatiekaart zijn (deels) binnen de grenzen van het onderzoeksgebied de volgende elementen weergegeven:

- Een beschieting met boordwapens **[RAP450222]** op een niet-nader omschreven locatie aan de Lievevelderweg; (niet in het OG?)
- Niet definieerbare verstoringen;
- MORA's;

Op de inventarisatiekaart zijn buiten het onderzoeksgebied de volgende elementen weergegeven:

- Een raketbeschieting **[RAP450330A]** (weergegeven als vlak op basis van coördinaten);
- Een bombardement **[RAP450104]**;
- Munitieopslagplaats aan de Biesselingschans/Besselinkschans, tevens de indicatieve locatie van een vliegtuigcrash **[RAP_420128/450706/450710]**;
- MORA's;
- Niet definieerbare verstoringen.



Afbeelding 4: inventarisatiekaart onderzoeksgebied Watergangen Lichtenvoorde.

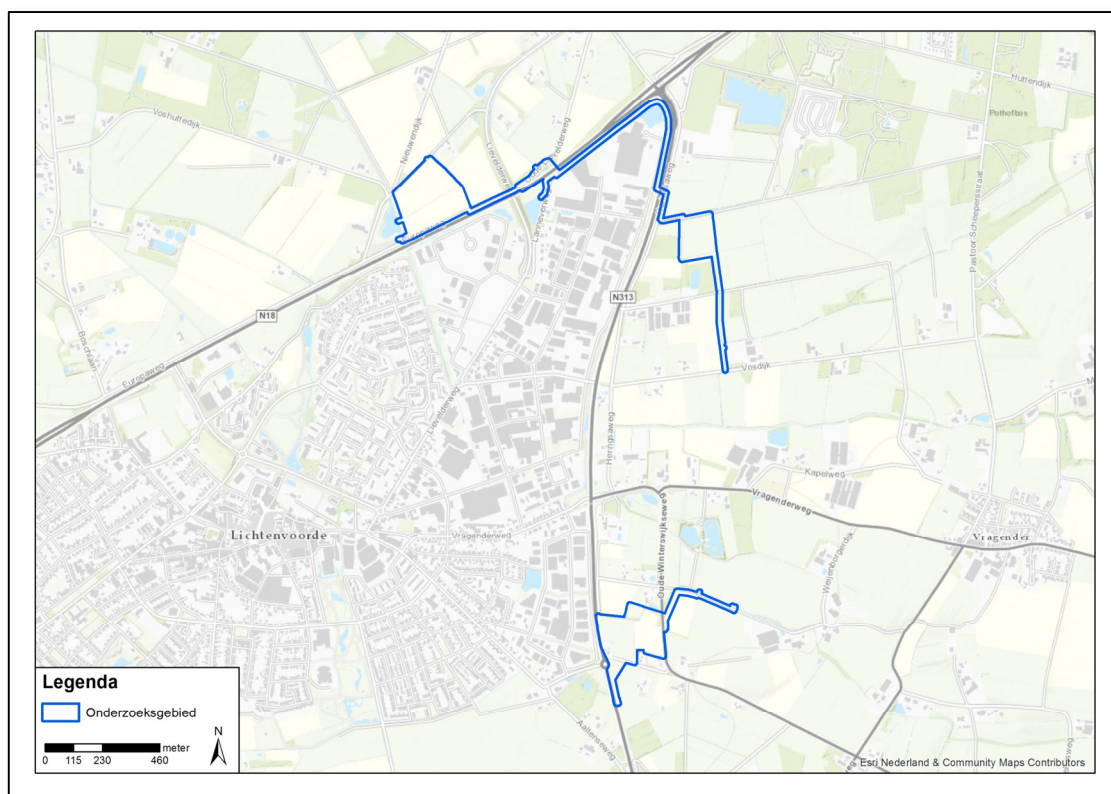
4 ANALYSE GEGEVENS

4.1 Indicaties

In de geraadpleegde bronnen zijn geen indicaties gevonden die erop wijzen dat binnen het onderzoeksgebied Watergangen Lichtenvoorde in de gemeente Oost-Gelre (Gelderland) oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waardoor CE in de bodem zijn achtergebleven.

- Een beschieting met boordwapens op 22 februari 1945 op een niet-nader omschreven locatie aan de Lievevelderweg. Wegens het ontbreken van specifiekere gegevens kon geen verdacht gebied worden afgebakend.
- De MORA's binnen het onderzoeksgebied kunnen niet gekoppeld worden aan bekende gebeurtenissen. De ruimsingslocaties blijven hierdoor onverdacht op het nog voorkomen van CE.
- De niet definieerbare verstoringen binnen het onderzoeksgebied kunnen niet gekoppeld worden aan bekende gebeurtenissen.
- De elementen op de inventarisatiekaart die meer dan 500 meter buiten het onderzoeksgebied vallen resulteren niet in een verdacht gebied.

Op basis van de analyse zijn er geen verdachte gebieden vastgesteld binnen het onderzoeksgebied. In afbeelding 5 is de afwezigheid van verdachte gebieden weergegeven.



Afbeelding 5: Verdachte gebieden Watergangen Lichtenvoorde. Er zijn geen 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 Watergangen Lichtenvoorde in de gemeente Oost-Gelre (Gelderland) niet betrokken is geweest bij oorlogshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog waardoor CE in de (water)bodem kunnen zijn achtergebleven.

5.1.1 Leemten in kennis

Er is sprake van een aantal leemten in kennis met betrekking tot dit onderzoek. Deze zijn als volgt:

- Het is onbekend in welke mate er in de periode 1940-1945 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;
- Het is onbekend in welke mate er in de periode 1945-1970 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;
- Op basis van de geraadpleegde bronnen konden niet van alle indicaties van oorlogshandelingen een locatie worden vastgesteld;
- Voor het onderzoeksgebied waren weinig luchtfoto's beschikbaar van de periode rondom de bevrijding en de periode direct na de bevrijding. De beschikbare luchtfoto's zijn genomen van grote hoogte.

5.2 Advies

In de geraadpleegde bronnen zijn geen indicaties gevonden zijn die erop wijzen dat binnen het onderzoeksgebied Watergangen Lichtenvoorde in de gemeente Oost-Gelre (Gelderland) oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waardoor CE in de bodem zijn achtergebleven. Het gebied is onverdacht op het aantreffen van CE in de bodem. De voorgenomen werkzaamheden kunnen plaatsvinden zonder dat vervolgstappen in de explosievenopsporing noodzakelijk zijn.

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 naoorlogse activiteiten landmijnen aangetroffen.	X		De grenzen zoals aangegeven in het ruimrapport
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd.		X	n.v.t.
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Niet alle volgens het mijnenlegrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Geen feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.	X		De grenzen zoals aangegeven in het mijnenlegrapport en/of ruimrapport.
Mijnenveld	Mijnenlegrapport aanwezig. Niet alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.		X	n.v.t.
Versperringen	Versperringen, zoals strandversperringen en drakentanden		X	Tenzij er indicaties zijn dat CE onderdeel uitmaken van de versperring.
Infrastructuur zonder geschutopstelling of munitievoorraad	Militaire werken zoals woononderkomen of werken met een burgerdoel zoals schuilbunker		X	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen
Schuilloopgraaf	Loopgraaf voor burgerbevolking om in te schuilen		X	n.v.t.
Kampementen	Grondgebied met onderkomens zoals tenten		X	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van munitieopslag of nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen.
Mangat	Gat in grond met schuilfunctie, niet in gebruik genomen als schuttersput		X	n.v.t.
Vernielingslading	Locatie van aangebrachte vernielingslading	X		Locatie van vernielingslading
Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpersysteem	X		Situationeel te bepalen
Raketbeschieting inslagenpatroon bekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers	X		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon
Inslagpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	Vliegtuig die niet in werking is getreden	X		Te bepalen volgens rekenmethode waarin ten minste rekening wordt gehouden met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem. Op basis van in ieder geval deze vijf parameters wordt berekend tot welke diepte CE theoretisch kunnen indringen en hoever de maximale horizontale verplaatsing is.
Crashlocatie vliegtuig	Aanwezigheid van CE vanwege de crash	X		Situationeel te bepalen
Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een incidentele luchtafweergranaat bevindt.		X	Tenzij er indicaties zijn dat het geen incidentele luchtafweergranaat betreft.

Inslagpunt van een V.1 wapen	Gebied dat is getroffen door de inslag van een V.1 wapen	X	15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond.
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.1 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.1 wapen bevindt.	X	Situationeel te bepalen
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 ⁶¹ 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 ⁶² .
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 ⁶³ .
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 ⁶⁴ .
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 ⁶⁵ .

⁶¹ Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

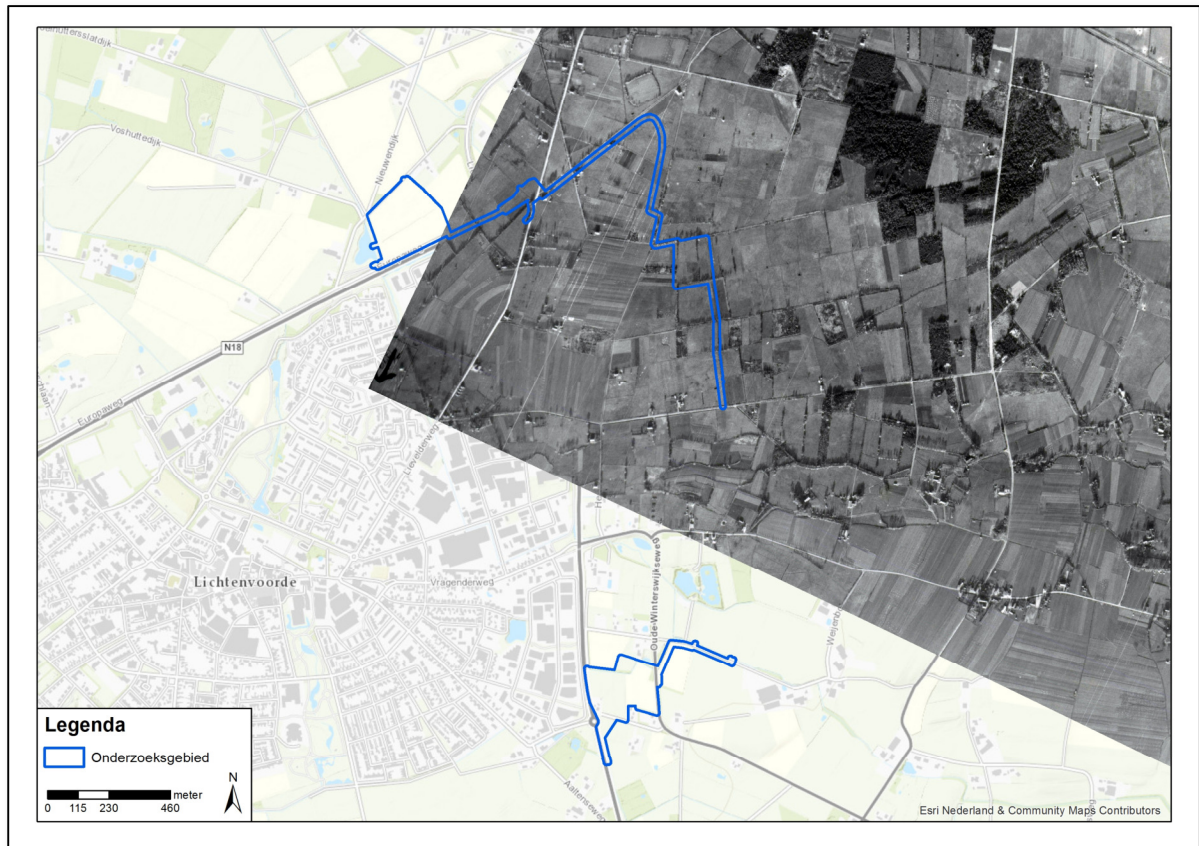
⁶² Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. 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.

⁶³ 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.

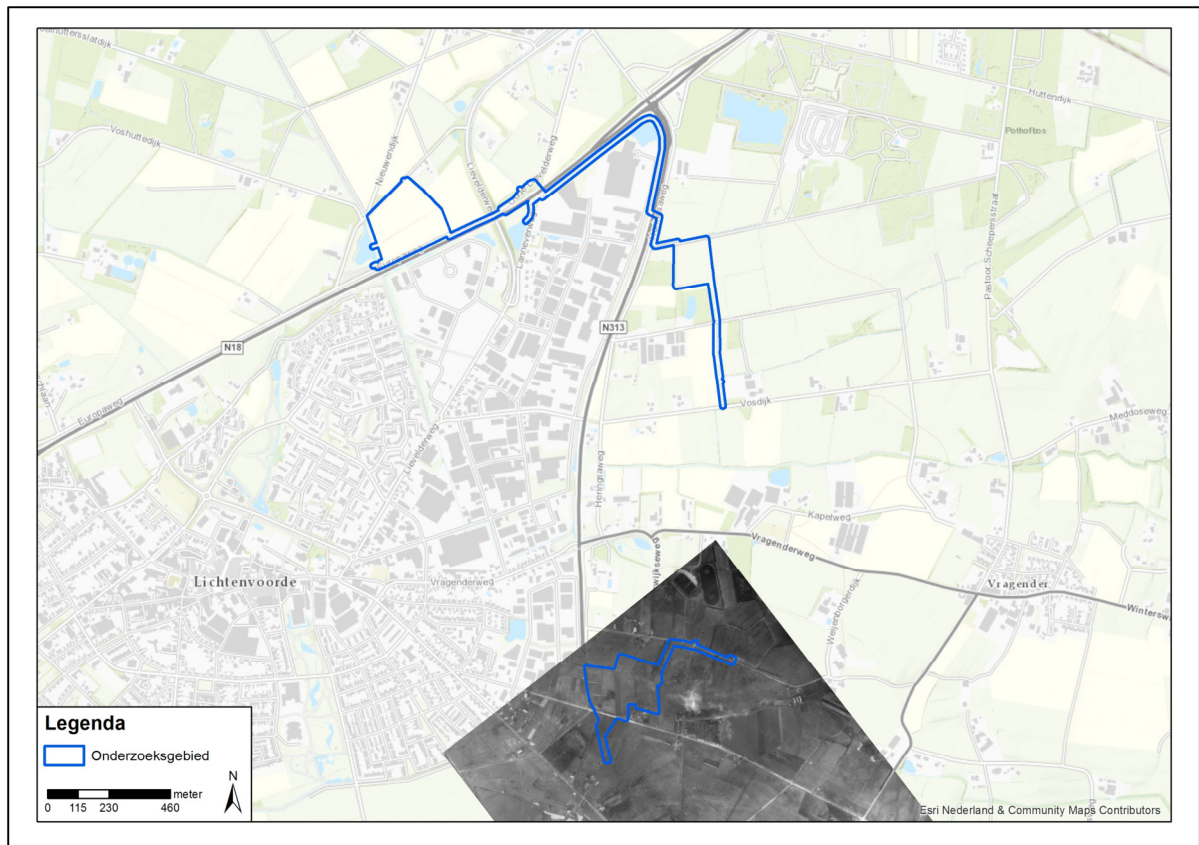
⁶⁴ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. 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.

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 maximale afstand gemeten n.a.v. luchtfoto-interpretatie.

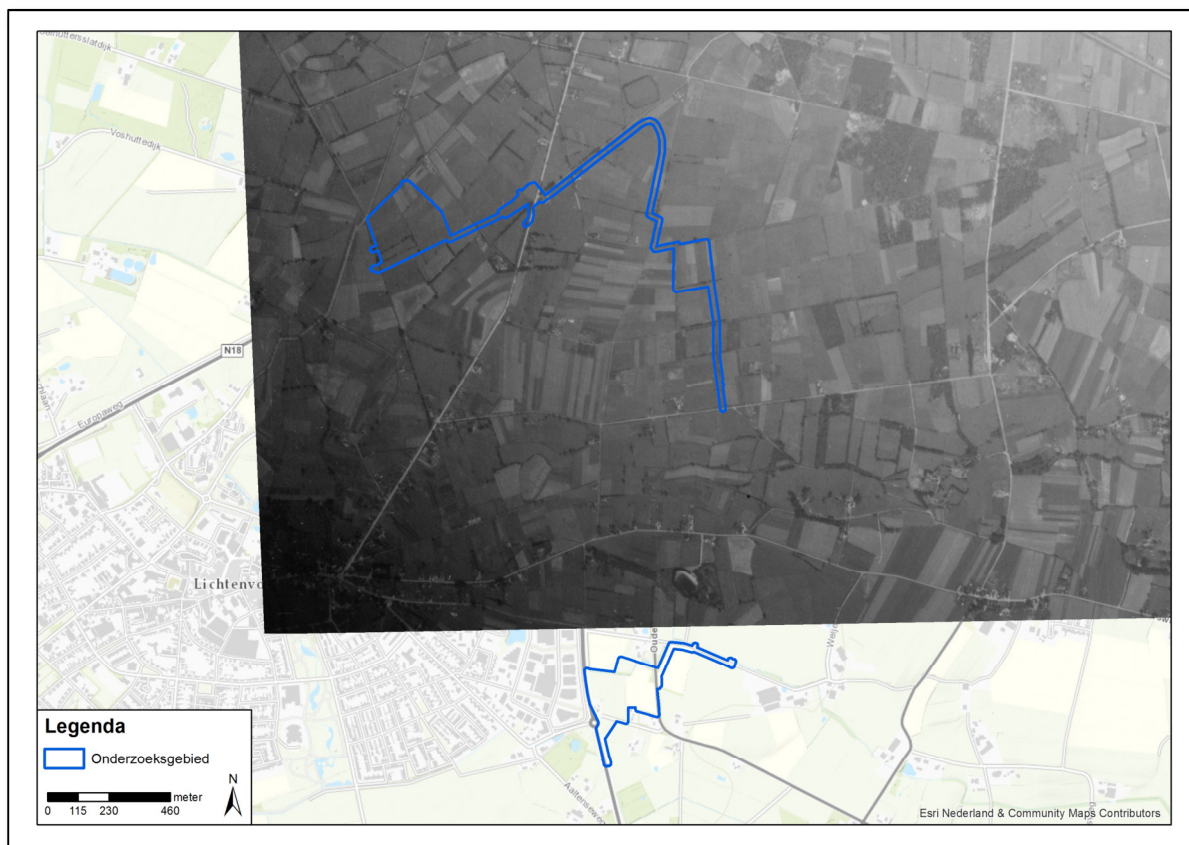
Bijlage 3 Dekking geraadpleegde luchtfoto's



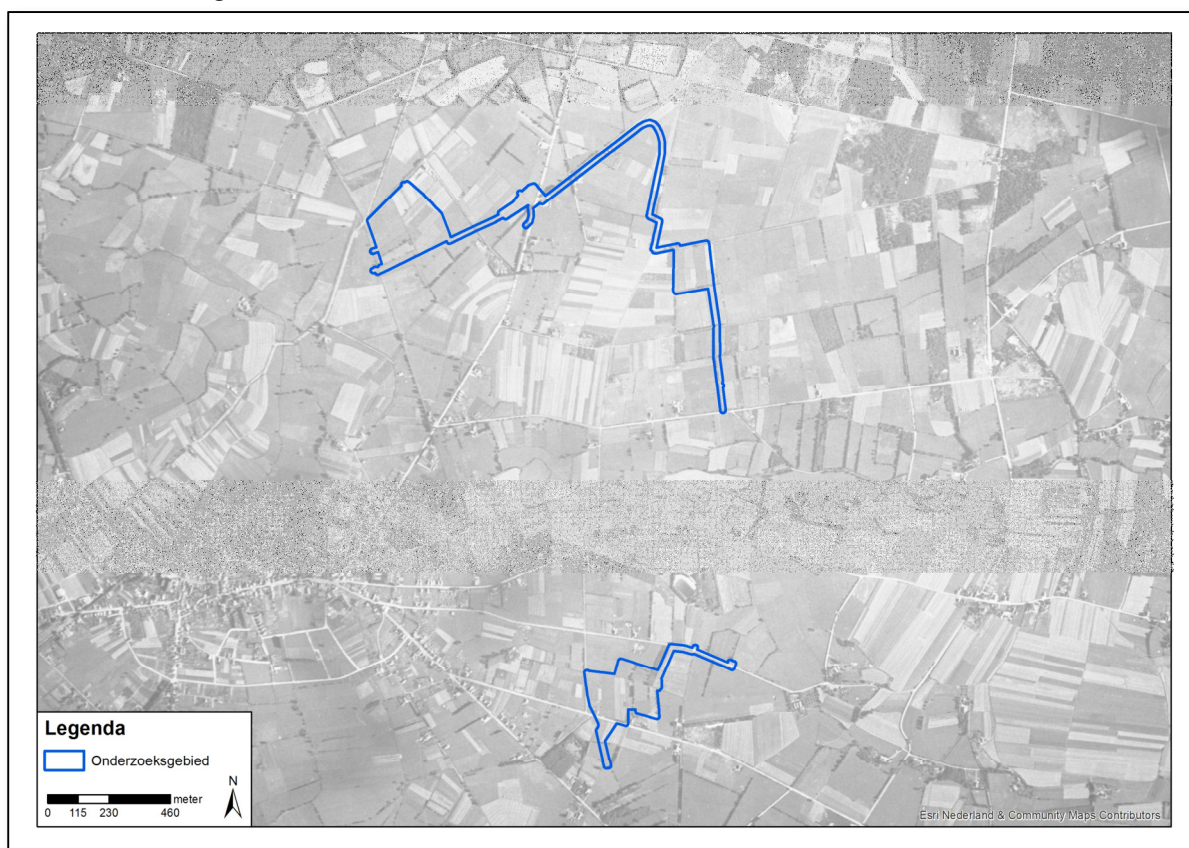
Luchtfoto dekking 19-11-1944



Luchtfoto dekking 14-02-1945

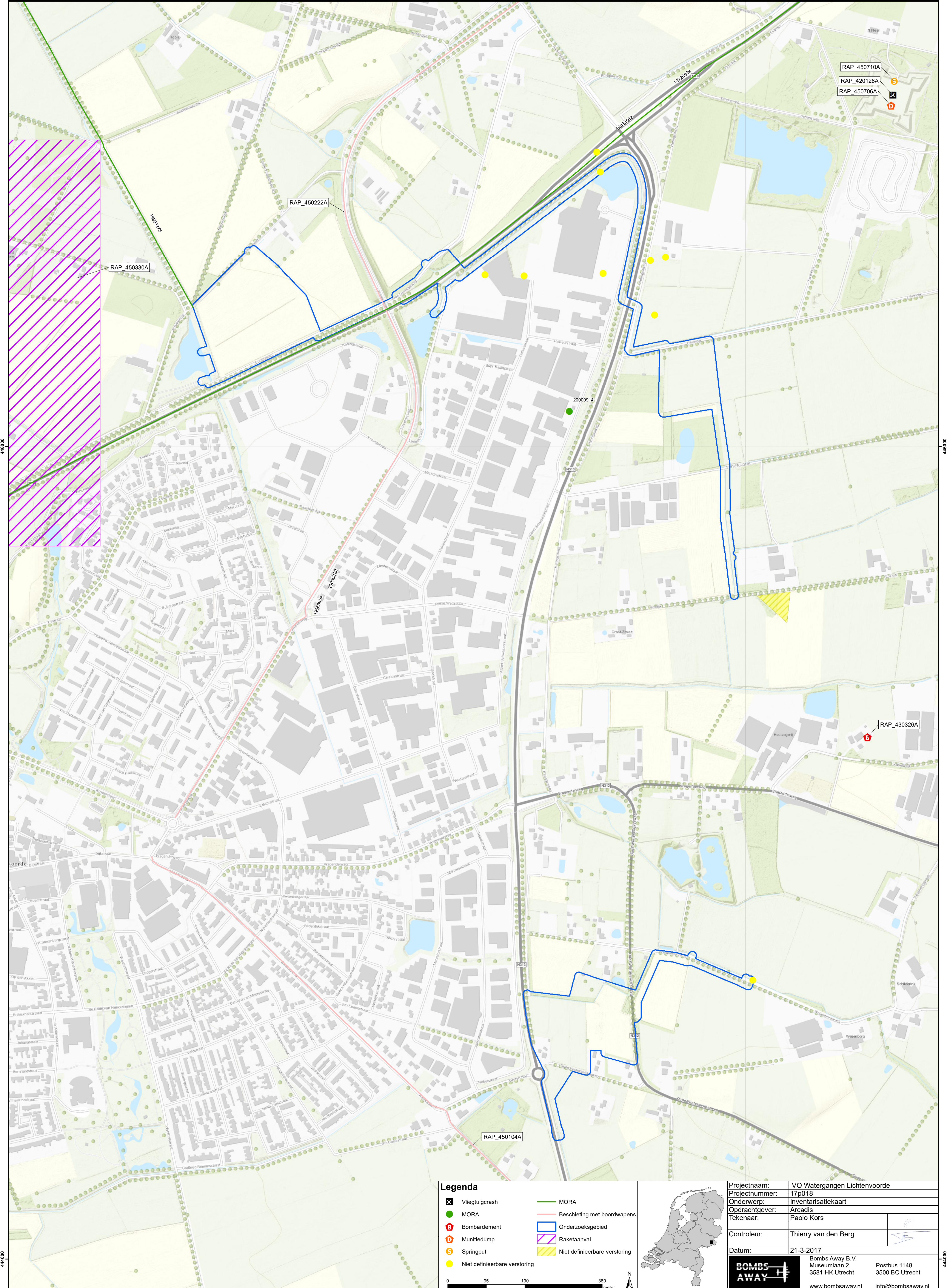


Luchtfoto dekking 09-07-1945



Luchtfoto dekking 19-07-1945

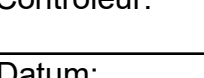
Inventarisatiekaart - VO Watergangen Lichtenvoorde



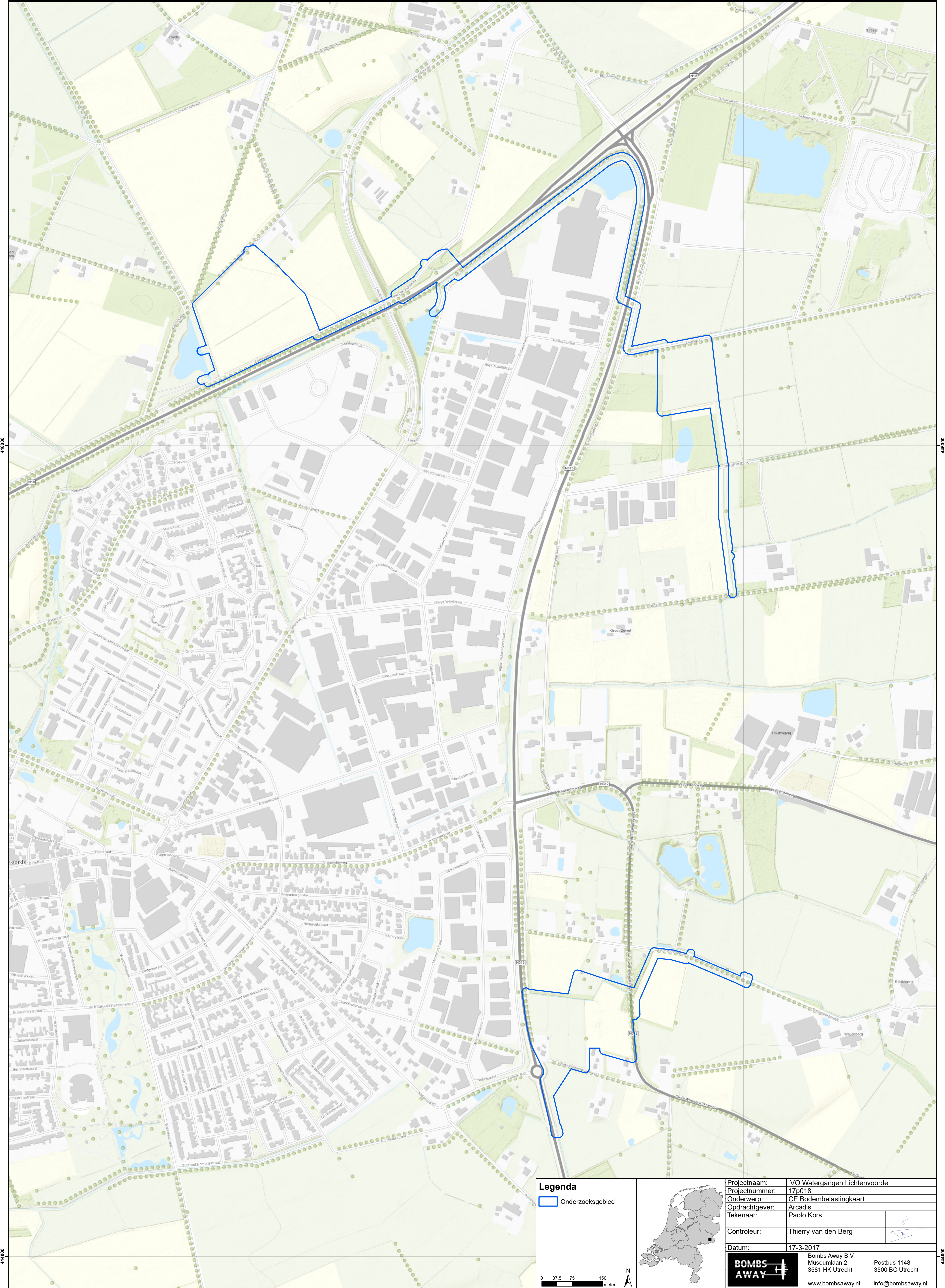
Legenda

- Vliegtuigcrash
- MORA
- Bombardement
- Munitiedump
- Springput
- Niet definieerbare versterking
- MORA
- Beschieting met boordwapens
- Onderzoeksgebied
- Raketaanval
- Niet definieerbare versterking



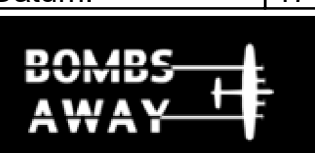
Projectnaam:	VO Watergangen Lichtenvoorde		
Projectnummer:	17p018		
Onderwerp:	Inventarisatiekaart		
Opdrachtgever:	Arcadis		
Tekenaar:	Paolo Kors		
Controleur:	Thierry van den Berg		
Datum:	21-3-2017		
		Bombs Away B.V. Museumlaan 2 3581 HK Utrecht	Postbus 1148 3500 BC Utrecht
		www.bombsaway.nl	info@bombsaway.nl

CE Bodembelastingkaart - VO Watergangen Lichtenvoorde



Legenda
Onderzoeksgebied



Projectnaam:	VO Watergangen Lichtenvoorde	
Projectnummer:	17p018	
Onderwerp:	CE Bodembelastingkaart	
Opdrachtgever:	Arcadis	
Tekenaar:	Paolo Kors	
Controleur:	Thierry van den Berg	
Datum:	17-3-2017	
 Bombs Away B.V. Museumlaan 2 3581 HK Utrecht Postbus 1148 3500 BC Utrecht		
www.bombsaway.nl info@bombsaway.nl		



448000

448000

444000

444000