

Vooronderzoek Conventionele Explosieven Dijkversterking pand 5 & 6 Hattem Gemeenten Hattem en Heerde



Datum: 20 juli 2016
Kenmerk: 16P051 eindrapport

**BOMBS
AWAY** 

Distributielijst

- Royal Haskoning DHV
- Bombs Away B.V.

Opdrachtgever:	Opgesteld:	Geaccordeerd:	Kenmerk en status:
Dhr. Ir. D.L.J. Heikens Royal Haskoning DHV	B. Hakse BA Bombs Away B.V.	Drs. Th. van den Berg Bombs Away B.V.	16P051 eindrapport
Handtekening:	Handtekening:	Handtekening:	Datum:
			20 juli 2016

Bombs Away BV	
Postbus 1148 3500 BC Utrecht www.bombsaway.nl KvK: 53705165	Museumlaan 2 3581 HK Utrecht info@bombsaway.nl BTW: 850983666B01

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel vooronderzoek	5
1.2.1	Uitgangspunt	5
1.2.2	Werkwijze vooronderzoek	6
1.3	Scope onderzoeksgebied Dijkversterking pand 5 & 6 Hattem	6
1.4	Projectteam	8
1.5	Leeswijzer	8
2	Geraadpleegde bronnen	9
2.1	Verantwoording bronnenmateriaal	9
2.2	Reeds uitgevoerde onderzoeken	9
2.3	Literatuur	9
2.4	Archiefonderzoek in Nederland	10
2.4.1	Streekarchief Epe Hattem en Heerde (SEHH) te Epe	10
2.4.2	Gelders Archief (GA)	11
2.4.3	Nationaal Archief in Den Haag (NA)	11
2.4.4	Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie Amsterdam (NIOD)	12
2.4.5	Nederlands Instituut voor Militaire Historie Den Haag (NIMH)	12
2.4.6	Semi-statisch Archief (SSA)	12
2.4.7	Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)	12
2.5	Archiefonderzoek in het buitenland	12
2.5.1	The National Archives UK te Londen (TNA UK)	13
2.5.2	National Archives and Records Administration te Washington (NARA)	13
2.5.3	Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg (BaMa)	13
2.6	Luchtfoto-onderzoek	13
3	Resultaten inventarisatie	14
3.1	Inleiding	14
3.2	Mobilisatieperiode	14
3.3	Meidagen 1940	14
3.4	Duitse bezettingsjaren	14
3.5	Bevrijdingsjaar 1944-1945	15
3.6	Naoorlogse periode – heden	16
3.7	Luchtfoto-analyse	17
3.8	Leemten in kennis	19
3.9	Inventarisatiekaart	19
4	Analyse gegevens	21
4.1	Indicaties	21
4.1.1	Soort en Hoeveelheid CE	21
4.1.2	Verschijningsvorm	21
4.2	Horizontale afbakening	21
4.3	Verticale afbakening	24
4.3.1	Diepteligging CE	24
4.4	Naoorlogse ontwikkelingen	25
5	Conclusie en Advies	29
5.1	Conclusie	29
5.1.1	Aan te treffen CE	29
5.1.2	Horizontale afbakening verdachte gebieden	29
5.1.3	Verticale afbakening verdachte gebieden	29
5.1.4	Naoorlogse ontwikkelingen	29
5.2	Advies	29
6	Bijlagen	31

Bijlage 1	Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE 2012).....	32
Bijlage 2	Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek.....	34
Bijlage 3	Dekking geraadpleegde luchtfoto's	36

Afbeelding voorblad: Uitsnede geallieerde luchtfoto. Bron: Kadaster 059 sortieref. 4/1985 foto nr. 3077 datum 15 maart 1945.

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De aanleiding van het vooronderzoek zijn de voorgenomen werkzaamheden met betrekking tot het versterken van de dijken aan het Apeldoorns Kanaal pand 5 en 6 in Hattem, Berghuizen en Wapenveld in de gemeenten Hattem en Heerde (Gelderland). Het is niet bekend of er rekening gehouden dient te worden met het aantreffen van conventionele explosieven (CE) uit de Tweede Wereldoorlog in deze gebieden. Indien er CE aanwezig zijn in de bodem van de te onderzoeken gebieden, dan bestaat de mogelijkheid op een ongecontroleerde detonatie van een of meerdere CE. Op basis van de Arbo-wetgeving 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.

In opdracht van Royal Haskoning DHV heeft Bombs Away B.V. te Utrecht een vooronderzoek uitgevoerd voor het project Dijkversterking pand 5 & 6 Hattem in Hattem, Berghuizen en Wapenveld in de gemeenten Hattem en Heerde (Gelderland) naar de aanwezigheid van CE uit de Tweede Wereldoorlog.

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:

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

1.2.1 Uitgangspunt

Het vooronderzoek is conform het WSCS-OCE 2012 uitgevoerd. In deze richtlijnen voor het uitvoeren van het vooronderzoek staan de verplichte bronnen die geraadpleegd dienen te worden alsmede de aanvullende bronnen. Bombs Away heeft naast de verplichte bronnen ook aanvullende bronnen geraadpleegd. Op basis van uitgevoerde vooronderzoeken in het verleden is gebleken dat vaak relevante informatie aanwezig was in de aanvullende bronnen. Deze informatie had in een aantal gevallen invloed op de omvang van het verdachte gebied.

Bron	Raadplegen WSCS-OCE		Door Bombs Away geraadpleegd
	Verplicht	Aanvullend	
Literatuur	✓		✓
Gemeentelijk & Provinciaal archief	✓		✓
Nederlands Instituut Militaire Historie (NIMH)		✓	✓
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)		✓	✓
Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD)	✓		✓
Luchtfotocollectie Wageningen Universiteit	✓		✓
Luchtfotocollectie Kadaster	✓		✓
Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives		✓	✓
The National Archives UK		✓	✓
Bundesarchiv-Militärarchiv		✓	✓

Bron	Raadplegen WSCS-OCE		Door Bombs Away geraadpleegd
	Verplicht	Aanvullend	
The National Archives and Records Administration USA		✓	✓
Getuigen		✓	Niet beschikbaar

Tevens zijn de volgende bronnen door Bombs Away geraadpleegd die niet vermeld zijn in het WSCS-OCE 2012, maar die wel relevante informatie kunnen bevatten over het onderzoeksgebied:

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

1.2.2 Werkwijze vooronderzoek

Het vooronderzoek is conform de huidige richtlijnen (WSCS-OCE 2012) uitgevoerd en bestaat uit twee delen, namelijk de inventarisatie en de beoordeling & evaluatie. In het eerste deel van het vooronderzoek, de inventarisatie, is alle relevante informatie verzameld uit de geraadpleegde bronnen. Op basis van de verzamelde informatie is vastgesteld of er oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waarbij (mogelijk) CE zijn achtergebleven binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.

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

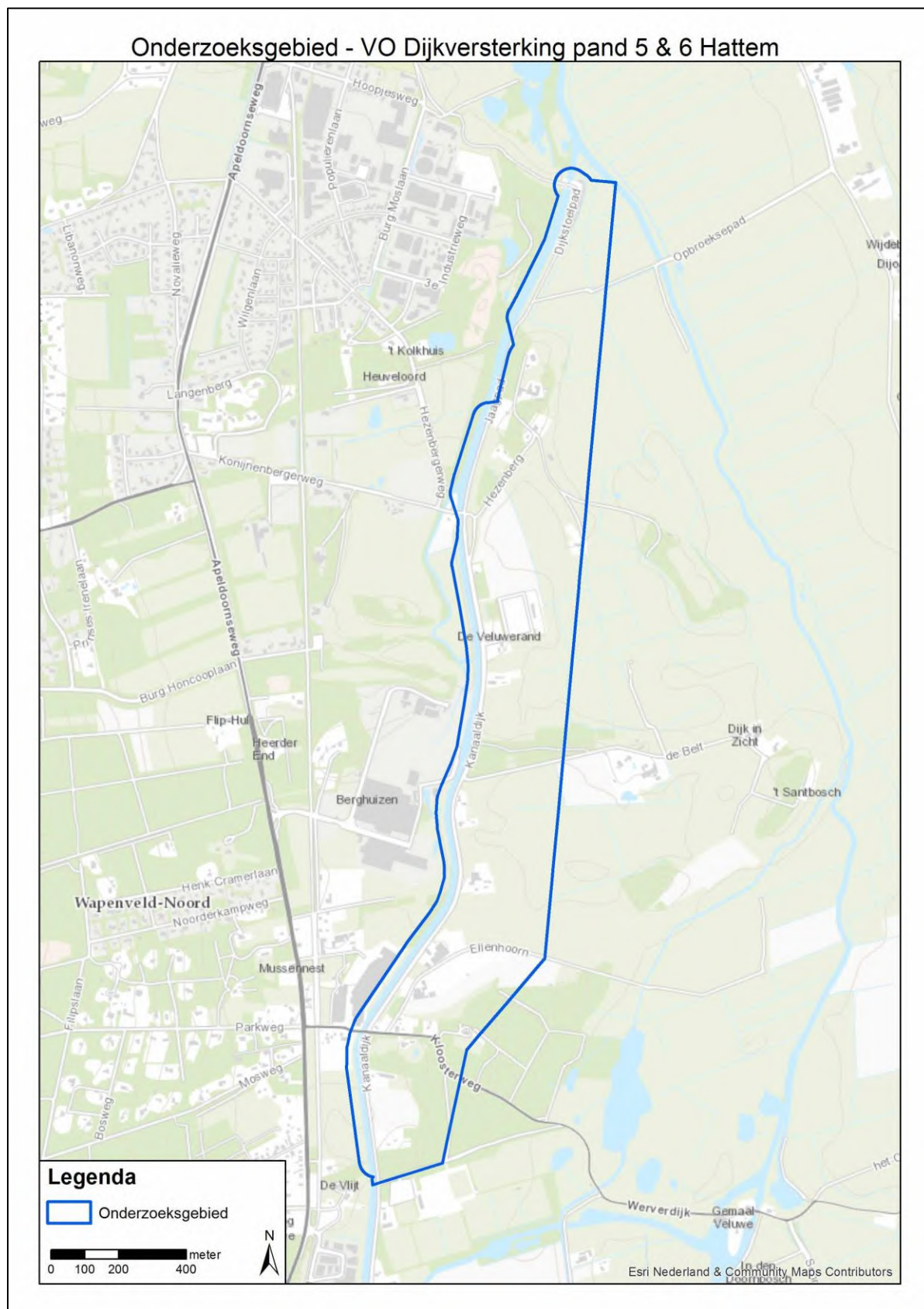
- De soort(en) van de aan te treffen CE;
- De hoeveelheid van de aan te treffen CE;
- De verschijningsvorm van de aan te treffen CE.
- De horizontale begrenzing van verdacht(e) gebied(en);
- De minimale en maximale diepteligging van de aan te treffen CE;

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

1.3 Scope onderzoeksgebied Dijkversterking pand 5 & 6 Hattem

Dit vooronderzoek richt zich op het onderzoeksgebied Dijkversterking pand 5 & 6 Hattem gemeenten project Hattem en Heerde (Gelderland). In afbeelding 1 is in een kaart met blauwe lijnen het onderzoeksgebied weergegeven.

¹ In bijlage 1 zijn de richtlijnen van de WSCS-OCE 2012 voor de beoordeling en evaluatie weergegeven.



Afbeelding 1: Dijkversterking pand 5 & 6 Hattem.

1.4 Projectteam

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

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| • Dhr. drs. Th.M. van den Berg | Projectleider/luchtfoto-analist |
| • Dhr. M. Nouws BBE | GIS-specialist |
| • Dhr. B. Hakse BA | Historicus/archief-specialist |

1.5 Leeswijzer

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

2 GERAADPLEEGDE BRONNEN

2.1 Verantwoording bronnenmateriaal

Om een zo goed en een zo compleet mogelijk vooronderzoek uit te voeren zijn er diverse bronnen geraadpleegd. Als in een bron een indicatie staat waaruit blijkt dat het onderzoeksgebied getroffen waren door een oorlogshandeling, dan dient deze indicatie in een mogelijke tweede en/of meerdere bronnen te worden bevestigd. Wanneer dit niet het geval is dan moet op basis van deze enkele bron een afweging worden gemaakt welke consequentie(s) dit heeft voor het onderzoeksgebied. In dit hoofdstuk komen de geraadpleegde bronnen in het kader van het vooronderzoek aan bod. Per bron is aangegeven welke literatuur en/of archiefstukken/documenten zijn geraadpleegd, zodat voor de lezer de herleidbaarheid van indicaties (en contra-indicaties) van oorlogshandelingen duidelijk is.

2.2 Reeds uitgevoerde onderzoeken

Bij de opdrachtgever is geïnformeerd of er in het verleden (voor)onderzoeken zijn uitgevoerd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan. Er is één vooronderzoek bekend:

- Proces verbaal van oplevering. Opsporen Conventionele Explosieven. Locatie: *Apeldoorns Kanaal 5e pand, te gemeente Hattem en Heerde*, opgesteld door Heijmans bodemspecialismen d.d. 24 april 2015.
- Vooronderzoek Conventionele Explosieven 6^e Pand Apeldoorns Kanaal & Oude Grift Hattem gemeente Hattem opgesteld door Bombs Away B.V. met kenmerk 14P086 definitief rapport d.d. 24 augustus 2015;
- Aanvullend vooronderzoek Conventionele Explosieven Apeldoorns Kanaal gemeente Hattem opgesteld door Bombs Away B.V. met kenmerk 16P033 eindrapport d.d. 11 mei 2016.

2.3 Literatuur

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

- Amersfoort, H. & Kamphuis P. (reds.), *Mei 1940. Strijd op Nederlands grondgebied* (Amsterdam 2012);
- Bollen, H.A. & Vroemen, P., *Canadezen in actie. Nederland najaar '44 - voorjaar '46* (Warnsveld 1993);
- Braakenburg, A. e.a., *Hattem 1900-2000* (Hattem 2006);
- Didden J., & Swarts, M., *Autumn Gale/Herbststurm. Kampfgruppe Chill, schwere Heeres Panzerjäger-Abteilung 559 and the German recovery in the autumn of 1944* (Boxtel 2013);
- Hattem en de Tweede Wereldoorlog. Deel II: Mobilisatie – Inval - Evacuatie' in Heemkunde Hattem V 1992-1994, 57 (December 1993) 193-204;
- Hattem en de Tweede Wereldoorlog' in Heemkunde Hattem V, 1992-1994 56 (September 1993) 102-108;
- Hattem en de Tweede Wereldoorlog. Deel I - X' in Heemkunde Hattem 1992-1997, 65 (December 1995);
- Klep, Ch. & Schoenmaker, B., *Oorlog op de flank. De bevrijding van Nederland 1944-1945* (Den Haag 1995);
- Korthals Altes, A., *Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945* (Amsterdam 1984²);
- Peters, Ch., *Gelderland bevrijd* (Hulst 1994);
- Vermeulen-Bongaerts, M.A.I., *Eerste en Tweede Wereldoorlog in 'Hattem 1900-2000'* (Hattem 2006);

- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil...Kroniek van een Luchtoorlog* (2 dln; Den Haag 1991-1993).

2.4 Archiefonderzoek in Nederland

Naast literatuurstudie is er archiefonderzoek in Nederland uitgevoerd. Het streekarchief van Epe Hattem en Heerde (SEHH) in Epe is geraadpleegd, evenals het provinciaal archief Gelderland (GA) te Arnhem, en het Nationaal Archief (NA) in Den Haag. Verder zijn ook stukken uit het archief van het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) te 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. In de volgende sub-paragrafen worden deze archieven nader beschreven.

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

2.4.1 Streekarchief Epe Hattem en Heerde (SEHH) te Epe

In het streekarchief van Epe Hattem en Heerde zijn stukken ingezien van de luchtbeschermingsdienst (LBD), van meldingen en afhandelingen van oorlogsschade, van de brandweer en van naoorlogse werkzaamheden. De LBD hield het luchtverkeer boven de gemeente in de gaten en rapporteerde onder andere bominslagen en vliegcrashes. Schademeldingen bevatten vaak een indicatie van de oorzaak van de schade. In de onderstaande tabel zijn de stukken weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
1.783	Ontploffingen en ontbrandingen.	2289	1941-1969	Opgave munitie, projectielen, mijnen e.d., opruiming daarvan
1.753.4		276	1941-1943	Dossier inzake neergestorte geallieerde vliegtuigen
1.784	Brandweer algemeen	584	1930-1947 1923-1941	Bosbrandweer 1930-1947 Brandweerbonden 1932-1941
		586	1930-1944	Dossier inzake het alarmeringssysteem van de brandweer
		588		
		589	1930-1944	Dossier inzake brandblussing en verslagen
		590	1944-1955	Dossier inzake bosbrandweer
		4		
1.811.112	WO II Bruggen	1879	1940-1968	Dossier inzake bruggen over het Kanaal en Grift, noodbruggen tijdens en na de bezetting
2.07.55	Politie algemeen	149a	1943-1946	Dossier bevattende politiemaandrapporten
2.07.531	Burgemeester	1909	1934-1965	Dossier inzake de burgemeester
25	WO II oorlogsschade	35.0	1945-1947	Dossier inzake oorlogsschade algemeen
		35.1	1945-1956	Dossier inzake oorlogsschade: bossen, radiotoestellen, torenwacht, begraven geallieerde vliegers, draad, splitterboxen, vervoer, oorlogsbuit
		35.2	1947-1956	Dossier inzake oorlogsschade: uitgraven bommen, berging lijk uit mijnenveld, trekker brandspuit Wapenveld, noodbruggen, noodveerpont, schietschade gemeentehuis april 1945, o.l. scholen
		35.3	1947-1956	Dossier inzake oorlogsschade: bijzondere scholen, inventarissen o.l. scholen, gymnastiekgebouw Irene, onderwijzerswoning Hoorn, Molenweg en Hessenweg, Nijverheidsschool
Geen toegangsnummer	WO II Luchtbescherming	567	1940-1948	Dossier inzake luchtbescherming

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
		1018	1940-1943	Dossier inzake oorlogsschade, met kaart van de huizen die bij het springen van de kanaalruggen schade hebben geleden
		1019	1943-1950	Dossier inzake oorlogsschade
		1020		
		1092	1934-1941	Stukken betreffende de luchtalarmering
		1105		Stukken betreffende de melding van luchtaanvallen en onontploffte projectielen
		1106	1936-1942	Stukken betreffende de luchtbeschermingsdienst, met name de luisterposten
		1164	1930-1943	Stukken betreffende de bosbrandweer
		1166	1934-1968	Stukken betreffende de brandweer
		1277	1951	Rapport betreffende de bodemgesteldheid en de tuinbouwkundige geschiktheid van enkele complexen in de gemeente Hattem, met luchtfoto (1944), de bijbehorende karten ontbreken
		1467		Stukken betreffende oorlogsschade, met name bij het opblazen van bruggen in 1940 en betreffende gezonken schepen
		1778	1945-1946	Stukken betreffende de brandweer

2.4.2 Gelders Archief (GA)

In het GA in Arnhem zijn de archieven van de provincie Gelderland opgeslagen. In het archief zijn stukken van het Militair Gezag (MG) in de provincie Gelderland ingezien. Het MG zorgde voor de openbare orde en veiligheid in de reeds bevrijdde gebieden in Nederland. In de onderstaande tabel zijn de geraadpleegde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
244		87		Overzichten van opslagplaatsen van munitie in of nabij dijken
1037		69	1944	Stukken betreffende schade aan en wederopbouw van woningen en andere gebouwen
		191	1945	Stukken betreffende het opruimen van mijnen en munitie
		287	1945	Stukken betreffende de geschiedschrijving
		325	1945	Stukken betreffende brandweer, mijnopruiming en luchtbescherming
		564	1945	Rapporten
		572	1945	Stukken betreffende luchtbescherming, brandweer en mijnopruiming

2.4.3 Nationaal Archief in Den Haag (NA)

In het NA zijn stukken en kaarten bewaard gebleven betreffende bunkers en verdedigingswerken op verschillende plaatsen in Nederland. In de onderstaande tabel staan de geraadpleegde stukken:

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
2.13.167	Bunkerarchief	272-284	1951	Blokkaarten van werken
		285-296		Overzichtskaarten
		1112-1119		Nederlandse stafkaarten met aantekeningen van stellingen en complexen, schaal 1:25000
		1120		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.

2.4.4 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie Amsterdam (NIOD)

In het archief van het NIOD is het archief van het *Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West)* geraadpleegd. Deze instantie was het politieapparaat van het Duitse bestuur. 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>
216k	Department van Justitie (1935)(1940-1945)(1950)	181-185		<i>Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten</i>

2.4.5 Nederlands Instituut voor Militaire Historie Den Haag (NIMH)

Het NIMH beheert collecties over de geschiedenis en de archieven van de Nederlandse krijgsmacht. In onderstaande tabel zijn de geraadpleegde collecties weergegeven. Onderstaand zijn de geraadpleegde stukken weergegeven.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
420	Burgemeesters-verklaringen '40-'45	32	1945-1946	<i>Haaften t/m Hursvenen</i>

2.4.6 Semi-statisch Archief (SSA)

Het Semi-statisch Archief (SSA) te Rijswijk beheert het archief van Defensie. In dit archief zijn onder ander de ruimrapporten van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) opgeslagen. Deze ruimrapporten, ook wel Munitie Opruiming Rapport Afdoening (MORA) genaamd, zijn gerangschikt per gemeente en worden sinds 1971 systematisch bijgehouden. In hoofdstuk 3 zijn de geraadpleegde MORA's weergegeven.

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

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
Geen	Archief MMOD	46		<i>G t/m H</i>
		47		<i>H t/m K</i>

2.4.7 Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)

De SGLO heeft in de loop der jaren een lijst samengesteld van alle vliegtuigcrashes in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog (1939-1945). Deze lijst is online raadpleegbaar op <http://verliesregister.studiegroeppluchtoorlog.nl/zoek.php>. Op basis van de raadpleging van deze lijst kan worden vastgesteld dat vermoedelijk 1 vliegtuigcrash heeft plaatsgevonden binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan.

2.5 Archiefonderzoek in het buitenland

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

2.5.1 The National Archives UK te Londen (TNA UK)

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

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

2.5.2 National Archives and Records Administration te Washington (NARA)

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

2.5.3 Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg (BaMa)

In het BaMa zijn o.a. archiefstukken van de *Führungsstab* van de Luftwaffe opgeslagen. In deze archiefstukken zijn alle melding van neergekomen vliegtuigbommen en toestellen in het bezette Europa beschreven van mei 1940 tot en met medio 1941. In het BaMa zijn geen relevante gegevens aangetroffen.

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

Geraadpleegde luchtfoto's

Voor dit onderzoek zijn luchtfoto's uit de collecties Wageningen Universiteit (WAG), Kadaster (KAD) te Zwolle en The Aerial Reconnaissance Archives (TARA) te Edinburgh geraadpleegd en zijn relevante luchtfoto's (op basis beschikbaarheid van datum) besteld. In onderstaande tabel zijn deze luchtfoto's weergegeven.

Col. Nr.	Datum	Sortie Ref.	Foto nrs.	Kwaliteit	Bijzonderheden
KAD (590)	22-01-1945	16-1619	4099	A	
WAG (059)	15-03-1945	R4/1985	3077 3099	A	
Bedijfsarchief Bombs Away B.V.	21-03-1945	Onbekend	3054 3055 3056	A	

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

3 RESULTATEN INVENTARISATIE

3.1 Inleiding

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

3.2 Mobilisatieperiode

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

In de geraadpleegde bronnen zijn geen relevante gegevens betreffende het onderzoeksgebied gevonden.

3.3 Meidagen 1940

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

10 mei 1940

Door het opblazen van de bruggen over de IJssel, de Hoenwaard, het Apeldoorns Kanaal en het Grifftkanaal raakten verschillende panden beschadigd, waaronder het stadhuis en het politiebureau. Het betrof vooral gebroken ruiten, maar in sommige straten ook gescheurde en ontzette muren en daken.²

11 mei 1940

De Duitse troepen waren bezig met hun voorhoedes het Apeldoorns Kanaal over te steken.³ Een dag later, op 12 mei, viel de IJssellinie en konden de Duitse troepen in de richting van de Grebbelinie optrekken.

3.4 Duitse bezettingsjaren

Direct na de Duitse inval werd Nederland met enige regelmaat getroffen door (kleinschalige) geallieerde bombardementen. Deze bombardementen waren met name gericht op vliegvelden, havens, infra en industriegebieden. Vanaf 1943, de geallieerde luchtmachten werden steeds sterker – vonden steeds meer grotere en zwaardere bombardementen plaats op vliegvelden havens en industriegebieden in Nederland.

Vanaf 1942 werd begonnen met het aanleggen van de *Atlantikwall* door de *Organisation Todt* in het Nederlands kustgebied.

² Streekarchief Epe, Hattem en Heerde (SEHH) te Epe, zonder toeg. nr. Gemeentebestuur Hattem 1927-1979 inv. nr. 1467 stukken betreffende de oorlogsschade, met name bij het opblazen van bruggen in 1940 en betreffende gezonken schepen.

³ Amersfoort, H. en Kamphuis, P. (red), Mei 1940, de strijd op Nederlands grondgebied, p. 160, p. 270

31 mei 1940

Melding van schade aan panden in de Ridderstraat, Schipperswal, Nieuweweg, Markt, Kerksteeg, Kruisstraat, Kerkstraat en Kerkhofstraat in Hattem betreffende ramen, ruiten en daken ten gevolge van het springen van de bruggen over de IJssel en het Apeldoorns Kanaal en de brug over de Hoenwaard op 10 mei 1940.⁴

27 juni 1940

Op een onbekende locatie in de gemeente Hattem zijn zestig brandbommen neergekomen. Tijdens een onderzoek op 8 augustus zijn de nog aanwezige bommen verwijderd.⁵

8 juli 1940

In een kanalenknooppunt bij Hattem werden schepen aangevallen en daar werden wrakstukken gezien.⁶ De exacte locatie van de aanval is niet bekend.

3 en 4 april 1944

Een geallieerde Halifax van de eenheid 158 Sqdn stortte neer in het Apeldoorns Kanaal te Wapenveld nabij Heerde omdat het was neergeschoten door een Duits jachtvliegtuig.⁷

16 mei 1944

Melding dat er door de aanleg van zestien stellingen op het terrein van de voormalige steenfabriek door het Duitse leger, schade is ontstaan aan het land en de gewassen.⁸ De steenfabriek ligt waarschijnlijk aan de huidige Geldersedijk.

3.5 Bevrijdingsjaar 1944-1945

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

9 september 1944

Een Mosquito jachtbommenwerper van het 140 Wing bombardeerde zestien lichtjes die richting het zuiden trokken op een weg op positie qZ.8627 met twee 500 lbs brisantbommen en met boordwapens. De lichtjes gingen uit en er was een rode gloed zichtbaar.⁹

27 september 1944

Een geallieerde Tempest van de eenheid 274 Sqdn stortte om 18:46 neer nabij Wapenveld.¹⁰ De exacte locatie is niet bekend.

6 oktober 1944

Acht Britse Typhoon jachtbommenwerpers van het 266 Squadron 146 Wing beschoten schepen op de lijn qE.2961 tot qE.1648 met vierenzestig raketten.¹¹ De exacte locatie is niet bekend.

5 december 1944

Spitfire jachtvliegtuigen van het 308 Squadron 131 Wing bombardeerden een trein met militaire voertuigen op positie qZ.8728 met zeven 250 lbs brisantbommen. Een deel van de voertuigen vloog in brand en anderen raakten beschadigd.¹²

⁴ SEHH, gemeente Hattem 1927-1979, inv. nr. 1467

⁵ SEHH zonder toeg. nr. inv. nr. 1105 *stukken betreffende de melding van luchtaanvallen en onontplofte projectielen*.

⁶ G.J. Zwanenburg, *En nooit was het stil...Kroniek van een luchtoorlog I* (z.j. z.p.), 58.

⁷ SGLO, T2165.

⁸ SEHH zonder toeg. nr. inv. nr. 1467.

⁹ TNA UK AIR 37/715.

¹⁰ SGLO, T4408

¹¹ TNA UK AIR 37/715.

¹² TNA UK AIR 37/716.

1 maart 1945

Mosquito jachtbommenwerpers van het 136 Wing zagen dat een V.2 werd afgevuurd vanaf positie qZ.8528. Er werd geen aanval uitgevoerd.¹³

2 maart 1945

In het kader van *Operation Crossbow* (tegen de *Vergeltungswaffen*) bombardeerden zestien Spitfires van het 74, 340, 345 en 329 Squadron van het 145 Wing doelwitten binnen een radius van een halve mijl vanaf positie qZ.966341 met vijftien 500 lbs en zestien 250 lbs brisantbommen. Een sleepboot werd tot zinken gebracht op positie qZ.8930.¹⁴ Het is niet bekend hoeveel bommen er zijn afgeworpen om de sleepboot tot zinken te brengen.

April 1945

Melding van schade aan de Kloosterbrug door oorlogshandelingen.¹⁵

15-17 april 1945

Nadat de divisie zich op bevel ten westen van de IJssel had teruggetrokken, werden posities ingenomen bij Vaassen, Epe en Wapenveld.¹⁶

16/17 april 1945

Zonder slag of stoot werden Vaassen, Epe, Heerde en Hattem bevrijd door Canadese troepen.¹⁷

17 april 1945

Officiële datum waarop Heerde werd bevrijd.¹⁸

3.6 Naoorlogse periode – heden

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

7 mei 1945

Aangifte van een mijnenveld of explosieven voorwerpen die zijn gevonden. In sectie A no. 848 kad. Gemeente Veessen. Liggende aan den IJssel te Werven nabij Wapenveld is een mijnenveld aangetroffen.¹⁹

28 juni 1945

Omwoners van het Velthuys en Vredeoord aan de Veldweg hebben hun zorgen geuit aan de waarnemend burgemeester van Hattem omdat er bij Vredeoord nog 80 tot 90 ton munitie lag opgeslagen. Volgens een andere melding zou het zelfs gaan om 120 ton.²⁰

12 maart 1952

Melding dat een school te Wapenveld, aan de Kanaaldijk, beschadigd was geraakt door het opblazen van de bruggen door de Duitse Weermacht.²¹

13 juni 1952

Mededeling dat door een ingezetene van de gemeente Heerde een vliegtuig-boordkanon-granaat is gevonden.²²

¹³ TNA UK AIR37/718.

¹⁴ TNA UK AIR37/718.

¹⁵ Streekarchief Epe, Hattem, Heerde (SEHH) Epe. Toeg. Nr. 25. Inv. Nr. 35.0.

¹⁶ H.A. Bollen & P. Vroemen, *Canadezen in actie. Nederland najaar '44-voorjaar '46* (Warnsveld 1994), 155 en 181 en Ch. Peters, *Gelderland bevrijd* (Hulst 1994) 168.

¹⁷ H.A. Bollen & P. Vroemen, *Canadezen in actie. Nederland najaar '44-voorjaar '46* (Warnsveld 1994), 155 en 181 en Ch. Peters, *Gelderland bevrijd* (Hulst 1994), 237 en 245.

¹⁸ Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH). Toeg. Nr. 420. Inv. Nr. 32. Haften t/m Hursvenen.

¹⁹ Streekarchief Epe, Hattem, Heerde (SEHH) Epe. Toeg. Nr. 1.783. Inv. Nr. 2289.

²⁰ Gelders Archief Arnhem GA, toeg. nr. 1037 Militair Gezag van Gelderland inv. nr. 325 *stukken betreffende brandweer, mijnopruiming en luchtbescherming*.

²¹ Streekarchief Epe, Hattem, Heerde (SEHH) Epe. Toeg. Nr. 25. Inv. Nr. 35.0.

²² Streekarchief Epe, Hattem, Heerde (SEHH) Epe. Toeg. Nr. 1.783. Inv. Nr. 2289.

24 september 1964

Melding dat een oude handgranaat is gevonden in de Wapenveld.²³

15 april 1966

Mededeling dat op de Oranjeweg 14 te Wapenveld een granaat is gevonden.²⁴

Onbekende datum

In de gemeente Heerde zijn veel militairen ingekwartierd. Alle scholen te dorp Heerde en te Wapenveld zijn daarvoor in beslaggenomen. Ook bij particulieren zijn veel militairen ondergebracht.²⁵

In een weide aan de noordgrens van de gemeente Hattem zijn omstreeks 16:32 uur veertien brandbommen neergekomen.²⁶

1970-heden

In de onderstaande tabel zijn de relevante MORA's voor de onderzoeksgebieden weergegeven.

MORA nr	Datum	Locatie	CE	Bijzonderheden
19731506	4-7-1973	Bossen bij Hattem, R.P., Nieuweweg 87 Hattem	1 handgranaat Mils 36	Geruimd
19862536	30-7-1986	In Apeldoorns Kanaal t.h.v. hoogspanningsleiding	Onbekend	Het gemelde object werd niet meer gevonden en is dus ook niet geïdentificeerd of geruimd.
19941494	11-7-1994	Langs Apeldoorns Kanaal	Spoorbout in dwarsligger	Niet van toepassing

3.7 Luchtfoto-analyse

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

Op de geraadpleegde luchtfoto's zijn binnen het onderzoeksgebied onder andere twee kraters, mangaten, 3 mitrailleursstellingen, een bunker, militair terrein, en een aantal niet definieerbare verstoringen waargenomen.

Binnen het onderzoeksgebied, met name langs de oevers van het Apeldoorns Kanaal is op de geraadpleegde luchtfoto's een groot aantal mangaten waargenomen. Mangaten werden gebruikt om dekking te bieden bij grondgevechten en in het geval van een luchtbombardement.

Daarnaast is op de geraadpleegde luchtfoto's een aantal ondefinieerbare verstoringen waargenomen in het onderzoeksgebied. Op basis van de geraadpleegde bronnen is niet vast te stellen dat deze ondefinieerbare verstoringen het gevolg zijn van oorlogshandelingen

In afbeelding 2 is een weergave gegeven van de waargenomen kraters in het onderzoeksgebied Dijkversterking pand 5 & 6 Hattem, de kraters zijn met een witte lijn omcirkeld evenals een mitrailleursstelling en loopgraven.

In afbeelding 3 is een weergave gegeven van het militair terrein in het onderzoeksgebied Dijkversterking pand 5 & 6 Hattem. Hierin is een aantal loopgraven waargenomen, evenals een aantal gerooide bomen, vermoedelijk ter verbetering van het schietveld. Op basis hiervan is het aannemelijk dat het gebied vanaf Dijkstoelpad te Hattem tot aan kruising Hezenbergerweg - Konijnenbergerweg militair terrein was. Dit vermoeden wordt ondersteund door gegevens die

²³ Streekarchief Epe, Hattem, Heerde (SEHH) Epe. Toeg. Nr. 1.783. Inv. Nr. 2289.

²⁴ Streekarchief Epe, Hattem, Heerde (SEHH) Epe. Toeg. Nr. 1.783. Inv. Nr. 2289.

²⁵ Streekarchief Epe, Hattem, Heerde (SEHH) Epe. Toeg. Nr. 2.07.55. Inv. Nr. 149a

²⁶ Streekarchief Epe, Hattem, Heerde (SEHH) Epe. Toeg. Nr. 1.783. Inv. nr. 1105.

zijn bestudeerd uit de geraadpleegde bronnen waarin wordt vermeld dat veel militairen waren ingekwartierd in dit gebied.²⁷



Afbeelding 2: Luchtfoto kraters onderzoeksgebied Dijkversterking 5 & 6 Hattem. Bron: Kadaster 059 sortieref. 4/1985 foto nr. 3077 datum 15 maart 1945. Noord is boven.

²⁷ Streekarchief Epe, Hattem, Heerde (SEHH) Epe. Toeg. Nr. 2.07.55 . Inv. Nr. 149a



Afbeelding 3: Militair terrein onderzoeksgebied Dijkversterking pand 5 & 6 Hattem. Bron: Kadaster 059 sortieref. 4/1985 foto nr. 3077 datum 15 maart 1945. Noord is boven.

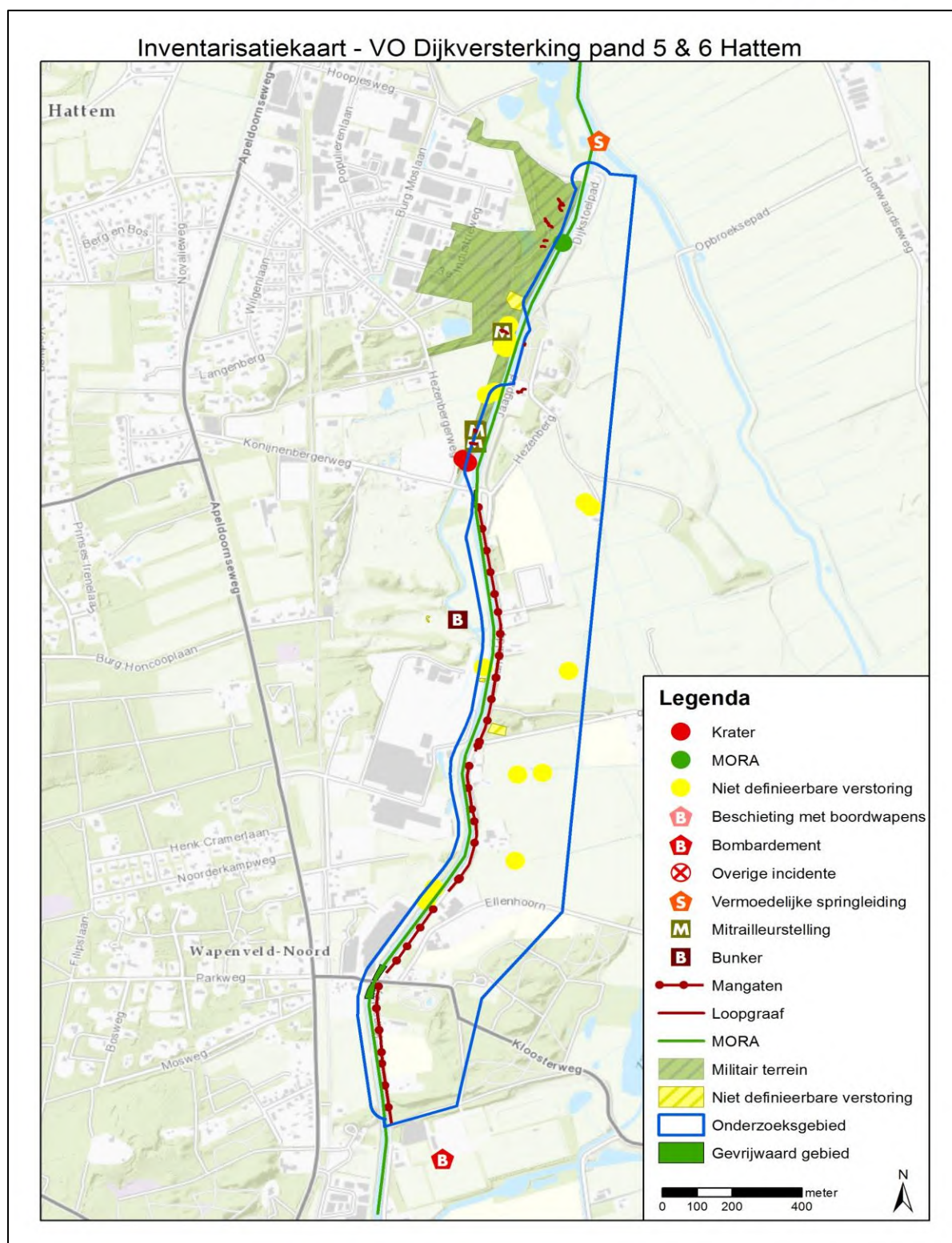
3.8 Leemten in kennis

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

- Het is onbekend in welke mate er in de periode 1940-1945 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;
- Het is onbekend in welke mate er in de periode 1945-1970 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;
- Van de periode tijdens de bevrijding, van het gebied, of net daarna, zijn geen luchtfoto's beschikbaar.

3.9 Inventarisatiekaart

Alle relevante gegevens met een geografisch component uit de geraadpleegde bronnen zijn ingetekend op inventarisatiekaarten in GIS waarin ook de resultaten van de geanalyseerde (en gegeoreferende) luchtfoto's zijn verwerkt. In afbeelding 4 is een kaart weergegeven van de oorlogshandelingen die van invloed zijn voor het onderzoeksgebied.



Afbeelding 4: inventarisatiekaart Dijkversterking pand 5 & 6 Hattem

4 ANALYSE GEGEVENS

4.1 Indicaties

In de geraadpleegde bronnen zijn indicaties gevonden die erop wijzen dat binnen het onderzoeksgebied Dijkversterking pand 5 & 6 Hattem in de gemeenten Hattem en Heerde (Gelderland) tijdens de Tweede Wereldoorlog oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden, waardoor CE in de bodem kunnen zijn achtergebleven. Het gaat om de volgende indicaties.

Indicatie	Aan te treffen CE	Sub-soort
Afwerpmunitie Bronnen: • Luchtfoto's.	• Afwerpmunitie.	Tot en met 1000 lbs. vliegtuigbommen (geallieerd).
Militaire aanwezigheid Bronnen: • Luchtfoto's.	• Kleinkalibermunitie; • Munitie voor granaatwerpers; • Handgranaten; • Geweergranaten; • Munitietoebehoren;	Tot 2 cm (Duits); <i>Panzerfaust</i> (Duits); Ei- en steelhandgranaten (Duits); Brisant/rook (Duits) Verpakkingsmaterialen, beschermkappen, etc;

4.1.1 Soort en Hoeveelheid CE

Naast de aan te treffen soorten en sub-soorten CE zijn de hoeveelheden per soort CE per locatie vastgesteld, ondanks het ontbreken van aanwijzingen in de geraadpleegde bronnen. De hoeveelheden zijn gebaseerd op ervaringen met soortgelijke situaties.

Aan te treffen CE	Subsoort	Hoeveelheden
Afwerpmunitie	Tot en met 1000 lbs. vliegtuigbommen (geallieerd)	Exemplarisch
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits)	Honderdtallen
Handgranaten	Ei/steel (Duits)	Tientallen
Geweergranaten	Brisant/rook (Duits)	Exemplarisch
Munitie voor granaatwerpers	<i>Panzerfaust</i> (Duits)	Exemplarisch
Munitietoebehoren	Beschermkappen, verpakkingsmaterialen, e.d. (Duits)	Tientallen

4.1.2 Verschijningsvorm

De verschijningsvorm(en) van de aan te treffen CE in de verdachte gebieden zijn vastgesteld en per locatie weergegeven. De verschijningsvorm houdt verband met de manier waarop de explosieven in de bodem terecht zijn gekomen.

Aan te treffen CE	Subsoort	Verschijningsvorm
Afwerpmunitie	Tot en met 1000 lbs. vliegtuigbommen (geallieerd)	Afgeworpen
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits)	Gedumpt/achtergelaten
Handgranaten	Ei/steel (Duits)	Gedumpt/achtergelaten
Geweergranaten	Brisant/rook (Duits)	Gedumpt/achtergelaten
Geweergranaten	Brisant/rook (Duits)	Gedumpt/achtergelaten
Munitie voor granaatwerpers	<i>Panzerfaust</i> (Duits)	Gedumpt/achtergelaten
Munitietoebehoren	Beschermkappen, verpakkingsmaterialen, e.d. (Duits)	Gedumpt/achtergelaten

4.2 Horizontale afbakening

Op basis van de geraadpleegde bronnen is vooralsnog vastgesteld dat binnen het onderzoeksgebied mogelijk oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden, waardoor het onderzoeksgebied verdacht is op de aanwezigheid van CE in de bodem. Aan de hand van de richtlijnen van het WSCS-OCE 2012 zijn de op CE verdachten gebieden vastgesteld per locatie en afgebakend in meters.

Aanvullend op de richtlijnen voor de horizontale afbakening in het WSCS-OCE 2012 is telkens een extra buffer van 5 meter aan de afbakening toegevoegd. Dit is het gevolg van het gebruik van luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog. Luchtfoto's wijken af van de daadwerkelijke situatie op de grond omdat een foto een vlakke weergave is van de bolling van de aarde en de

cameralens niet altijd loodrecht op het aardoppervlakte was gericht. Om dit op te vangen is rondom de verdachte gebieden de bovengenoemde buffer van 5 meter toegevoegd. Bij de horizontale afbakening van de verdachte gebieden zullen de richtlijnen worden genoemd zoals die staan weergegeven in het WSCS-OCE 2012, met daarachter tussen haakjes de afbakening inclusief de buffer om de luchtfotoafwijking op te vangen.

Bij de verschillende waargenomen mitrailleurstellingen is volgens het WSCS-OCE 2012 per stelling een cirkelvormig gebied met een straal van 25 meter, gemeten vanuit het hart van de stelling, verdacht op de aanwezigheid van CE. Om een afwijking van de gebruikte luchtfoto ten opzichte van de daadwerkelijke situatie op te vangen is een buffer van 5 meter aan het op CE verdachte gebied toegevoegd. Per stelling is dus een cirkelvormig gebied met een straal van 30 meter, gemeten vanuit het hart van de stelling, verdacht op het aantreffen van CE in de (water)bodem.

Bij de waargenomen loopgraven zijn, volgens het WSCS-OCE 2012, de contouren van de werken aangemerkt als verdacht CE, met daarbij de bovengenoemde buffer van 5 meter.

De vermoedelijke kraters zijn niet afgebakend volgens de richtlijnen van het WSCS-OCE 2012, omdat er voor een dergelijke situatie (de aanwezigheid van kraters zonder een specifiek te bombarderen doel) geen richtlijnen zijn gegeven. Uit ervaring met soortgelijke situaties, is het verdachte gebied per krater vastgesteld op een cirkel met een straal van vijftig meter, exclusief de vijf meter luchtfotoafwijking.

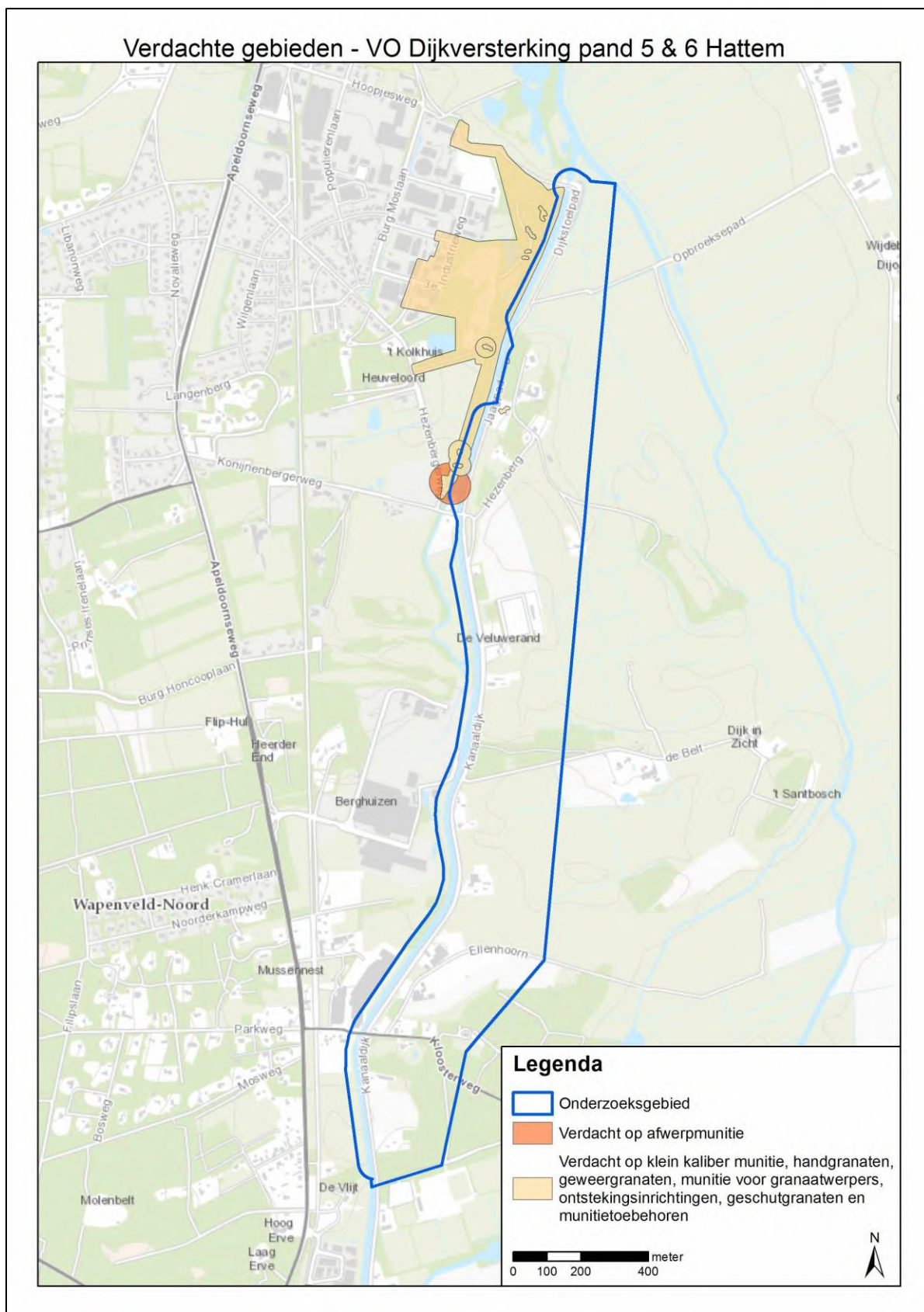
Het gebied dat is geïnterpreteerd als militair terrein, is eveneens aangemerkt als verdacht op de aanwezigheid van CE. De contouren (+ 5 meter) zoals die zijn waargenomen op de geraadpleegde luchtfoto's zijn verdacht verklaard op diverse soorten CE.

Tevens is op de geraadpleegde luchtfoto's een groot aantal mangaten waargenomen binnen het onderzoeksgebied, met name langs de oevers van het Apeldoorns Kanaal. Mangaten werden gebruikt om dekking te bieden bij grondgevechten en in het geval van een luchtbombardement. Op basis van de geraadpleegde bronnen is niet vast te stellen of er grondgevechten hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied of in de directe nabijheid van het onderzoeksgebied. Zodoende spelen deze mangaten geen rol in de afbakening van verdachte gebieden.

Uit de geraadpleegde luchtfoto's is ook gebleken dat er een bunker binnen het onderzoeksgebied was gelegen. Er zijn hier geen indicaties op CE aangetroffen vanwege de aanwezigheid van bijvoorbeeld geschutsopstellingen of munitievoorraden. De locatie van de bunker is daarom niet verdacht verklaard op het aantreffen van CE.

Daarnaast is op de geraadpleegde luchtfoto's een aantal ondefinieerbare verstoringen waargenomen in het onderzoeksgebied. Op basis van de geraadpleegde bronnen is niet vast te stellen dat deze ondefinieerbare verstoringen het gevolg zijn van oorlogshandelingen. Deze ondefinieerbare verstoringen spelen geen rol in de afbakening van de verdachte gebieden.

In afbeelding 5 is een overzicht weergegeven van het verdachte gebied.



Afbeelding 5: verdachte gebieden onderzoeksgebied Dijkversterking pand 5 & 6 Hattem

4.3 Verticale afbakening

De opbouw van de bodem is van invloed op de diepteligging van CE. Op de site DINOluket zijn boringen en sonderingen uit heel Nederland raadpleegbaar. Van de bodem van beide locaties die verdacht zijn op afwerpmunitie zijn geen gegevens beschikbaar m.b.t boringen en sonderingen.

4.3.1 Diepteligging CE

De maximale diepte van de mogelijk aan te treffen CE in het onderzoeksgebied is als volgt vastgesteld:

Soort CE	Sub-soort	Min. & max. diepteligging t.o.v. maaiveld en/of de vaste waterbodem ²⁸
Afwerpmunitie	Tot en met 1000 lbs. vliegtuigbom (geallieerd) (afgeworpen)	Net onder het maaiveld/de vaste waterbodem, indien de (water)bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de (water)bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de (water)bodem vanaf het maaiveld/de bovenzijde van de vaste waterbodem tot de diepte waar de (water)bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. Maximale diepte kan pas worden vastgesteld op basis van sonderingen en boringen die nog aangeleverd dienen te worden.
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits) (gedumpt/achtergebleven)	Net onder het maaiveld, indien de (water)bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de (water)bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de (water)bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de (water)bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. Maximale diepte is 2 meter minus maaiveld. In het Apeldoorns Kanaal liggen de te verwachten CE op de vaste waterbodem.
Handgranaten	Ei/steel (Duits) (gedumpt/achtergebleven)	Net onder het maaiveld, indien de (water)bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de (water)bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de (water)bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de (water)bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. Maximale diepte is 2 meter minus maaiveld. In het Apeldoorns Kanaal liggen de te verwachten CE op de vaste waterbodem.
Geweergranaten	Brisant/rook (Duits)	Net onder het maaiveld, indien de (water)bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de (water)bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de (water)bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de (water)bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. Maximale diepte is 2 meter minus maaiveld. In het Apeldoorns Kanaal liggen de te verwachten CE op de vaste waterbodem.
Munitie voor granaatwerpers	<i>Panzerfaust</i> (Duits)(gedumpt/achtergebleven)	Net onder het maaiveld, indien de (water)bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de (water)bodem wel

²⁸ Maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.

Soort CE	Sub-soort	Min. & max. diepteligging t.o.v. maaiveld en/of de vaste waterbodem ²⁸
		geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de (water)bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de (water)bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. Maximale diepte is 2 meter minus maaiveld.
		In het Apeldoorns Kanaal liggen de te verwachten CE op de vaste waterbodem.
Munitietoebereiden	Beschermkappen, verpakkingsmaterialen e.d. (Duits) (gedumpt/achtergebleven)	Net onder het maaiveld, indien de (water)bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de (water)bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de (water)bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de (water)bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. Maximale diepte is 2 meter minus maaiveld.
		In het Apeldoorns Kanaal liggen de te verwachten CE op de vaste waterbodem.

4.4 Naoorlogse ontwikkelingen

Naoorlogse ontwikkelingen en (grond)werkzaamheden en bodemroerende activiteiten in een gebied kunnen invloed hebben op de aanwezigheid en diepteligging van CE in de bodem.

Luchtfotovergelijking

Op basis van een vergelijking van geallieerde luchtfoto's uit 1945 en recente satellietbeelden is vastgesteld dat de loop van het Apeldoorns Kanaal en de Oude Grift niet of nauwelijks zijn veranderd. Wel is de Keersluis het Bastion na de Tweede Wereldoorlog aangelegd. Uit de vergelijking van de luchtfoto's kon echter niet worden opgemaakt of er naoorlogs veranderingen hebben plaatsgevonden aan beschoeiing of dat beide watergangen zijn gebaggerd.

In afbeeldingen 6 en 7 zijn respectievelijk een geallieerde luchtfoto uit 1945 en een recent satellietbeeld uit 2009 weergegeven.



Afbeelding 6: geallieerde luchtfoto uit 1945.



Afbeelding 7: satellietbeeld uit 2009 (bron: Google Earth).

Baggerwerkzaamheden

Het is bekend dat het 6^e Pand van het Apeldoorns Kanaal in de jaren 1980 door Rijkswaterstaat is gebaggerd, maar niet tot welke diepte. Van de Oude Grift zijn geen gegevens omtrent naoorlogs baggeren beschikbaar. De diepte van naoorlogs baggeren heeft (mogelijk) invloed op de aanwezigheid van CE in de (water)bodem (zie paragraaf 3.12).

Recent hebben baggerwerkzaamheden plaatsgevonden in het 5e Pand van het Apeldoorns Kanaal, waarbij tot de vaste waterbodem is gebaggerd.²⁹

Beschoeiing

Ten zuiden van de Keersluis Bastion bestaat de oostoever (waar de werkzaamheden zullen plaatsvinden) uit een stalen damwanden (afbeeldingen 8 en 9) en ten noorden ervan uit een smalle rietkraag (afbeeldingen 10 en 11), waarvan de opbouw van de beschoeiing niet bekend is. De werkzaamheden bij deze beschoeiing zijn niet bekend.

²⁹ Informatie van opdrachtgever.



Afbeelding 8: beschoeiing langs het 6e Pand van het Apeldoorns Kanaal ten zuiden van de sluis (bron: Bedrijfsarchief Bombs Away)



Afbeelding 9: 6e Pand van het Apeldoorns Kanaal ten zuiden van de sluis (bron: Bedrijfsarchief Bombs Away)



Afbeelding 10: 6e Pand Apeldoorns Kanaal en Keersluis Bastion, in noordelijke richting (Bedrijfsarchief Bombs Away).



Afbeelding 11: 6e Pand Apeldoorns Kanaal, in noordelijke richting (bron: Bedrijfsarchief Bombs Away).

Sanering 5e Pand Apeldoorns Kanaal

In het kader van de sanering van het 5^e Pand van het Apeldoorns Kanaal is door Leemans B.V. een VO CE uitgevoerd.³⁰ Dit onderzoeksgebied grenst bij de Hezenbergersluis aan dat van het huidige onderzoek. Volgens het rapport is er mogelijk sprake van de aanwezigheid van CE (weggesprongen vernielladingen) nabij de Hezenbergersluis, vanaf tien tot vijftig meter ten noorden van de noordelijke sluisdeur. De eerste tien meter vanaf de noordelijke sluisdeur is niet verdacht, omdat de sluis tijdens de renovatie in 2006-2007 volledig droog is gelegd en er destijds geen CE werden aangetroffen.³¹

In 2015 hebben detectiewerkzaamheden plaatsgevonden vijftig meter ten noorden en ten zuiden van de Kloosterweg en van de Hezenbergersluis.³² Er werden geen vernielingsladingen of restanten ervan gevonden.

³⁰ Rapport van vooronderzoek. Vooronderzoek naar conventionele explosieven uit de Tweede Wereldoorlog in de gemeenten Hattem en Heerde opgesteld door: Leemans Speciaalwerken B.V. met kenmerk S2012.102 definitief versie 3.0 d.d. 5 oktober 2012.

³¹ Vooronderzoek gemeenten Hattem en Heerde Leemans met kenmerk S2012.102 pagina 38.

³² Vooronderzoek Conventionele Explosieven 6^e Pand Apeldoorns Kanaal & Oude Grift Hattem gemeente Hattem opgesteld door Bombs Away B.V. met kenmerk 14P086 definitief rapport d.d. 24 augustus 2015.

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 Dijkversterking pand 5 & 6 Hattem tijdens de Tweede Wereldoorlog betrokken is geweest bij oorlogshandelingen:

- Het (mogelijk) vallen van bommen op de plaats waar de Oude Grift het Apeldoorns Kanaal instroomt;
- De aanleg van een militair terrein, stellingen en loopgraven op de westelijke oever van het Apeldoorns Kanaal beginnend vanaf de Dijkstoelpad te Hattem (Keersluis) tot aan de kruising Hezenbergerweg – Konijnenbergerweg.

5.1.1 Aan te treffen CE

Op basis van de in de geraadpleegde bronnen indicaties betreffende oorlogshandelingen is het onderzoeksgebied verdacht op het aantreffen de volgende CE:

Aan te treffen CE	Subsoort	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
Afwerpmunitie	Tot en met 1000 lbs vliegtuigbommen (geallieerd)	Exemplarisch	Afgeworpen
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits)	Honderdtallen	Gedumpt/achtergebleven
Handgranaten	Hand/steel (Duits)	Tientallen	Gedumpt/achtergebleven
Geweergranaten	Brisant/rook (Duits)	Exemplarisch	Gedumpt/achtergebleven
Munitie voor granaatwerpers	Panzerfaust (Duits)	Exemplarisch	Gedumpt/achtergebleven
Munitietoebehoren	Beschermkappen, verpakkingsmaterialen e.d. (Duits)	Tientallen	Gedumpt/achtergebleven

5.1.2 Horizontale afbakening verdachte gebieden

De horizontale afbakening van het verdachte gebied is vastgesteld aan de hand van de richtlijnen in het WSCS-OCE 2012 en is weergegeven in paragraaf 4.2.

In afbeelding 5 is een kaart weergegeven waarop de horizontaal afgebakende verdachte gebieden zijn ingetekend.

5.1.3 Verticale afbakening verdachte gebieden

De verticale afbakening van de verdachte gebieden kon slechts den dele worden vastgesteld aan de hand van de beschikbare gegevens, en is weergegeven in paragraaf 4.3.

5.1.4 Naoorlogse ontwikkelingen

Na de Tweede Wereldoorlog hebben binnen de grenzen van het onderzoeksgebied enige ontwikkelingen plaatsgevonden die op luchtfoto's en satellietbeelden zichtbaar zijn. Deze ontwikkelingen zijn mogelijk van invloed op de aanwezigheid van CE in de bodem.

5.2 Advies

Op basis van de resultaten van dit vooronderzoek en de conclusies is het onderzoeksgebied verdacht verklaard op het aantreffen van diverse soorten CE. Het advies met betrekking tot CE binnen de grenzen van het onderzoeksgebied is als volgt:

- In de gebieden in het onderzoeksgebied die onverdacht zijn verklaard op het aantreffen van CE kunnen de voorgenomen werkzaamheden plaatsvinden zonder dat er vervolgstappen noodzakelijk zijn in de explosievenopsporing;

- In de gebieden in het onderzoeksgebied die verdacht zijn verklaard op het aantreffen van CE is het noodzakelijk om vervolgstappen te ondernemen in de explosievenopsporing voorafgaand aan de voorgenomen werkzaamheden. Hiervoor zijn twee mogelijkheden:
 1. Het laten uitvoeren van een Projectgebonden Risicoanalyse (PRA) voor het onderzoeksgebied te laten uitvoeren, waarbij dit vooronderzoek als basis zal dienen. In de PRA zal worden vastgesteld waar en welke grondwerkzaamheden hebben plaatsgevonden binnen de grenzen van het onderzoeksgebied alsmede tot welke diepte de bodem geroerd is geweest. Het uiteindelijke doel van de PRA is om te bepalen of het verdacht gebied door naoorlogse werkzaamheden of voor de uitvoer van de geplande werkzaamheden (nog) verdacht is. Beschikbare bodemkundige onderzoeken zullen worden gebruikt om de exacte maximale en minimale diepteligging van CE vast te stellen. Tevens wordt op basis van een analyse van de risico's van CE voor de daadwerkelijke uitvoering van het project bepaald of detectie mogelijk is en welke detectietechniek het meest geschikt is.
 2. Het laten uitvoeren van detectiewerkzaamheden. De detectiemethode is afhankelijk van de diepteligging van de te verwachten CE.

6 BIJLAGEN

Bijlage 1 Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE 2012)

In het WSCS-OCE 2012 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 2012 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 2012 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 2012.

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)			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			Locatie van de wapenopstelling
Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Locatie van geschut, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk.			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			Locatie van de veldopslaglocatie
Loopgraaf	Militaire loopgraaf			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			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			n.v.t.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD, of bij naoorlogse activiteiten landmijnen aangetroffen.			De grenzen zoals aangegeven in het ruimrapport
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd.			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.			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.			n.v.t.
Versperringen	Versperringen, zoals strandversperringen en drakentanden			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			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			n.v.t.
Kampementen	Grondgebied met onderkomens zoals tenten			Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van munitieopslag of nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen.
Mangat	Gat in grond met schuilfunctie, niet in gebruik genomen als schuttersput			n.v.t.
Vernielingslading	Locatie van aangebrachte vernielingslading			Locatie van vernielingslading
Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpersysteem			Situationeel te bepalen
Raketbeschieting inslagenpatroon bekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers			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			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			Situationeel te bepalen
Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een incidentele luchtafweergranaat bevindt.			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	15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond.
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.1 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.1 wapen bevindt.	Situationeel te bepalen
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.2 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.2 wapen bevindt.	Situationeel te bepalen
Dumplocatie van munitie en/of toebehoren	Dumplocatie van CE en/of toebehoren in landbodem of op waterbodem	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	Situationeel te bepalen
Vernietigingslocatie voor CE	Eén of meerdere springputten	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)	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.	Op basis van een analyse van het inslagenpatroon ³³ wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel ³⁴ .
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	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 91 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn ³⁵ .
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.	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 108 meter gemeten vanuit het hart van het doel ³⁶ .
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	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 80 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn ³⁷ .

³³ Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

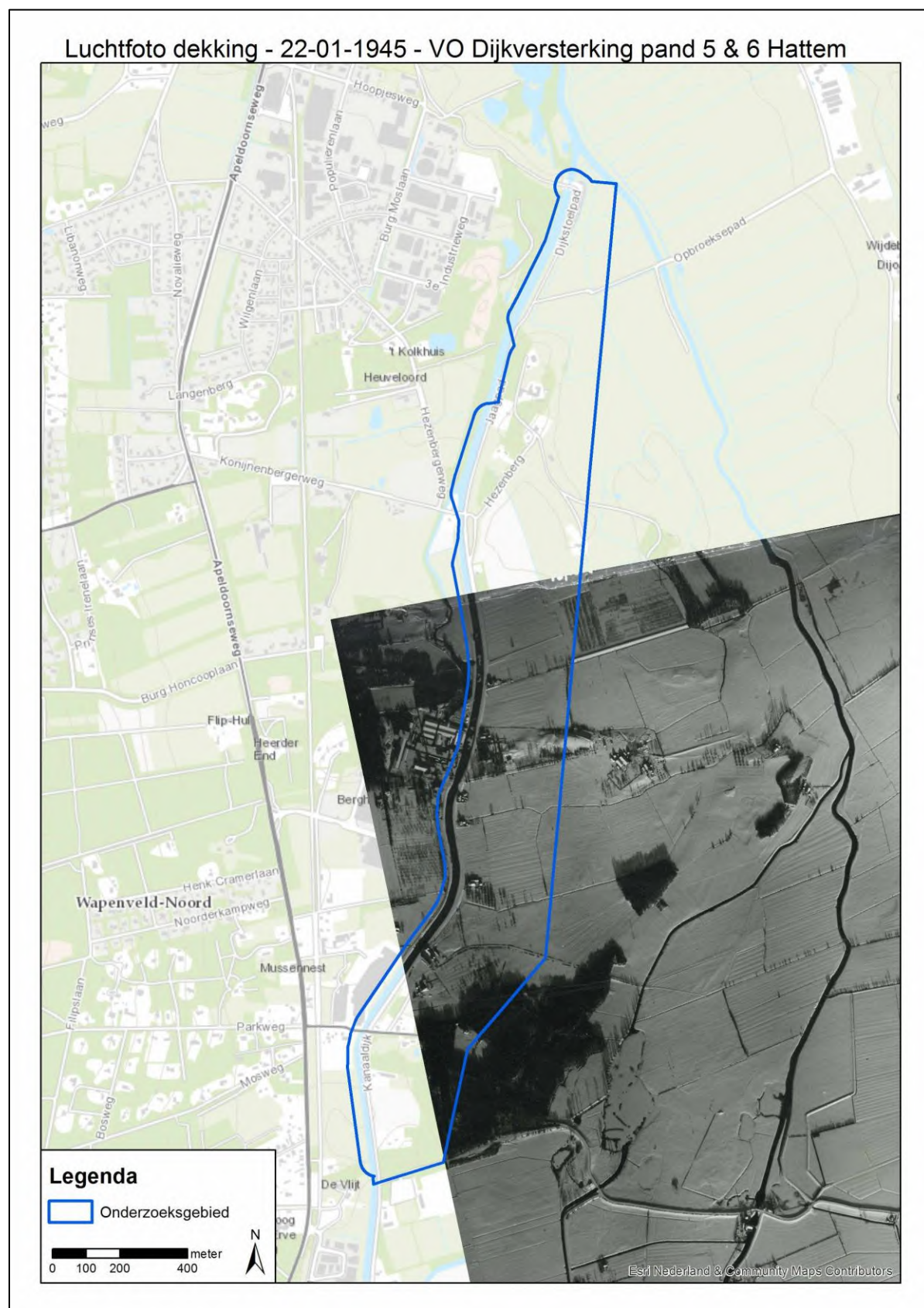
³⁴ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50% van de vliegtuigbommen binnen 119 meter neer is gekomen en de maximaal gemeten afstand t.o.v. het doel 181 meter was.

³⁵ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50 % van de vliegtuigbommen binnen 46 meter neer is gekomen en de maximaal afstand t.o.v. het doel 91 meter was.

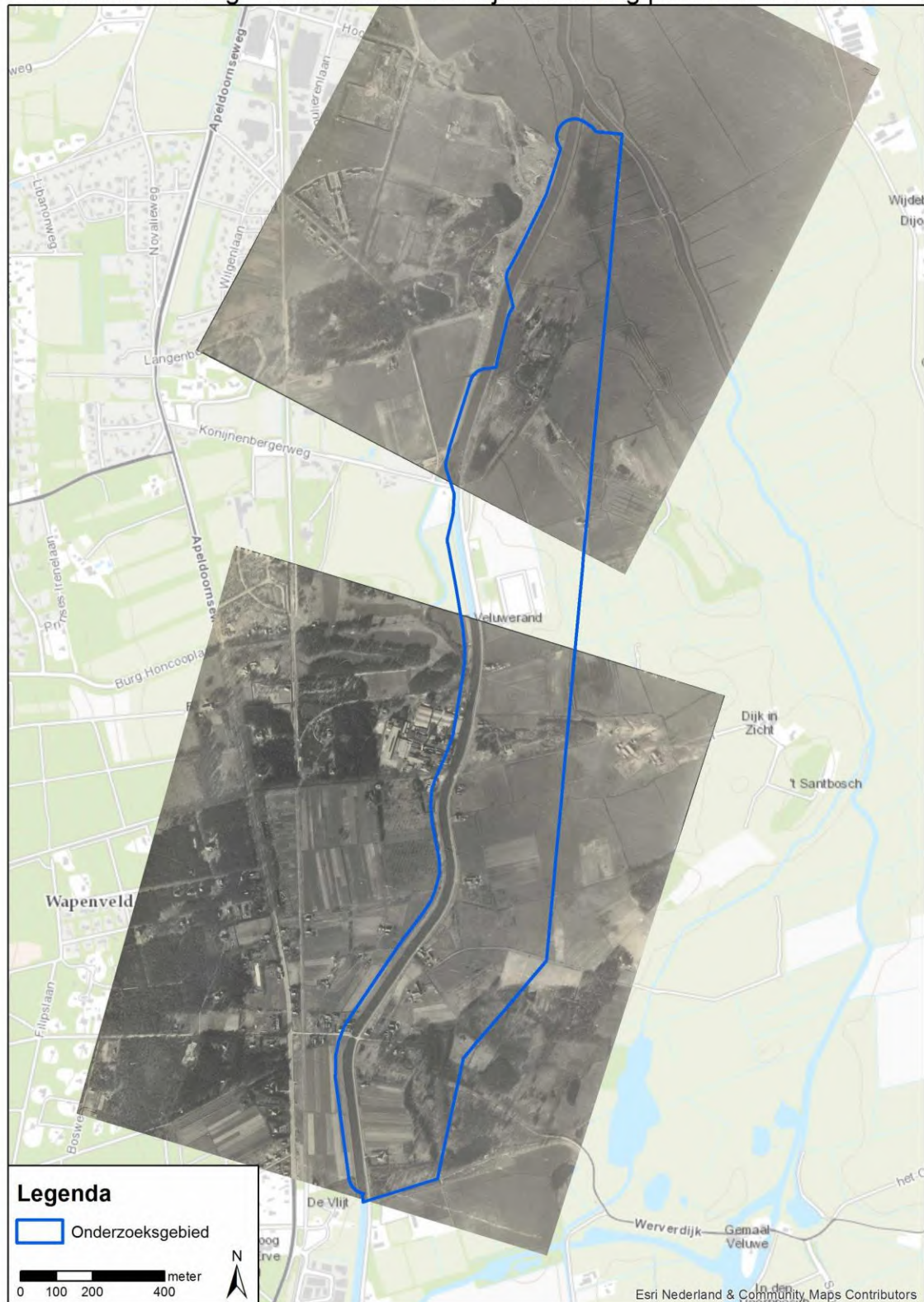
³⁶ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. 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.

³⁷ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de maximale afstand gemeten n.a.v. luchtfoto-interpretatie.

Bijlage 3 Dekking geraadpleegde luchtfoto's



Luchtfoto dekking - 15-03-1945 - VO Dijkversterking pand 5 & 6 Hattem



Luchtfoto dekking - 21-03-1945 - VO Dijkversterking pand 5 & 6 Hattem

