

Vooronderzoek Conventionele Explosieven Kanaaldijk 5 Lochem Gemeente Lochem



Datum: 17 december 2020
Kenmerk: 20P230 definitief rapport versie 1.0

**BOMBS
AWAY** 

Distributielijst

- Qirion B.V.
- Bombs Away B.V.

Opdrachtgever:	Opgesteld:	Geaccordeerd:	Kenmerk en status:
Dhr. M. Faassen Qirion B.V.	Dhr. I. van Donselaar MA Bombs Away B.V.	Dhr. drs. Th. van den Berg Bombs Away B.V.	20P230 Definitief rapport Versie 1.0
Handtekening:	Handtekening:	Handtekening:	Datum:
			17 december 2020




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

Mallebaan 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	14
2.4	Archiefonderzoek in Nederland	15
2.4.1	Gemeentearchief (RAZ) Zutphen	15
2.4.2	Provinciaal archief (GA) Arnhem	16
2.4.3	Nationaal Archief (NA) Den Haag	18
2.4.4	Nederlandse Instituut voor oorlogs-, holocaust- en genocidestudies (NIOD) Amsterdam.....	19
2.4.5	Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) Den Haag	19
2.4.6	Defensie archieven	20
2.4.7	Websites	21
2.5	Archiefonderzoek in het buitenland	21
2.5.1	The National Archives UK (TNA UK) Londen	22
2.5.2	National Archives and Records Administration (NARA) Washington.....	22
2.5.3	Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) Freiburg	22
2.5.4	Imperial War Museum (IWM) Londen.....	22
2.5.5	Library and Archives of Canada (LAC) Ottawa	22
2.5.6	Bundesarchiv (BArch) Berlijn-Lichterfelde	22
2.6	Luchtfoto-onderzoek	23
3	Resultaten inventarisatie	25
3.1	Inleiding	25
3.2	Vooroorlogse situatie onderzoeksgebied	26
3.3	Mobilisatieperiode	27
3.4	Meidagen 1940	27
3.5	Duitse bezettingsjaren.....	27
3.6	Bevrijdingsjaar 1944-1945	28
3.7	Naoorlogse periode – heden	33
3.8	Luchtfoto-analyse	35
3.9	Leemten in kennis.....	36
3.10	Inventarisatiekaart	36
4	Analyse gegevens	38
4.1	Inleiding analyse: verdacht of onverdacht gebied.....	38
4.2	Indicaties zonder verdacht gebied.....	38
5	Conclusie en Advies	40
5.1	Conclusie.....	40
5.2	Leemten in kennis.....	40
5.3	Advies.....	40
6	Bijlagen	41
Bijlage 1	Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE).....	42

Bijlage 2	Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek	44
Bijlage 3	Dekking geraadpleegde luchtfoto's	46
Bijlage 4	A1 Inventarisatiekaart (losbladig)	48
Bijlage 5	A1 CE-Bodembelastingkaart (losbladig)	49
Bijlage 6	Certificaat ISO 9001:2015.....	50

Afbeelding voorblad: het onderzoeksgebied en omgeving. Bron: NCAP sortieref. 106G-4165 fotonr. 3164 d.d. 14 januari 1945

MANAGEMENT SAMENVATTING

Dit rapport behandelt het Vooronderzoek Conventionele Explosieven (VO CE) van onderzoeksgebied Kanaaldijk 5 Lochem, uitgevoerd door Bombs Away B.V. in opdracht van Qirion B.V.

Aanleiding voor het onderzoek zijn de voorgenomen civieltechnische werkzaamheden bij het transformatorstation in Lochem (Kanaaldijk 5). Deze werkzaamheden bestaan uit het uitbreiden van het bedrijfsgebouw, het bouwen van nieuwe transformatorruimten en het plaatsen van nieuwe transformatoren. Er worden hierbij grondwerkzaamheden uitgevoerd ten behoeve van de fundering en het verleggen van kabels tot circa 1,5 meter onder het maaiveld.

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 geen op CE verdacht gebied binnen de grenzen van het onderzoeksgebied ligt. Vervolgstappen in de explosievenonderzoek is daardoor niet noodzakelijk alvorens met de geplande werkzaamheden te kunnen starten.

Het advies dat Bombs Away B.V. geeft aan de hand van dit uitgevoerde vooronderzoek is dat verder onderzoek niet noodzakelijk is alvorens met de geplande werkzaamheden te kunnen starten. In Hoofdstuk 5 'Conclusie en advies' staat het advies verder uitgebreid beschreven.

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

In opdracht van Qirion B.V. te Duiven heeft Bombs Away B.V. te Utrecht een historisch vooronderzoek uitgevoerd in de gemeente Lochem (provincie Gelderland) naar de aanwezigheid van CE uit de Tweede Wereldoorlog in/op de (water)bodem.

De aanleiding van het vooronderzoek zijn de voorgenomen werkzaamheden aan het transformatorstation in Lochem (Kanaaldijk 5). Deze werkzaamheden bestaan uit uitbreiden van het bedrijfsgebouw, het bouwen van nieuwe transformatorruimten en het plaatsen van nieuwe transformatoren. Er worden hierbij grondwerkzaamheden uitgevoerd ten behoeve van fundering en het verleggen van kabels tot circa 1,5 meter onder het maaiveld.

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

1.2 Doel vooronderzoek

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

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

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

1.2.1 WSCS-OCE

Het historisch vooronderzoek is uitgevoerd conform het Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven²

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

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

1.2.2 Werkwijze vooronderzoek

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

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

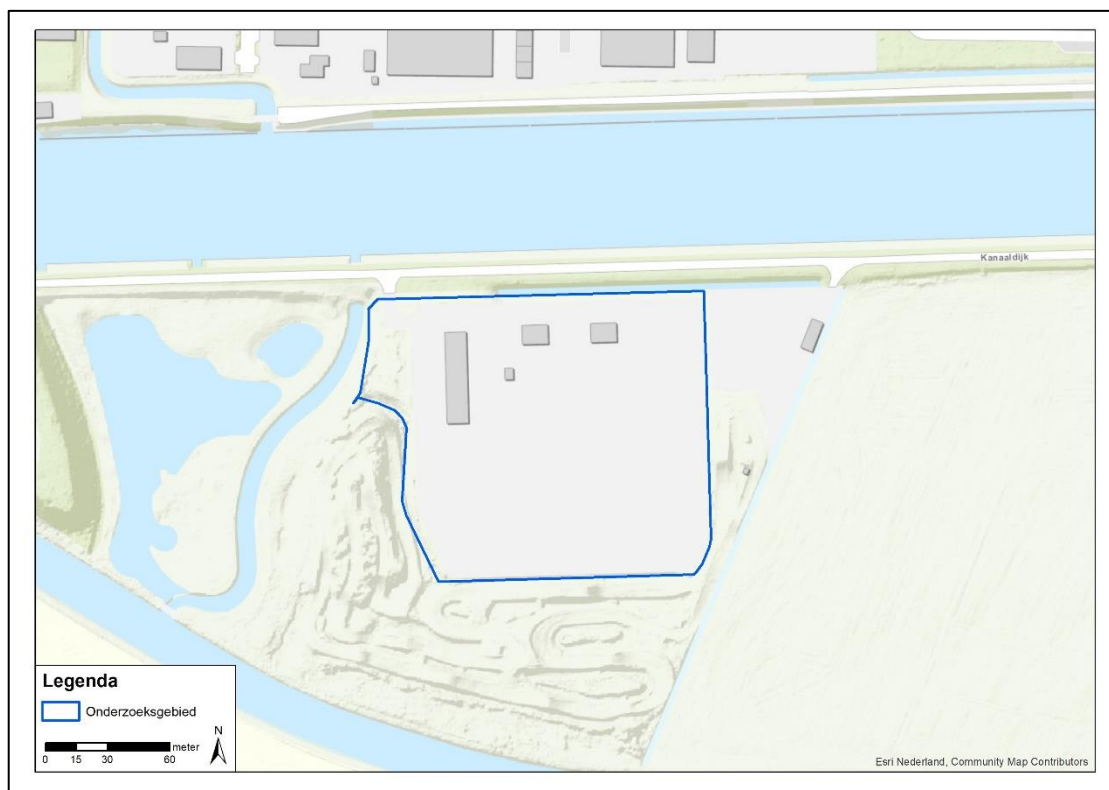
- De indicaties voor oorlogshandelingen;
- De (hoofd- en sub-) soort aan te treffen CE;
- Hoofdsoort afwerpmunitie: type ontstekingsinrichtingen en verwachte aantal;
- De kalibers/ gewichtsklasse van de aan te treffen CE;
- De nationaliteit van de aan te treffen CE;
- Ontstekingsinrichtingen;
- De verschijningsvorm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

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

1.3 Onderzoeksgebied

Dit vooronderzoek richt zich op het onderzoeksgebied Kanaaldijk 5 in Lochem (hierna: onderzoeksgebied).³ Het onderzoeksgebied bevindt zich ten zuiden van het Twentekanaal en de Kanaaldijk in de gemeente Lochem.

Daar oorlogshandelingen buiten het onderzoeksgebied van invloed kunnen zijn voor het onderzoeksgebied zelf, is rondom het onderzoeksgebied een straal van 250 meter getrokken. Indicaties van oorlogshandelingen binnen deze straal worden in het bronnenonderzoek meegenomen. In afbeelding 1 is in blauwe lijnen het onderzoeksgebied van dit historisch vooronderzoek weergegeven.



Afbeelding 1: onderzoeksgebied Kanaaldijk 5 in de gemeente Lochem

1.4 Werkproces conform ISO 9001:2015

Bombs Away B.V. (hierna Bombs Away) 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 stelselmatig controleert of de geleverde producten of diensten voldoen aan de behoeften, eisen, wensen en specificaties van de opdrachtgever.

Wat opdrachtgevers belangrijk vinden aan een product of dienst, staat bij Bombs Away hoog in het vaandel. Bombs Away 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. B. van Wiggen MA | Projectleider/historicus |
| • Mevr. J. Enenkel MA | Historicus |
| • Dhr. I. van Donselaar MA | Historicus |
| • Mevr. M. Offringa MSc | Projectleider GIS/tweede luchtfoto-analist |
| • Mevr. M.E.M. Diederiks MA | 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 compleet mogelijk vooronderzoek uit te voeren zijn er diverse bronnen geraadpleegd. De meeste bronnen, zoals archiefstukken, zijn ter plaatse van een archiefbewaarplaats bestudeerd en gedigitaliseerd. Er zijn ook bronnen die door het betreffende instituut gedigitaliseerd zijn en alleen raadpleegbaar zijn via het internet. Andere instellingen zoals de EOD en de luchtfotoarchieven leveren aangevraagde stukken alleen digitaal; een fysiek bezoek is niet altijd mogelijk. Verder beschikt Bombs Away over een eigen (digitale) database. Deze uitgebreide verzameling bestaat uit bronnen die gebruikt zijn voor eerder uitgevoerde onderzoeken. Deze bronnen betreffen binnen- en buitenlandse archiefstukken/documenten, WOII-luchtfoto's en -films, literatuur en kaarten. Alle verschillende bronnen zijn te herleiden naar hun oorspronkelijke archiefbewaarplaats aan de hand van de annotatie in tabellen en/of notenapparaat.

Voor de bronnen geldt dat de betrouwbaarheid ervan is vastgelegd. Daartoe wordt onderscheid gemaakt tussen informatie uit een primaire bron (archiefstukken) en een secundaire bron (literatuur). Voorts wordt gekeken of de feiten uit een betrouwbare bron komen en of het overeenkomt met informatie uit andere bronnen. Indien aan de betrouwbaarheid getwijfeld wordt, is dit gemeld in het rapport.

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

2.2 Reeds uitgevoerde onderzoeken

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

- Bedrijfsarchief Bombs Away B.V;
- Opdrachtgever;
- Vereniging voor Explosieven Opsporing (VEO) bommenkaart;
- Gemeente Lochem is op 11 december 2020 benaderd en gevraagd naar reeds uitgevoerde onderzoeken.

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

Type	Rapportnaam	Bedrijf	Kenmerk	Datum
VO	Vooronderzoek conventionele explosieven Rondweg Lochem	Bodac	H4023	07-11-2014 (versie 1)
VO	Aanvullend vooronderzoek Conventionele Explosieven. Project rondweg Lochem aanpassing kruising Rondweg – Larenseweg;	Expload	RN-015131-01	03-01-2016
VO	Conceptrapport Aanvullend historisch vooronderzoek en projectgebonden	Expload	RAP018075	11-04-2018

Type	Rapportnaam	Bedrijf	Kenmerk	Datum
	risicoanalyse Conventionele Explosieven. T.b.v. gestuurde boringen binnen de gemeente Lochem			
VO	Nieuwe weg (N346) en oeververbinding over het Twentekanaal in Lochem	Expload	RAP018051	12-06-2018 (definitieve versie)

Op 10 december 2020 is contact opgenomen met ProRail en de gemeente Lochem met de vraag of zij in het bezit zijn van reeds uitgevoerde onderzoeken nabij het huidige onderzoeksgebied.

Op 11 december 2020 is contact opgenomen met de provincie Gelderland en Telecom Techniek Rijssen met de vraag of zij reeds uitgevoerde onderzoeken konden aanleveren die in hun opdracht zijn uitgevoerd.

In 2014 heeft Bodac een vooronderzoek uitgevoerd ter plaatse van de Rondweg te Lochem (Rapportkenmerk H4023, d.d. 07-11-2014, versie 1). Het onderzoek is conform de richtlijnen van het WSCS-OCE 2012 opgesteld en ligt op ongeveer 230 meter afstand van het huidige onderzoeksgebied.

Het onderzoeksgebied van Bodac is aan de zuidzijde van het Twentekanaal op de volgende hoofdsoorten CE verdacht verklaard:

- Afwerpmunitie (250 en 500 lb (Brits), onbekend aantal, type en ontsteker);
- Geschutmunitie (8 cm en 15 cm (Duits) en 20 mm, 2 inch en 25 pond (Brits));
- Kleinkalibermunitie (kkm);
- Hand- en geweergrenaten;
- Granaatwerpers;
- Raketten (3 inch lucht-grond met gevechtsskop 60 lb SAP, Brits).

In de rapportage staat niet beschreven hoe de horizontale afbakening van het op afwerpmunitie verdachte gebied is vastgesteld. Uit de door Bodac geraadpleegde bronnen valt op te maken dat het onderzoeksgebied op diverse data is getroffen door bombardementen (o.a. op 6 november en 15 december 1944). In de rapportage van Bodac staat ook niet beschreven hoe de horizontale afbakening voor de mangaten en schuttersputten waar kkm, hand- en geweergrenaten, granaatwerpen en geschutmunitie kan worden aangetroffen is vastgesteld.

Uit de door Bodac geraadpleegde bronnen blijkt dat de brug op 20 januari 1945 is beschoten met (vliegtuig)raketten. Het doel is aangemerkt als zogenaamd 'Pin point target' en conform de richtlijnen van het WSCS-OCE 2012 afgebakend met een straal van 108 meter vanuit het hart van het doel.

De verticale afbakening is als volgt vastgesteld:

- Voor afwerpmunitie geldt een maximale diepteligging van 4,5 meter minus maaiveld (6m + NAP);
- Geschutmunitie kan tot een maximale diepte van 2,5 m minus maaiveld (8,5 m+ NAP) aangetroffen worden;
- Kleinkalibermunitie, hand- en geweergrenaten en granaatwerpers kunnen tot een maximale diepte van 2,5 m minus maaiveld (8,5 m+ NAP) aangetroffen worden. Het is onduidelijk waarom er is gekozen voor een diepte van 2,5m -mv. 1,5 – 2 m-mv is gebruikelijk;
- Raketten kunnen tot een maximale diepte van 8,5m+ NAP worden aangetroffen. De hoogte van het maaiveld is hier niet benoemd.



Afbeelding 2: Het onderzoeksgebied (paars) en de projectlocatie (roze) van Bodac

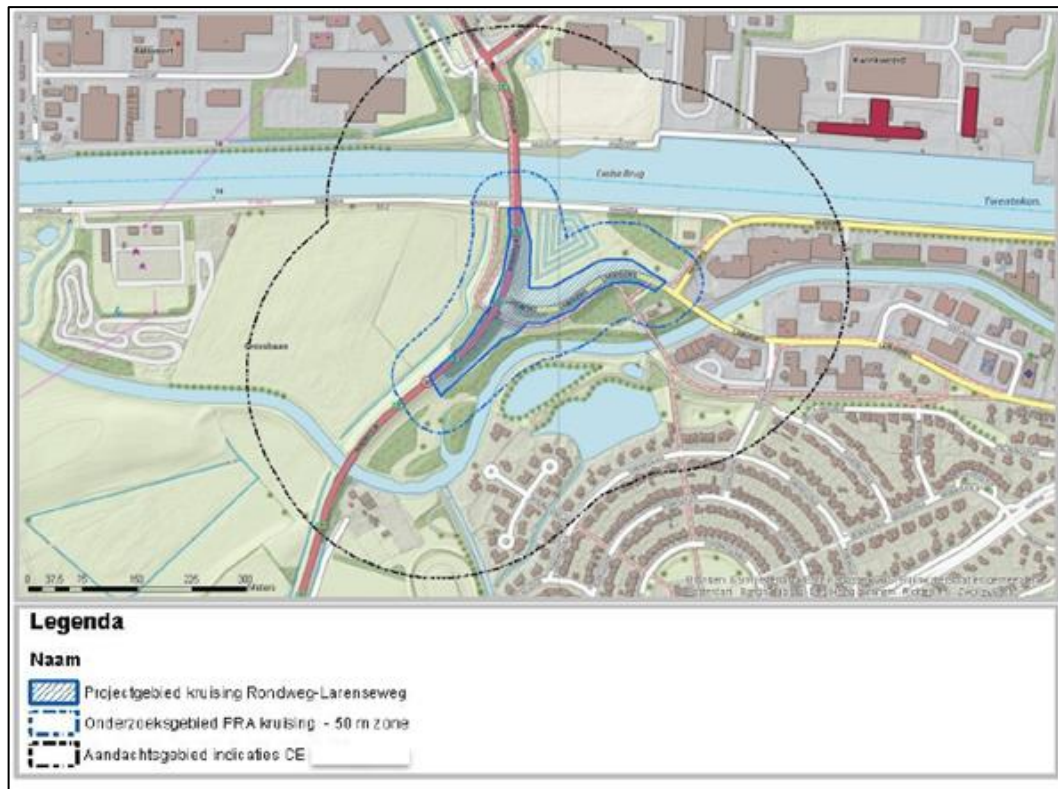
In 2016 heeft de firma Expload een aanvullend historisch onderzoek op het onderzoek van Bodac (kenmerk: H4023, d.d. 07-111-2014, versie 1) en een projectgebonden risicoanalyse uitgevoerd. Dit betreft het rapport met kenmerk RN-015131-01, d.d. 6-1-2016, definitieve versie. Het onderzoeksgebied van Expload ligt op ongeveer 430 meter afstand van het huidige onderzoeksgebied en is opgesteld conform de richtlijnen van het WSCS-OCE. Expload heeft in overleg met hun opdrachtgever besloten om geen aanvullend archief- en/of luchtfoto onderzoek uit te voeren, maar het volledige gebied aan te merken als verdacht gebied op blindgangers van afwerpmunitie, luchtgrond doelraketten, geschutmunitie (incl. boordwapenmunitie) en kkm, hand- en geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers.

De verticale afbakening van het onderzoeksgebied is aangepast ten opzichte van het onderzoek van Bodac (kenmerk: H4023, d.d. 07-111-2014, versie 1):

- Voor afwerpmunitie is aan de hand van penetratieberekeningen een maximale diepteligging vastgesteld op 3,7 m-mv;
- De maximale diepteligging van 3 inch lucht-grondraketten met gevechtshkop 60 lb SAP raketten is aan de hand van penetratieberekeningen vastgesteld op 4,3 m -mv.

De maximale diepteligging van de onderstaande hoofdsoorten is vastgesteld op basis van ervaring.

- Geschutmunitie kan verwacht worden tot een diepte van maximaal 2,5 m-mv
- Voor kkm, hand- en geweergrenaten en granaatwerpers is een maximale diepteligging van 0,5 m-mv vastgesteld.

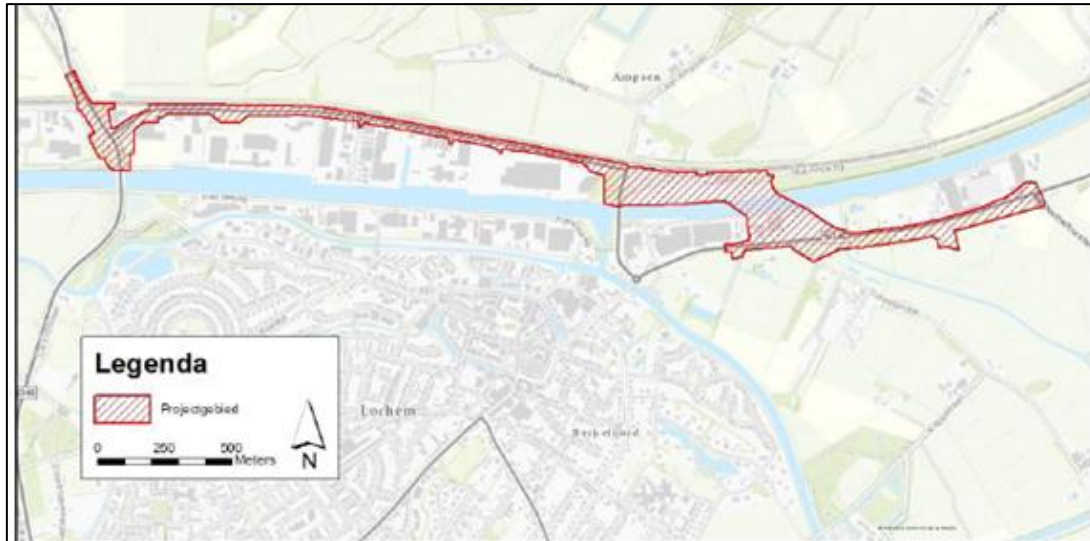


Afbeelding 3: Het onderzoeksgebied van het aanvullende historische onderzoek van Explod uit 2016

In 2018 heeft de firma Explod een aanvullend historisch onderzoek op het onderzoek van Bodac (kenmerk: H4023, d.d. 07-11-2014, versie 1) en een projectgebonden risicoanalyse uitgevoerd. Dit betreft het rapport met kenmerk RAP01851, d.d. 12-06-2018, definitieve versie. Het onderzoeksgebied uit het onderzoek van Explod ligt op ongeveer 420 meter afstand van het huidige onderzoeksgebied en is opgesteld conform de richtlijnen van het WSCS-OCE. Explod heeft in overleg met de opdrachtgever besloten om geen aanvullend archief- en/of luchtfoto onderzoek uit te voeren, maar het volledige gebied aan te merken als verdacht gebied voor blindgangers van afwerpmunitie, luchtgronddoelraketten, geschutmunitie (incl. boordwapenmunitie) en kkm, hand- en geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers. De verticale afbakening van het onderzoeksgebied is aangepast ten opzichte van het onderzoek van Bodac (kenmerk: H4023, d.d. 07-11-2014, versie 1)

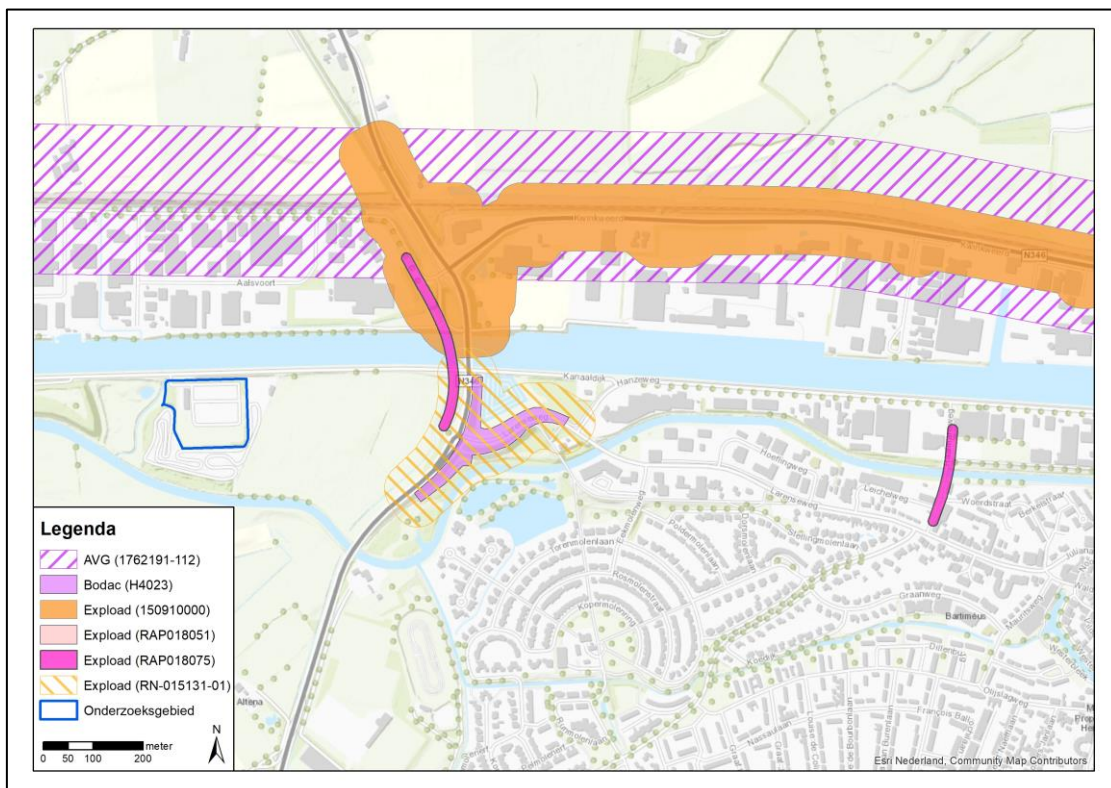
- Voor afwerpmunitie is een maximale diepteligging vastgesteld op 3,3 m-mv (+8,3m+ NAP) voor 250 lb en -3,7 m-mv (+8,0 m+ NAP) voor 500 lb brisantbommen.
- De maximale diepteligging van de 3 inch lucht-grondraketten met 60 lb gevechtsskopen SAP is vastgesteld op 4,3 m -mv (+7,4m+ NAP).
- Geschutmunitie kan verwacht worden tot een maximale diepte van 2,5 m-mv en/of 1 m-mv waterbodem.
- Voor kkm, hand- en geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers is een maximale diepteligging van 0,5 m-mv vastgesteld.

De verticale afbakeningingen ten opzichte van NAP worden niet vermeld in de rapportage van Explod uit 2018.



Afbeelding 4: Het onderzoeksgebied van het aanvullende historische onderzoek van Explod uit 2018

Relevante informatie uit de eerder genoemde (voor)onderzoeken CE door derden is verwerkt in dit rapport.



Afbeelding 5: reeds uitgevoerde vooronderzoeken CE nabij het onderzoeksgebied Kanaaldijk 5 te Lochem.

2.3 Literatuur

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

- Amersfoort, H. & Kamphuis, P. (reds.), *Mei 1940, de strijd op Nederlands grondgebied* (Amsterdam, 2012);

- Berg, Th. van den, Decker, C. de & Graver, E., *De bezetting in vogelvucht. Luchtfoto's van Nederland 1940-1945* (Utrecht, 2012);
- Bollen, H.A., & Vroemen, L.P.J., *Canadezen in actie: Nederland najaar '44 - voorjaar '46* (Warnsveld 1994);
- Broeke, ten. H.J., *Lochem in oorlogstijd: 1940-1945; met wat er vooraf ging.... En wat er kwam* (Lochem 1985);
- 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);
- Neer, van der. S.G., *Enkele herinneringen aan de jaren 1940-1945* (Lochem z.j.);
- 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.);
- Olijslag, W., *De Oorlog in Lochem, Laren en Barchem; en toen het vrede was; in woord en beeld* (Lochem z.j.);
- Peters, C., *Gelderland Bevrijd* (z.p. 1994);
- 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).

2.4.1 Gemeentearchief (RAZ) Zutphen

Het onderzoeksgebied is gelegen in de gemeente Lochem. In het Regionaal Archief Zutphen (RAZ) te Zutphen is het gemeentearchief van de gemeente Lochem geraadpleegd. Conform de richtlijnen van het WSCS-OCE zijn stukken geraadpleegd van de luchtbeschermingsdienst, stukken over aangetroffen/geruimde CE en oorlogsschaderapporten geraadpleegd. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
1.003	Gemeente Lochem (1935-1971)	10	1939	Declaratie ten laste van het Rijk voor-mobilisatie, paarden- en autovordering (Tweede Wereldoorlog)
		12	1940-1951	Stukken betreffende de vordering van gebouwen en terreinen door de Duitse Weermacht en latere uitkering van vergoedingen hieromtrent
		23	1945-1947	Vordering van gebouwen door geallieerde strijdkrachten, waaronder rekeningen
		32	1946-1948	Stukken betreffende de aanwezigheid van verdedigingswerken (Tweede Wereldoorlog)

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
		33	1945-1953	Vordering van gebouwen door Geallieerde en binnenlandse strijdkrachten (Tweede Wereldoorlog)
		39	1942-1944	Correspondentie en maandrapporten
		346	1940-1970	Markt 17 (aankoop, oorlogsschade en verkoop)
		378	1956-1961	Oorlogsschade en plaatsen nieuw carillon door firma Eijsbouts
		377	1957-1966	Oorlogsschade, herstel en restauratie
		501	1940-1956	Herstel oorlogsschade
		903	1958-1967	Correspondentie met gemeentearchitect over herstel en restauratie oorlogsschade
		1077	1945-1959	Herstel oorlogsschade (dossier gemeentewerken)
		767	1942-1955	Stukken betreffende openbare school voor voorbereidend lager onderwijs aan de Blauwe Torenstraat, waaronder herstel van oorlogsschade
		823	1951-1954	OLS nr. 2, oorlogsschade aan schoolgebouw
		839	1936-1971	Jaarverslagen en oorlogsschade betreffende de ULO/MVAVO-scholen

2.4.2 Provinciaal archief (GA) Arnhem

Het onderzoeksgebied ligt in de provincie Gelderland. In het Gelders Archief (GA) te Arnhem is het provinciaal archief geraadpleegd. Conform de richtlijnen van het WSCS-OCE zijn stukken geraadpleegd van de luchtbeschermingsdienst, stukken over aangetroffen/geruimde CE en oorlogsschaderapporten gezocht. Hiertoe zijn de archieven van het Militair Gezag, het kabinet van de Commissaris van de Koningin, het provinciaal bestuur en de Commissaris van de Koningin geraadpleegd. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
0039	Gedeputeerde Staten (1723) 1814-1950 (1971)	8519		Brandweer; geordend per gemeente; Aalten-Hurwenen
		8520		Brandweer; geordend per gemeente; Kesteren-Zelhem
		8526		Kaart met overzicht van luchtbeschermingsposten in de omgeving van Herwen en Aerd
		8529		Opruiming van mijnen en munitie
		8244	(1941) 1946-1952	Wederopbouwplannen van gemeenten. Ammerzoden-Echteld
		10336		Verbetering van bruggen en herstel van oorlogsschade
0040	Gouverneur van de Provincie/Commissaris van de Koning(in), 1813-1950			In dit toegangsnummer zijn geen relevante archiefstukken aangetroffen.
0041	Kabinet van de Gouverneur van de Provincie/ Commissaris des Konings (der Koningin), 1825-1949			In dit toegangsnummer zijn geen relevante archiefstukken aangetroffen.
0045	Tijdelijk Provinciaal Bestuur te Lochem. Provinciebestuur in het bezette gedeelte van Gelderland (1936) 1944-1945			In dit toegangsnummer zijn geen relevante archiefstukken aangetroffen.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
0047	Stichting Gelderland 1940	17		Lijst met opgave van geleden oorlogsschade per gemeente, met brieven gericht aan de Commissaris van de Koningin
		18		Staten met opgave van geleden oorlogsschade, Barneveld met bijlagen
		19		Staten met opgave van geleden oorlogsschade, Wageningen
		30		Stukken betreffende geleden schade aan weiland, bouwland en boomgaarden door defensiemaatregelen
		31		Stukken betreffende geleden schade aan boerenbedrijven door defensiemaatregelen, Land van Maas en Waal en Rijk van Nijmegen
		32		Stukken betreffende geleden schade aan boerenbedrijven door defensiemaatregelen, Overig Gelderland
0075	Algemene Commissie voor Wederopbouw en Herstel in Gelderland			In dit toegangsnummer zijn geen relevante archiefstukken aangetroffen.
0078	Commissie voor Wederopbouw en Herstel maas en Waal			In dit toegangsnummer zijn geen relevante archiefstukken aangetroffen.
0081	Stichting Herstel Gelderland 1945			In dit toegangsnummer zijn geen relevante archiefstukken aangetroffen.
1037	Militair Gezag Provincie Gelderland (1941-1948)	69		Stukken betreffende schade aan en wederopbouw van woningen en andere gebouwen
		104		Rapporten over de situatie in de Bommelerwaard, geschreven door C.H. van Maanen, gemeentesecretaris Hurwenen
		191		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
		259		Correspondentie van het hoofd van de Dienst Burgermijnopruiming van het MG Gelderland en de leider van het District Arnhem van de Dienst Burgermijnopruiming, 1945.
		260		Rapporten
		261		Dag- en weekrapporten betreffende het opruimen van mijnen en munitie
		265		Situatieschetsen van mijnenvelden
		271		Rapporten (betreffende het opruimen van mijnen en munitie)
		272		Rapporten (betreffende het opruimen van mijnen en munitie)
		274		Rapporten (overige rapporten), 1945
		279	1945	Uitgaande brieven, 1945 15 mei-14 september 1945 (nrs. 1-227)
		280	1945	Uitgaande brieven 14 september-13 december 1945 (nrs. 228-348)
		281		Van ingekomen brieven (nrs. 1-259), 16 april-11 december 1945. (Agenda's van ingekomen en uitgaande brieven, 1945)
		282	1945	Van uitgaande brieven (nrs. 1-348), 16 mei-19 december 1945. (Agenda's van ingekomen en uitgaande brieven)
		285	1945	A-H (Stukken betreffende door gemeenten verstrekte opgaven van aangetroffen explosieven)

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
		286	1945	L-Z (Stukken betreffende door gemeenten verstrekte opgaven van aangetroffen explosieven)

2.4.3 Nationaal Archief (NA) Den Haag

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

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
2.04.53.15	Inspectie Bescherming Bevolking tegen luchtaanvallen (1937-1946)	38	1940-1941	Ingekomen en minuten van uitgegane brieven van en aan diverse overheidsinstellingen: Commissaris der Koningin in de provincie Gelderland, nrs. 18.2.1 - 18.2.33
		73	1940-1941	Meldingen en processen -verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten: Gelderland
2.04.110	Korps Hulpverleningsdienst (1945-1974)	20	1945-1959	Registers met krantenknipsels inzake explosieven
		21	1945-1947	Registers met krantenknipsels inzake explosieven
		22	1957-1959	Registers met krantenknipsels inzake explosieven
		23	1947	Tijdschrift voor het personeel van de Hulpverleningsdienst
		28	1947-1970	Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst
2.13.167	Bunkerarchief (1923)(1946-1987)(1992)	272-284	1951	Kaart van Nederland met een overzicht van water- en oorlogsschade
		285-296	1947-1962	Overzicht van de ontmining van Nederland
		1112-1119	z.j.	Nederlandse stafkaarten met aantekeningen van stellingen en complexen, schaal 1:25000
		1120	z.j.	Stellingkaarten van heel Nederland (dienstgeheim) met vermeldingen van alle Nederlandse en Duitse werken waarop de aard van de groepen van werken door symbolen zijn aangegeven. Groot formaat.
2.13.25	Militair Gezag (1939)(1943-1946)(1956)	1563	1944-1945	Rapporten betreffende bom- en granaatslagen en de organisatie van luchtbeschermingsdiensten in gemeenten in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg [4.46.00],
		1567	1944-1945	Stukken betreffende de opsporing en ruiming van mijnen en andere explosieven [4.75.00]
		1568	1944-1945	Rapporten van de Censuurdienst van de Sectie PTT inzake brieven waarin melding gemaakt wordt van bombardementen, afschriften [4.06.00]
2.13.210	Commissie van Proefneming met hierin opgenomen afgedwaalde archiefbescheiden van onderdelen van de Artillerie-Inrichtingen en Artillerie onderdelen (1814-)(1867-1942)	23	1940	Staten houdende opgaven van plaatsen waar mogelijk onontplofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn
		24	1940	Stukken betreffende het ruimen van landmijnen en het beschikbaar stellen van personeel, ingedeeld naar gebied
		25	1940	Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
				<i>ruimen van onontpofte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden</i>
		26	1940	<i>Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het ruimen van onontpofte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden</i>
		28	1941-1942	<i>Lijsten met opgave van personeel en afwikkeling van de afdeling belast met het onschadelijk maken van niet gesprongen munitie en vliegtuigbommen</i>

2.4.4 Nederlandse Instituut voor oorlogs-, holocaust- en genocidestudies (NIOD) Amsterdam

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

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
077	<i>Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West) (1938)(1940-1945)</i>	1328	1940-1941	<i>Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen</i>
190a	Groep Albrecht (1943-1947)	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, Alblasserwaard en de Betuwe, Utrecht, Amersfoort, Amsterdam, Woerden, Zuid-Holland, Zeeland, Zuid-Nederland</i>
216k	Departement van Justitie (1935)(1940-1945)(1950)	181-185	1943-1944	<i>Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeente</i>

Tevens is de online beeldbank van het NIOD geraadpleegd via de site <https://beeldbankwo2.nl/nl/>. De beeldbank is doorzocht op 12 oktober 2020 op gemeentenaam (Lochem). Dit leverde geen relevante resultaten op.

2.4.5 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) Den Haag

Het NIMH beheert collecties over de geschiedenis en de archieven van de Nederlandse krijgsmacht. Voor het onderzoek zijn de collectie 409 'Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940' (als er gevechtshandelingen hebben plaatsgehad in mei 1940) en de collectie 575 'Bureau Inlichtingen/Duitse Verdedigingswerken' aanvullende bronnen. In onderstaande tabel zijn de geraadpleegde collecties weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
409	Gevechtsverslagen en rapporten mei 1940 (mei 1940)			Er zijn in de geraadpleegde bronnen geen indicaties aangetroffen dat tijdens de meidagen Nederlandse eenheden in het onderzoeksgebied hebben gelegen. De 409-collectie is niet geraadpleegd.
419	Duits bezetting	110	1941	<i>Kaarten vliegvelden (Flugplatz) Bergen, Deelen, Eelde, Eindhoven, Gilze-Rijen, Haamstede, Harskamp, Hilversum, Kamp Katwijk, De Kooy, Leeuwarden, Middenmeer, Norg, Ockenburg, Ouddorp, Soesterberg, Schellingwoude, Schiphol, Texel, Twente, Veldhuizen, Venlo Vlissingen, Vogelenzang, Volkel, Waalhaven, Woensdrecht, Ypenburg, Schiessplatz: Harderwijk, Petten.</i>

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
				<i>Opgesteld door het Luftgaukommando Holland</i>
420	Burgemeestersverklaringen '40-'45 (1940-1945)	12	1940-1945	<i>Burgemeestersverklaringen betreffende de aankomst van Duitse (en later) geallieerde eenheden, opgaves van de onderdelen en commandanten, gedenktekens, monumenten en (veld)graven: Lange Ruijge Weide t/m Luyksgestel</i>
		36	1940-1945	<i>Burgemeestersverklaringen betreffende (o.a.) de bevrijdingsdatum, verzetsdaden, verzetslieden en gesneuvelden bij verzetsdaden: Landsmeer t/m Luyksgestel</i>
575	Bureau Inlichtingen/Duitse Verdedigingswerken (1940-1945)	56	1945	<i>27-02-1945; Schaal/code/blz.: J.A. 329; Omschrijving: Duitse bekendmaking arbeidsinzet door burgers, bestemd voor grondwerk te Amersfoort, Arnhem en Lochem</i>
		464	1945	<i>14-03-1945; Schaal/code/blz.: E/1773/45; Omschrijving: Berichten betreffende militair transport in Klaaswaal, Apeldoorn, Lochem, Ellecom en Lonneker, tevens militaire routes in Nederland (groep Albrecht) [NB 2 stuks]</i>

Tevens is de online beeldbank van het NIMH geraadpleegd via de site <https://nimh-beeldbank.defensie.nl/>. De beeldbank is doorzocht op 12 oktober 2020 op gemeentenaam (Lochem). Dit leverde relevante resultaten op.

Beeldnummer	Plaats	Datum	Omschrijving	Bijzonderheden
2011-0310	Lochem	1935-1940	Vooroorlogse luchtfoto Lochem	Geen

2.4.6 Defensie archieven

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

MMOD

In het SSA bevinden zich de dossiers van het MMOD. Deze organisatie was een voorloper van de EOD en werd vlak na de Tweede Wereldoorlog opgericht om explosieven te ruimen. In onderstaande tabel zijn de geraadpleegde collecties weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
Geen	Inventaris archief Mijn- en Munitie Opruimings-Dienst (MMOD)	48	1945-1947	<i>K t/m L</i>

EOD

In het SSA liggen de ruimingsdossiers van de EOD. Deze ruimrapporten, ook wel Melding Opdracht en Ruimrapport (MORA) en Uitvoeringsopdracht (UO) genaamd, zijn overzichten van geruimde munitie en zijn gerangschikt per gemeente. Sinds 1971 worden deze rapporten bijgehouden. Door de EOD is een lijst met MORA's/UO's verstrekt waaruit een voor het onderzoeksgebied relevante selectie is gemaakt. Door de EOD zijn de geselecteerde MORA's/UO's digitaal aangeleverd. Voor het huidige onderzoeksgebied zijn twee relevante MORA's aangetroffen in het archief van de EOD. Verdere gegevens over deze MORA's zijn terug te vinden in paragraaf 3.7.

Mijneveldkaarten zijn ook bij de EOD ondergebracht. Tijdens de Tweede Wereldoorlog werden door Duitse en geallieerde militairen verspreid over Nederland mijnevelden

aangelegd. Alle informatie (zoals ligging, hoeveelheid en type mijnen) van die mijnenvelden werd gedocumenteerd in een zogenoemd legrapport. Deze zijn echter niet altijd beschikbaar. Tegen het einde en na de Tweede Wereldoorlog zijn veel velden geruimd. Er is aan de EOD een kaart met het onderzoeksgebied toegestuurd. Een medewerker van de EOD heeft in het mijnenveldarchief gezocht naar gegevens over mijnenvelden die relevant zijn voor het onderzoeksgebied. Er werden geen gegevens over mijnenvelden gevonden die in en/of in de buurt van het onderzoeksgebied hebben gelegen.

2.4.7 Websites

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

- De site <https://www.delpher.nl/> is een databank waarin miljoenen gedigitaliseerde teksten uit Nederlandse kranten, boeken, tijdschriften en radiobulletins woord voor woord doorzocht kunnen worden. De teksten komen uit de collecties van diverse wetenschappelijke instellingen, bibliotheken en erfgoedinstellingen. In het kader van dit onderzoek is op 12 oktober 2020 gezocht naar de namen van de verschillende plaatsen in de gemeente Lochem in combinatie met de zoektermen 'vliegtuigbom', 'blindganger', 'vliegtuig', 'crash', 'granaat', 'explosief' en 'munitie'.
- De site <http://www.topotijdreis.nl/> is een website van het Kadaster waar oude en recente kaarten van Nederland op te vinden zijn. Deze geven een goed beeld van de geografisch situatie ten tijde van de Tweede Wereldoorlog;
- Op basis van de digitale lijst op www.sglo.nl zijn de voor het onderzoeksgebied relevante crashes geraadpleegd. De Studiegroep Luchtoorlog (SGLO) heeft in de afgelopen decennia een lijst samengesteld van alle vliegtuigcrashes in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog (1939-1945). In deze lijst zijn onder andere de datum, de tijd, de plaats van neerstorten, het type toestel, de gevechtseenheid en de reden van neerstorten weergegeven.
- De site www.vergeltungswaffen.nl is een lijst van V.1 en V.2 inslagen in Nederland samengesteld op basis van de gegevens van Thierry van den Berg en Henk Koopman. De complete lijst is tussen 2010-2014 in delen gepubliceerd in het Bulletin van Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945. De gegevens zijn vervolgens verwerkt in de overzichtslijst, die vervolgens door middel van een geografisch informatie systeem (GIS) ontsloten is. Op de site is een kaart beschikbaar waarop de inslagen zijn ingetekend en waarop per inslag meer informatie te vinden is over het type Vergeltungswaffe (V.1 of V.2), de datum van inslag, de locatie van inslag en eventuele bijzonderheden over de inslag.
- De site <http://map.project44.ca/> is een initiatief van de *Canadian Research and Mapping Association* om de inzet van Canadese troepen inzichtelijk te maken. De site bevat een kaart van Europa waarop Duitse en geallieerde eenheden zijn weergegeven en waarop de geallieerde opmars vanaf 6 juni 1944 te volgen is. Achterliggende gegevens zoals *War Diaries* en luchtfoto's zijn ook beschikbaar op de site.

2.5 Archiefonderzoek in het buitenland

In een aantal buitenlandse archieven is informatie aanwezig die relevant kan zijn voor dit vooronderzoek. Bombs Away beschikt over een uitgebreide database met gegevens die in het verleden zijn gekopieerd/gefotografeerd in The National Archives United Kingdom (TNA UK) te Londen, Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) te Freiburg en The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington. In de volgende sub-paragrafen zal nader worden ingegaan op deze archieven.

2.5.1 The National Archives UK (TNA UK) Londen

In TNA UK zijn onder ander *interpretation reports* en de *daily logs* (dagboeken) van verschillende eenheden van de Britse strijdkrachten 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.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
AIR37	Allied Expeditionary Air Force and 2 nd Tactical Air Force	715	Sep – Oct 1944	Daily Log
		716	Nov – Dec 1944	Daily Log
		717	Jan – Feb 1945	Daily Log
		718	Mar – May 1945	Daily Log
WO205	21 Army Group: Military Headquarters Papers, Second World war	1100-1106	September 1944 – April 1945	Operation Overlord: daily situation maps and order of battle statements for 21 Army Group in North West Europe.

2.5.2 National Archives and Records Administration (NARA) Washington

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

2.5.3 Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) Freiburg

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

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

2.5.4 Imperial War Museum (IWM) Londen

Het IWM beschikt over documentatie, afbeeldingen en films over de Tweede Wereldoorlog in Nederland. De collectie is geraadpleegd via de site <https://www.iwm.org.uk/>. Er is gezocht op 14 oktober 2020 op Lochem. Dit leverde de volgende resultaten op:

Cat. no.	Plaats	Datum	Omschrijving	Bijzonderheden
22115 (REEL 6)	Lochem	1 april 1945	Oral History John Robert Lanes van de Sherwood Rangers. Hij spreekt over Lochem.	Geen
22657 (REEL 11)	Lochem	Onbekend	Oral History Geoffrey Young van het 4th Bn Wiltshire Regt over de bevrijding van Lochem.	Geen

2.5.5 Library and Archives of Canada (LAC) Ottawa

In het LAC zijn de *War Diaries* van de Canadese strijdkrachten gearcheveerd. Er zijn in de overige geraadpleegde bronnen indicaties aangetroffen dat in het onderzoeksgebied Canadese troepen hebben gevochten tijdens de bevrijding. De dagboeken van de diverse eenheden zijn bekeken op de website <http://map.project44.ca/>.

2.5.6 Bundesarchiv (BArch) Berlijn-Lichterfelde

In het BArch zijn stukken geraadpleegd van het *Reichssicherheitshauptamt*, betreffende luchtaanvallen die hebben plaatsgevonden in onder andere Nederland. De stukken

beslaan de jaren 1941, 1942 en 1943, met in de periode oktober 1942 tot en met maart 1943 een leemte. In de onderstaande tabel zijn de geraadpleegde stukken weergegeven.

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

2.6 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. Deze leemte is van invloed op de uiteindelijke afbakening van de verdachte gebieden in het onderzoeksgebied.

Voor dit onderzoek zijn luchtfoto's uit de collecties Kadaster (KAD) te Zwolle, National Collection of Aerial Photography (NCAP) te Edinburgh en uit het Laurier Military History (LMH) Archive te Canada 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 een luchtfoto uit 1938 om een beeld (nul-situatie) te schetsen van het onderzoeksgebied voorafgaand aan de Tweede Wereldoorlog. Aan de hand van deze foto kan bepaald worden of eventuele verstoringen op latere foto's al voor de Tweede Wereldoorlog aanwezig waren of dat ze afkomstig zijn van oorlogshandelingen. Tussen deze foto en de eerst volgende foto zit zeven jaar. Eventuele landschappelijke ontwikkelingen en/of sporen van oorlogshandelingen in de tussenliggende periode zijn onbekend.

De luchtfoto's van 14 en 22 januari 1945 en de luchtfoto van 14 maart 1945 werden gebruikt naar aanleiding van de gevonden indicaties van oorlogshandelingen die zich in de nabijheid van het onderzoeksgebied hebben afgespeeld. Met deze luchtfoto's is het mogelijk om vast te stellen of deze oorlogshandelingen ook het onderzoeksgebied hebben getroffen waardoor mogelijk CE kan zijn achtergebleven. Voor de luchtfoto van 14 maart 1945 geldt dat deze van

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

matige kwaliteit is, waardoor het niet altijd mogelijk is om een goede analyse hierop uit te voeren.

Tevens is er gebruik gemaakt van een naoorlogse foto van 19 juni 1945 – ruim twee maanden na de bevrijding – om de situatie rondom de bevrijding vast te stellen. Door zowel een foto van twee maanden voor de bevrijding als een naoorlogse luchtfoto met elkaar te vergelijken, is het mogelijk om vast te stellen of het onderzoeksgebied gedurende de bevrijdingsperiode is getroffen door oorlogshandelingen waarbij CE zijn ingezet.

Collectie	Sortie	Fotonr.	Datum	Kwaliteit	Schaal	Keuzeverantwoording
KAD	MIN. 435	852	1938	A	Onbekend	Vooroorlogs; nul-situatie
KAD	16- 1619	3147, 4135	22-01-1945	A	10.000	RAP_450122A
NCAP	106G- 4165	3164, 3165	14-1-1945	A	8.000	RAP_441210A en RAP_450104A
NCAP	19- BS- 9027- 22	106	19-6-1945	AB	40.000	Naoorlogs
LMH	4- 1940	4017	14-03-1945	B	10.800	RAP_450224A

In bijlage 3 is de luchtfoto-dekking per datum weergegeven.

3 RESULTATEN INVENTARISATIE

3.1 Inleiding

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

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

Indicaties met RAP-nummer en weergegeven op kaart

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

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

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

Mijnevelden en MORA's/UO's

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

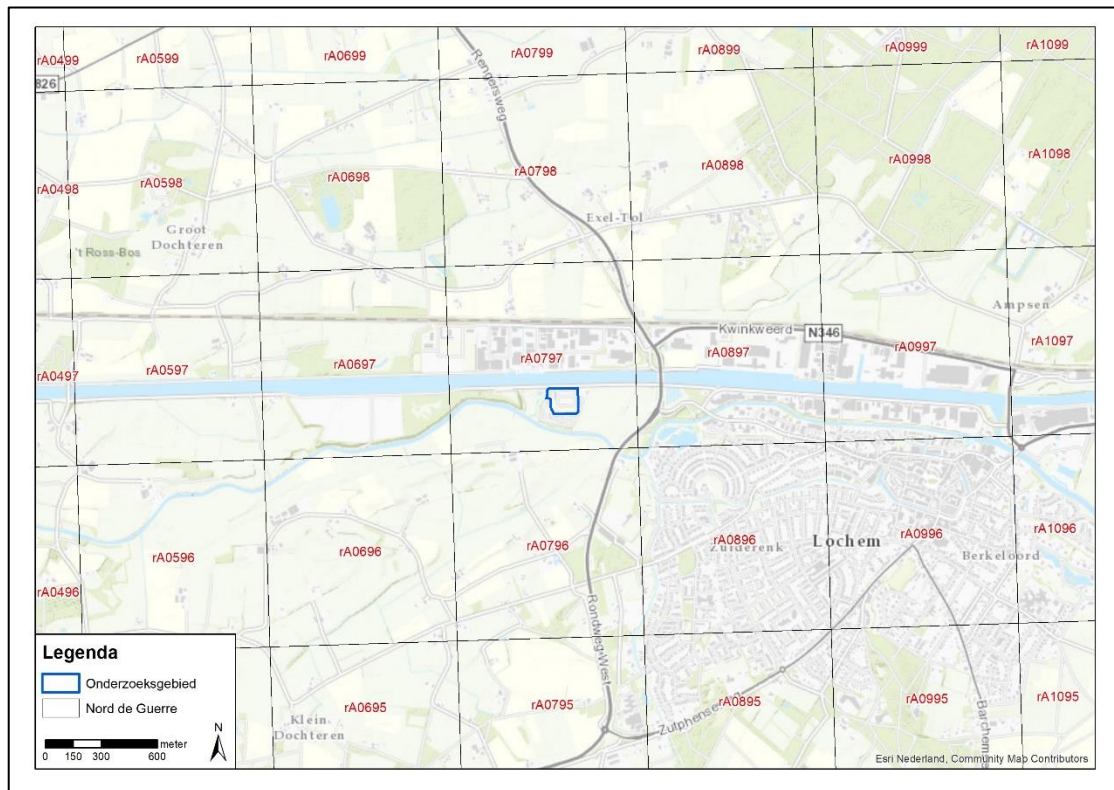
Coördinaten van het Modified British System

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

Tijdens de Tweede Wereldoorlog werd gebruikt gemaakt van het 'Modified British System' (MBS) voor het nauwkeurig lokaliseren van doelen in Europa, door zowel Britse als Amerikaanse troepen. West-Europa werd verdeeld in een aantal vlakken, waarbij Nederland werd ingedeeld in het gebied genaamd de 'Nord de Guerre zone'. Binnen deze zone zijn de gebieden verdeeld aan de hand van vlakken van 500 vierkante kilometer, welke de benaming krijgen van een letter. Deze vlakken zijn vervolgens opnieuw onderverdeeld in vlakken van 100 vierkante kilometer en worden tevens benoemd aan de hand van een letter. Binnen deze vakken zijn er afsluitend een x-as (west-oost) en y-as (noord-zuid) welke benoemd worden aan de hand van getallen.⁵

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

De coördinaten van een positie ziet er dan als volgt uit: [rA0797.]. De eerste (kleine) letter slaat op het vlak van 500 vierkante kilometer, de twee (grote) letter slaat op het vlak van 100 vierkante kilometer en de vier cijfers zijn af te lezen aan de x-as en y-as. Dit punt ligt vervolgens in de onderste linkerhoek van een vlak van 1 vierkante kilometer. Dit vlak kan gezien worden als het doel van een operatie. In het geval dat een coördinaat zes cijfers heeft, is er binnen het vak van 1 vierkante kilometer een vak van 100 bij 100 meter aangeduid.



Afbeelding 6: het onderzoeksgebied weergegeven met de relevante coördinaatsvakken.

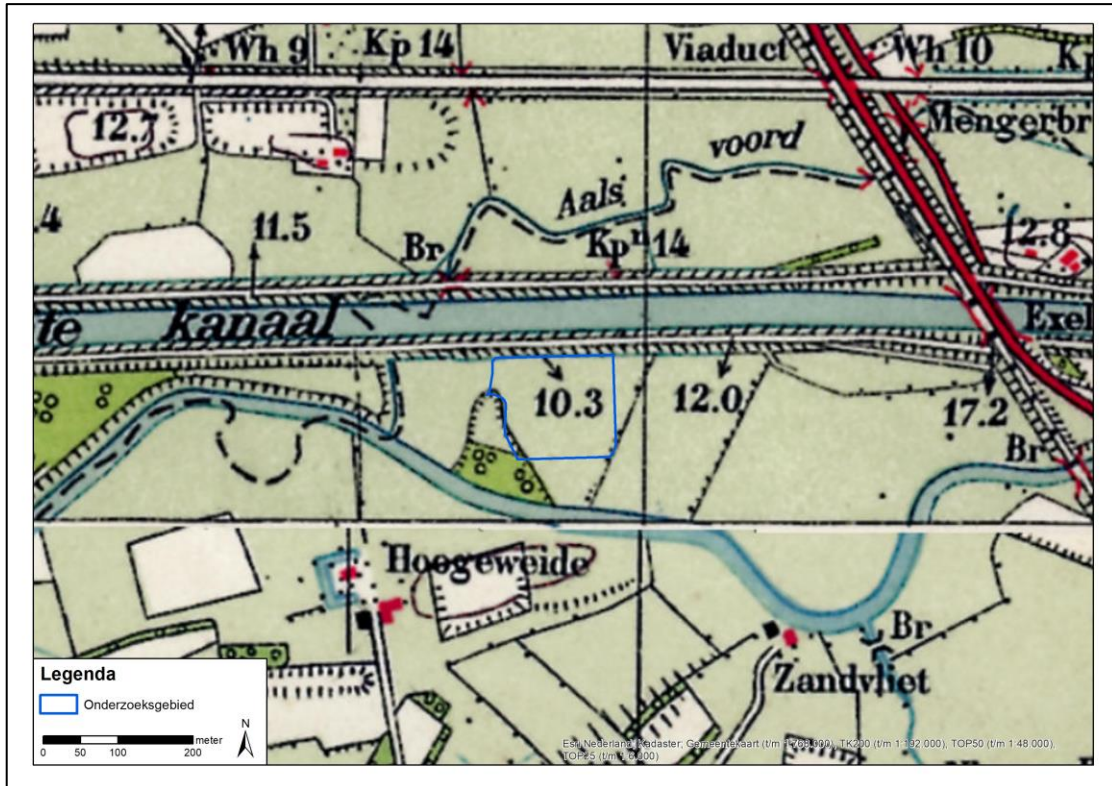
Indicaties zonder RAP-nummer en niet weergegeven op kaart

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

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

3.2 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 (vooorlogse) stafkaart, om de geografische en topografische ligging te kunnen vaststellen. Het onderzoeksgebied was destijds een poldergebied en onbebouwd.



Afbeelding 7: onderzoeksgebied weergegeven op een stafkaart. Bron: Historische topografische data 1940

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 er in de geraadpleegde bronnen geen relevante gegevens gevonden die betrekking hebben op het onderzoeksgebied in relatie tot CE.

3.4 Meidagen 1940

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

10 mei 1940

Omstreeks 05.00 uur arriveerden de eerste Duitse troepen in de gemeente Lochem. Het ging om infanterie.⁶ **[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

⁶ NIMH, toeg. nr. 420, inv. nr. 12.

bombardementen zwaarder door de toenemende aantallen bommenwerpers en afgeworpen bommen. Voorts werd in 1942 door Duitse troepen begonnen met de bouw van de *Atlantikwall*.

8 januari 1941

Om 14.30 uur werd in de gemeente Lochem een gummiballon met een meteorologisch instrument gevonden. Het instrument werd afgevoerd naar Feldluftpark Soesterberg. De exacte locatie van de vondst is onbekend.⁷ **[Locatie onbekend]**

26 februari 1941

In een weiland de gemeente Lochem werd een parachute met lichtkogel gevonden. De *Stabsoffizier* van Arnhem werd op de hoogte gesteld. De exacte locatie van de vondst is onbekend.⁸ **[Locatie onbekend]**

3.6 Bevrijdingsjaar 1944-1945

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

21 september 1944

Om 16.10 uur stortte een Duits Focke Wulf Fw 190 jachtvliegtuig van 13. *Jagd Geschwader 54* neer in het gebied Lochem-Laren. Het toestel werd tijdens een 'Feindflug' neergeschoten door een Amerikaans Republic P-47 Thunderbolt toestel van 56 *Fighter Group*.⁹ **[Locatie onbekend]**

Om 16.10 uur stortte het Duitse Focke Wulf Fw 190 jachtvliegtuig 171086 van 14. *Jagd Geschwader 54* neer in het gebied Lochem-Laren. Het toestel werd tijdens een 'Feindflug' neergeschoten door een Amerikaans Republic P-47 Thunderbolt toestel van 56 *Fighter Group*.¹⁰ **[Locatie onbekend]**

Om 16.10 uur stortte het Duitse Focke Wulf Fw 190 jachtvliegtuig 732092 van 14. *Jagd Geschwader 54* neer in het gebied Lochem-Laren. Het toestel werd tijdens een 'Feindflug' neergeschoten door een Amerikaans Republic P-47 Thunderbolt toestel van 56 *Fighter Group*.¹¹ **[Locatie onbekend]**

Om 16.10 uur stortte het Duitse Focke Wulf Fw 190 jachtvliegtuig 731056 van 16. *Jagd Geschwader 54* neer in het gebied Lochem-Laren. Het toestel werd tijdens een 'Feindflug' neergeschoten door een Amerikaans Republic P-47 Thunderbolt toestel van 56 *Fighter Group*.¹² **[Locatie onbekend]**

27/28 september 1944

In de nacht van 27 op 28 september 1944 voerde Mosquito "N" van 605 Squadron aanvallen uit op twee treinen, waarvan één zich in de omgeving van Lochem bevond. Er werden geen resultaten waargenomen.¹³ **[Locatie onbekend]**

6 oktober 1944

Acht Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerpers van 247 Squadron van 124 Wing voerden aanvallen uit in het gebied Arnhem-Zutphen. Een trein die in oostelijke richting reed werd op

⁷ NIOD, toeg. nr. 077, inv. nr. 1328.

⁸ NIOD, toeg. nr. 077, inv. nr. 1328 & NA, toeg. nr. 2.04.53.15, inv. nr. 73.

⁹ SGLO, T4266.

¹⁰ SGLO, T4268.

¹¹ SGLO, T4269.

¹² SGLO, T4271.

¹³ TNA UK AIR 27/2091.

positie rA.085977 aangevallen. De locomotief raakte tijdens de aanval beschadigd en vier wagons werden vernietigd.¹⁴ **[Buiten onderzoeksgebied]**

29 oktober 1944

Zes Britse Spitfire jachtbommenwerpers van 442 Squadron van 126 Wing wierpen 4 x 250 lbs en 2 x 500 lbs brisantbommen af op de spoorweg op positie rA.0898.¹⁵ **[Buiten onderzoeksgebied]**

6 november 1944

Tussen 09.45 en 10.15 uur werd luchtalarm afgegeven in de gemeente Lochem. Om 10.00 uur werd een onbekend aantal brisantbommen afgeworpen nabij de "Lochemse Boterfabriek". Eén persoon raakte hierbij licht gewond en er ontstond glasschade aan 6 woningen, de Boterfabriek en Leerfabriek Postel.¹⁶ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Op 10 november 1944 werd gemeld dat op 6 november 1944, om 11.20 uur, in totaal waren 5 brisantbommen afgeworpen en geëxplodeerd in de gemeente Lochem.¹⁷ *In de geraadpleegde Britse operationele gegevens is geen informatie aangetroffen over een bombardement dat hiermee verband houdt.* **[Locatie onbekend]**

29 november 1944

Vierentwintig Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerpers van 74 en 329 Squadron van 145 Wing wierpen in totaal 24 x 500 lbs brisantbommen af. Er waren treffers op de volgende locaties (1 treffer per locatie): qE.859870, rA.110880, rA.075892, rA.065985, qE.841730, qE.833937, qE.900475. Een seinhuisje raakte beschadigd.¹⁸ **[Buiten onderzoeksgebied]**

10 december 1944

Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerpers van 174 Squadron van 121 Wing vuurden 48 raketten af op een brug op positie rA.0897. Een salvo van 8 raketten trof de noordoostelijke hoek van de toegang tot de brug en er waren twee treffers in de zuidwestelijke hoek van de brug. Drie rijnen die aan de oostelijke zijde van de brug stil lagen werden aangevallen met boordgeschut. Twee rijnen raakten beschadigd.¹⁹ **[RAP_441210A]**

15 december 1944

Zes Britse Spitfire jachtbommenwerpers van 401 Squadron van 126 Wing werden erop uitgestuurd om een spoorbrug op positie V.6013 te bombarderen met 6 x 500 lbs brisantbommen. Het doelwit was echter niet zichtbaar en in plaats daarvan werd daarom de brug over het kanaal op positie rA.0897 gebombardeerd. Er werden geen resultaten waargenomen.²⁰ **[RAP_441215A]**

28 december 1944

Vierendertig Britse Spitfire jachtbommenwerpers van 83 Group voerden aanvallen op verschillende plaatsen uit. Op de lijn qE.9797-rA.1297 werden aanvallen uitgevoerd.²¹ **[Locatie onbekend]**

4 januari 1945

Negen Britse Hawker Tempest jachtvliegtuigen van 274 Squadron van 122 Wing voerden beschietingen uit in de omgeving van Bielefeld. Twaalf aangemeerde rijnen op positie rA.0797 werden beschoten.²² **[RAP_450104A]**

22 januari 1945

¹⁴ TNA UK AIR 37/716.

¹⁵ TNA UK AIR 37/716.

¹⁶ NIOD, toeg. nr. 216k, inv. nr. 186.

¹⁷ NIOD, toeg. nr. 216k, inv. nr. 186.

¹⁸ TNA UK AIR 37/716.

¹⁹ TNA UK AIR 37/716.

²⁰ TNA UK AIR 37/716.

²¹ TNA UK AIR 37/716.

²² TNA UK AIR 37/717 & AIR 27/1591.

Zes Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerpers van 174 Squadron van 121 Wing vuurden 6 raketten af op een brug over het kanaal op positie rA.0897. Er werden geen bewegingen waargenomen.²³ **[RAP_450122A]**

10 februari 1945

Het Duitse Messerschmitt Bf 109 jachtvliegtuig 412169 van 3. NAGr. 1 stortte neer in de gemeente Lochem. De exacte locatie van de crash is onbekend.²⁴ **[Locatie onbekend]**

Een Bf 109 verkenner van 3(F)123 keerde niet terug van een vlucht naar het gebied Lochem-Twentekanaal.²⁵ **[Locatie onbekend]**

12 februari 1945

Vier Britse Hawker Tempest jachtvliegtuigen van 3 Squadron van 122 Wing voerden aanvallen uit in de omgeving van Enschede. Op positie rA.0897 raakten drie rijnaken beschadigd.²⁶ **[Buiten onderzoeksgebied]**

14 februari 1945

Acht Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerpers van van 146 Wing vuurden 64 raketten af op vijftien rijnaken op de lijn rA.0097-rA.0897. Eén rijnaak werd vernietigd en zes rijnaken raakten beschadigd.²⁷ **[Locatie onbekend]**

24 februari 1945

Twaalf Britse Spitfire jachtbommenwerpers van 74, 329 en 340 Squadron van 145 Wing bombardeerden het spoor met 6 x 250 lbs en 12 x 500 lbs brisantbommen. Het spoor op posities qZ.8917 en rA.0798 werd doorsneden. Tevens raakte een rijnaak beschadigd.²⁸ **[RAP_450224A]**

26 februari 1945

Om 14.45 uur maakte de Amerikaanse Mustang jachtbommenwerper (44-13846) van 20 *Fighter Group/ 79 Fighter Squadron* een noodlanding in de omgeving van de Exelsebrug in Lochem. De oorzaak van de noodlanding is onbekend.²⁹ **[Buiten onderzoeksgebied]**

5 maart 1945

Twaalf Britse Spitfire jachtbommenwerpers van 74 en 345 Squadron van 145 Wing voerden een bombardement met 6 x 250 lbs brisantbommen en 11 x 500 lbs brisantbommen op het spoor. Er waren twee voltreffers op gebouwen op positie rA.0457 . Op positie rA.0697 werd het spoor doorsneden.³⁰ **[Buiten onderzoeksgebied]**

13 maart 1945

Negen Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerpers van 197 Squadron van 146 Wing bombardeerden de spoorlijn op positie rA.0898 met 16 x 500 lbs brisantbommen. Het spoor werd op één plaats doorsneden.³¹ **[Buiten onderzoeksgebied]**

22 maart 1945

Rond 14:00 uur vuurden vier Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerpers van 609 Squadron van 123 Wing 31 raketten af op drie rijnaken bij het coördinaat rA1097. Eén rijnaak explodeerde, waarschijnlijk had dit schip olie aan boord.³² Twee schepen werden met raketten vernietigd op het coördinaat rA0297. Een ander schip werd geraakt met raketten bij het coördinaat rE9986. Het schip dat beladen was met olievaten werd in een bassin ten zuiden van het kanaal bij het

²³ TNA UK AIR 37/717.

²⁴ SGLO, T5237.

²⁵ Zwanenburg deel II (1991-1993), p. 546.

²⁶ TNA UK AIR 37/717.

²⁷ TNA UK AIR 37/717.

²⁸ TNA UK AIR 37/717.

²⁹ SGLO, T5323.

³⁰ TNA UK AIR 37/717.

³¹ TNA UK AIR 37/718.

³² TNA UK AIR 37/718.

coördinaat rA0397 met boordkanonnen beschoten, vuur werd niet waargenomen. Een schip werd vernietigd, drie raakten beschadigd.³³ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Vier Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerpers van 609 Squadron van 123 Wing vuurden 31 raketten af. Er waren zes voltreffers op een grote rijnaak op positie rA.0697, die explodeerde. Er waren twee voltreffers op een andere rijnaak en één voltreffer op een werf.³⁴ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Vier Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerpers van 198 Squadron van 123 Wing vuurden rond 11:30 uur 31 raketten af op twaalf rijnamen op het Twentekanaal ten oosten van Zutphen op de lijn rA.0697-rA.0997. Er waren voltreffers op twee rijnamen en een andere rijnaak raakte beschadigd door boordgeschut. Twee vliegtuigen vielen enkele schepen aan bij het coördinaat rA0497 met twee raketten. Deze troffen doel en het schip werd vernietigd. De andere twee vliegtuigen vielen met raketten schepen aan bij het coördinaat rA0697, maar er waren geen treffers.³⁵ **[RAP_450322A]**

Om 11:50 uur vielen er vier vliegtuigen van 198 Squadron schepen aan met raketten en kanonnen. Twee schepen werden geraakt door raketten, een door kanonnen. Het was moeilijk de resultaten goed waar te nemen.³⁶ **[Locatie onbekend]**

Vier Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerpers van 609 Squadron van 123 Wing vuurden 30 raketten af op rijnamen op positie rA.0696.³⁷ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Rond 13:45 uur vuurden vier Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerpers van 198 Squadron van 123 Wing 30 raketten af op rijnamen op posities qE.9181 en rA.0697. Eén schip werd aangevallen bij het coördinaat rE9181 met raketten die doel troffen. Ook raakte een schip door raketten beschadigd bij het coördinaat rA0597 en een ander schip dat oostwaarts voer op coördinaat rA0897 werd geraakt door boordkanonnen. Twee schepen raakten beschadigd en twee schepen werden vernietigd. Vanuit het oosten van Lochem probeerde een Flak de vliegtuigen te beschieten.³⁸ **[Buiten onderzoeksgebied]**

25 maart 1945

Acht Britse Spitfire jachtbommenwerpers van 411 Squadron van 126 Wing namen 25 gecamoufleerde gemotoriseerde voertuigen op positie rA.0897 waar. Uit de melding blijkt niet of de voertuigen werden aangevallen.³⁹ **[Buiten onderzoeksgebied]**

26 maart 1945

Vier Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerpers van 184 Squadron van 121 Wing vuurden 31 raketten af op stellingen en gebouwen nabij de spoorwegovergang op positie rA.090965. Er was sprake van een explosie in een woning.⁴⁰ **[Buiten onderzoeksgebied]**

31 maart 1945

Twee Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerpers van 609 Squadron van 123 Wing vuurden 24 raketten af op gemotoriseerde voertuigen op posities rA.0896 en rA.0998. Drie voertuigen werden vernietigd en zeven voertuigen raakten beschadigd.⁴¹ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Een Britse Hawker Typhoon jachtbommenwerper van 247 Squadron stortte in de buurt van Lochem neer.⁴² **[Locatie onbekend]**

1 april 1945

³³ TNA UK AIR 27/1170/49.

³⁴ TNA UK AIR 37/718.

³⁵ TNA UK AIR 37/718; TNA UK AIR 27/1170/49.

³⁶ TNA UK AIR 27/1170/49.

³⁷ TNA UK AIR 37/718.

³⁸ TNA UK AIR 37/718; TNA UK AIR 27/1170/49.

³⁹ TNA UK AIR 37/718.

⁴⁰ TNA UK AIR 37/718.

⁴¹ TNA UK AIR 37/718.

⁴² Zwanenburg deel II (1991-1993), p. 611.

De brug over het Twentekanaal in de Larenseweg bij Lochem werden door Duitse militairen vernield.⁴³ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Omstreeks 12.00 uur naderden de Britse troepen Lochem.⁴⁴ Er werd door de Duitse troepen die zich nog in Lochem bevonden [onder andere op de Paasberg, waar vier pantsers zouden staan] geschoten op de oprukkende Britse militairen. In Lochem ontstonden branden aan de Barchemseweg, Zwiepseweg en Berkeloord. Het schieten ging de hele nacht door.⁴⁵ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Op 2 april werden de Britse eenheden in Lochem afgelost door de *Argyll & Sutherland Highlanders* en het *Recce Regiment* (South Alberta's) van de 4^e Canadese Tankdivisie. De eenheden van de 4^e Tankdivisie werden op hun beurt in Lochem afgelost door het *Royal Regiment of Canada* en het *8e Recce Regiment* van de 2^e Infanteriedivisie.⁴⁶ **[Historische context]**

2 april 1945

Officiële bevrijdingsdatum van de gemeente Lochem.⁴⁷ **[Historische context]**

's Ochtends werd Lochem door Britse troepen bevrijd, die al snel gezelschap kregen van Canadese tanks. Duitse militairen boden achter het Twentekanaal bij Ampsen nog tegenstand. In de nacht van 2 op 3 april 1945 werd Lochem beschoten.⁴⁸ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Een inwoner van Lochem ging kijken bij de kanaalbrug en werd daarbij dodelijk getroffen door een granaatscherf.⁴⁹ **[Buiten onderzoeksgebied]**

War diary (The Argyll & Sutherland Highlanders of Canada (Princess Louise's))

De brug op positie rA.084975 bleek te zijn opgeblazen. Duitse troepen slaagden erin met 8,8 cm-vuur een van de tanks van The Argyll & Sutherland Highlanders of Canada (Princess Louise's) uit te schakelen [...] Rond 12.00 uur was Lochem geheel van Duitse troepen gezuiverd. De compagnieën bevonden zich nu bij het Twentekanaal, waar zij werden blootgesteld aan voornamelijk handvuurwapens en wat mortiervuur [...] Gedurende de vroege avond ging het vuurgevecht over het kanaal door, in de tweede helft van de nacht werd het rustiger. Support Company leed vier slachtoffers door een vijandelijke mortier. Om 20.00 uur vestigde *2nd Canadian Infantry Division* met succes een bruggenhoofd over het kanaal, enkele mijlen naar het oosten.⁵⁰ **[Buiten onderzoeksgebied]**

War diary (The Algonquin Regiment)

Omstreeks 14.10 uur trokken de troepen van *The Algonquin Regiment* naar de volgende posities: "C" compagnie MR 099950, "A" compagnie MR 112944, "B" compagnie 120954. Het hoofdkwartier werd opgericht in een boerderij op positie MR 119994. De posities van de troepen waren in samenwerking met *The Argyll & Sutherland Highlanders of Canada (Princess Louise's)* bepaald.⁵¹ **[Historische context]**

3 april 1945

Door de geallieerde troepen in Lochem werd Ampsen beschoten. Ook vanuit de Duitse zijde werden enkele beschietingen op Lochem uitgevoerd, waarbij onder andere de toren van de Gudulakerk vernield werd. Ook enkele Sherman tanks die in de Albert Hahnweg stonden bleken daarbij doelwit.⁵² **[Buiten onderzoeksgebied]**

⁴³ Bollen & Vroemen (1993), p. 170 & 176.

⁴⁴ Bollen & Vroemen (1993), p. 170 & 176.

⁴⁵ Olijslag, W, 'De Oorlog in Lochem, Laren en Barchem; en toen het vrede was in woord en beeld' Land van Lochem 2015 no. 1, p. 6.

⁴⁶ Bollen & Vroemen (1993), p. 176.

⁴⁷ NIMH, toeg. nr. 420, inv. nr. 36.

⁴⁸ Bollen & Vroemen (1993), p. 106.

⁴⁹ Olijslag, W, 'De Oorlog in Lochem, Laren en Barchem; en toen het vrede was in woord en beeld' Land van Lochem 2015 no. 1, p. 7.

⁵⁰ <https://map.project44.ca/>, War Diary The Argyll & Sutherland Highlanders of Canada (Princess Louise's), 2 april 1945.

⁵¹ <https://map.project44.ca/>, War Diary The Algonquin Regiment, 2 april 1945.

⁵² Olijslag, W, 'De Oorlog in Lochem, Laren en Barchem; en toen het vrede was in woord en beeld' Land van Lochem 2015 no. 1, p. 8.

War dairy (The Algonquin Regiment)

Het belangrijkste gedeelte van de Duitse troepen bevond zich aan de noordelijke zijde van het Twentekanaal. De troepen van *The Algonquin Regiment* trokken naar positie MR 122967. Ondertussen namen de transport en mortiertroepen positie aan het Twentekanaal op MR 222037, waar ze samen met troepen van de "Lincs" als de "Argylls" het hoofdkwartier van de 4th Canadian Armoured Division, die zich bevond in Wegdam (MR 2500), moesten beschermen.⁵³ **[Buiten onderzoeksgebied]**

4 april 1945

Duitse troepen van het 88^e Korps vielen na een krachtige artilleriebeschieting het Twentekanaal op verschillende plaatsen aan. Daarbij werd onder andere de Gudulakerk beschoten.⁵⁴ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Bij Lochem werden de Duitse troepen teruggeslagen.⁵⁵ **[Locatie onbekend]**

In Ampsen langs het Twentekanaal werd nog steeds hard gevochten.⁵⁶ **[Buiten onderzoeksgebied]**

2-7 april 1945

Er ontstond schade aan de wegdekken van verharde wegen en zandwegen in de gemeente Lochem als gevolg van beschietingen en granaatvuur.⁵⁷ **[Locatie onbekend]**

Er ontstond glasschade aan een woning aan de Larenseweg in Lochem. De schade ontstond door granaatvuur.⁵⁸ **[Buiten onderzoeksgebied]**

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.

8 augustus 1945

Mededeling dat in de gemeente Lochem geen munitieopslagplaatsen waren. **[Historische context]** Wel zouden zich in de gemeente mogelijk nog (hier en daar) onontpofte mijnen, granaten e.d. bevinden.⁵⁹ **[Locatie onbekend]**

24 augustus 1945

Tijdens het laten springen van de kanaalbruggen in Lochem kwamen drie personen om het leven. Het ging om: J. Oplaat, W. Morsink en C. Fokkink. De oorzaak van het ongeluk was de landmijn die onder de brug was aangebracht, explodeerde, voordat de arbeiders die met dit werk belast waren, zich ver genoeg verwijderd hadden.⁶⁰ **[Buiten onderzoeksgebied]**

15-17 oktober 1945

⁵³ <https://map.project44.ca/>, War Diary The Algonquin Regiment, 3 april 1945.

⁵⁴ Bollen & Vroemen (1993), p. 110; Cees van den Akker advies, CA/VO-CE/1708, *Natura 2000 (en omgeving) Stelkampsveld*, 26 september 2017, p. 13. Online raadpleegbaar via:

https://www.planviewer.nl/imro/files/NL.IMRO.9925.PASStelkampsveld-VST1/b_NL.IMRO.9925.PASStelkampsveld-VST1_tb5.pdf.

⁵⁵ Bollen & Vroemen (1993), p. 110.

⁵⁶ Olijslag, W, 'De Oorlog in Lochem, Laren en Barchem; en toen het vrede was in woord en beeld' Land van Lochem 2015 no. 1, p. 9.

⁵⁷ RAZ, toeg. nr. 1.003, inv. nr. 501.

⁵⁸ RAZ, toeg. nr. 1.003, inv. nr. 501.

⁵⁹ GA, toeg. nr. 0039, inv. nr. 8529.

⁶⁰ De Graafschap-bode, 'Ontijdige explosie van landmijn eischt drie doden', d.d. 24-08-1945.

Op het bouwland van Schekman in Lochem werd gezocht naar landmijnen. Op 17 oktober werden ter plaatse 6 T-mijnen en 1 R-mijn gevonden.⁶¹ *De boerderij van Schekman bevond zich aan het Twentekanaal in Lochem tussen de beide bruggen.*⁶² **[Buiten onderzoeksgebied]**

18 oktober 1945

De mijnen onder de brug in Lochem werden tot ontploffing gebracht.⁶³ **[Buiten onderzoeksgebied]**

20 november 1945

De resten van de brug in Lochem werden tot ontploffing gebracht.⁶⁴ **[Buiten onderzoeksgebied]**

21 november 1945

Het terrein van Schekman in Lochem werd afgezocht. Ter plaatse werd 1 pot-mijn gevonden.⁶⁵ **[Buiten onderzoeksgebied]**

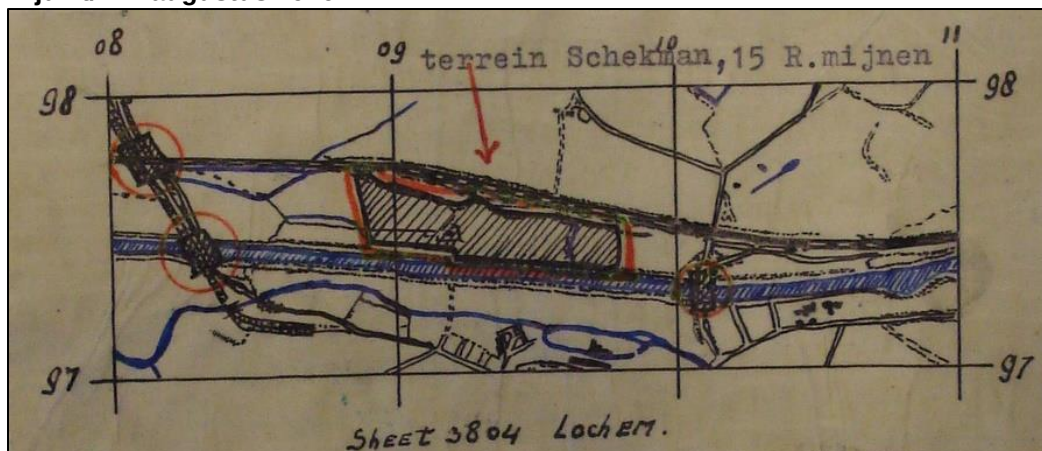
28 november 1945

Bij de Exelsebrug in Lochem werd gezocht naar landmijnen. Ter plaatse werden geen mijnen aangetroffen.⁶⁶ **[Buiten onderzoeksgebied]**

29 november 1945

Stukken van de Exelsebrug in Lochem werden tot springen gebracht.⁶⁷ **[Buiten onderzoeksgebied]**

2 juli t/m 7 augustus 1946



Afbeelding 8: Op het terrein van Schekman werden 15 R-mijnen gevonden. Op de andere objecten werden geen mijnen aangetroffen. **[Buiten onderzoeksgebied]**

13 juni 1947

Mededeling dat bij werkzaamheden in het Twente-Rijnkanaal door een zogenaamde "grijper" drie R-mijnen 43 werden gevonden.⁶⁸ **[Locatie onbekend]**

29 oktober 1973

Tijdens het baggeren van het Twentekanaal in Lochem werd een vliegtuigbom van 500 lb naar boven gehaald. De bom zat klem in de ophaalbakken van een baggermachine. De bom werd

⁶¹ GA, toeg. nr. 1037, inv. nr. 280.

⁶² CAD, inv. nr. 48.

⁶³ GA, toeg. nr. 1037, inv. nr. 280.

⁶⁴ GA, toeg. nr. 1037, inv. nr. 280.

⁶⁵ GA, toeg. nr. 1037, inv. nr. 280.

⁶⁶ GA, toeg. nr. 1037, inv. nr. 280.

⁶⁷ GA, toeg. nr. 1037, inv. nr. 280.

⁶⁸ CAD, inv. nr. 48.

later onschadelijk gemaakt door de explosievenopruimingsdienst van de Koninklijke Landmacht.⁶⁹ [Locatie onbekend]

Mijnenvelden

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

MORA's/ UO's

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

MORA/UO-nummer	Ligplaats	Datum	CE	Verschijningsvorm	Bijzonderheden
19740159	Bouwplaats aan het Twentekanaal	25-1-1974	1 brisantgranaat van 2 inch mortier	Onbekend	Geen
19952530	Kanaaldijk	17-11-1995	1 flare van 4.5 inch met restant neusbuis no. 848 (Brits)	Onbekend	Na vernietigen put gecontroleerd en restanten meegenomen

3.8 Luchtfoto-analyse

De geraadpleegde luchtfoto's uit de verschillende collecties zijn gegeorefereerd in GIS en geanalyseerd op sporen van oorlogshandelingen zoals schade aan het landschap/ gebouwen, kraters, (sporen van) neergekomen vliegtuigen, loopgraven, mangaten, bunkers, verdedigingswerken, (geschut)stellingen, tankgrachten en mijnenvelden. Het optimaliseren van de luchtfoto interpretatie wordt gedaan aan de hand van fotobestanden in TIFF in plaats van in JPG en het bestuderen van foto's in 3D. De luchtfotodekking is te vinden in bijlage 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 verstoring is naar een oorzaak gezocht in de geraadpleegde literatuur en archieven. Indien er geen oorzaak kon worden vastgesteld, is het waargenomen object aangemerkt als 'mogelijk'.

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

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

Luchtfotodekking van 1938

⁶⁹ Leeuwarder courant, 'Vliegtuigbom zat klem in ophaalbak baggermachine', d.d. 30-10-1973.

Deze foto (KAD sortieref. MIN.435, fotonr. 852) is gebruikt om een beeld te krijgen van de nul-situatie van het onderzoeksgebied voor het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog.

Luchtfotodekking van 14 januari 1945

Deze foto (NCAP sortieref. 106G-4165, fotonr. 3165) is aangeschaft en geanalyseerd naar aanleiding van de door de geallieerden uitgevoerde luchtaanvallen in december 1944 en 4 januari 1945 (RAP_441210A; RAP_441215A; RAP_450104A). Op basis van de luchtfoto zouden eventuele sporen van deze luchtaanvallen (bomkraters, schade aan bebouwing e.d.) kunnen worden vastgesteld. Er zijn geen indicaties waargenomen die wijzen op oorlogshandelingen.

Luchtfotodekking van 22 januari 1945

Deze foto's (KAD sortieref. 16-1619, fotonr. 3147, 4135) werden gebruikt naar aanleiding van de door de geallieerden uitgevoerde luchtaanval op 22 januari 1945 (RAP_450122A). Op basis van de luchtfoto zouden eventuele sporen van deze luchtaanval (bomkraters schade aan bebouwing e.d.) kunnen worden vastgesteld. Er zijn geen indicaties waargenomen die wijzen op oorlogshandelingen.

Luchtfotodekking van 14 maart 1945

Deze luchtfoto (LMH sortieref. 4-1940, fotonr. 4017) is aangeschaft en geanalyseerd naar aanleiding van de door de geallieerden uitgevoerde luchtaanval op 22 januari 1945 (RAP_450122A). Op basis van de luchtfoto zouden eventuele sporen van deze luchtaanval (bomkraters schade aan bebouwing e.d.) kunnen worden vastgesteld. Er zijn geen indicaties waargenomen die wijzen op oorlogshandelingen. Voor deze luchtfoto geldt dat deze van matige kwaliteit is, waardoor het niet altijd mogelijk is om een goede analyse hierop uit te voeren.

Luchtfoto van 12 mei 1945

Deze foto (NCAP sortieref. 19-BS-9027-22, fotonr. 106) is gebruikt om beeld te verkrijgen van de situatie in het onderzoeksgebied naar aanleiding van de luchtaanval op 22 maart 1945 (RAP_450122A) en eventuele oorlogshandelingen in het kader van de bevrijding. Er zijn geen verstoringen waargenomen in het onderzoeksgebied op basis van deze foto.

3.9 Leemten in kennis

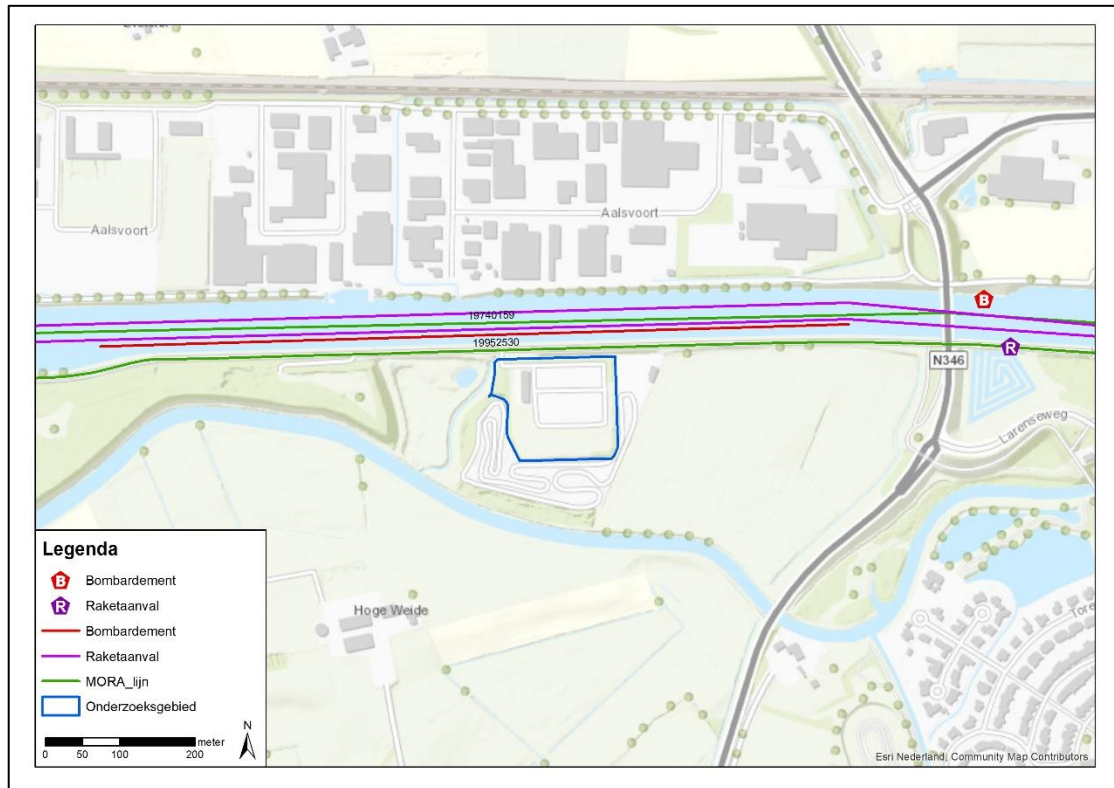
Op basis van de geraadpleegde bronnen zijn nog enkele leemten in kennis. Deze leemten in kennis zijn:

- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1940-1945 CE zijn niet volledig of niet bekend;
- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1945-1970 zijn niet volledig of niet bekend;
- 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 de geraadpleegde luchtfoto-archieven hebben de luchtfoto's uit de eerste jaren van de oorlog een beperkte dekking en zijn ze vaak niet beschikbaar voor het betreffende onderzoeksgebied. Voor dit onderzoek geldt tevens dat de luchtfoto van 14 maart 1945 van matige kwaliteit was. Het is hierdoor niet altijd mogelijk om oorlogshandelingen nauwkeurig te lokaliseren.
- Tussen deze foto uit 1938 en de eerst volgende foto van 14 januari 1945 zit zeven jaar. Eventuele landschappelijke ontwikkelingen en/of sporen van oorlogshandelingen in de tussenliggende periode zijn 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 gegeoreferende) 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 9: inventarisatiekaart onderzoeksgebied te Lochem.

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.

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 zonder verdacht gebied

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

RAP-nummer	Indicatie	Bron	Bijzonderheden
RAP_441210A	Raketaanval en beschieting met boordkanonnen	TNA UK AIR 37/716.	De genoemde brug die getroffen werd door raketten ligt op meer dan vierhonderd meter ten oosten van het onderzoeksgebied. Op de luchtfoto's is schade aan de brug waargenomen waardoor het aannemelijk is dat de raketten daadwerkelijk de brug hebben getroffen. De door boordkanonnen getroffen schepen bevonden zich nog verder in oostelijke richting. Er zijn in de geraadpleegde bronnen geen indicaties dat het onderzoeksgebied is getroffen bij de aanvallen.
RAP_441215A	Bombardement	TNA UK AIR 37/716.	De genoemde brug die gebombardeerd werd ligt op meer dan vierhonderd meter ten oosten van het onderzoeksgebied. ligt op meer dan vierhonderd meter ten oosten van het onderzoeksgebied. Op de luchtfoto's is schade aan de brug waargenomen waardoor het aannemelijk is dat de raketten daadwerkelijk de brug hebben getroffen. Er zijn in de geraadpleegde bronnen geen indicaties dat het onderzoeksgebied is getroffen bij de aanvallen.
RAP_450104A	Beschieting met boordwapen	TNA UK AIR 37/717; TNA UK AIR 27/1591.	Op basis van de geraadpleegde bronnen kon niet worden vastgesteld wat de exacte locatie was van de beschoten rijnsaken. Er zijn in de geraadpleegde bronnen geen indicaties gevonden dat het onderzoeksgebied is getroffen door de aanvallen.
RAP_450122A	Raketaanval	TNA UK AIR 37/717	De genoemde brug die getroffen werd door raketten ligt op meer dan vierhonderd meter ten oosten van het

RAP-nummer	Indicatie	Bron	Bijzonderheden
			onderzoeksgebied. Op de luchtfoto's is schade aan de brug waargenomen waardoor het aannemelijk is dat de raketten daadwerkelijk de brug hebben getroffen. De door boordkanonnen getroffen schepen bevonden zich nog verder in oostelijke richting. Er zijn in de geraadpleegde bronnen geen indicaties dat het onderzoeksgebied is getroffen bij de aanvallen.
RAP_450224A	Bombardement	TNA UK AIR 37/717.	De gebombardeerde spoorlijn ligt op driehonderd meter ten noorden van het onderzoeksgebied. De schade aan de spoorlijn kan met de huidige luchtfotodekking niet worden vastgesteld. Op basis van de geraadpleegde bronnen kon niet worden vastgesteld wat de exacte locatie van de getroffen rijnaak was. Er zijn in de geraadpleegde bronnen geen indicaties dat het onderzoeksgebied is getroffen door de aanvallen.
RAP_450322A	Raketaanval	TNA UK AIR 37/718; TNA UK AIR 27/1170/49.	Op basis van de geraadpleegde bronnen en omdat de eerst volgende luchtfoto op 19 juni 1945 genomen is, kon niet worden vastgesteld wat de exacte locatie was van de getroffen rijnaaken die werden getroffen. Er zijn in de geraadpleegde bronnen geen indicaties gevonden dat het onderzoeksgebied is getroffen door de aanvallen.

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.

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 niet betrokken is geweest bij oorlogshandelingen waarbij CE zijn ingezet tijdens de Tweede Wereldoorlog. Het onderzoeksgebied is niet verdacht op CE. Wel hebben er in de (directe) omgeving diverse oorlogshandelingen plaatsgevonden zoals (geallieerde) luchtaanvallen. Echter er zijn geen aanwijzingen dat deze oorlogshandelingen van invloed zijn op het onderzoeksgebied.

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 of niet bekend;
- De gegevens over munitieruimingen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied in de periode 1945-1970 zijn niet volledig of niet bekend;
- 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 de geraadpleegde luchtfoto-archieven hebben de luchtfoto's uit de eerste jaren van de oorlog een beperkte dekking en zijn ze vaak niet beschikbaar voor het betreffende onderzoeksgebied. Voor dit onderzoek geldt tevens dat de luchtfoto van 14 maart 1945 van matige kwaliteit was. Het was hierdoor niet altijd mogelijk om de uit literatuur- en archieven bekende oorlogshandelingen te koppelen aan sporen op de luchtfoto's.
- Tussen deze foto uit 1938 en de eerst volgende foto van 14 januari 1945 zit zeven jaar. Eventuele landschappelijke ontwikkelingen en/of sporen van oorlogshandelingen in de tussenliggende periode zijn onbekend.

5.3 Advies

Op basis van de resultaten van dit vooronderzoek en de conclusies is het onderzoeksgebied niet verdacht op CE. De voorgenomen werkzaamheden kunnen plaatsvinden zonder dat vervolgstappen noodzakelijk zijn in de CE-opsporing. De (grond-)werkzaamheden kunnen derhalve regulier worden uitgevoerd.

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 schuif functie, 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 ⁷⁰ wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagpatroon 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 ⁷¹ .
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 ⁷² .
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 ⁷³ .
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 ⁷⁴ .

⁷⁰ Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

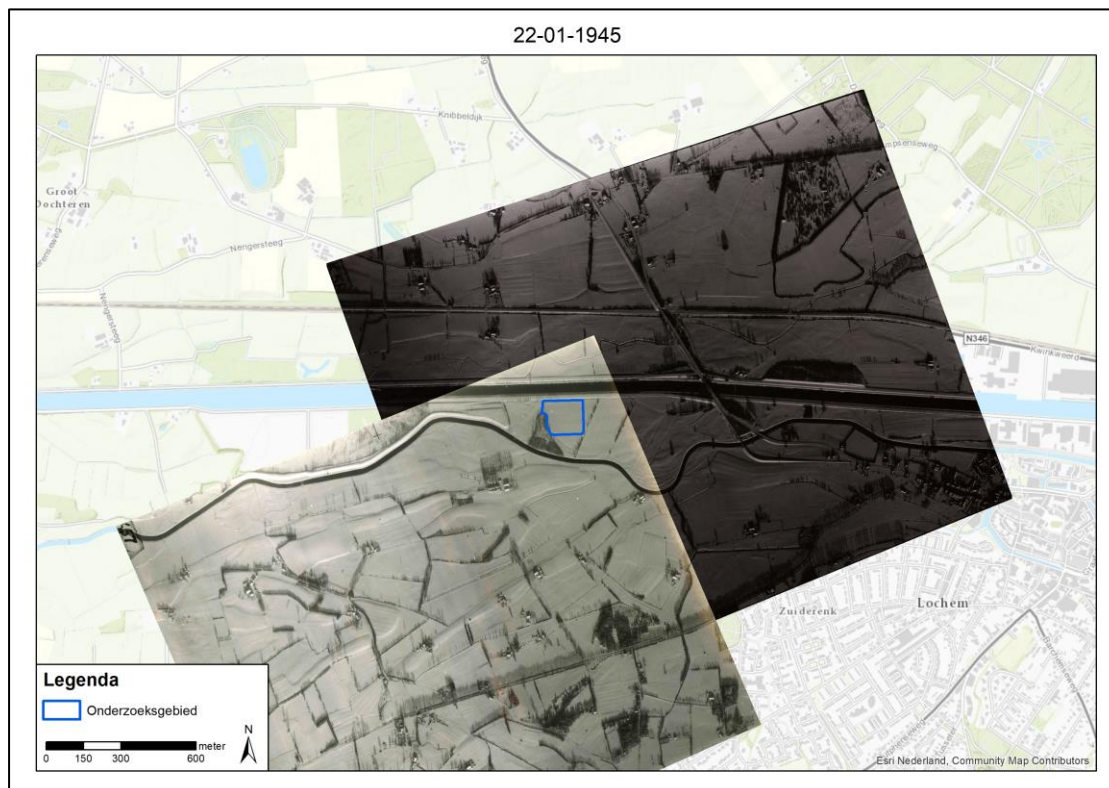
⁷¹ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50% van de vliegtuigbommen binnen 119 meter naar is gekomen en de maximaal gemeten afstand t.o.v. het doel 181 meter was.

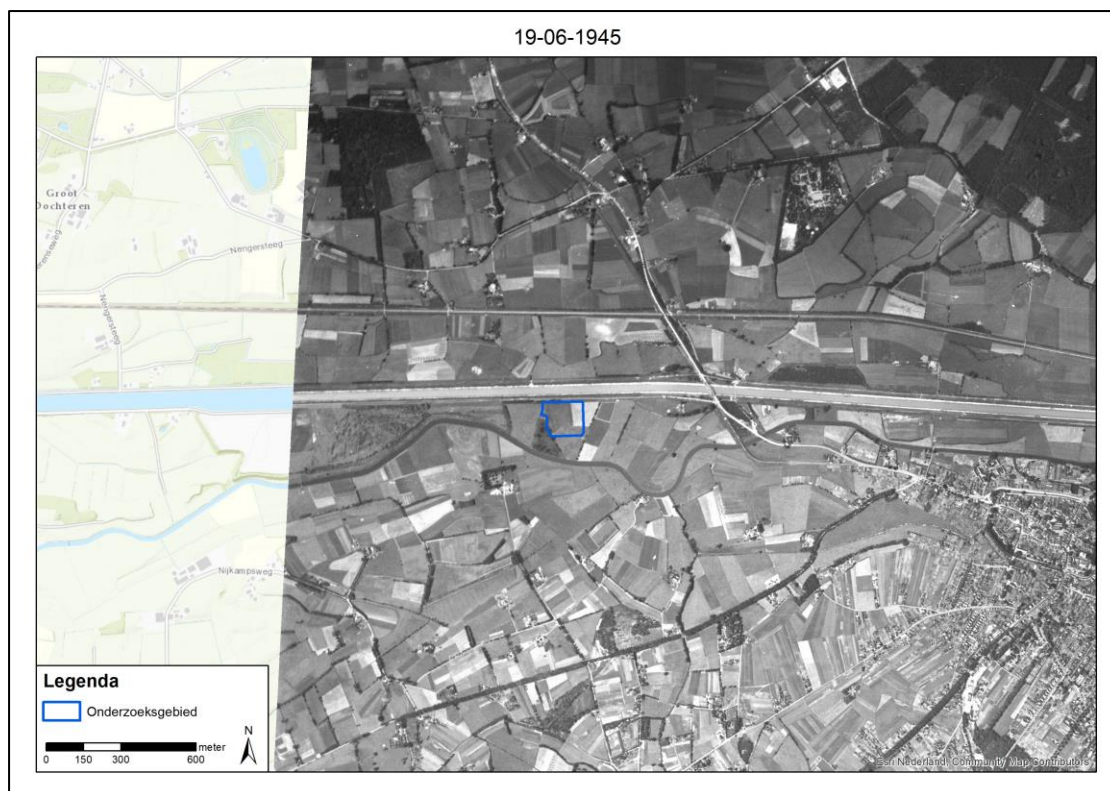
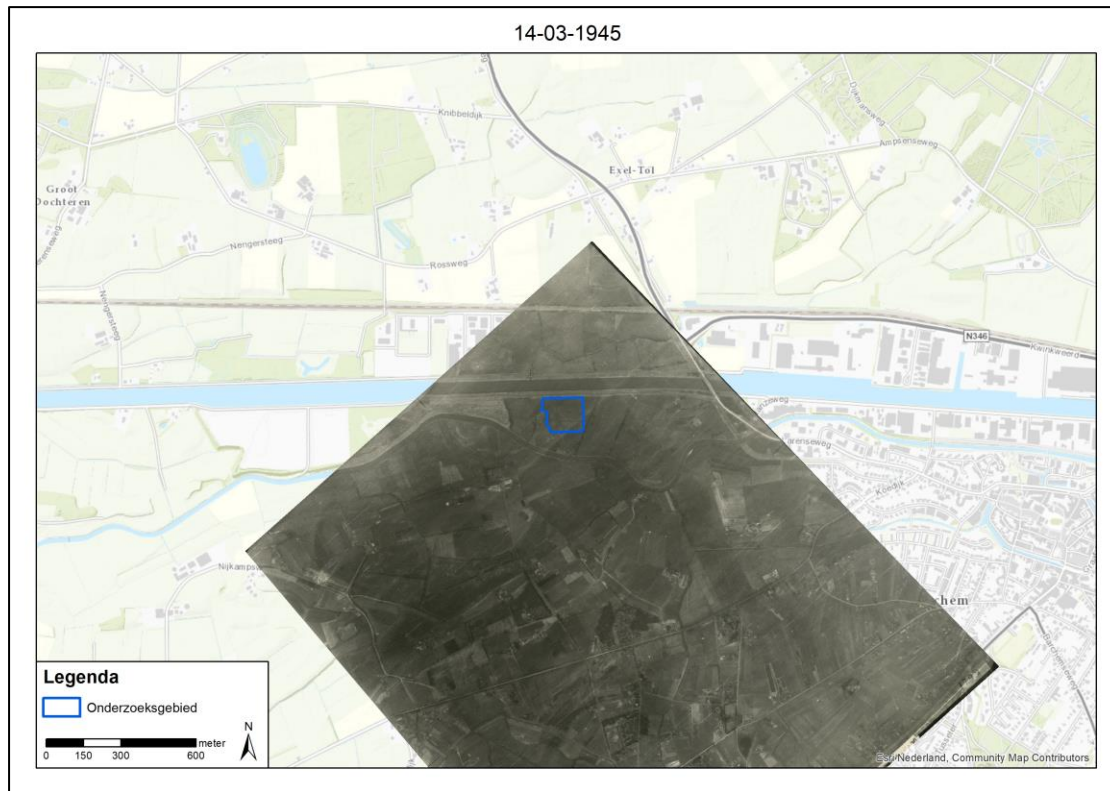
⁷² Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50 % van de vliegtuigbommen binnen 46 meter naar is gekomen en de maximaal afstand t.o.v. het doel 91 meter was.

⁷³ 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.

⁷⁴ 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)

