Aanvullend onderzoek Conventionele Explosieven Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat Oost Gemeente Heusden

Datum: 21 november 2014
Kenmerk: 14P067 definitief rapport

BOMBS AWAY

Distributielijst

- Movares;
- Bombs Away B.V.

Opdrachtgever	*Opgesteld:*	*Geaccordeerd:*	*Kenmerk en status:*
Dhr. A. Vissers Movares	**B. van Wiggen MA** Bombs Away B.V.	**Drs. Th. van den Berg** Bombs Away B.V.	**14P067 definitief rapport**
Handtekening:	***Handtekening:***	***Handtekening:***	***Datum:***
			21 november 2014

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 GOL Oost 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 Gemeentelijke archieven 10
2.4.2 Provinciaal Archief Noord Brabant 12
2.4.3 Nationaal Archief (NA) 12
2.4.4 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) 13
2.4.5 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) 13
2.4.6 Semi-statisch Archief (SSA) 13
2.4.7 Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO) 13
2.5 Archiefonderzoek in het buitenland 13
2.5.1 The National Archives UK te Londen (TNA UK) 13
2.5.2 National Archives and Records Administration te Washington (NARA) 14
2.5.3 Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg (BaMa) 14
2.6 Luchtfoto-onderzoek 14
3 Resultaten inventarisatie 15
3.1 Inleiding 15
3.2 Mobilisatieperiode 15
3.3 Meidagen 1940 15
3.4 Duitse bezettingsjaren 15
3.5 Bevrijdingsjaar 1944-1945 16
3.6 Naoorlogse periode-heden 17
3.7 Luchtfoto-analyse 18
3.8 Leemten in kennis 18
3.9 Inventarisatiekaart 18
3.10 Indicaties 20
3.10.1 Soort en Hoeveelheid CE 20
3.10.2 Verschijningsvorm 20
3.11 Horizontale afbakening 20
3.12 Verticale afbakening 23
3.12.1 Diepteligging CE 23
3.13 Naoorlogse ontwikkelingen 23
4 Conclusie en Advies 24
4.1 Conclusie 24
4.1.1 Horizontale afbakening verdachte gebieden 24
4.1.2 Aan te treffen CE 24
4.1.3 Verticale afbakening verdachte gebieden 24
4.2 Advies 25
5 Bijlagen 26
Bijlage 1 Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE 2012) 27
Bijlage 2 Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek 29

Bijlage 3 Dekking geraadpleegde luchtfoto's.....31

Afbeelding voorblad: Uitsnede geallieerde oblique luchtfoto nr. 0053 d.d. 29 november 1944 ten oosten van Vlijmen. Bron: Collectie Wageningen Universiteit.

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De aanleiding van het vooronderzoek zijn de voorgenomen (grond)werkzaamheden in het gebied tussen Vlijmen en het Engelermeer en het gebied tussen de Moerputtenweg en de A59. Het is niet bekend of er rekening gehouden dient te worden met het aantreffen van conventionele explosieven uit de Tweede Wereldoorlog (CE) in het onderzoeksgebied. Indien er CE aanwezig zijn in de bodem van het onderzoeksgebied 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 een vooronderzoek CE wordt 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 Movares heeft Bombs Away B.V. te Utrecht een vooronderzoek uitgevoerd voor het onderzoeksgebied Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat Oost (GOL Oost) in de gemeente Heusden naar de aanwezigheid van conventionele explosieven uit de Tweede Wereldoorlog.

1.2 Doel vooronderzoek

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

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

1.2.1 Uitgangspunt

Het vooronderzoek is conform het WSCS-OCE 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		✔	✔
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 GOL Oost:

- 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 onderzoeksgebied GOL Oost.

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 & evaluatie [1], is de verzamelde informatie beoordeeld en geëvalueerd. Op basis van de beoordeling en de evaluatie zijn de volgende zaken vastgesteld:

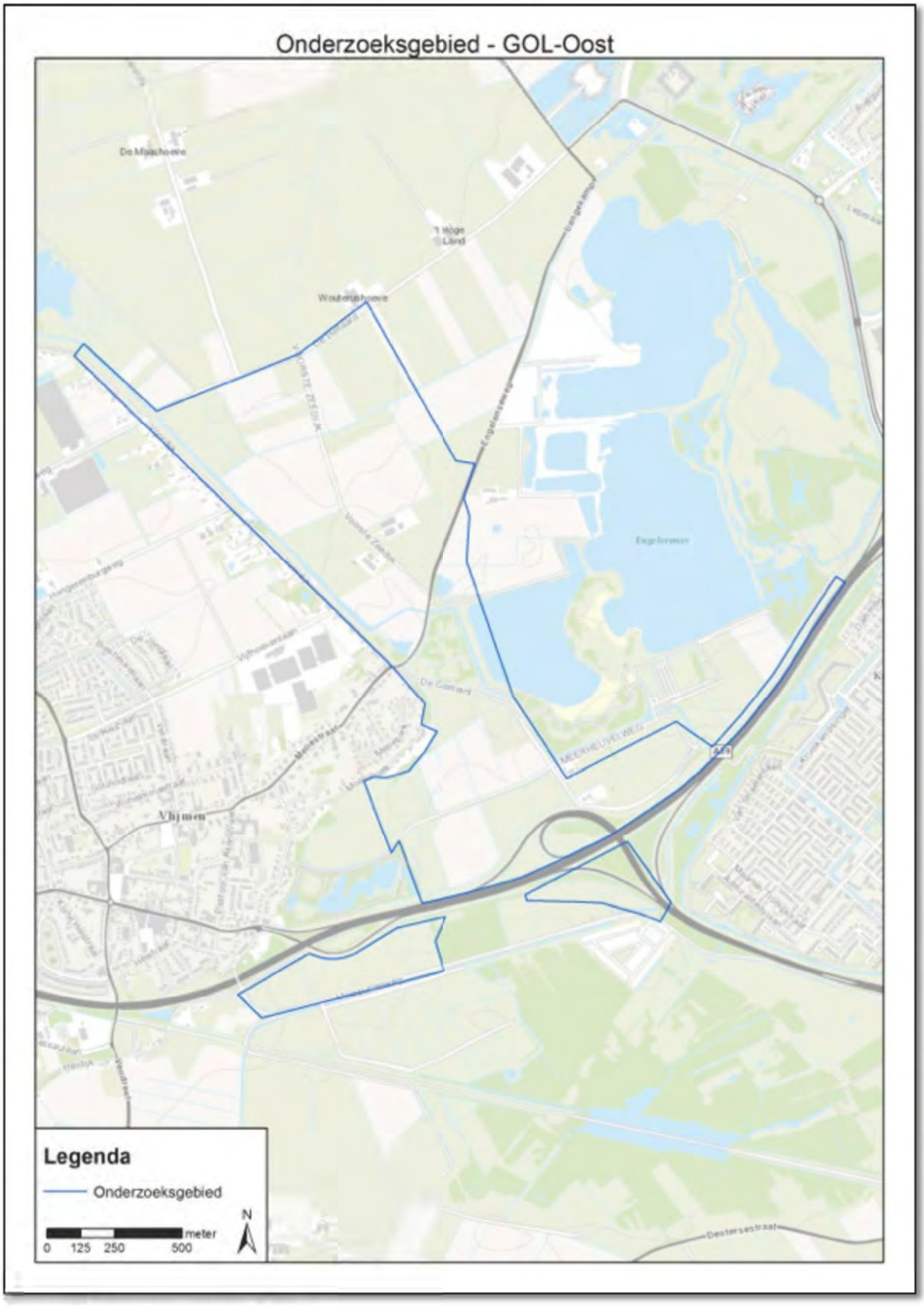
- De horizontale begrenzing van verdacht(e) gebied(en);
- De minimale en maximale diepteligging van de aan te treffen CE;
- De soort(en) van de aan te treffen CE;
- De hoeveelheid van de aan te treffen CE;
- De verschijningsvorm van de aan te treffen CE.

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

1.3 Scope onderzoeksgebied GOL Oost

Dit vooronderzoek richt zich op projectgebied GOL Oost, dat gelegen is in de gemeente Heusden. Het te onderzoeken gebied wordt begrenst door de Voordijk in het westen, De Bellaard in het noorden, het Engelermeer in het oosten en de A59 in het zuiden. Ten zuiden van de A59 zijn er twee losse gebieden, gelegen tussen de Moerputtenweg en de A59, die ook onderdeel uitmaken van het te onderzoeken gebied. In afbeelding 1 is een overzichtskaart weergegeven van het onderzoeksgebied.

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



Afbeelding 1: onderzoeksgebied GOL Oost.

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. **J.J. Smulders**	Projectleider/Sr. OCE-adviseur
• Dhr. drs. **Th.M. van den Berg**	Historicus
• Dhr. **B. van Wiggen** MA	Historicus
• Dhr. **M. Nouws** BBE	GIS-specialist

1.5 Leeswijzer

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

2 GERAADPLEEGDE BRONNEN

2.1 Verantwoording bronnenmateriaal

Om een zo goed en compleet mogelijk vooronderzoek uit te voeren zijn er diverse bronnen geraadpleegd. Als in een bron een indicatie staat waaruit blijkt dat onderzoeksgebied GOL Oost getroffen is 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 te worden gemaakt welke consequentie(s) dit heeft op het onderzoeksgebied. In dit hoofdstuk komen de geraadpleegde bronnen in het kader van het vooronderzoek GOL Oost aan bod. Per bron is aangegeven welke 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 zijn in het verleden meerdere vooronderzoeken uitgevoerd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en in de nabijheid ervan.

- *Vooronderzoek Opsporen Conventionele Explosieven Vlijmen Oost* met kenmerk RO-110135 versie 2.0 d.d. 20 april 2012 opgesteld door REASeuro B.V.
- *Vooronderzoek Opsporen Conventionele Explosieven Vlijmens Ven/HOWABO Moerputten* met kenmerk RO-100003 versie 0.1 d.d. 11 januari 2010 opgesteld door REASeuro B.V.
- *Vooronderzoek Conventionele Explosieven Gebiedsontwikkeling Oostelijke Langstraat (A59)* met kenmerk 13P040 d.d. 13 juni 2014 conceptrapport opgesteld door Bombs Away B.V.

Gegevens uit deze vooronderzoeken die relevant zijn voor onderzoeksgebied GOL Oost zijn verwerkt in dit rapport.

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.

De Bie, B., *Tussen Dieze en de Meer. Vertellingen over Engelen van vroeger en nu* (Engelen 2001[3]);
Bollen, H. & Vroemen, P., *Canadezen in actie. Nederland najaar '44 - voorjaar '46* (z.p. z.j.);
Didden, J. & Swarts, M. *Autumn Gale/Herbst Sturm. Kampfgruppe Chill, schwere Heeres Panzer-jäger-Abteilung 559 and the German recovery in the autumn of 1944* (Boxtel 2013);
Didden, J. & Swarts, M, *Strijd tussen Maas en Duinen. Een fotoverslag van de gebeurtenissen in de Langstraat van september 1944 tot mei 1945* (Waalwijk 1979);
Didden, J. & Swarts, M., *Provinciestad in oorlogstijd, Waalwijk en omgeving 1939-1945* (Waalwijk 1994);
Durant, F. & Oord, K. van den, *Drunen Elshout. Bezet. Bevrijd. Oorlogsherinneringen van inwoners* (Vlijmen 1994);
Klep, Ch., & Schoenmaker, B. (reds.), *Oorlog op de flank. De bevrijding van Nederland 1944-1945* (Den Haag 1995);
Oord, K. van den & Berens, M. 'Engelen van 1922 tot heden' in: Biemans, J., Geerts, H., Gruben, R. & Sturm-Vos, M. (reds.) *Engelen grensdorp aan de Dieze* (Engelen 2011);
Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil* (2 dln.; z.p.z.j.).

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. Het onderzoeksgebied strekt zich uit over het onderzoeksgebied van meerdere (voormalige) gemeenten en grenst bovendien aan meerdere (voormalige) gemeenten. Het was daardoor noodzakelijk om van verschillende gemeenten de archieven te raadplegen. In het Streekarchief Land van Heusden en Altena (SALHA) in Heusden is het gemeentearchief van Vlijmen geraadpleegd, in het Stadsarchief Den Bosch (SADB) de gemeentearchieven van Engelen en van Den Bosch en in het Brabants Historisch Informatiecentrum (BHIC) het gemeentearchief van Vught. Daarnaast is het provinciaal archief van Noord-Brabant in het BHIC ingezien en zijn ook stukken het archief van het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) te Amsterdam en het Nationaal Archief (NA) te Den Haag bestudeerd. Tevens is het archief van de Explosieven Opsporingsdienst van Defensie (EODD) en het Semi-statisch Archief (SSA) van Defensie geraadpleegd. In de volgende sub-paragrafen worden deze archieven en de geraadpleegde stukken en dossiers nader beschreven. Relevante informatie uit de geraadpleegde stukken en dossiers zijn verwerkt in dit rapport (zie hoofdstuk 3).

2.4.1 Gemeentelijke archieven

In de onderstaande tabellen staat per (voormalige) gemeente een overzicht van de geraadpleegde archieven weergegeven. Er is vooral gezocht naar de archiefstukken betreffende de luchtbeschermingsdienst, schademeldingen en ruiming van explosieven tijdens en na de oorlog. De luchtbeschermingsdienst was een organisatie die betrokken was bij de rapportage van en de hulpverlening bij luchtaanvallen en gelijke incidenten. Schademeldingen aan de overheid geven niet alleen een overzicht van de hoogte van de schade, maar ook waardoor de schade is ontstaan. Hoewel de ruiming van explosieven tot 1970 niet systematisch werd bijgehouden, zijn er soms in gemeentearchieven wel meldingen van de ruiming van explosieven bewaard gebleven. Naast deze drie onderwerpen zijn er nog een aantal termen waarop is gezocht. In de onderstaande tabellen staat een overzicht van de geraadpleegde stukken.

Vlijmen

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
0243	56	1940	*Luchtbeschermingsdienst stukken betreffende de organisatie en het functioneren*
	57	1941	*Luchtbeschermingsdienst stukken betreffende de organisatie en het functioneren*
	58	1942-1948	*Luchtbeschermingsdienst stukken betreffende de organisatie en het functioneren*
	141	1944	*Schade door bominslag d.d. 17 juni 1944: voorlopige aangifteformulieren Vlijmen*
	142	1944	*Schade door bominslag d.d. 17 juni 1944: voorlopige aangifteformulieren Nieuwkuijk en Haarsteeg*
	407		*Correspondentie van/aan het College van Algemene Commissarissen voor de Wederopbouw, met schaderapporten Akkerstraat*
	408		*Schadekaarten op volgorde van pandnummering A t/m C*
	409		*Schadekaarten op volgorde van pandnummering D t/m H + Nieuwkuijk*
	411	1944-1945	*Overzichtslijsten van schadegevallen aan boerderijen/woonhuizen/gebouwen + lijsten van onteigende gebouwen*
	414	1944	*Dossiers betreffende oorlogsschade van diverse objekten, nr. 1 t/m 26*
	415		*Dossiers betreffende oorlogsschade van diverse objekten, nr. 1 t/m 26*
	418	1945	*Overzichtskaart van verwoestingen in de gemeente Vlijmen*

Engelen

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
11	1275	1942	*Politioneel maandrapport (Polizeilicher Monatsbericht) uitgebracht door de burgemeester*
	1276	1943	*Politioneel maandrapport (Polizeilicher Monatsbericht) uitgebracht door de burgemeester*
	1277	1944	*Politioneel maandrapport (Polizeilicher Monatsbericht) uitgebracht door de burgemeester*

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
	1278		*Stukken betreffende de bevrijdingsperiode 1944-1945, oorlogssituatie en Militair Gezag*
	1279	1945	*Stukken betreffende de bevrijdingsperiode 1944-1945, Militair Gezag*
	1331	1941	*Stukken betreffende de luchtbescherming*
	1332	1938-1946	*Stukken betreffende de luchtbescherming*
	1333	1940-1946	*Stukken betreffende de luchtbescherming*
	1334	1942-1944	*Stukken betreffende de luchtbescherming*
11	3		*Historische geografische gegevens betreffende de gemeente*
	4	1945-1959	*Bijzondere feiten, gebeurtenissen en situaties als gevolg van handelingen tijdens de oorlogsjaren 1940-1945*
	21	1949-1956	*Herstel oorlogsschade c.q. treffen van voorzieningen aan de gemeentetoren (inclusief luidklok en uurwerk) van de Nederlands Hervormde Kerk te Engelen*
	158	1947-1949	*Herstel oorlogsschade aan en verbouwing van het gemeentehuis*
	209	1945-1949	*Afbraak en puinruiming van een 30-tal door oorlogsgeweld verwoeste woningen en boerderijen*
	341	1946-1957	Herstel oorlogsschade c.q. reconstructie van wegen in de kom van Engelen, in beheer en onderhoud bij de gemeente Engelen
	342	1947-1950	Herstel oorlogsschade c.q. reconstructie van grindwegen onder de gemeente Vlijmen en een drietal waterschappen
	349	1948-1952	Herstel oorlogsschade aan de afrastering van een weiland langs de openbare weg, plaatselijk bekend "De Schanshoeve"
	494	1946-1953	*Verzameldossier met stukken betreffende verzoeken tot verlening van financiële ondersteuning van oorlogsslachtoffers voor het herstel of herbouw van door oorlogsschade getroffen gebouwd onroerend goed gelegen in de gemeente Engelen en uitgevoerd door het Ministerie van Openbare Werken en Wederopbouw*

Den Bosch

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
-	1116	1987-1989	*Dijkverbetering, overleg inzake opsporing en ruiming explosieven*
	1659	1987-1989	*Waterschap de Maaskant, dijkverbetering Maasdijk Maaspoort hmp 815-836, verkoop grond aan Waterschap de Maaskant, opruiming explosieven en demping wiel bij Treurenburg*
	21721	1987-1989	*Gevaarlijke stoffen, overleg, opsporing en ruiming van explosieven ivm dijkverbeteringswerkzaamheden rapport onderzoek naar achtergebleven munitie uit de 2e Wereld Oorlog langs de Empelse Dijk (historisch onderzoekGewande e.o. Raid over de Maas)*
48	16		*Luchtbeschermingsdienst: centrale melding van ongevallen en voorvallen*
	17		*Luchtbeschermingsdienst: luchtaanvallen*
	46		*Luchtbeschermingsdienst: brandweer*
	50		*Luchtbeschermingsdienst: brandweer*

Vught

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
1591	473	1944-1945	*Herinneringen aan en over de Tweede Wereldoorlog opgetekend door: een anonieme verpleger uit Voorburg, fam. Otten (Erp), fam. Tholen, mevr. Verhees (Den Bosch), mevr. Vogel-Koets en anderen/H. Buskens*
	475	1969-1970	*Gegevens over de Tweede Wereldoorlog 1940-1945, waaronder een brochure over het Regiment Stoottroepen, een bijlage van het Rotterdams Nieuwsblad en informatie van The Northamptonshire Yeomanry en de campagne rond Vught*
	519	1944	*Beschrijving van een aantal foto's [Fotovu.4257 en verder] over de Tweede Wereldoorlog*
	565		*Oorlogsdocumentatie en tentoonstellingsmateriaal over Tweede Wereldoorlog*
	716	1994	*Aantal kranteknipsels over de Vughtse oorlogsgeschiedenis anoniem*

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
	734	1943	*Uittreksel uit het oorlogsdagboek van Mary Bendiks*
5109	315	1948-1952	*Rapporten betreffende ernstige branden*
	386	1944-1945	*Schade door V-1's en bommen*
	387	1947-1951	*Munitieruimingsacties*
	394	1940-1946	*"Gewichtige gebeurtenissen". Voorschriften en meldingen over luchtaanvallen, neergestorte Engelse vliegtuigen, V-1's, schade*
	401	1940-1944	*Voorvallen en correspondentie*
	603	1944	*Verwijdering springlading (bommen) uit Kamp Vught*
5131	1039	1945	*Rapport betreffende het optreden van de brandweer tijdens bominslag tengevolge van oorlogshandelingen*
	1112	1940-1957	*Herstel oorlogsschade en wederopbouw*
	1113	1944-1945	*Plaatselijke Commissie voor de wederopbouw van de Gemeente Vught*
	1116	1944-1955	*Puinruimen, puinonteigening en lijsten onherstelbare percelen gemeente Vught in het kader van de wederopbouw*
	1562	1949-1955	*Onderzoek vijvers op aanwezigheid munitie en subsidie herbeplanting wegens oorlogsschade (Reeburg)*
	1916	1933-1985	*Ontploffingen, ontbrandingen en dergelijke gevaren*
	1923	1944-1953	*Meldingen vliegende bommen (V1 en V2) en stukken inzake het melden en opruimen van mijnenvelden en onontplofte projectielen*
	1928	1932-1946	*Melding van branden en brandrapporten*
	2259	1940-1943	*Tegemoetkoming in en financiering van oorlogsschade*
	2288	1940-1947	*Aangifte oorlogsgeweldschade*
	2833		*Financiering van het herstel van oorlogsschade aan gemeente-eigendommen I*
	2834		*Financiering van het herstel van oorlogsschade aan gemeente-eigendommen II*
	3509	1943	*Dienstrapporten en notulen van de vergaderingen van de Vughtse Luchtbeschermingsdienst*
	3518	1941-1944	*Opruimings- en Herstellingsdienst, onderdeel van de Luchtbeschermingsdienst (o.a. inventarislijsten, vordering bij bominslag)*
	4415	1943-1956	*Oorlogsgeweldschade Zweminrichting De IJzeren Man*

2.4.2 Provinciaal Archief Noord Brabant

In het provinciaal archief van Noord-Brabant in het BHIC is gezocht naar dossiers betreffende het Militaire Gezag (MG) en het Provinciaal Bestuur Noord-Brabant. Het MG werd direct na de bevrijding van bezette gebieden aangesteld als tijdelijk bestuur, dat moest zorgen voor de openbare orde en veiligheid. De volgende stukken zijn geraadpleegd.

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
127	211	1945	*Rapporten over in januari - maart 1945 in Noord-Brabant neergekomen vliegende bommen V1 en V2*
	216	1944-1945	*Opruimen mijnen*
	823	1945	*Commissariaat Noodvoorzieningen voor Noord-Brabant, gebiedstaf, rapporten*
1148	443	1944	*Lijsten oorlogsschade aan eigendommen provincie, gemeenten en waterschappen*

2.4.3 Nationaal Archief (NA)

In het NA in Den Haag worden ook archieven bewaard die mogelijk relevant zijn voor het onderzoeksgebied. De volgende stukken zijn in het kader van dit vooronderzoek geraadpleegd in het NA.

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
2.04.53.15	78		*Meldingen en processen -verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten 1940-1941 Noord-Brabant*
2.13.167	272-284		*Blokkaarten van werken*
	285-296		*Overzichtskaarten*

2.4.4 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)

In het archief van het NIOD zijn enkele stukken betreffende dagberichten over geallieerde luchtaanvallen van de *General-Kommisariat für das Sicherheitswesen* geraadpleegd. In de onderstaande tabel staan de bestudeerde stukken weergegeven.

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
077	1328	1940-1941	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941

2.4.5 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)

In het NIMH zijn enkele verslagen van geallieerde eenheden geraadpleegd die mogelijk relevant zijn voor het onderzoeksgebied. Het gaat om de volgende stukken.

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
422	253		*Aanval richting Den Bosch, Patrol contact 82nd US Airb. 29/9/44; HQ 1st. Cdn. A., Ops. Log Diary 29/9/44*
	267		*Gevechten W. Brabant 25/10/44, best.: 49 Inf. Div. 104 US Inf.Div.1st.Cdn.A.; Inzetten Belgen en Ned., Op. Infatuate HQ 1st. Cdn. A. 25/10/44; G1 Corps to 1st. Cdn. A., Attack on Den Bosch 25/10/44; Gevechten Middelburg/Goes, 1st. Cdn. A. 10/10 - 26/10 '44*
575	451		*Verslag tocht Rotterdam via Ablasserdam/Gorkum naar Vlijmen; gegevens Rotterdam*

2.4.6 Semi-statisch Archief (SSA)

Het 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.
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. Er zijn geen indicaties gevonden dat er mijnenvelden hebben gelegen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.

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). Op basis van de raadpleging van deze lijst is vastgesteld dat er geen vliegtuigcrashes hebben 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 gearchiveerd. Er is mogelijk relevante informatie aangetroffen in de gegevens uit TNA UK in het kader van dit vooronderzoek.

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
AIR14	2665-2680	1940-1945	*Night Bomb Raid Sheets*
AIR14	3360-3368	1940-1945	*Day Bomb Raid Sheets*
AIR14	3408-3412	1942-1945	*Final Reports on Operations*
AIR14	3141-3195	1940-1942	*Form E Summaries 1-5 Group*
AIR37	711-718	June 1943 - May 1945	*2nd Tactical Air Force: Daily intelligence and operations summaries*
AIR37	1446-1449	April 1944 -October 1944	*Allied Expeditionary Air Force: Daily intelligence and operations summaries*

2.5.2 National Archives and Records Administration te Washington (NARA)

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

2.5.3 Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg (BaMa)

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

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
RL2	II-205-II-250		*Kriegstagebuch Führungsstab Luftwaffe, Anlagen*

2.6 Luchtfoto-onderzoek

Een essentieel onderdeel van het vooronderzoek is de analyse van luchtfoto's. Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn, met name door geallieerde luchtstrijdkrachten, veel luchtfoto's genomen van onder andere bezet Nederland. Aan het begin van de Tweede Wereldoorlog stond de (geallieerde) luchtfotografie nog in de kinderschoenen, maar tegen het einde was het uitgegroeid tot een belangrijk onderdeel van de oorlogsvoering. Luchtfoto's werden niet alleen gebruikt om schade van een bombardement (*damage assessment*) vast te stellen, maar ook hele militaire campagnes werden op basis van luchtfoto's gepland.
Na de Tweede Wereldoorlog is een flink aantal (geallieerde) luchtfoto's vernietigd, maar het merendeel werd overgedragen aan archieven en andere publieke instellingen. In Nederland zijn er twee organisaties die beschikken over een collectie geallieerde luchtfoto's, namelijk Wageningen Universiteit en het Kadaster te Zwolle. In het buitenland beheren The Aerial Reconnaissance Archives (TARA) te Edinburgh en het NARA te Washington de belangrijkste luchtfotocollecties van de Tweede Wereldoorlog.

Voor dit vooronderzoek zijn luchtfoto's uit de collectie Wageningen Universiteit & Kadaster te Zwolle geraadpleegd en zijn relevante luchtfoto's besteld. In onderstaande tabel zijn deze luchtfoto's weergegeven.

Col. Nr.	Datum	Sortie Ref.	Foto nrs.	Kwaliteit	Bijzonderheden
KAD	19 sept 1944	106G/2983	4210	A	
KAD	25 nov 1944	106G/3633	3112; 3114; 4112; 4113	A-B	Deels bewolkt
533 (WAG)	29 nov 1944	2/309	0052 & 0057	A-B	Oblique foto's
014 (WAG)	23 dec 1944	4/1448	3221; 3223; 4223; 4225	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 en de directe omgeving daarvan. 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, mijnenvelden en versperringen.

In de geraadpleegde documenten is geen relevante informatie aangetroffen over deze periode met betrekking tot onderzoeksgebied GOL Oost.

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 waren geland. Bij Kornwerderzand en bij de Grebbelinie werden de Duitse grondstrijdkrachten gestopt 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. Waalwijk werd in de meidagen door een SS-regiment vanuit Loon op Zand zonder enige vorm van verzet ingenomen.

In de geraadpleegde documenten is geen relevante informatie aangetroffen over deze periode met betrekking tot onderzoeksgebied GOL Oost.

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.

4 september 1941
Een Duitse Do-217 toestel stortte neer in het Engelense Gat bij Engelen.[2]

10/11 april 1941
Een vliegtuig deed een aanval op een baken ten noordwesten van Vught. Het baken werd na de aanval gedoofd. De exacte locatie van het baken is niet bekend.[3]

[2] SGLO T1245.
[3] G.J. Zwanenburg, *En nooit was het stil…Kroniek van een Luchtoorlog* I (z.p. z.j.), 343.

22 september 1943
Een Duits Bf 109 jachtvliegtuig stortte neer ten westen van Den Bosch. De exacte locatie is niet bekend.[4]

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.

Oktober 1944
Na het mislukken van *Operation Market Garden* startten de geallieerden met *Operation Pheasant*. Deze operatie werd opgezet en uitgevoerd om het gedeelte van Noord-Brabant ten westen van Den Bosch te bevrijden van de Duitse troepen. Nadat Den Bosch op 27 oktober was bevrijd, wilde de Britse generaal Ross oprukken naar de Moerdijkbruggen. Om de terugtrekkende Duitse troepen de pas af te snijden, probeerde de Welsh Division naar Heusden te gaan. Zij kozen ervoor om via de Engelenseweg naar Engelen te gaan en daarna vanuit Bokhoven naar Hedikhuizen/Herpt. De brug over de Bossche Sloot was echter opgeblazen, waardoor de opmars vertraagde. Hierdoor konden de Duitse soldaten bij Heusden de Maas oversteken.[5] Ondanks dat zij terugtrokken, verweerden de Duitse troepen zich kranig. Met artillerie beschoten zij de gebieden die zij verlieten. Zo vielen er na de bevrijding tot april toch nog Duitse artilleriegranaten in Den Bosch en in Vught.[6] Vele gebouwen in Vught, waaronder het gemeentehuis, de brandweergarage aan de Dorpstraat, 88 woningen van wooncomplex Zonneheuvel aan de Emmasingel en de Marechausseekazerne aan de Vughterdijk raakten tijdens deze operatie beschadigd door artilleriebeschietingen. In de Parklaan, de Choorstraat, Bethaniëstraat en de Graafseweg vielen ook vele granaten. Bovendien werden diverse straten en wegen in de gemeente Vught beschadigd door granaten en tanks tussen oktober 1944 en maart 1945.[7] Vlijmen werd door de geallieerden onder vuur genomen met 25 ponders en bestookten Vlijmen met Shermantanks vanuit Hogerheide, tussen Giersbergen en Cromvoirt, met als doelwit de watertoren en de kerk.[8]

5 november 1944
De gemeente Engelen werd bevrijd door de geallieerden. Het in de gemeente Engelen gelegen plaatsje Bokhoven werd daarna echter bestookt door Duits artillerievuur uit de Bommelerwaard. De militaire autoriteit dwong de bevolking te evacueren en op 26 december 1944 moesten ook de inwoners van Engelen hun huizen verlaten, omdat granaten in en rond het dorp vielen.[9] In de polders bij Engelen waren overal kraters ontstaan door granaten en bommen.[10] Door de moeizame opmars werden er tussen Waalwijk en Den Bosch veel verwoestingen aangericht, vooral door artilleriebeschietingen.[11]

---

[4] SGLO R0636. Zwanenburg, *En nooit was het stil*... II, 86 geeft aan dat het om een noodlanding ging.
[5] K. van den Oord & M. Berens 'Engelen van 1922 tot heden' in: J. Biemans, H. Geerts, R. Gruben & M. Sturm-Vos, (reds.) *Engelen grensdorp aan de Dieze* (Engelen 2011), 217.
[6] Brabants Historisch Informatie Centrum toeg. nr. 1591 Documentatie Vught inv. nr. 473 *herinneringen aan en over de Tweede Wereldoorlog opgetekend door: een anonieme verpleger uit Voorburg, fam. Otten (Erp), fam. Tholen, mevr. Verhees (Den Bosch), mevr. Vogel-Koets en anderen/H. Buskens.*
[7] BHIC toeg nr. 1591, inv. nr. 473 en toeg. nr. 5131 gemeentebestuur Vught 1931-1985 inv. nrs. 2833 *financiering van het herstel van oorlogsschade aan gemeente-eigendommen* I en 2834 *financiering van het herstel van oorlogsschade aan gemeente-eigendommen* II.
[8] Gemeentearchief Waalwijk, toeg. nr. 1126, inv.nr. 447, *ooggetuigenverslag T.J. Brouwers.*
[9] Stadsarchief Den Bosch toeg. nr. 11 Archief gemeente Engelen 1946-1971 inv. nr. 4 *Bijzondere feiten, gebeurtenissen en situaties als gevolg van handelingen tijdens de oorlogsjaren 1940-1945* en B. de Bie, *Tussen Dieze en de Meer. Vertellingen over Engelen van vroeger en nu* (Engelen 2001[3]), 53.
[10] Bie, *Tussen Dieze en de Meer* 57.
[11] Ch. Klep, & B. Schoenmaker (reds.), *Oorlog op de flank. De bevrijding van Nederland 1944-1945* (Den Haag 1995), 219.

21 december 1944
Een Duits V.1 (Vliegende Bom) stortte neer op de woning van de familie De Gouw aan de Vlijmensedijk. Er vielen veertien doden en vijftien woningen werden totaal verwoest.[12]

14 februari 1945
Een Duits V.1 kwam neer op de Pastorie in de Pastoriestraat in Vlijmen. Het gebouw werd verwoest en negen omringende huizen liepen zware schade op. Twee burgers raakten zwaargewond en negen licht.[13]

19 maart 1945
In een brief aan de burgemeester van Den Bosch maakte het gemeentebestuur van Vlijmen bekend dat er op het grondgebied van Den Bosch, op de grens met Vlijmen, nog verschillende mijnen aanwezig waren, onder andere op de kade langs de Bossche Sloot vanaf het Brugje naar de voormalige mestvaalt. [14]

De burgemeester van Vught berichtte de burgemeester van Vlijmen dat er op het grondgebied van de gemeente Vlijmen, aan de grens, nog verschillende mijnen aanwezig waren. De plaatsen die hij noemde waren Pijnenkamp, Krolskampe en Ruigsteeg.[15]

1 mei 1945
In een bericht van de luchtbeschermingsdienst van Den Bosch aan *Civil Affairs* werd melding gemaakt van de aanwezigheid van landmijnen in het polderland ten westen van Den Bosch, ten zuiden van de weg Den Bosch-Vlijmen in de nabijheid van de vuilnisbelt van de gemeente Den Bosch. De mijnen zouden gelegen zijn bij de Bossche Sloot.[16]

3.6 Naoorlogse periode-heden

Direct na de Tweede Wereldoorlog werd aangevangen met het opruimen van CE. Vanaf 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.

21 augustus 1945
In een bericht aan de militaire commissaris van het district Den Bosch maakte de burgemeester van Engelen bekend dat zijn gemeente tussen 5 november 1945 en 5 mei 1945 onder vijandelijk granaatvuur had gelegen. Tevens gaf hij aan dat tussen 1 januari en 30 april 1945 Duitse V.1's in de gemeente terecht waren gekomen.[17]

5 april 1946
In een bericht aan de Commissaris van de Koningin van Noord-Brabant maakte de burgemeester van Engelen bekend dat in zijn gemeente geen munitieopslagplaatsen aanwezig waren en dat er in de gemeente geen munitie langs de wegen lag.[18]

1949
In een schadeformulier van het gemeentebestuur van Engelen werd aangegeven dat de wegen in de gemeente Engelen tussen oktober 1944 en mei 1945 zijn beschadigd door granaatinslag en de ontploffing van mijnen.[19]

---

[12] www.vergeltungswaffen.nl V0166, geraadpleegd op 13 oktober 2014.
[13] BHIC toeg. nr. 127 Militair Gezag in Noord Brabant inv. nr. 211 *Rapporten over in januari - maart 1945 in Noord-Brabant neergekomen vliegende bommen V1 en V2.*
[14] BHIC toeg. nr. 127 inv. nr. 307 Mijnen en andere explosieven, 1944 - 1945.
[15] BHIC toeg. nr. 5131 inv. nr. 1923 *meldingen vliegende bommen (V1 en V2) en stukken inzake het melden en opruimen van mijnenvelden en onontplofte projectielen.*
[16] BHIC toeg. nr. 127 inv. nr. 307.
[17] SABD toeg. nr. 11 Engelen (1812) 1821-1921 (1964) en Engelen-Bokhoven 1922-1946 inv. nr. 1279 *stukken betreffende de bevrijdingperiode* en toeg nr. 11 inv. nr. 494 *verzameldossier met stukken betreffende verzoeken tot verlening van financiële ondersteuning van oorlogsslachtoffers voor het herstel of herbouw van door oorlogsschade getroffen gebouwd onroerend goed gelegen in de gemeente Engelen en uitgevoerd door het Ministerie van Openbare Werken en Wederopbouw.*
[18] SADB toeg. nr. 11 inv. nr. 4.

14 maart 1977
EODD-melding van een aangetroffen stuk van een 4,2 inch rookgranaat fosfor mortier aan de Vendreef te Vlijmen.[20]

23 augustus 1995
EODD-melding van 1 aangetroffen rookgranaat 25 ponder zonder rookpotten met restant tijdschokbuis en 9 stuks kleinkalibermunitie aan de Parallelweg oost in Vlijmen.[21]

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. Op basis van de analyse van de geraadpleegde luchtfoto's zijn er in het gehele onderzoeksgebied sporen van oorlogshandelingen zichtbaar.

Op de geraadpleegde luchtfoto's was zichtbaar dat grote delen van het onderzoeksgebied waren geïnundeerd, zowel de gebieden ten noorden als ten zuiden van de A59. Daarnaast zijn er binnen de grenzen van het onderzoeksgebied indicaties gezien die duiden op militaire aanwezigheid, namelijk langs de Voordijk, de Engelenseweg, De Gemeint en de A59 waargenomen mangaten.

Buiten de grenzen van het onderzoeksgebied, langs de A59 ter hoogte van visvijver de Haverkampen, zijn tevens enkele geschutstellingen en mitrailleurstellingen gezien en zijn enkele kraters waargenomen. Deze sporen van oorlogshandelingen hebben echter geen invloed op de nader te specifiëren verdachten gebieden binnen het onderzoeksgebied.

3.8 Leemten in kennis

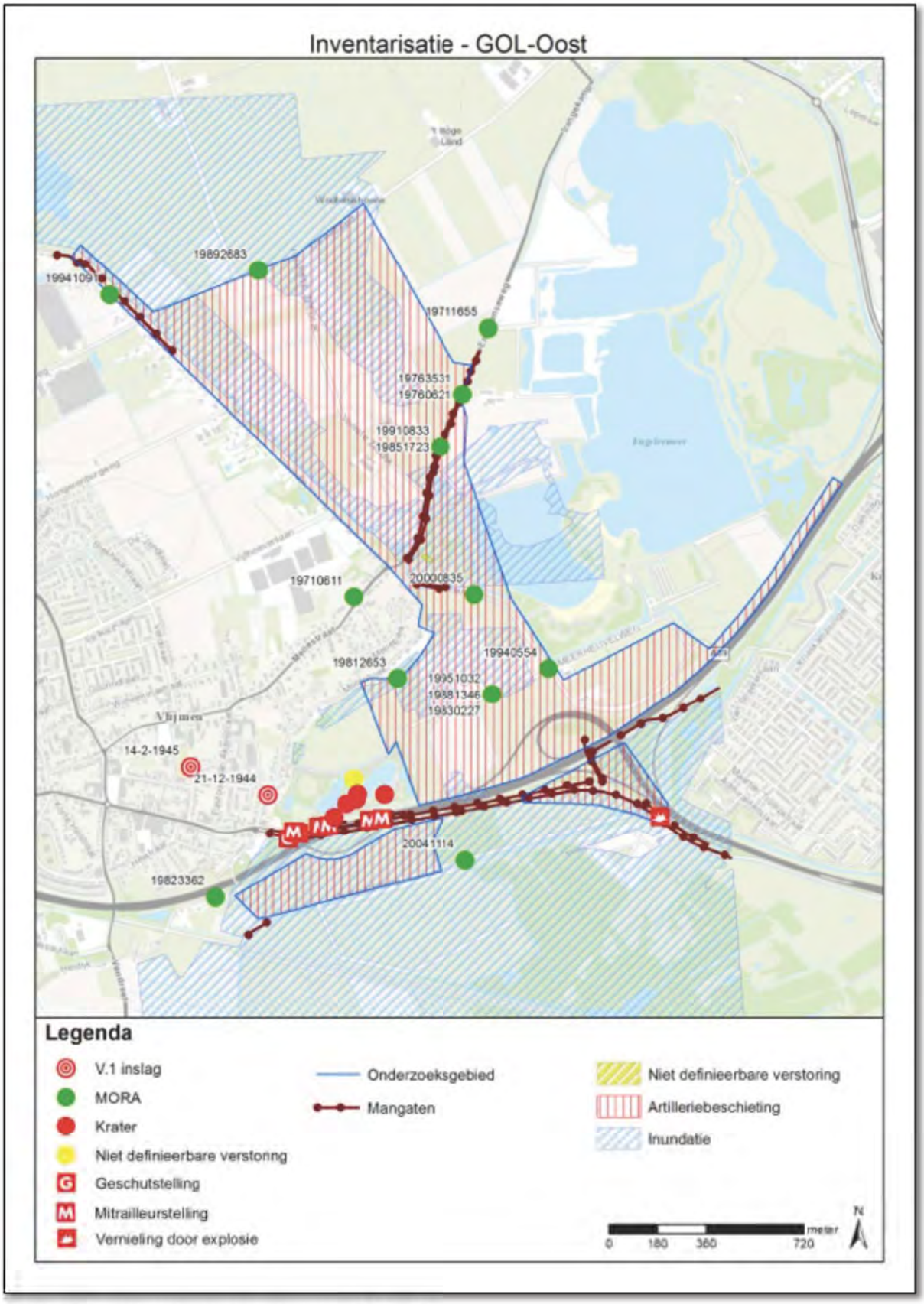
Op basis van de geraadpleegde bronnen zijn er toch nog enkele leemten in kennis. Deze leemten in kennis zijn:

- Het is onbekend of er in de periode 1940-1945 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied GOL Oost en/of in de directe omgeving hiervan;
- Het is onbekend of er in de periode 1945-1970 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied GOL Oost en/of in de directe omgeving hiervan.

3.9 Inventarisatiekaart

Alle relevante gegevens met een geografisch component uit de geraadpleegde bronnen zijn ingetekend op een inventarisatiekaart in GIS waarin ook de resultaten van de geanalyseerde (en gegeorefereerde) luchtfoto's zijn verwerkt. In afbeelding 2 is een inventarisatiekaart weergegeven met daarop de indicaties van oorlogshandelingen die in de geraadpleegde bronnen zijn gevonden. De data en de MORA-nummers op de kaart zijn verwijzingen naar het chronologische overzicht van gebeurtenissen in dit hoofdstuk.

[19] SADB toeg. nr. 11 inv. nr. 341 *herstel oorlogsschade c.q. reconstructie van wegen in de kom van Engelen, in beheer en onderhoud bij de gemeente Engelen.*
[20] Archief EODD, *MORA nr. 19770619* d.d. 14 maart 1977.
[21] Archief EODD, *MORA nr. 19951778* d.d. 23 augustus 1995.



Afbeelding 2: Inventarisatiekaart onderzoeksgebied GOL Oost.

3.10 Indicaties

In de geraadpleegde bronnen zijn indicaties gevonden die erop wijzen dat binnen het onderzoeksgebied GOL Oost CE in de bodem zouden kunnen zijn achtergebleven. Het gaat om de volgende indicaties:

Indicatie	Aan te treffen CE	Sub-soort
Militaire aanwezigheid Bronnen: • Luchtfoto's.	• Geschutgranaten, kleinkalibermunitie; munitie voor granaatwerpers, hand- en geweergranaten en munitietoebehoren.	Tot en met 15 cm (Duits); Tot 2 cm (Duits); Ei- en steelhandgranaten.
Artilleriebeschietingen Bronnen: • Literatuur; • Archieven.	• Geschutmunitie (Duits); • Geschutmunitie (geallieerd).	Tot en met 15 cm (Duits); Tot en met 155 mm (geallieerd).

3.10.1 Soort en Hoeveelheid CE

Naast de aan te treffen soorten en sub-soorten CE zijn de hoeveelheden per soort CE vastgesteld, ondanks het ontbreken van aanwijzingen in de geraadpleegde bronnen.

In de volgende tabel zijn de geschatte hoeveelheden aan te treffen CE weergegeven:

Aan te treffen CE	Subsoort	Hoeveelheden
Geschutmunitie	Brisantgranaten tot en met 155 mm (geallieerd)	Tientallen
	Brisantgranaten tot en met 15 cm (Duits)	Tientallen
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits/geallieerd)	Honderdtallen
Munitie voor granaatwerpers	Duits/geallieerd	Exemplarisch
Hand- en geweergranaten	Hand/steel (Duits/geallieerd)	Tientallen
Munitietoebehoren	Geallieerd/Duits	Tientallen

3.10.2 Verschijningsvorm

De verschijningsvorm(en) van de aan te treffen CE in de verdachte gebieden zijn vastgesteld en in de volgende tabel weergegeven:

Aan te treffen CE	Subsoort	Verschijningsvorm
Geschutmunitie	Brisantgranaten tot en met 15 cm (Duits/geallieerd)	Verschoten/gedumpt/ achtergelaten
	Brisantgranaten tot en met 155 mm (geallieerd)	Verschoten
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits/geallieerd)	Gedumpt/achtergelaten
Munitie voor granaatwerpers	Geallieerd/Duits	Gedumpt/achtergelaten
Hand- en geweergranaten	Hand/steel (Duits/geallieerd)	Gedumpt/achtergelaten
Munitietoebehoren	Geallieerd/Duits	Gedumpt/achtergelaten

3.11 Horizontale afbakening

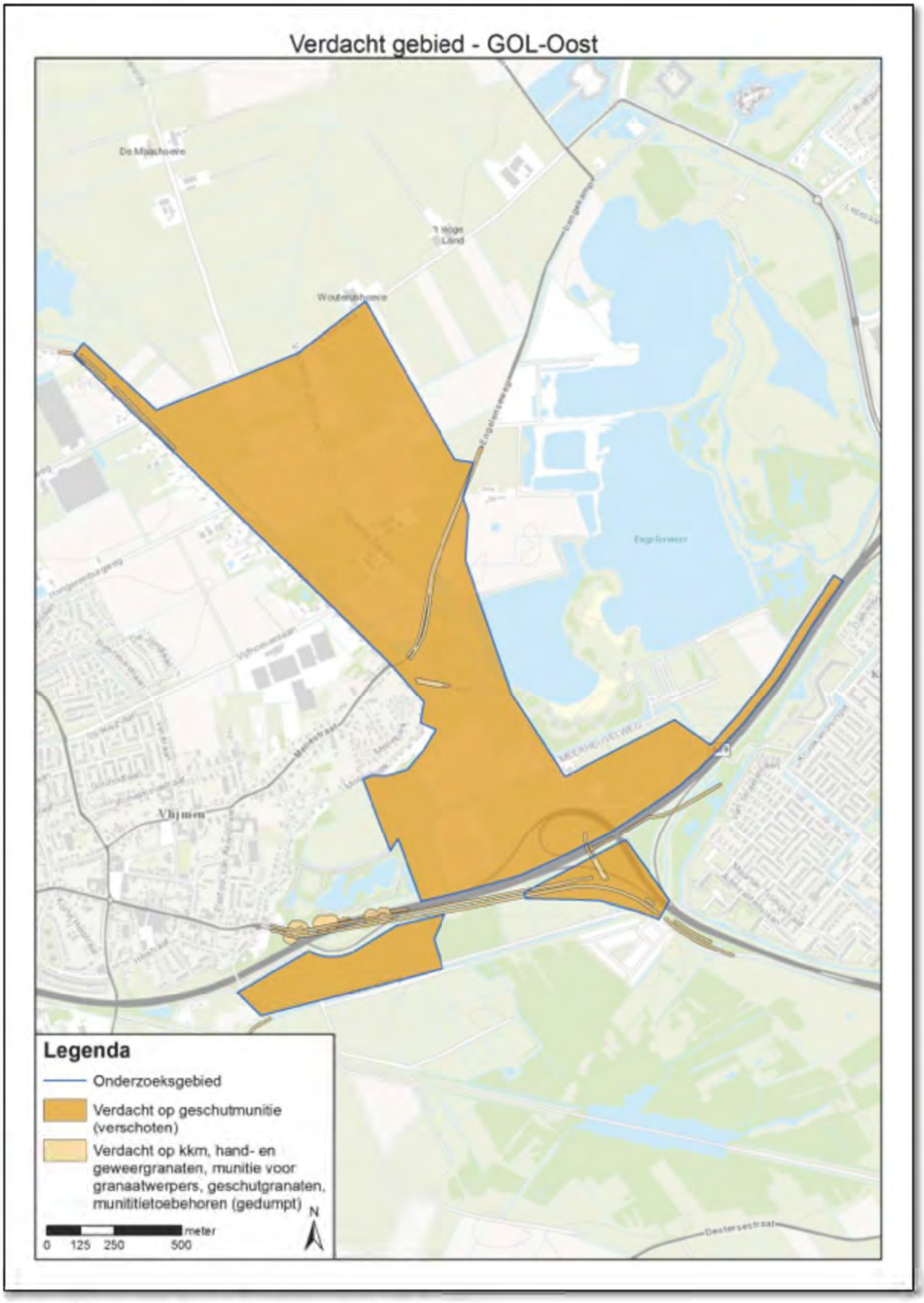
Op basis van de geraadpleegde bronnen is vastgesteld dat binnen het onderzoeksgebied GOL Oost verschillende oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. De als gevolg daarvan ontstane op CE verdachte gebieden zijn afgebakend volgens de richtlijnen van het WSCS-OCE 2012.

Tot en met september 1944 was er in het onderzoeksgebied relatief weinig te merken van de oorlog, maar door *Operatie Pheasant* kwam het onderzoeksgebied in de frontlinie te liggen. Duitse en geallieerde troepen beschoten elkaar gedurende enkele maanden met artillerie waardoor veel schade ontstond aan weilanden, wegen en gebouwen. Het gehele onderzoeksgebied is om die reden verdacht op het aantreffen van geallieerde en Duitse geschutmunitie.

De op de geraadpleegde luchtfoto's waargenomen mangaten zijn tijdens deze strijd mogelijk gebruikt als schutterputten. De contouren van de mangaten zijn daardoor verdacht op de aanwezigheid van gedumpte kleinkalibermunitie, geschutmunitie, handgraten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en munitietoebehoren. Om een afwijking van

de gebruikte luchtfoto's ten opzichte van de daadwerkelijke situatie op te vangen, is rondom de mangaten een buffer van 5 meter ook aangemerkt als verdacht op de bovengenoemde CE.

In afbeelding 3 is een overzichtskaart van de verdachte gebieden binnen de grenzen van het onderzoeksgebied weergegeven.



Afbeelding 3: Verdachte gebieden onderzoeksgebied GOL Oost

3.12 Verticale afbakening

Er zijn vooralsnog geen sonderingen en/of boringen bekend van onderzoeksgebied GOL Oost. Er zijn geen sonderingen of boringen van het onderzoeksgebied aangeleverd. Op basis van de aan te treffen CE in de verdachte gebieden is een voorlopige afbakening op basis van aannames vastgesteld.

3.12.1 Diepteligging CE

In onderstaande tabel is de minimale en maximale diepteligging van de diverse aan te treffen CE ten opzichte van het maaiveld (situatie 1940-1945) weergegeven. Het is onbekend welke naoorlogse grondroerende activiteiten hebben plaatsgevonden.

Soort CE	Sub-soort	Min. & max. diepteligging t.o.v. maaiveld[22]
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits/geallieerd) (gedumpt/achtergebleven)	Net onder het maaiveld, indien de bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. Maximale diepte is 2 meter minus maaiveld.
Hand- en geweergranaten	Hand/steel (Duits/geallieerd) (gedumpt/achtergebleven)	Net onder het maaiveld, indien de bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. Maximale diepte is 2 meter minus maaiveld.
Geschutgranaten	Tot en met 15 cm (Duits) (verschoten) Tot en met 155 mm (geallieerd) (verschoten)	Net onder het maaiveld, indien de bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. Maximale diepte is 2 meter minus maaiveld.
Munitie voor granaatwerpers	Duits/geallieerd (gedumpt/achtergebleven)	Net onder het maaiveld, indien de bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. Maximale diepte is 2 meter minus maaiveld.
Munitietoebehoren	Duits/geallieerd (gedumpt/achtergebleven)	Net onder het maaiveld, indien de bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. Maximale diepte is 2 meter minus maaiveld.

3.13 Naoorlogse ontwikkelingen

Op basis van recente satellietbeelden is vastgesteld dat het onderzoeksgebied op enkele delen na sinds de Tweede Wereldoorlog niet of nauwelijks is veranderd. In een eventuele Projectgebonden Risicoanalyse (PRA) zal nader worden ingegaan op de naoorlogse ontwikkelingen van het onderzoeksgebied[23].

[22] Maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.
[23] Zie paragraaf 4.2. voor meer informatie over de PRA.

4 CONCLUSIE EN ADVIES

4.1 Conclusie

Op basis van de geraadpleegde bronnen, de beoordeling en evaluatie van de indicaties is vastgesteld dat het onderzoeksgebied GOL Oost betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. Het gaat om de volgende oorlogshandelingen:

- Geallieerde en Duitse artilleriebeschietingen van oktober 1944 tot en met mei 1945;
- Aanwezigheid van Duitse & geallieerde militaire eenheden in (de omgeving) van het onderzoeksgebied.

4.1.1 Horizontale afbakening verdachte gebieden

De horizontale afbakening van de verdachte gebieden is vastgesteld aan de hand van het WSCS-OCE 2012.

Op basis van deze oorlogshandelingen is het onderzoeksgebied GOL Oost verdacht op de volgende CE:

- Het onderzoeksgebied is verdacht op Duitse/geallieerde kleinkalibermunitie, geschutgranaten, handgranaten en geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en munitietoebehoren (achtergebleven/gedumpt);
- Het onderzoeksgebied is verdacht op het aantreffen van Duitse en geallieerde geschutgranaten (verschoten);

In afbeelding 3 is een kaart weergegeven van de op CE verdachte gebieden binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.

4.1.2 Aan te treffen CE

In onderstaande tabel zijn de aan te treffen CE weergegeven.

Aan te treffen CE	Subsoort	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits/geallieerd)	Honderdtallen	Gedumpt/achtergebleven
Hand- en geweergranaten	Hand/steel (Duits/geallieerd)	Tientallen	Gedumpt/achtergebleven
Geschutgranaten	Tot en met 15 cm (Duits)	Tientallen	Gedumpt/achtergebleven/ verschoten
	Tot en met 155 mm (geallieerd)	Tientallen	Verschoten
Munitie voor granaatwerpers	Duits/geallieerd	Exemplarisch	Gedumpt/achtergebleven
Munitietoebehoren	Duits/geallieerd	Tientallen	Gedumpt/achtergebleven

4.1.3 Verticale afbakening verdachte gebieden

Er zijn vooralsnog geen sonderingen en/of boringen bekend van het onderzoeksgebied GOL Oost. Indien er sonderingen en/of boringen van het onderzoeksgebied beschikbaar zijn, dan kunnen de minimale en maximale diepteliggingen van de aan te treffen CE nauwkeurig worden vastgesteld. In paragraaf 3.12.1 is de voorlopige diepteligging van de aan te treffen CE weergegeven.

4.2 Advies

Op basis van de resultaten van dit vooronderzoek en de conclusies wordt geadviseerd om vervolgstappen te ondernemen in de explosievenopsporing vooraf de voorgenomen (grond)werkzaamheden in het verdachte gebied GOL Oost. Voor het vervolg van de explosievenopsporing in het onderzoeksgebied zijn er twee mogelijkheden:

1. Projectgebonden risicoanalyse (PRA[24]) uit te laten voeren voor het onderzoeksgebied waarbij dit vooronderzoek als basis zal dienen;
2. Detectiewerkzaamheden laten uit voeren. Welke detectiemethode(n) van toepassing is (zijn), is afhankelijk van de maximale diepteligging van de aan te treffen CE en de uit te voeren werkzaamheden.

.

[24] De PRA heeft tot doel om te bepalen of het verdacht gebied door naoorlogse werkzaamheden of voor de uitvoer van de geplande werkzaamheden (nog) verdacht is. Beschikbare bodemkundige onderzoeken zullen worden gebruikt om de exacte maximale en minimale diepteligging van CE vast te stellen. Tevens wordt op basis van een analyse van de risico's van CE voor de daadwerkelijke uitvoering van het project bepaald wat de meest geschikte detectietechniek is.

5 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 geschutsopstellingen, 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 gegeorefereerde 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 gegeorefereerde 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 geschutsopstelling 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 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
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	Gebied waarin zich de krater van de detonatie	✗		Situationeel te bepalen

(gedeeltelijk) gedetoneerde V.1 wapen	van een V.1 wapen bevindt.		
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[25] 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 zg. '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[26].
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[27].
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[28]
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[29]

[25] Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

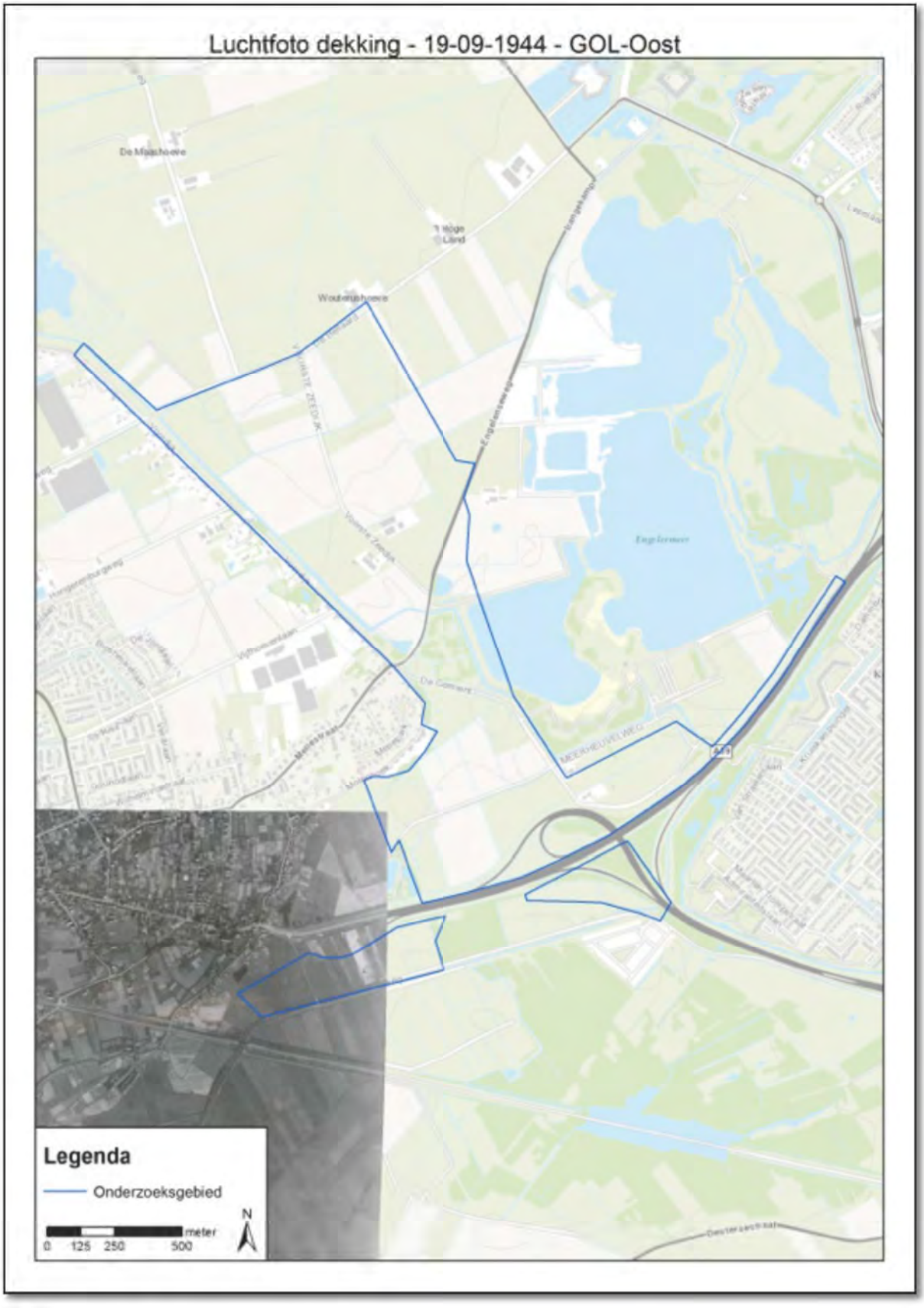
[26] Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie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

[27] 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.

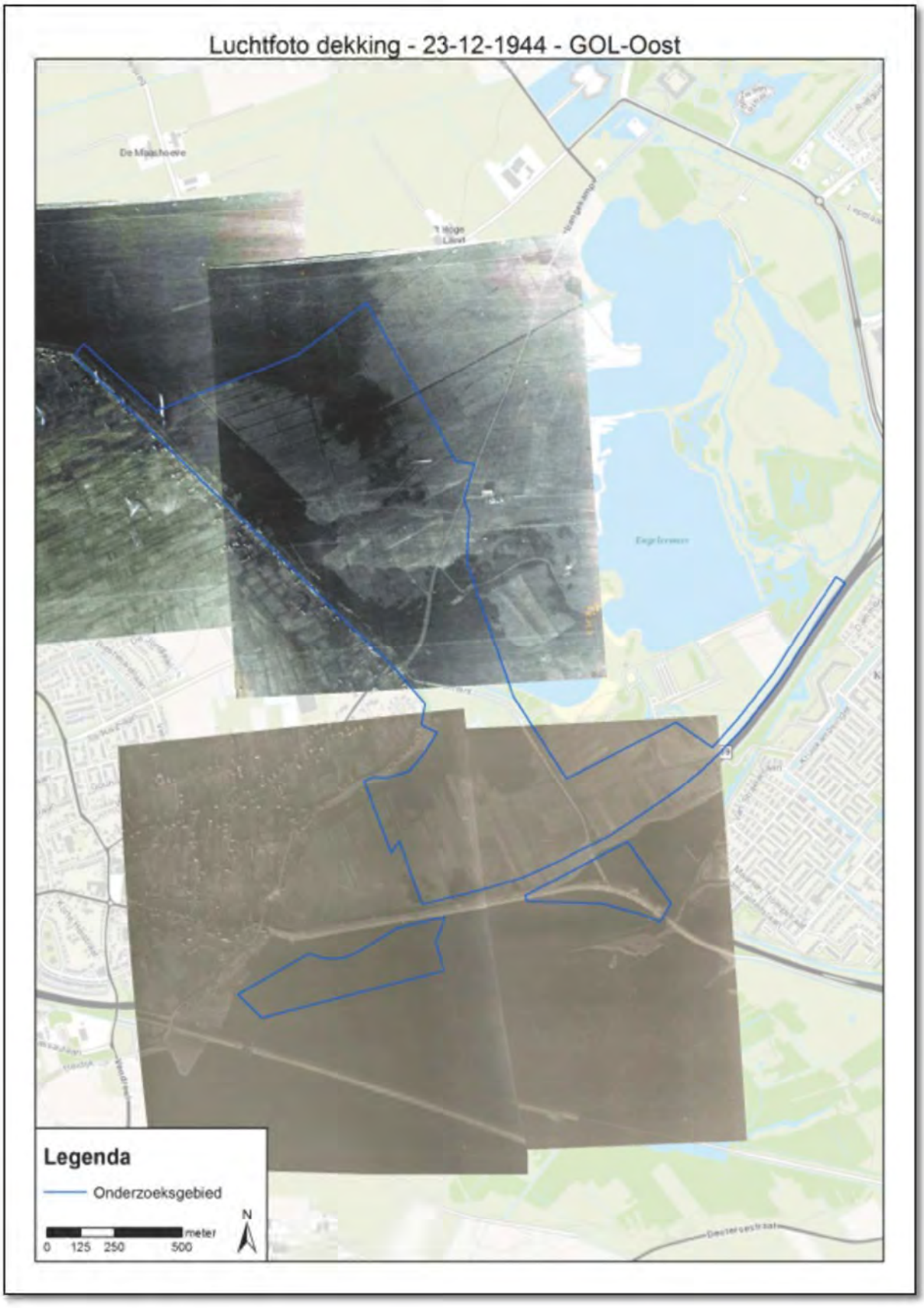
[28] Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie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

[29] 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 - 25-11-1944 - GOL-Oost
Vlijmen
Legenda
Onderzoeksgebied
meter
0 125 250 500
N


Luchtfoto dekking - 23-12-1944 - GOL-Oost
Legenda
Onderzoeksgebied
N
meter
0 125 250 500