



ARMAEX

Datum: 12-11-2018

Projectnummer: 180294.0001

Status: V1.0 definitief

**Armaex
B.V.**

Vooronderzoek Conventionele Explosieven
Bedrijventerrein Grutbroek, gemeente Doetinchem

Verantwoordelijk voor rapport:

J. Slagers

G. Nijland

Algemene gegevens vooronderzoek

Kenmerk : 180294.0001
 Datum : 15 januari 2019

Akkoordverklaring:

Ondertekende is bevoegd namens de genoemde organisatie en gaat akkoord met de inhoud van dit rapport.

Opdrachtgever:	
Dhr. P. Jetten Waterschap Rijn en IJssel	Handtekening
Opgesteld:	
Dhr. B. van Wiggen MA Bombs Away B.V.	Handtekening
	
Geaccodeerd:	
Dhr. T. Derks MA Bombs Away B.V.	Handtekening
	
Geaccodeerd:	
Dhr. G.J. Slagers Armaex B.V	Handtekening
	

Inhoud:

Hoofdstuk 1: Inleiding.....	5
1.1 Aanleiding	5
1.2 Doel vooronderzoek	5
1.2.1 WSCS-OCE	5
1.2.2 Werkwijze vooronderzoek	7
1.3 Scope onderzoeksgebied	8
1.4 Projectteam	8
1.5 Leeswijzer	8
Hoofdstuk 2: Geraadpleegde bronnen.....	9
2.1 Verantwoording bronnenmateriaal.....	9
2.2 Reeds uitgevoerde onderzoeken	9
2.3 Literatuur	9
2.4 Archiefonderzoek in Nederland.....	9
2.4.1 Gemeentearchief	10
2.4.2 Provinciaal archief	10
2.4.3 Nationaal Archief (NA) Den Haag	12
2.4.4 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) Den Haag	13
2.4.5 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) Amsterdam	14
2.4.6 Semi-Statisch Archief (SSA)	15
2.4.7 Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO).....	15
2.5 Archiefonderzoek in het buitenland	15
2.5.1 The National Archives UK (TNA UK) te Londen	15
2.5.2 The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington	16
2.5.3 Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) te Freiburg	16
2.5.4 Library and Archive of Canada (LAC) te Ottawa	16
2.6 Luchtfoto-onderzoek	16
Hoofdstuk 3: Resultaten Inventarisatie	18
3.1 Inleiding	18
3.2 Mobilisatieperiode.....	18
3.3 Meidagen 1940.....	18
3.4 De Bezettingsjaren.....	19
3.5 Het Bevrijdingsjaar 1944-1945	19
3.6 Naoorlogse periode – heden	22
3.7 Luchtfoto-analyse	22
3.8 Inventarisatiekaart.....	23
3.9 Leemten in kennis.....	24
Hoofdstuk 4: Indicaties	25
4.1 Indicaties en verdachte gebieden.....	25
4.1.1 Hoeveelheden CE	25
4.1.2 Verschijningsvorm.....	27
4.2 Horizontale afbakening.....	27
4.3 Verticale afbakening	32
4.3.1 Diepteligging CE	32
4.4 Naoorlogse ontwikkelingen	33
4.5 Indicaties en onverdachte gebieden.....	35
4.6 Leemten in kennis.....	35
Hoofdstuk 5: Conclusie & Advies	37
5.1 Conclusie.....	37
5.1.1 Aan te treffen CE	37
5.1.2 Horizontale afbakening verdachte gebied	38
5.1.3 Verticale afbakening verdachte gebied.....	38
5.1.4 Naoorlogse ontwikkelingen	38

5.1.5	Leemten in kennis	39
5.2	Advies	39
Bijlage 1	– Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE)	41
Bijlage 2	– Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek	43
Bijlage 3	– Dekking geraadpleegde luchtfoto's	45
Bijlage 4	– A1 inventarisatiekaart (losbladig)	47
Bijlage 5	– A1 CE-bodembelastingkaart (losbladig)	48

Afbeelding voorblad: uitsnede geallieerde luchtfoto van 21 februari 1945.

Hoofdstuk 1: Inleiding

1.1 Aanleiding

De aanleiding van het vooronderzoek conventionele explosieven zijn de voorgenomen werkzaamheden in het projectgebied Bedrijventerrein Grutbroek in de gemeente Doetinchem (Gelderland). Het is niet bekend of er rekening gehouden dient te worden met het aantreffen van conventionele explosieven uit de Tweede Wereldoorlog (CE) in de gebieden waar de (grond)werkzaamheden zullen plaatsvinden. Indien er CE aanwezig zijn in de bodem van een (van de) gebied(en) 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.

- 1.1.1.1 In opdracht van Waterschap Rijn en IJssel heeft Armaex B.V. te Rijssen in samenwerking met explosieven onderzoeks- en adviesbureau Bombs Away B.V. te Utrecht een vooronderzoek uitgevoerd voor het onderzoeksgebied Bedrijventerrein Grutbroek in de gemeente Doetinchem (Gelderland) naar de aanwezigheid van CE 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 worden de volgende zaken vastgesteld:

- Hoofdsoort(en) en subsoorten aan te treffen CE;
- Kaliber(s) aan te treffen CE;
- Nationaliteit(en) aan te treffen CE;
- Type(n) ontstekingsinrichting(en);
- Hoeveelheid aan te treffen CE;
- Verschijningsvorm aan te treffen CE;
- De horizontale begrenzing van verdacht(e) gebied(en);
- Maximale en minimale diepteligging CE.

1.2.1 WSCS-OCE

Het vooronderzoek is conform de huidige richtlijnen opgesteld. Deze zijn verwoord in het Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen van Conventionele Explosieven (hierna: WSCS-OCE). In deze richtlijnen voor het uitvoeren van het vooronderzoek staan de verplichte bronnen die geraadpleegd dienen te worden alsmede de aanvullende bronnen. Armaex 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 Armaex 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 Armaex geraadpleegd die niet vermeld zijn in het WSCS-OCE, maar die wel relevante informatie kunnen bevatten over het onderzoeksgebied:

- Nationaal Archief (NA) te Den Haag;
- Semi-statisch Archief (SSA) Defensie te Rijswijk;
- Library and Archive of Canada (LAC) te Ottawa.

1.2.2 Werkwijze vooronderzoek

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

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

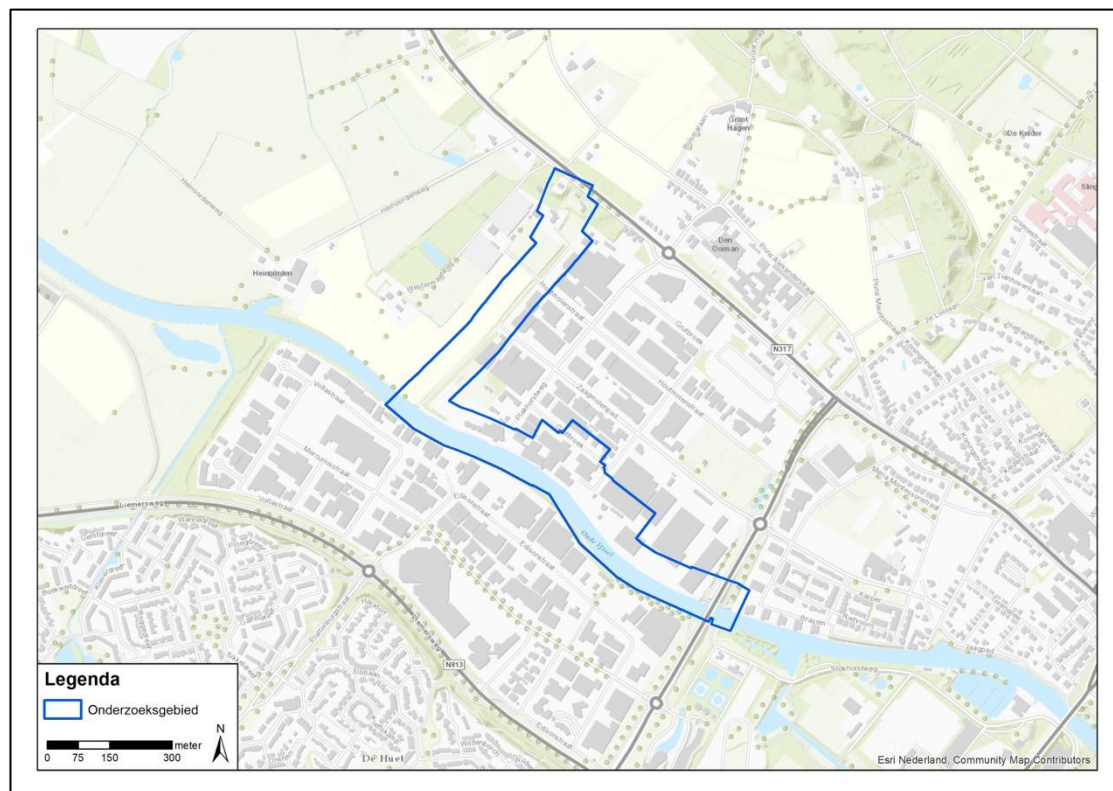
- Hoofdsoort(en) en subsoort(en) aan te treffen CE;
- Kaliber(s) aan te treffen CE;
- Nationaliteit(en) aan te treffen CE;
- Type(n) ontstekingsinrichting(en);
- Hoeveelheid aan te treffen CE;
- De verschijningsvorm van de aan te treffen CE;
- De horizontale begrenzing van verdacht(e) gebied(en);
- De 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 bijbehorende CE-bodembelastingkaart.

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

1.3 Scope onderzoeksgebied

Dit vooronderzoek richt zich op het onderzoeksgebied Bedrijventerrein Grutbroek in de gemeente Doetinchem (Gelderland), hierna te noemen 'onderzoeksgebied'. In afbeelding 1 is een overzichtskaart met blauwe lijnen het onderzoeksgebied weergegeven.



Afbeelding 1: onderzoeksgebied.

1.4 Projectteam

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

Dhr. G.J. Slagers	Projectleider, Armaex B.V.
Dhr. G. Nijland	Kwaliteitscontrole, Armaex B.V.
Dhr. B. van Wiggen MA	Historicus, Bombs Away B.V.
Dhr. M. Nouws BBE	Luchtfoto-analist, Bombs Away B.V.
Mw. A. Costa Vieira MSc	GIS-specialiste, Bombs Away B.V.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt nader ingegaan op de geraadpleegde bronnen. De uitwerking van de bronnen volgt in hoofdstuk 3. 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.

Hoofdstuk 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 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 dit vooronderzoek 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

Er zijn geen reeds uitgevoerde vooronderzoeken CE bekend die in/bij het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden.

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);
- Huurman, C., *Het spoorwegbedrijf in oorlogstijd 1939-'45* (Eindhoven 2001);
- 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);
- Molenaar, F. J., *De Luchtverdediging in de Meidagen 1940* ('s-Gravenhage 1970);
- Nederkoop, W.P. en G.J.B. Stork, *Er op of er onder; Hoe de Achterhoek en Liemers de Duitse bezetting doorstonden en ervan werden bevrijd: gegevens over den bezettingstijd, het verzet en de bevrijding* (Arnhem 1977);
- Nierstrasz, V.E., *De Strijd op Nederlands grondgebied tijdens de Wereldoorlog II. Hoofdeel III/Deel 1. Inleiding en algemeen overzicht van de gevechtsdagen van 10-19 mei 1940* (Den Haag 1957);
- Peters, C., *Gelderland Bevrijd* (Hulst 1994);
- Rutten, F., *En toen was er oorlog. 1939-1945. Een tijdsbeeld* (2011);
- Tomesen, H.J., *Doetinchem 1939-1945: Vlucht uit de brandende stad* (2010);
- Tomesen, H.J., *Maquette van een verdwenen stad* (1995);
- Volker, I., *Doetinchem in oorlogstijd* (Meppel 1996);
- 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 gemeentearchief van de gemeente Doetinchem is geraadpleegd in het Erfgoedcentrum Achterhoek en Liemers (ECAL)

in Doetinchem. Daarnaast is het provinciaal archief van de provincie Gelderland in het Gelders Archief (GA) in Arnhem. Ook zijn stukken uit het Nationaal Archief (NA) in Den Haag, de archieven van het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) te Amsterdam en van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) in Den Haag geraadpleegd. Daarnaast is het archief van de Explosieven Opruimingsdienst 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 in hoofdstuk 3.

2.4.1 Gemeentearchief

Het gemeentearchief van de gemeente Doetinchem is ingezien in het Erfgoedcentrum Achterhoek en Liemers (ECAL) in Doetinchem. Alleen de archieven van het gemeentebestuur van Doetinchem in de periode 1945-1969 konden worden geraadpleegd. Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog is het gemeentehuis van Doetinchem, waar de archieven destijds waren ondergebracht, door oorlogshandelingen verwoest. Daarbij is een groot gedeelte van de stukken uit deze periode vernietigd.

In het gemeentearchief van Doetinchem is gezocht naar stukken betreffende de luchtbeschermingsdienst (LBD), rapporten van schade die ontstaan is door oorlogshandelingen en de ruiming van explosieven. De LBD hield het luchtverkeer boven de gemeente in de gaten en rapporteerde bijzondere voorvallen, zoals het neerstorten van vliegtuigen of bominslag. Schademeldingen kunnen een indicatie vormen van oorlogshandelingen in een gebied. Ditzelfde geldt voor het ruimen van explosieven tijdens en na de Tweede Wereldoorlog.

In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de geraadpleegde stukken uit het gemeentearchief van Doetinchem.

Toeg. nr.	Omschrijving	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
0313	Gemeentebestuur Doetinchem (1921) 1945-1969 (1988)	22	1945	<i>Militair Gezag</i>
		146	1946-1961	<i>Oorlogsschade</i>
		411	1950-1967	<i>Gemeentehuis, Markt – Vergoeding oorlogsschade</i>
		669	1945	<i>Overname eigendommen van de bezettende macht</i>
		1109	1944-1949	<i>Luchtbeschermingsdienst; o.m. liquidatie</i>
		1111	1945-1946	<i>Ruiming van explosieven</i>
		1213	1945-1957	<i>Herstel oorlogsschade aan bruggen</i>
		1468	1949-1960	<i>Oorlogsschade gemeente-eigendommen – Overzicht + aangiften</i>
		1749	1949-1985	<i>Wijkvernummering</i>
		onbekend		<i>Politierapporten</i>
0513	Gemeentelijke Brandweer Doetinchem, 1942 - 1989	1	1945-1964	<i>Hulpverleningsrapporten</i>
		2	1945-1948	<i>Brandrapporten</i>
		81	1945	<i>Opgave commandant inzake mijnenvelden</i>
		93	1945	<i>Verslag inzake bluswerkzaamheden bij bombardementen 1945</i>
		111	1945	<i>Dankbetuigingen voor hulpverlening tijdens luchtaanvallen 1945</i>

2.4.2 Provinciaal archief

Naast de gemeentearchieven van Doetinchem zijn ook stukken ingezien uit het Gelders Archief (GA) in Arnhem. In dit archief liggen onder andere stukken van het Militair Gezag

(MG) van Gelderland. In de onderstaande tabel is een overzicht gegeven van de geraadpleegde stukken uit het provinciaal archief van Gelderland.

Toeg. nr.	Omschrijving	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
0039	Gedeputeerde Staten (1723) 1814-1950 (1971)	8519		<i>Brandweer; geordend per gemeente; Aalten-Hurwenen</i>
		8520		<i>Brandweer; geordend per gemeente; Kesteren-Zelhem</i>
		8526		<i>Kaart met overzicht van luchtbeschermingsposten in de omgeving van Herwen en Aerdt</i>
		8529		<i>Opruiming van mijnen en munitie</i>
		10336		<i>Verbetering van bruggen en herstel van oorlogsschade</i>
0040	Gouverneur van de Provincie/Commissaris van de Koning(in), 1813-1950			<i>Geen relevante stukken aangetroffen.</i>
0041	Kabinet van de Gouverneur van de Provincie/Commissaris des Konings (der Koningin), 1825-1949			<i>Geen relevante stukken aangetroffen.</i>
0044	Tijdelijk Provinciaal Bestuur te Nijmegen. Provinciebestuur in het bevrijdde gedeelte van Gelderland, 1944-1945 (1984)	132		<i>Stukken betreffende luchtbescherming en brandweerwezen</i>
		143		<i>Stukken betreffende de wederopbouw van door oorlogshandelingen verwoest gebied</i>
0045	Tijdelijk Provinciaal Bestuur te Lochem. Provinciebestuur in het bezette gedeelte van Gelderland (1936) 1944-1945			<i>Geen relevante stukken aangetroffen.</i>
0047	Stichting Gelderland 1940	17		<i>Lijst met opgave van geleden oorlogsschade per gemeente, met brieven gericht aan de Commissaris van de Koningin</i>
		18		<i>Staten met opgave van geleden oorlogsschade, Barneveld met bijlagen</i>
		19		<i>Staten met opgave van geleden oorlogsschade, Wageningen</i>
		30		<i>Stukken betreffende geleden schade aan weiland, bouwland en boomgaarden door defensiemaatregelen</i>
		31		<i>Stukken betreffende geleden schade aan boerenbedrijven door defensiemaatregelen, Land van Maas en Waal en Rijk van Nijmegen</i>
		32		<i>Stukken betreffende geleden schade aan boerenbedrijven door defensiemaatregelen, Overig Gelderland</i>
0075	Algemene Commissie voor Wederopbouw en Herstel in Gelderland			<i>Geen relevante stukken aangetroffen.</i>
0081	Stichting Herstel Gelderland 1945			<i>Geen relevante stukken aangetroffen.</i>

Toeg. nr.	Omschrijving	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
1037	Militair Gezag Provincie Gelderland (1941-1948)	69		<i>Stukken betreffende schade aan en wederopbouw van woningen en andere gebouwen</i>
		104		<i>Rapporten over de situatie in de Bommelerwaard, geschreven door C.H. van Maanen, gemeentesecretaris Hurwenen</i>
		191		<i>Stukken betreffende het opruimen van mijnen en munitie, 1945</i>
		221		<i>Stukken betreffende het herstel van wegen, vaarwegen, bruggen en andere waterstaatsobjecten</i>
		222		<i>Stukken betreffende de wederopbouw</i>
		259	1945	<i>Correspondentie van het hoofd van de Dienst Burgermijnopruiming van het MG Gelderland en de leider van het District Arnhem van de Dienst Burgermijnopruiming</i>
		260		<i>Rapporten</i>
		261		<i>Dag- en weekrapporten betreffende het opruimen van mijnen en munitie</i>
		265		<i>Situatieschetsen van mijnenvelden</i>
		279	1945	<i>Uitgaande brieven, 1945 15 mei-14 september 1945 (nrs. 1-227)</i>
		280	1945	<i>Uitgaande brieven 14 september-13 december 1945 (nrs. 228-348)</i>
		281		<i>Van ingekomen brieven (nrs. 1-259), 16 april-11 december 1945. (Agenda's van ingekomen en uitgaande brieven, 1945)</i>
		282	1945	<i>Van uitgaande brieven (nrs. 1-348), 16 mei-19 december 1945. (Agenda's van ingekomen en uitgaande brieven)</i>
		285	1945	<i>A-H (Stukken betreffende door gemeenten verstrekte opgaven van aangetroffen explosieven)</i>
		358		<i>Stukken betreffende de geschiedschrijving</i>
		372	1945	<i>Stukken betreffende brandweer, luchtbescherming en mijnopruiming</i>
		392	1945	<i>Stukken betreffende oorlogsbuit</i>

2.4.3 Nationaal Archief (NA) Den Haag

Voor het onderzoek zijn in het NA zijn verschillende stukken ingezien omtrent bominslagen, het ruimen van munitie tijdens en na de Tweede Wereldoorlog en de aanwezigheid van bunkers. Het gaat om de volgende stukken:

Toeg. nr.	Omschrijving	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
2.04.110	Korps Hulpverleningsdienst (1945-1974)	21	1945-1947	<i>Registers met krantenknipsels inzake explosieven</i>
		22	1957-1959	<i>Registers met krantenknipsels inzake explosieven</i>
		23	1947	<i>Tijdschrift voor het personeel van de Hulpverleningsdienst</i>
		28	1947-1970	<i>Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst</i>
2.04.53.15	Inspectie Bescherming tegen Bevolking Luchtaanvallen (1937-1946)	38	1940-1941	<i>Ingekomen en minuten van uitgegane brieven van en aan diverse overheidsinstellingen: Commissaris der Koningin in de provincie Gelderland, nrs. 18.2.1 - 18.2.33</i>

Toeg. nr.	Omschrijving	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
		73	1940-1941	Meldingen en processen -verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchttactiviteiten: Gelderland
2.13.25	Militair Gezag	1567	1944-1945	Stukken betreffende de opsporing en ruiming van mijnen en andere explosieven [4.75.00]
		1568	1944-1945	Rapporten van de Censuurdienst van de Sectie PTT inzake brieven waarin melding gemaakt wordt van bombardementen, afschriften [4.06.00]
2.13.167	Bunkerarchief (1946-1987)	272-284	1951	Blokkaarten van werken
		285-296	1947-1962	Overzichtskaarten
		1112-1119	z.j.	Nederlandse stafkaarten met aantekeningen van stellingen en complexen, schaal 1:25000
		1120	z.j.	Stellingkaarten van heel Nederland (dienstgeheim) met vermeldingen van alle Nederlandse en Duitse werken waarop de aard van de groepen van werken door symbolen zijn aangegeven. Groot format
2.13.210	Commissie van Proefneming met hierin opgenomen afgedwaalde archiefbescheiden van onderdelen van de Artillerie-Inrichtingen en Artillerie onderdelen (1814)(1867-1942)	23	1940-1941	Staten houdende opgaven van plaatsen waar mogelijk onontpofte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn.
		24	1940-1941	Stukken betreffende het ruimen van landmijnen en het beschikbaar stellen van personeel, ingedeeld naar gebied.
		25	1940-1941	Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het ruimen van onontpofte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden.
		26	1940-1941	Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het ruimen van onontpofte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden.
		28	1940-1941	Lijsten met opgave van personeel en afwikkeling van de afdeling belast met het onschadelijk maken van niet gesprongen munitie en vliegtuigbommen.

2.4.4 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) Den Haag

Voor het onderzoek zijn stukken uit het NIMH geraadpleegd. In het NIMH is de 409-collectie Gevechtsverslagen en -rapporten uit mei 1940 niet geraadpleegd omdat er geen indicaties zijn aangetroffen dat er in de meidagen is gevochten in of nabij het onderzoeksgebied. De 575-collectie betreffende Duitse verdedigingswerken is wel ingezien.

Toeg. nr.	Omschrijving	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
409	Gevechtsverslagen en -rapporten mei '40			Geen relevante gegevens
420	Burgemeestersverklaringen	4	1940-1945	Burgemeestersverklaringen betreffende de aankomst van Duitse (en later) geallieerde eenheden, opgaves van de onderdelen en commandanten, gedenktekens, monumenten en (veld)graven: Dalen t/m Dwingeloo

Toeg. nr.	Omschrijving	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
		28	1940-1945	<i>Burgemeestersverklaringen betreffende (o.a.) de bevrijdingsdatum, verzetsdaden, verzetslieden en gesneuvelden bij verzetsdaden: Dalen t/m Dwingeloo</i>
575	Bureau Inlichtingen/ Duitse verdedigingswerken (575-serie)	195	1943	<i>Datum: 09-09-1943; Schaal/code/blz.: (1:100) CXXI; Serie/nummer: Margriet; Omschrijving: Bouwtekening van een standaard type vliegtuiglods, tekeningen uit de Nemaho-spanten en zweefvliegtuigenfabriek te Doetinchem</i>
		378	1943	<i>Datum: december 1943; Schaal/code/blz.: GB/5298/44; Omschrijving: Berichten betreffende verdedigingswerken, herstel infrastructuur en SS oefeningen in Arnhem, tevens aanwezigheid Duitse hoge officieren in Oosterbeek en Duitse Dienststelle bij Doetinchem, van Geheime Dienst Nederland (GDN)</i>
		487	1943	<i>Datum: 04-06-1943; Schaal/code/blz.: NE/16/187; Omschrijving: Inlichtingenrapport van Engelandvaarder Eduardus Anthonius Barten, betreffende onder andere Arnhem, Doesburg, Doetinchem, Schiedam, Wilhelminahaven, Tilburg en Zandvoort</i>
		500	1944	<i>Datum: september 1944 - januari 1945; Schaal/code/blz.: E/785/45; Omschrijving: Inlichtingen betreffende tankgrachten en versterkingen in de Achterhoek, bij Doesburg en bij Doetinchem, van het Bureau inlichtingen der Nederlandsche regeering te Nijmegen</i>

2.4.5 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) Amsterdam

In het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) in Amsterdam zijn enkele stukken geraadpleegd. In de onderstaande tabel zijn de geraadpleegde stukken in het NIOD weergegeven.

Toeg. nr.	Omschrijving	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
077	Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West)	1328	1940-1941	<i>Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen</i>
190a	Groep Albrecht	17-34	1944	<i>Enige verslagen, alsmede medewerkers van de groep Albrecht afkomstig uit de volgende sectoren: het Noorden, Overijssel, de Achterhoek, en Twente, D. A. A. (=Deventer, Arnhem, Apeldoorn), de Veluwe en Gelderland, Alblasserwaard en de Betuwe, Utrecht,</i>

Toeg. nr.	Omschrijving	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
				<i>Amersfoort, Amsterdam, Woerden, Zuid-Holland, Zeeland, Zuid-Nederland</i>
216k	Departement van Justitie	181-185	-	<i>Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten</i>

2.4.6 Semi-Statistisch Archief (SSA)

Het Semi-statistisch Archief (SSA) te Rijswijk beheert het archief van Defensie. In dit archief zijn onder andere 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. Voor het onderzoek zijn geen relevante MORA's in het archief van de EODD aangetroffen.

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. In het archief is gezocht naar stukken betreffende de gemeente Doetinchem.

Toeg. nr.	Titel	Inv. nr.	Omschrijving
Geen	Archief MMOD	44	<i>B t/m E</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). De raadpleging van deze lijst leverde geen gegevens op over vliegtuigcrashes die hebben plaatsgevonden in (de nabijheid van) het onderzoeksgebied.

2.5 Archiefonderzoek in het buitenland

In een aantal buitenlandse archieven is informatie aanwezig die relevant kan zijn voor dit vooronderzoek. Armaex 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. Tevens zijn stukken uit de Library and Archive of Canada (LAC) in Ottawa geraadpleegd. In de volgende sub-paragrafen zal nader worden ingegaan op deze archieven.

2.5.1 The National Archives UK (TNA UK) te Londen

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

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
AIR 27	1157	1945	<i>No 193 Squadron. Operations Record Book</i>
	1528	1945	<i>No 257 Squadron. Operations Record Book</i>
	1548	1945	<i>No 263 Squadron. Operations Record Book</i>
	1559	1945	<i>No 266 Squadron. Operations Record Book</i>
AIR 37	715	1944	<i>2nd Tactical Air Force. Daily Log: Sep – Oct</i>

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
	716	1944	<i>2nd Tactical Air Force. Daily Log: Nov – Dec</i>
	717	1945	<i>2nd Tactical Air Force. Daily Log: Jan – Feb</i>
	718	1945	<i>2nd Tactical Air Force. Daily Log: Mar – May</i>

2.5.2 The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington

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 gearhiveerd. Er zijn geen aanwijzingen dat er Amerikaanse bombardementen hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied of dat er Amerikaanse grondtroepen hebben gevochten. Er zijn relevante documenten voor het onderzoeksgebied aangetroffen in NARA.

2.5.3 Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) te Freiburg

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

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
RL2 Generalstab der Luftwaffe	II 205-II 269	1940-1941	<i>Luftlageberichten Luftwaffeführungsstab</i>

2.5.4 Library and Archive of Canada (LAC) te Ottawa

In het LAC zijn stukken gezocht van diverse Canadese eenheden die eind maart/begin april 1945 hebben gevochten tijdens de bevrijding van Doetinchem. In de onderstaande tabel zijn de geraadpleegde stukken weergegeven.

Record Group	Box nr.	Jaar	Omschrijving
RG 24	15021	1945	<i>War Diary Calgary Highlanders</i>
	15188	1945	<i>War Diary Le Regiment de Maisonneuve</i>

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 (WAG) en het Kadaster (KAD) te Zwolle. In het buitenland beheren The National Collection of Aerial Photography (NCAP) te Edinburgh en The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington de belangrijkste luchtfotocollecties van de Tweede Wereldoorlog.

Voor het onderzoeksgebied zijn luchtfoto's gebruikt uit de collectie van het KAD, TNA UK en NCAP. In de onderstaande tabel zijn de gegevens over de gebruikte luchtfoto's, inclusief de keuze weergegeven.

Col.	Sortie	Fotonr.	Datum	Kwaliteit	Schaal	Verantwoording	Bijzonderheden
KAD	106G-4420	4248, 4250	21-02-1945	A	8.000	Voor bombardement 19 maart 1945	Bewolking
TNAUK AIR 27/728	88-1754	5021	21-03-1945	B	13.500	Na bombardement 19 maart 1945	Strike photo
KAD	106G-5036	4175	23-03-1945	B	10.000	Na bombardement 19 maart 1945	Elektrische lading
NCAP	3G-TUD-S213	5035	19-07-1945	C	40.000	Naoorlogs	Geen

In de bijlagen is de luchtfoto-dekking van de bovenstaande luchtfoto's weergegeven.

Hoofdstuk 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 opgesteld van oorlogshandelingen die hebben plaatsgevonden binnen het onderzoeksgebied en in een gebied op maximaal 200 meter afstand daarvan. Met voetnoten wordt telkens verwezen naar de geraadpleegde bron(nen).

Achter meerdere oorlogshandelingen staat een (dikgedrukte) codering, die is opgebouwd uit de volgende onderdelen:

- Afkorting RAP: rapport;
- Datum: jj/mm/dd;
- Volgletter: A, B, C, etc.

Van deze oorlogshandelingen kon op basis van de gegevens uit de geraadpleegde bronnen een locatie worden vastgesteld. Op de A1-inventarisatiekaarten zijn deze oorlogshandelingen ingetekend met een label met de codering, zodat de op de kaart ingetekende oorlogshandeling herleidbaar is naar de tekst in dit hoofdstuk.

Indien een oorlogshandeling niet relevant was of niet gelokaliseerd kon worden op basis van de geraadpleegde bronnen, is dit eveneens dikgedrukt weergegeven achter de oorlogshandeling.

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 bronnen zijn voor het onderzoeksgebied geen relevante gegevens aangetroffen betreffende deze periode.

3.3 Meidagen 1940

In de vroege ochtend van 10 mei 1940 vielen Duitse eenheden Nederland binnen. Vanuit het grensgebied vielen Duitse grondstrijdkrachten Nederland binnen, terwijl Duitse parachutisteneenheden in West-Nederland 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.

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

3.4 De Bezettingsjaren

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

15 augustus 1940

Bominslag in Doetinchem waarbij minstens één blindganger was achtergebleven. Deze was een maand later nog niet geruimd.² [Locatie onbekend]

15 oktober 1940

Melding door de *Ortskommandantur* betreffende de ligging van een blindganger in Doetinchem.³ [Locatie onbekend]

13 november 1940

Omstreeks 04:00 uur vielen in Doetinchem vier brisantbommen in een stuk akkerland. Drie ontploften onmiddellijk en de vierde omstreeks 09:45 uur. Er was geen schade.⁴ [Locatie onbekend]

3.5 Het 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 Zuid-Holland. 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, Zuid-Holland en Gelderland werden frontgebied voor maanden waar zware (grond)gevechten plaatsvonden in combinatie met artilleriebeschietingen en bombardementen.

29 oktober 1944

Acht Britse Typhoon jachtbommenwerpers van 245 Squadron van 121 Wing beschoten boomgaarden en bossen op posities qE.9805 en qE.9878 met vierenveertig raketten. Er werden geen resultaten waargenomen.⁵ [Buiten onderzoeksgebied]

4 november 1944

Vier Britse Spitfire jachtbommenwerpers van 411 Squadron van 126 Wing bombardeerden een verkeers- en spoorbrug op positie rA.0174 met vier 500 lbs en acht 250 lbs brisantbommen. Alle bommen vielen in het doelgebied. Er was een treffer op de weg op positie rA.0076.⁶ [Buiten onderzoeksgebied]

6 november 1944

Vier Britse Spitfire jachtbommenwerpers van 411 Squadron van 126 Wing vlogen missie naar een spoorbrug op positie rA.0075. Er werden vier 500 lbs en acht 250 lbs brisantbommen afgeworpen op het spoor op positie qE.9574.⁷ [Buiten onderzoeksgebied]

² NIOD toeg. nr. 077 inv. nr. 1328.

³ NA toeg. nr. 2.13.210 inv. nr. 23.

⁴ NIOD toeg. nr. 077 inv. nr. 1328.

⁵ TNA UK AIR 37/716.

⁶ TNA UK AIR 37/716.

⁷ TNA UK AIR 37/716.

10 november 1944

Drie Britse Spitfire jachtbommenwerpers van 442 Squadron van 126 Wing bombardeerden een brug op positie rA.005744 met drie 500 lbs en zes 250 lbs .025 brisantbommen. Drie bommen vielen in het doelgebied, maar er waren geen treffers.⁸ **[Buiten onderzoeksgebied]**

19 november 1944

Een Britse Mosquito jachtbommenwerper van 140 Wing viel vijf lichten aan met boordwapens. Er werden treffers waargenomen.⁹ **[RAP_441119A]**

24 februari 1945

Vier Britse Typhoon jachtbommenwerpers van 183 Squadron van 123 Wing vielen een trein aan op positie qE.9775.¹⁰ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Twaalf Britse Spitfire jachtvliegtuigen van 401 Squadron van 126 Wing vielen gemotoriseerde voertuigen aan op de lijn rA.1260-rA.0075.¹¹ **[Buiten onderzoeksgebied]**

Maart 1945

Als gevolg van granaatvuur werd schade aangericht aan Loolaan 25.¹² **[Buiten onderzoeksgebied]**

13 maart 1945

Omstreeks 15:50 uur stortte een Brits Spitfire jachtvliegtuig van 2 Squadron neer aan de Stokhorstweg.¹³ In oktober 1972 werden door de Bergingsdienst van de Koninklijke Luchtmacht de restdelen van het toestel geborgen.¹⁴ **[RAP_450313A]**

19 maart 1945

Dertig Britse Typhoon jachtbommenwerpers van 193, 197, 263 en 266 Squadron bombardeerden een reparatiewerkplaats waar vijfhonderd voertuigen stonden opgesteld op positie qE.99307567 met twintig 1.000 lbs en zestien 500 lbs brisantbommen en vierenzestig raketten.¹⁵ Er waren twee voltreffers op het noordelijke gebouw, vier voltreffers op de oostelijke gebouwen en tweeëndertig voltreffers van raketten. Er waren acht treffers van raketten op het westelijke gebouw. Het centrale gebouw stortte in en stond in brand. Vanwege rook en puin was het moeilijk om resultaten waar te nemen. Volgens het Operations Record Book van het 193 Squadron werd een grote fabriek nabij Doetinchem aangevallen. De fabriek bleef als een ruïne achter. De toestellen wierpen veertien 1.000 lbs brisantbommen en twee 500 lbs brandbommen af. Het doelwit werd goed getroffen, maar door de grote hoeveelheid rook en rondvliegend puin konden resultaten niet goed worden waargenomen. Volgens het Operations Record Book van het 266 Squadron werd een motorenfabriek bij Doetinchem aangevallen, waarbij rook ontstond die tot 3000 feet opsteeg. Volgens het Operations Record Book van het 263 Squadron vielen acht toestellen van het Squadron rechthoekig gebouw aan, dat aan de rechterkant van het doelwit lag. Er werden vier inslagen van raketten waargenomen en het doelwit was gehuld in rook. Volgens het Operations Record Book van het 197 Squadron voerden vier toestellen een duikbombardement uit op FLAKstellingen op positie rA.0275 en op de fabriek waar tanks werden

⁸ TNA UK AIR 37/716.

⁹ TNA UK AIR 37/716.

¹⁰ TNA UK AIR 37/717.

¹¹ TNA UK AIR 37/718.

¹² ECAL toeg. nr. 0313 inv. nr. 146.

¹³ SGLO, T5391.

¹⁴ Zwanenburg II (1991-1993), 588.

¹⁵ TNA UK AIR 37/718.

gereviseerd. Het noordelijke gebouw kreeg twee voltreffers van 1.000 lbs brisantbommen. Het oostelijke rechthoekige gebouw kreeg drie of vier treffers van bommen en van drie of vier salvo's raketten. Er ontstond een gat in het gebouw, en vervolgens stortte het in.¹⁶

In het centrum van Doetinchem vielen ook enkele bommen. Hierdoor werden een aantal woningen volledig verwoest. Vermoedelijk was de Nemahofabriek het doelwit.¹⁷ **[RAP_450319A]**

22 maart 1945

Vier Britse Typhoon jachtbommenwerpers van 609 Squadron van 123 Wing beschoten schepen op de lijn rA.0097-rA.1097 met dertig raketten. Een schip werd vernietigd.¹⁸ **[Buiten onderzoeksgebied]**

25 maart 1945

Acht Britse Spitfire jachtvliegtuigen van 130 Squadron van 125 Wing beschoten twintig goederenwagens op positie rA.9957 met boordwapens.¹⁹ **[Buiten onderzoeksgebied]**

26 maart 1945

Acht Britse Tempest jachtvliegtuigen van 486 Squadron van 122 Wing vielen gemotoriseerde voertuigen aan op de lijn qE.9081-rA.0767. Diverse voertuigen raakten beschadigd of werden vernietigd.²⁰ **[Buiten onderzoeksgebied]**

1 april 1945

Bevrijding van Doetinchem.²¹ De strijd om de stad was kort maar hevig. Vanuit Duitsland trokken Canadese troepen in westelijke en noordelijke richting. Een onderdeel van de *8th Reconnaissance Regiment* kwam tot aan de rand van de stad en concludeerde dat deze te sterk werd verdedigd voor een frontale aanval. Via een omtrekkende beweging kon de opmars zonder vertraging doorgang vinden, maar Doetinchem moest nog wel bevrijd worden. Dit gebeurde door de *Calgary Highlanders* en de *Régiment de Maisonneuve* die in het centrum verwikkeld raakten in hevige gevechten. Omstreeks 18:00 uur werd Doetinchem bevrijd.²² **[Buiten onderzoeksgebied]**

In de *War Diary* van de *Calgary Highlanders* staan de hevige gevechten beschreven. Op 1 april vonden de eerste gevechten plaats en deze duurden voort gedurende de nacht. De volgende dag, op 2 april, werd het laatste verzet gestopt en om 18:00 uur was Doetinchem bevrijd.²³ **[Locatie onbekend]**

In de *War Diary* van de *Le Régiment de Maisonneuve* staat beschreven dat omstreeks 18:00 uur een aanval op Doetinchem werd ingezet vanuit het noordoosten. De *D company* maakte gebruik van tanks. Er was vooral tegenstand van sluipschutters. De volgende dag werd er nog gevochten in de stad, met name tegen sluipschutters.²⁴ **[Locatie onbekend]**

¹⁶ TNA UK AIR 27/1157, 1528, 1548 en 1559.

¹⁷ Tomesen (2010), 69-82.

¹⁸ TNA UK AIR 37/718.

¹⁹ TNA UK AIR 37/718.

²⁰ TNA UK AIR 37/718.

²¹ NIMH coll. nr. 420 inv. nr. 28.

²² Bollen en Vroemen (1993), 111-112.

²³ LAC RG 24 box 15021.

²⁴ LAC RG 24 box 15188.

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.

7 december 1945

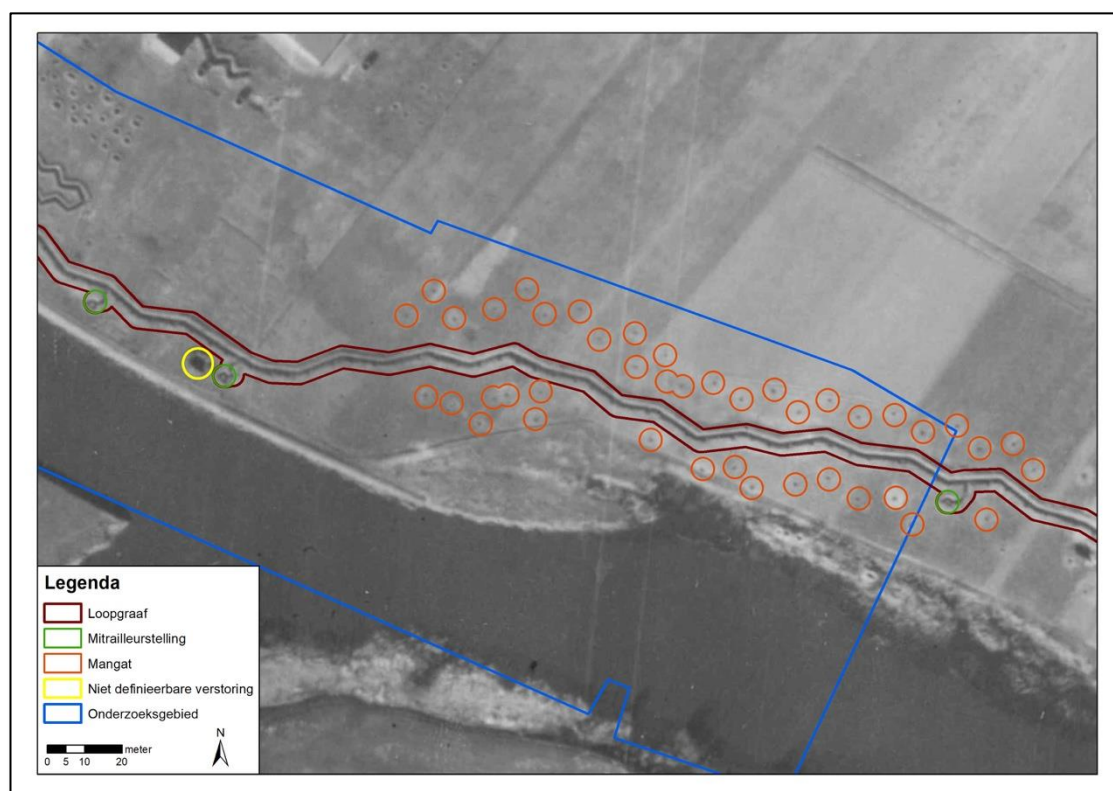
Verzoek van N.V. Nemaho aan de gemeente Doetinchem om de twee blindgangers van vliegtuigbommen op het terrein te doen ruimen vanwege herbouwwerkzaamheden.²⁵
[RAP_451207A]

3.7 Luchtfoto-analyse

De voor het vooronderzoek aangevraagde luchtfoto's zijn gegeorefereerd in GIS en geanalyseerd op sporen van oorlogshandelingen zoals kraters, loopgraven, mangaten, bunkers, verdedigingswerken, (geschut)stellingen, tankgrachten en mijnenvelden. Op de geraadpleegde luchtfoto's zijn verschillende sporen van oorlogshandelingen waargenomen.

Militaire aanwezigheid

In de laatste maanden van de oorlog zijn in en bij het onderzoeksgebied verdedigingswerken aangelegd. De Oude IJssel vorme een goede natuurlijke verdedigingslinie, die werd versterkt met loopgraven en stellingen. In de onderstaande afbeelding is een uitsnede weergegeven van een geallieerde luchtfoto waarop de Oude IJssel en de verdedigingswerken zichtbaar zijn. Op de noordelijke oever is een loopgraaf zichtbaar met aan beide zijden mangaten die als schuttersput gebruikt konden worden. Verder is een aantal mitrailleurstellingen zichtbaar.



Afbeelding 2: uitsnede van een geallieerde luchtfoto waarop Duitse militaire aanwezigheid zichtbaar is langs de Oude IJssel. Bron: 106G-4420 fotonr. 4248 d.d. 21 februari 1945.

²⁵ ECAL toeg. nr. 0313 inv. nr. 1111.

Op de luchtfoto is ook een verstoring zichtbaar waarvan de oorzaak niet kon worden vastgesteld op basis van de luchtfoto. Er is gezocht in literatuur en archieven naar een verklaring, maar deze is niet gevonden. De verstoring is daarom aangemerkt als 'niet definieerbaar'. Er zijn een duidelijke aanwijzingen dat de verstoring is veroorzaakt door het gebruik van CE of dat er in/bij het verstoring CE zijn achtergebleven.

Luchtaanval

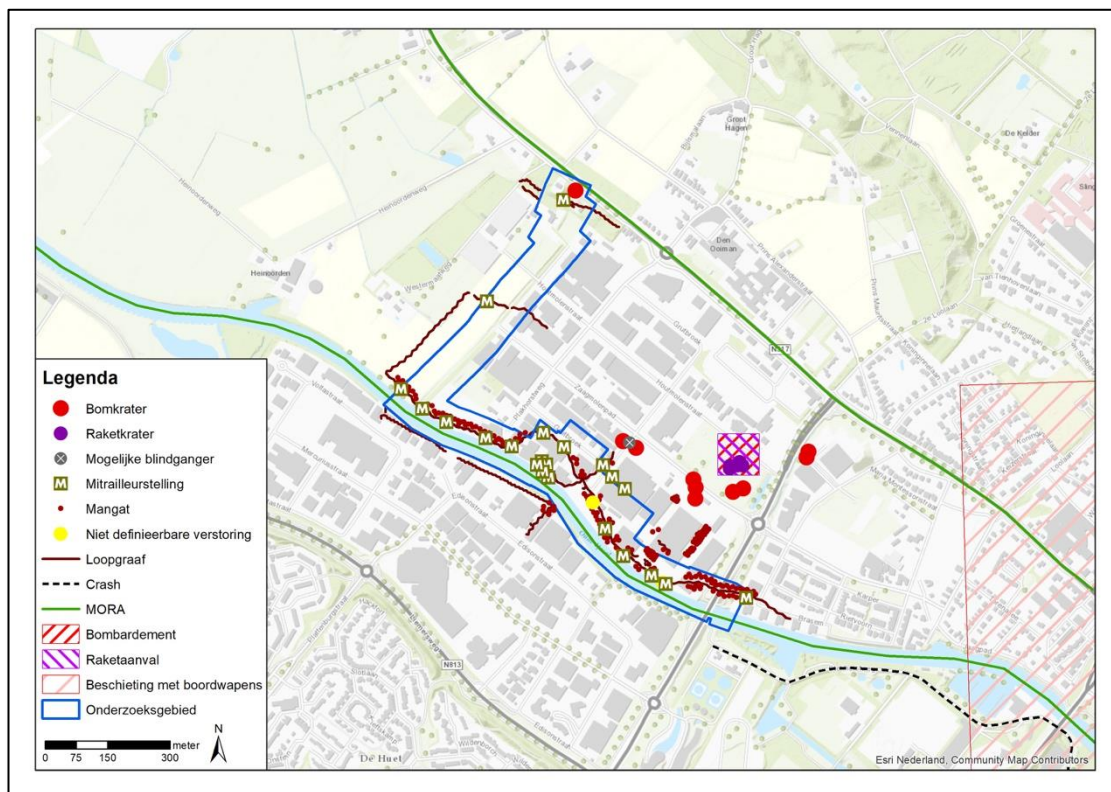
Op 19 maart 1945 voerden jachtbommenwerpers van de *Second Tactical Airforce* een bombardement uit op een reparatieloods voor voertuigen. Dit was de N.V. Nemaho. Op de luchtfoto van 23 maart 1945, vier dagen na de aanval, zijn de sporen van de aanval waargenomen. Op verschillende plaatsen in/bij het Nemahoterrein zijn bomkraters en raketkraters waargenomen. In de onderstaande afbeelding is een uitsnede van een luchtfoto weergegeven waarop de kraters zichtbaar zijn.



Afbeelding 3: uitsnede van een geallieerde luchtfoto waarop bomkraters en raketkraters zichtbaar zijn van de luchtaanval van de *Second Tactical Airforce* op 19 maart 1945. Bron: KAD 106G-5036 fotonr. 4175 d.d. 23 maart 1945.

3.8 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.



Afbeelding 4: inventarisatiekaart onderzoeksgebied.

3.9 Leemten in kennis

Bij het raadplegen van de bronnen en het uitvoeren van de analyse (zie hoofdstuk 4) waren er een aantal leemten in kennis, die hieronder zijn benoemd:

- Het is onbekend in welke mate er in de periode 1940-1945 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;
- Het is onbekend in welke mate er in de periode 1945-1970 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;
- Op basis van de geraadpleegde gegevens kon niet van alle gebeurtenissen een nauwkeurige locatie worden vastgesteld;
- Op de geraadpleegde luchtfoto's is een niet definieerbare versterking waargenomen. Op basis van de geraadpleegde luchtfoto's kon niet worden vastgesteld of de niet definieerbare veroorzaakt is door CE. In de geraadpleegde literatuur en bronnen zijn geen aanwijzingen gevonden welke de niet definieerbare versterking kunnen verklaren. Er zijn geen aanwijzingen dat de versterking is veroorzaakt door CE.

Hoofdstuk 4: Indicaties

4.1 Indicaties en verdachte gebieden

In de geraadpleegde bronnen zijn indicaties gevonden die erop wijzen dat het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog is getroffen door oorlogshandelingen waarbij CE zijn ingezet. In onderstaande tabel is voor het onderzoeksgebied een overzicht weergegeven van de indicaties van de oorlogshandelingen:

Indicatie	Aan te treffen CE	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekingsinrichting
Bombardement 19 maart 1945 Bron: ➤ Literatuur ➤ TNA UK ➤ Luchtfoto's	Afwerpmunitie	Brisant	500 lbs (geallieerd)	Onbekend
	Afwerpmunitie	Brisant	1.000 lbs (geallieerd)	Onbekend
Raketbeschieting 19 maart 1945 Bron: ➤ TNA UK ➤ Luchtfoto's	Raketmunitie	Halfpantser (SAP)	3" raket met 60 lbs gevechtslading (geallieerd)	Onbekend
Militaire aanwezigheid Mitrailleurstelling Bron: ➤ Luchtfoto's	Kleinkalibermunitie	Diversen	Tot 2 cm (Duits)	Onbekend
	Handgranaten	Antitank, aanvals, scherf, rook, licht, rook WP (springrook), brand	Ei/steel (Duits)	Onbekend
	Geweergranaten	Antitankbrisant, brisant, rook, sein, rook WP	Onbekend (Duits)	Onbekend
	Munitie voor granaatwerpers	Brisant, antitankbrisant	Onbekend (Duits)	Onbekend
	Munitietoebehoren	n.v.t.	Beschermkappen, verpakkingen e.d. (Duits)	Geen

In de volgende paragrafen komen de soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de aan te treffen CE aan bod, evenals de horizontale en verticale afbakening van de verdachte gebieden in het onderzoeksgebied.

4.1.1 Hoeveelheden CE

De hoeveelheden aan te treffen CE konden op basis van de geraadpleegde bronnen niet exact worden vastgesteld.

Bombardement

In totaal zijn twintig 1.000 lbs brisantbommen en zestien 500 lbs brisantbommen afgeworpen. Niet van alle afgeworpen bommen is een krater achtergebleven. In totaal zijn tien kraters waargenomen. Voor de overige bommen geldt:

- Mogelijk zijn andere kraters (gedeeltelijk) gevuld met puin van de ingestorte gebouwen en zijn ze daardoor niet zichtbaar op luchtfoto's direct na het bombardement;

- In de geraadpleegde bronnen is melding gemaakt van het achterblijven van een aantal blindgangers. Het is echter niet bekend hoeveel bommen zijn geruimd tussen de aanval en 1970;
- Bommen kunnen in de lucht of op de gebouwen zijn ontploft waardoor geen sporen zijn achtergebleven die zichtbaar zijn op de luchtfoto;
- Mogelijk zijn er ook bommen in de Oude IJssel terechtgekomen. Sporen hiervan zijn niet waargenomen op de luchtfoto.

Het is niet exact bekend hoeveel bommen er (mogelijk) nog als blindganger zijn achtergebleven in de bodem in het onderzoeksgebied.

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekingsinrichting	Hoeveelheden
Afwermunitie	Brisant	500 lbs (geallieerd)	Onbekend	Enkele
	Brisant	1.000 lbs (geallieerd)	Onbekend	Enkele

Raketbeschieting

In totaal zijn vierenzestig raketten afgevuurd. Niet van alle afgevuurde raketten is een krater achtergebleven. In totaal zijn tien kraters waargenomen. Voor de overige raketten geldt:

- Mogelijk zijn andere kraters (gedeeltelijk) gevuld met puin van de ingestorte gebouwen en zijn ze daardoor niet zichtbaar op luchtfoto's direct na de beschieting;
- Raketten kunnen in de lucht of op de gebouwen zijn ontploft waardoor geen sporen zijn achtergebleven die zichtbaar zijn op de luchtfoto;
- Mogelijk zijn er ook raketten in de Oude IJssel terechtgekomen. Sporen hiervan zijn niet waargenomen op de luchtfoto.

Het is niet exact bekend hoeveel raketten er (mogelijk) nog als blindganger zijn achtergebleven in de bodem in het onderzoeksgebied.

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekingsinrichting	Hoeveelheden
Raketmunitie	Halfpantser (SAP)	3" raket met 60 lbs gevechtslading (geallieerd)	Onbekend	Enkele

Mitrailleurstellingen

In de geraadpleegde gegevens is geen informatie aangetroffen over de hoeveelheden aan te treffen CE in de mitrailleurstellingen.

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekingsinrichting	Hoeveelheden
Kleinkaliber-munitie	Diversen	Tot 2 cm (Duits)	Onbekend	Honderdtallen
Handgranaten	Antitank, aanvals, scherp, rook, licht, rook WP (springrook), brand	Ei/steel (Duits)	Onbekend	Tientallen
Geweer-granaten	Antitankbrisant, brisant, rook, sein, rook WP	Onbekend (Duits)	Onbekend	Tientallen

Hoofdsort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekingsinrichting	Hoeveelheden
Munitie voor granaatwerpers	Brisant, antitankbrisant	Onbekend (Duits)	Onbekend	Enkele
Munitie-toebehoren	n.v.t.	Beschermkappen, verpakkingen e.d. (Duits)	Geen	Tientallen

4.1.2 Verschijningsvorm

De verschijningsvorm van de aan te treffen CE in de verdachte gebieden zijn per indicatie vastgesteld. De verschijningsvorm houdt verband met de manier waarop de CE in de bodem terecht zijn gekomen.

Bombardement

Hoofdsort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekingsinrichting	Verschijningsvorm
Afwerpmunitie	Brisant	500 lbs (geallieerd)	Onbekend	Afgeworpen
Afwerpmunitie	Brisant	1.000 lbs (geallieerd)	Onbekend	Afgeworpen

Raketbeschieting

Hoofdsort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekingsinrichting	Verschijningsvorm
Raketmunitie	Halfpantser (SAP)	3" raket met 60 lbs gevechtslading (geallieerd)	Onbekend	Verschoten

Mitrailleurstellingen

Hoofdsort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekingsinrichting	Verschijningsvorm
Kleinkaliber-munitie	Diversen	Tot 2 cm (Duits)	Onbekend	Gedumpte
Handgranaten	Antitank, aanvals, scherp, rook, licht, rook WP (springrook), brand	Ei/steel (Duits)	Onbekend	Gedumpte
Geweer-granaten	Antitank-brisant, brisant, rook, sein, rook WP	Onbekend (Duits)	Onbekend	Gedumpte
Munitie voor granaatwerpers	Brisant, antitank-brisant	Onbekend (Duits)	Onbekend	Gedumpte
Munitie-toebehoren	n.v.t.	Beschermkappen, verpakkingen e.d. (Duits)	Geen	Gedumpte

4.2 Horizontale afbakening

Op basis van de geraadpleegde bronnen is vastgesteld dat er binnen het onderzoeksgebied oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden, waardoor het onderzoeksgebied verdacht is op de aanwezigheid van CE in de bodem. Per indicatie is een horizontale afbakening vastgesteld aan de hand van de richtlijnen van het WSCS-OCE.

Aanvullend op de richtlijnen voor de horizontale afbakening in het WSCS-OCE is 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 boling van de aarde en de cameralens niet altijd loodrecht op het aardoppervlak 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 zullen de richtlijnen worden genoemd zoals die staan weergegeven in het WSCS-OCE, met daarachter tussen haakjes de afbakening inclusief de genoemde buffer.

Op de geraadpleegde luchtfoto is een mitrailleurstelling waargenomen binnen de contouren van het onderzoeksgebied. Het verdachte gebied is conform WSCS-OCE afgebakend. De locatie van de mitrailleurstelling plus 5 meter georeferentie is verdacht op het aantreffen van CE.

Bombardement

In de verslagen van het bombardement van 19 maart 1945 is aangegeven dat een reparatiewerkplaats voor voertuigen is aangevallen. Deze reparatiewerkplaats was de N.V. Nemaho. Het terrein van deze fabriek was groot en het is niet bekend wat op het terrein precies is aangevallen. Volgens het verslag werden verschillende voltreffers geplaatst op de gebouwen van de werkplaats en volgens het verslag van het betrokken 263 Squadron werd een rechthoekig gebouw aangevallen. Afgaande op deze gegevens is vastgesteld dat de gebouwen op het fabrieksterrein doelwit waren van een duikbombardement.

Volgens de richtlijnen van het WSCS-OCE is hier sprake van een duikbombardement op een *Pin Point Target*. Rondom het hart van het doelwit is een cirkelvormig gebied met een straal van 181 meter verdacht op vliegtuigbommen. Deze richtlijn is gebruikt om een horizontale afbakening vast te stellen betreffende het bombardement van 19 maart 1945. Rondom de contouren van alle op het fabrieksterrein waargenomen gebouwen is een cirkelvormig gebied met een straal van 181 (186) meter verdacht op afwerpmunitie. Hieraan ligt het volgende ten grondslag:

- Het is niet precies bekend welke gebouwen op het fabrieksterrein doelwit waren van de aanval. De melding dat een 'rechthoekig gebouw' is aangevallen is van weinig waarde, omdat vrijwel alle gebouwen op het fabrieksterrein rechthoekig waren. Alle gebouwen zijn daarom aangemerkt als doelwit van het bombardement;
- De gebouwen op het fabrieksterrein zijn vrij omvangrijk en het is niet bekend op welke punten de jachtbommenwerpers hebben gemikt. Om die reden zijn alle gebouwen in z'n geheel als doelwit aangemerkt en is rondom de contouren van de bouwwerken een straal van 181 (186) meter getrokken.

Op de geraadpleegde luchtfoto van kort na de aanval is tevens een krater zichtbaar die ook is ontstaan tijdens het bombardement op 19 maart 1945. Deze krater ligt echter buiten het verdachte gebied zoals dat boven is omschreven. De betrokken Typhoon heeft de bommen mogelijk op een ander doelwit afgeworpen. Rondom de krater is een cirkelvormig gebied met een straal van 50 (55) meter verdacht verklaard op één vliegtuigbom. Deze afstand is gebaseerd op onderzoek naar het spreidingspatroon van bommen afgeworpen door een jachtbommenwerper met twee bommen tijdens een duikbombardement.²⁶

Raketbeschieting

Voor de aanvallen met raketten is dezelfde afbakeningmethode toegepast. Conform de richtlijnen van het WSCS-OCE is echter een afstand van 108 meter gebruikt. Rondom de contouren van de waargenomen gebouwen is een cirkelvormig gebied met een straal van 108 (113) meter verdacht op raketmunitie.

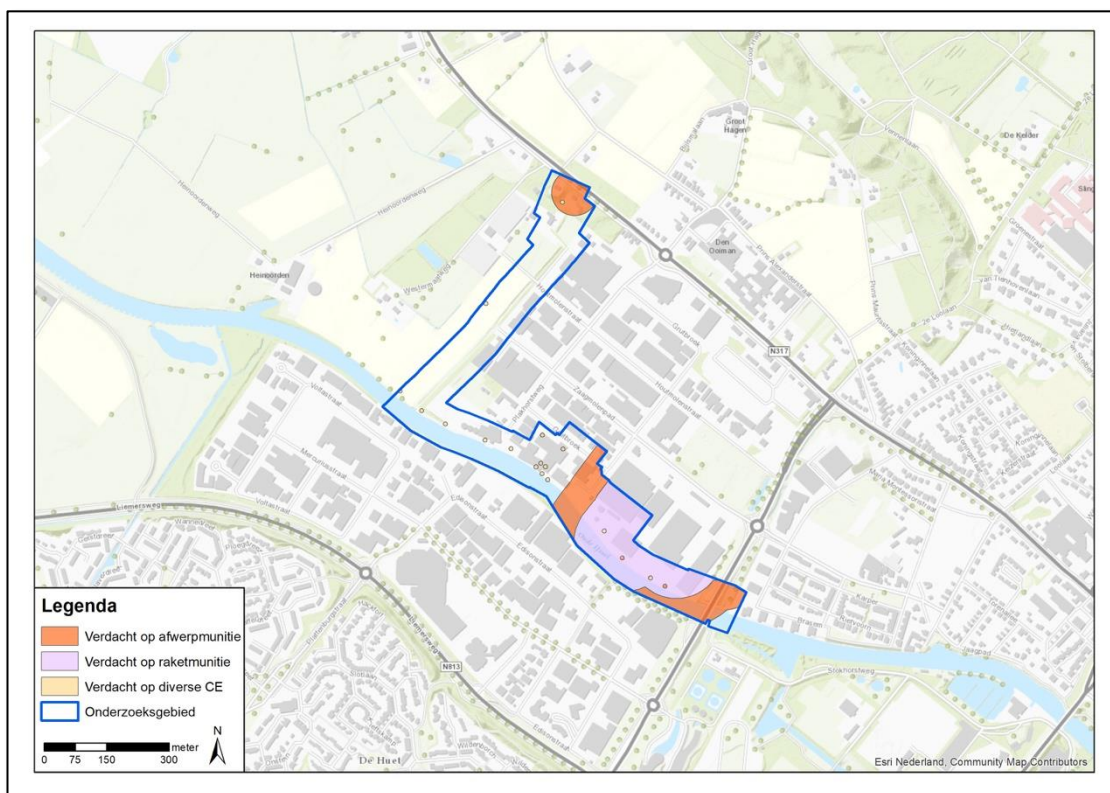
²⁶ Informatiebundel, *Aanvallen met jachtbommenwerpers. Tactieken en nauwkeurigheid/spreiding van inslagen* opgesteld door M. Ribbens van de firma Explod met kenmerk IB-14021-1 d.d. 10 juni 2014.

Mitrailleurstelling

Op basis van de richtlijnen van het WSCS-OCE heeft de militaire aanwezigheid in de vorm van een mitrailleurstellingen binnen het onderzoeksgebied geleid tot een verdacht gebied. De waargenomen mitrailleurstellingen zijn verdacht op CE. Rondom de stellingen is een gereferentieafwijking van 5 meter gehanteerd.

Mangaten en loopgraven

In en bij het onderzoeksgebied waren loopgraven en mangaten aanwezig. Deze zijn aangelegd als evrdedigingswerken. Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen in de geraadpleegde bronnen dat de mangaten en loopgraven bezet zijn geweest door militairen of dat er CE in zijn gedumpt tijdens en/of na de bevrijding. De mangaten en loopgraven zijn daarom onverdacht op CE.



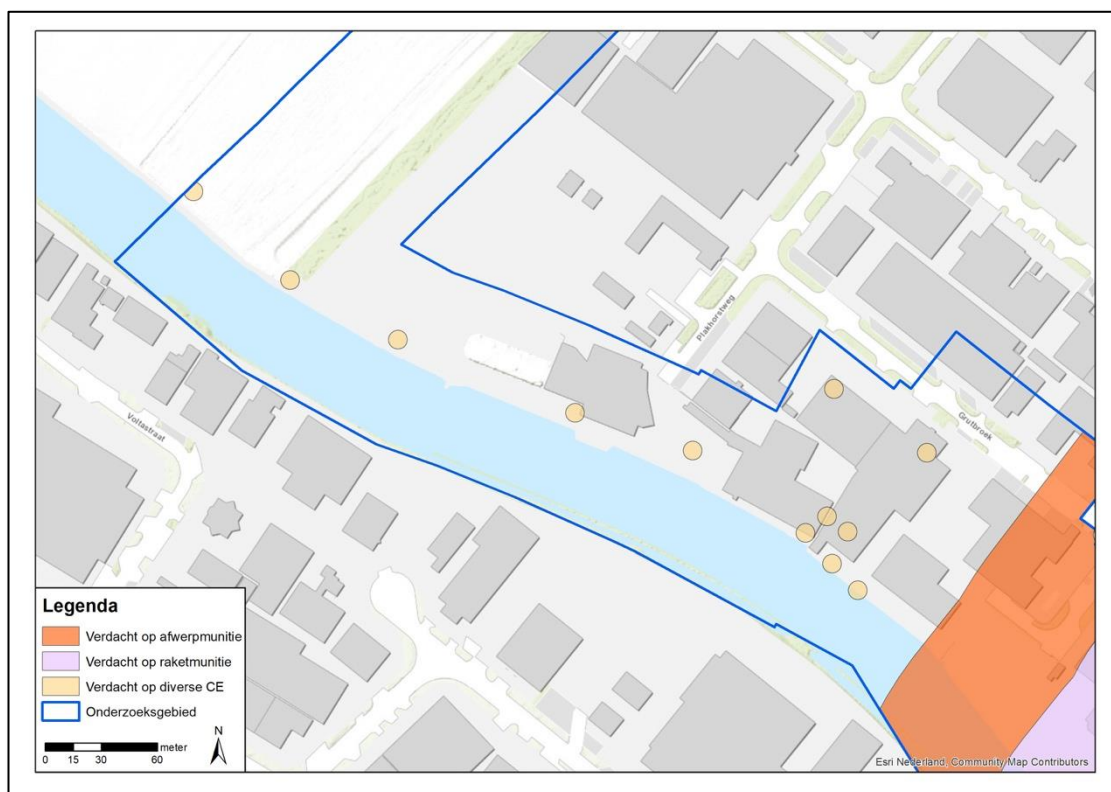
Afbeelding 5: CE-bodembelastingkaart van het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied is deels verdacht op CE.



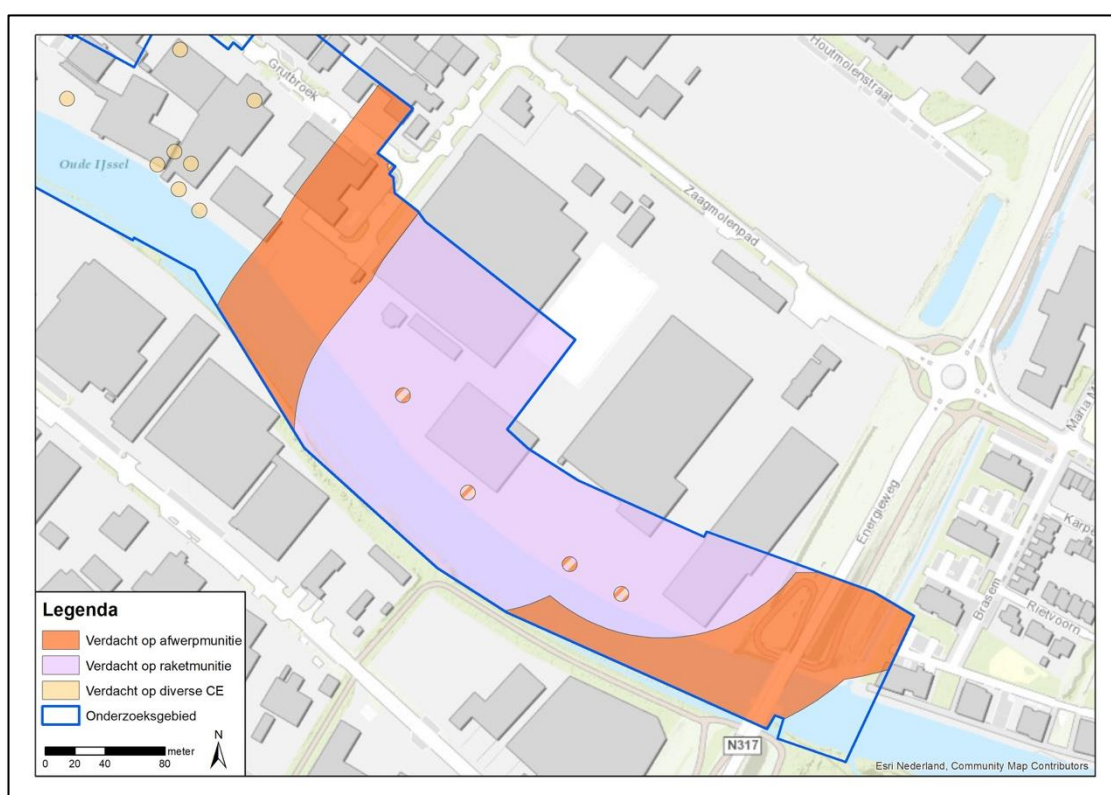
Afbeelding 6: detail CE-bodembelastingkaart van het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied is deels verdacht op CE.



Afbeelding 7: detail CE-bodembelastingkaart van het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied is deels verdacht op CE.



Afbeelding 8: detail CE-bodembelastingkaart van het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied is deels verdacht op CE.



Afbeelding 9: detail CE-bodembelastingkaart van het onderzoeksgebied. Het onderzoeksgebied is deels verdacht op CE.

4.3 Verticale afbakening

In deze paragraaf is de verticale afbakening van het verdacht gebied vastgesteld. De verticale afbakening van het op CE verdachte gebied bestaat uit een minimale en maximale diepteligging. De diepteligging is afhankelijk van het soort oorlogshandeling, de soort munitie en de opbouw van de bodem ter plaatse.

4.3.1 Diepteligging CE

In onderstaande tabel is de minimale en maximale diepteligging van de aan te treffen CE ten opzichte van het maaiveld (situatie 1940-1945) in het verdacht gebied weergegeven. De diepteligging van de CE is als volgt vastgesteld:

Bombardement

Door de opdrachtgever zijn sonderingsgegevens binnen het verdachte gebied verstrekt. Op basis van deze gegevens is gebleken dat de 10 MPa laag zich vanaf 8,5 meter minus maaiveld (3,5 meter +NAP) bevindt. Vliegtuigbommen dringen niet door een bodemlaag heen die meer dan een meter dik is en een conusweerstand van 10 MPa heeft.

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Min. & max. diepteligging t.o.v. maaiveld ²⁷
Afwerpmunitie	Brisant	500 lbs (geallieerd)	De <u>minimale</u> diepte is net onder het huidige maaiveld. De <u>maximale</u> diepte, gebaseerd op de door de opdrachtgever verstrekte gegevens, is 9,5 meter minus maaiveld. Dit staat gelijk aan 2,5 meter + NAP. Hierbij dient te worden opgemerkt dat niet bekend is wat de diepte is van de bommen die in de Oude IJssel terecht zijn gekomen.
Afwerpmunitie	Brisant	1.000 lbs (geallieerd)	

Raketbeschieting

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Min. & max. diepteligging t.o.v. maaiveld ²⁸
Raketmunitie	Halfpantser (SAP)	3" raket met 60 lbs gevechtslading (geallieerd)	De <u>minimale</u> diepte is net onder het huidige maaiveld. De <u>maximale</u> diepte is 3 meter minus maaiveld. Dit staat gelijk aan 9 meter + NAP.

Mitrailleurstellingen

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Min. & max. diepteligging t.o.v. maaiveld ²⁹
Kleinkaliber-munitie	Diversen	Tot 2 cm (Duits)	De <u>minimale</u> diepte is net onder het huidige maaiveld. De <u>maximale</u> diepte is 2 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog, dit was de maximale diepte van de mitrailleurstelling. Het is niet bekend of er ophogingen hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied. De diepteligging ten opzichte van huidig maaiveld en NAP kon daardoor niet worden vastgesteld.
Handgranaten	Antitank, aanvals, scherp, rook, licht, rook WP (springrook), brand	Ei/steel (Duits)	
Geweer-granaten	Antitank-brisant, brisant, rook, sein, rook WP	Onbekend (Duits)	

²⁷ Maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog

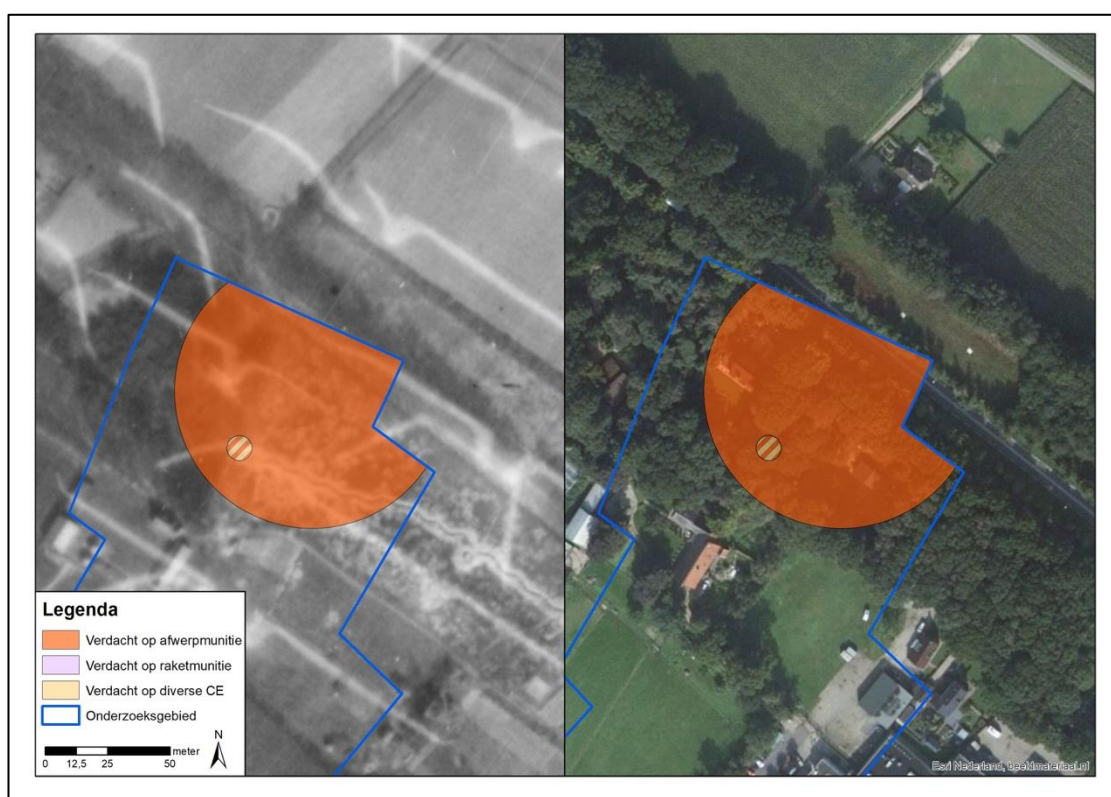
²⁸ Maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog

²⁹ Maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog

Hoofdsort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Min. & max. diepteligging t.o.v. maaiveld ²⁹
Munitie voor granaatwerpers	Brisant, antitank-brisant	Onbekend (Duits)	
Munitie-toebehoren	n.v.t.	Beschermkappen, verpakkingen e.d. (Duits)	

4.4 Naoorlogse ontwikkelingen

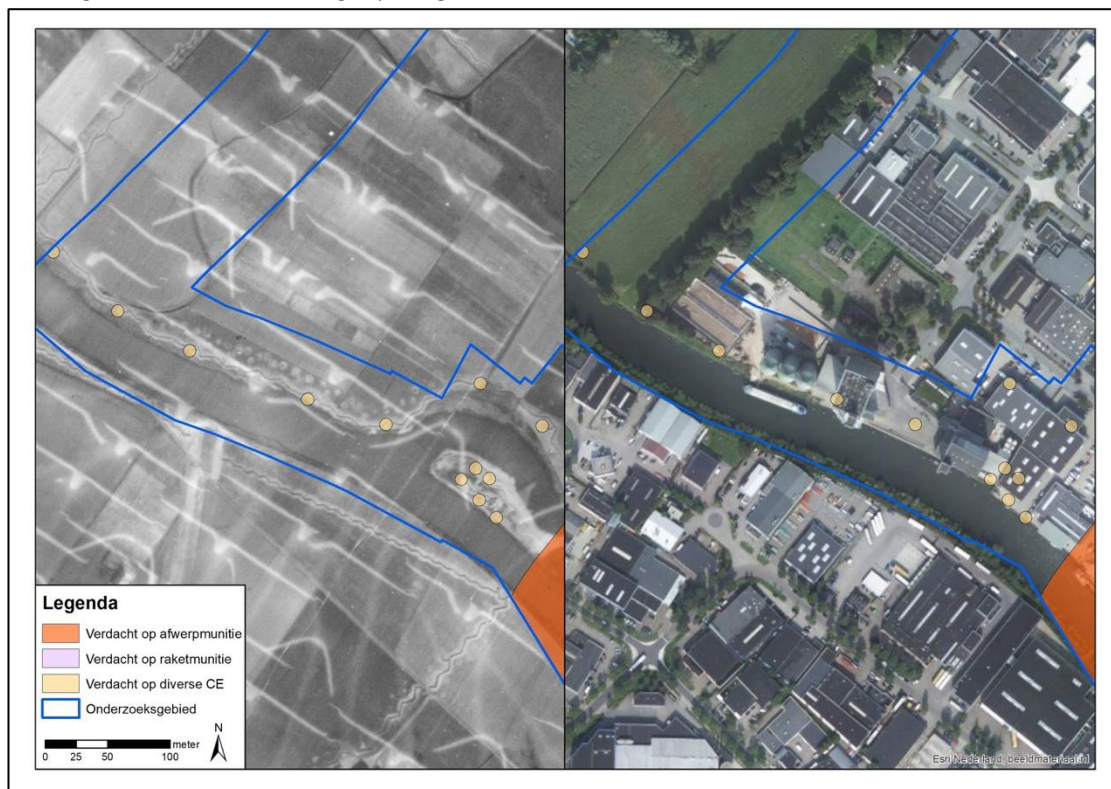
Naoorlogse ontwikkelingen in een gebied kunnen van invloed zijn op de aanwezigheid van CE in de bodem. In de onderstaande afbeeldingen is een vergelijking gemaakt met een luchtfoto uit de Tweede Wereldoorlog en een recente luchtfoto. Daarbij is aangegeven welke naoorlogse ontwikkelingen hebben plaatsgevonden. Het is niet bekend tot welke diepte de bodem is geroerd.



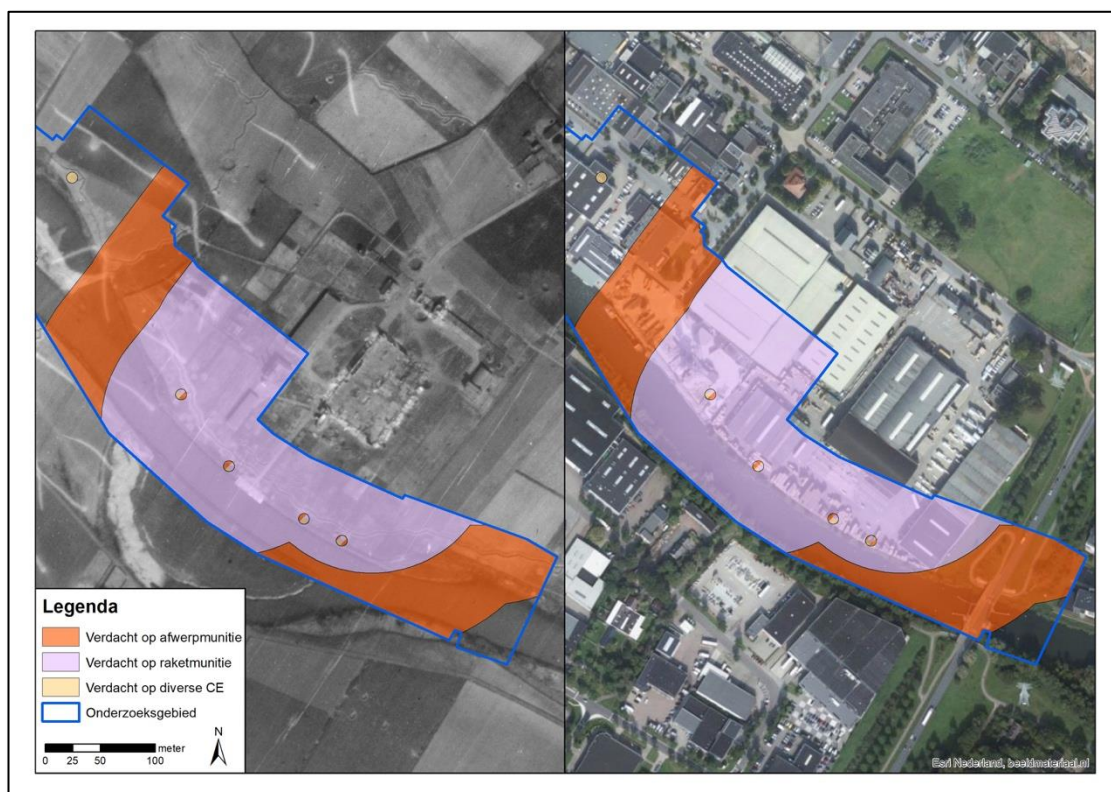
Afbeelding 10: vergelijking van een geallieerde luchtfoto uit de Tweede Wereldoorlog en een recente luchtfoto. Er hebben zichtbare veranderingen plaatsgevonden (twee naoorlogse gebouwen).



Afbeelding 11: vergelijking van een geallieerde luchtfoto uit de Tweede Wereldoorlog en een recente luchtfoto. Er hebben geen zichtbare veranderingen plaatsgevonden.



Afbeelding 12: vergelijking van een geallieerde luchtfoto uit de Tweede Wereldoorlog en een recente luchtfoto. In de verdachte gebieden hebben veel ontwikkelingen plaatsgevonden bij de aanleg van bedrijventerrein Grutbroek.



Afbeelding 13: vergelijking van een geallieerde luchtfoto uit de Tweede Wereldoorlog en een recente luchtfoto. In de verdachte gebieden hebben veel ontwikkelingen plaatsgevonden bij de aanleg van bedrijventerrein Grutbroek.

Tevens zijn van de opdrachtgever gegevens ontvangen over verschillende bodemroerende werkzaamheden in het onderzoeksgebied. In de het onderzoeksgebied liggen op verschillende op verschillende plaatsen kabels en leidingen van overheden en bedrijven. Tevens hebben op diverse plaatsen saneringen plaatsgevonden waarbij de bodem is ontgraven. De oever van de Oude IJssel bestaat voor een groot deel uit stalen damwanden. Tevens hebben in de Oude IJssel (onderhouds)baggerwerkzaamheden plaatsgevonden.

4.5 Indicaties en onverdachte gebieden

In de geraadpleegde bronnen zijn ook indicaties aangetroffen welke niet hebben geleid tot het afbakenen van een verdacht gebied binnen het onderzoeksgebied. In de kolom analyse is uitgelegd om welke reden deze indicatie niet tot een verdacht gebied heeft geleid.

RAP-nummer	Datum	Gebeurtenis	Analyse
RAP_441119A	19 november 1944	Beschieting met boordwapens	Het is niet precies bekend waar de beschieting heeft plaatsgevonden. Er zijn geen verdere gegevens bekend over het aangevallen doelwit.
RAP_450313A	13 maart 1945	Crash	De crash heeft buiten het onderzoeksgebied plaatsgevonden. Bovendien is het toestel in 1972 reeds geborgen.
Luchtfoto's	Diversen	Militaire aanwezigheid loopgraven	Er zijn geen duidelijke indicaties aangetroffen dat de loopgraven in gebruik zijn geweest of dat er munitie in is gedumpt.

4.6 Leemten in kennis

Bij de analyse van de gegevens uit de geraadpleegde bronnen waren er een aantal leemten in kennis die hieronder zijn beschreven:

- Niet bij alle indicaties zijn in de bronnen gegevens aangetroffen over de aan te treffen hoofdsoorten CE;
- Niet bij alle indicaties zijn in de bronnen gegevens aangetroffen over de aan te treffen subsoorten CE;
- Niet bij alle indicaties zijn in de bronnen gegevens aangetroffen over de aan te treffen kalibers CE;
- Niet bij alle indicaties zijn in de bronnen gegevens aangetroffen over de aan te treffen ontstekingsinrichtingen;
- Niet bij alle indicaties zijn in de bronnen gegevens aangetroffen over de aan te treffen hoeveelheden CE;
- Het is niet bekend hoeveel bommen en hoeveel raketten er in het water van de Oude IJssel terecht zijn gekomen bij de luchtaanval op 19 maart 1945;
- De verticale afbakening is vastgesteld op basis van de door de opdrachtgever verstrekte gegevens over de bodemopbouw. De maximale diepteligging van de CE is hierop gebaseerd. Er zijn echter geen gegevens bekend over de waterbodem van de Oude IJssel. De diepteligging van de CE in de Oude IJssel kon daardoor niet worden vastgesteld;
- Het is niet altijd bekend tot welke diepte de bodemroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden. Het is ook niet bekend of er naoorlog ophogingen hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied.

Hoofdstuk 5: Conclusie & Advies

5.1 Conclusie

Op basis van de geraadpleegde bronnen, de beoordeling en evaluatie van de indicaties (en contra-indicaties) is vastgesteld dat in en bij het onderzoeksgebied oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waarbij CE zijn ingezet. Het betreft de volgende indicatie:

- Een geallieerd duikbombardement op 19 maart 1945;
- Een geallieerde raketaanval op 19 maart 1945;
- Duitse militaire aanwezigheid in de vorm van mitrailleurstellingen.

Aan de hand van deze indicatie zijn de hoofd- en subsoort CE, kalibers CE, nationaliteiten CE, hoeveelheden CE, typen ontstekingsinrichtingen, de verschijningsvormen CE en de horizontale en verticale afbakening van de verdachte gebieden vastgesteld. Deze zijn in de onderstaande paragrafen beschreven.

5.1.1 Aan te treffen CE

In onderstaande tabellen zijn per indicatie de aan te treffen CE weergegeven, met daarbij de subsoort, hoeveelheid en de verschijningsvorm.

Bombardement

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekings-inrichting	Hoeveelheid	Verschijningsvorm
Afwerpmunitie	Brisant	500 lbs (geallieerd)	Onbekend	Enkele	Afgeworpen
Afwerpmunitie	Brisant	1.000 lbs (geallieerd)	Onbekend	Enkele	Afgeworpen

Raketbeschieting

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekings-inrichting	Hoeveelheid	Verschijningsvorm
Raketmunitie	Halfpantser (SAP)	3" raket met 60 lbs gevechtslading (geallieerd)	Onbekend	Enkele	Verschoten

Mitrailleurstellingen

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekings-inrichting	Hoeveelheid	Verschijningsvorm
Kleinkaliber-munitie	Diversen	Tot 2 cm (Duits)	Onbekend	Honderdtallen	Gedumpt
Handgranaten	Antitank, aanvals, scherp, rook, licht, rook WP (springrook), brand	Ei/steel (Duits)	Onbekend	Tientallen	Gedumpt
Geweer-granaten	Antitank-brisant, brisant, rook, sein, rook WP	Onbekend (Duits)	Onbekend	Tientallen	Gedumpt

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber (nationaliteit)	Ontstekings-inrichting	Hoeveelheid	Verschijningsvorm
Munitie voor granaatwerpers	Brisant, antitank-brisant	Onbekend (Duits)	Onbekend	Enkele	Gedumpte
Munitie-toebehoren	n.v.t.	Beschermkappen, verpakkingen e.d. (Duits)	Geen	Tientallen	Gedumpte

5.1.2 Horizontale afbakening verdachte gebied

De verdachte gebieden zijn per indicatie als volgt conform de richtlijnen van het WSCS-OCE afgebakend.

Bombardement

Als *Pin Point Target*: 181 meter rondom contour van het doelwit. Dit is exclusief de gehanteerde georeferentieafwijking van 5 meter. Rondom de solitaire krater is een cirkelvormig gebied van 50 meter verdacht verklaard. Dit is exclusief de gehanteerde georeferentieafwijking van 5 meter.

Raketbeschieting

Als *Pin Point Target*: 108 meter rondom contour van het doelwit. Dit is exclusief de gehanteerde georeferentieafwijking van 5 meter.

Mitrailleurstellingen

De locatie van de stelling. Dit is exclusief de gehanteerde georeferentieafwijking van 5 meter.

Mangaten en loopgraven

In en bij het onderzoeksgebied waren loopgraven en mangaten aanwezig. Deze zijn aangelegd als evrdedigingswerken. Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen in de geraadpleegde bronnen dat de mangaten en loopgraven bezet zijn geweest door militairen of dat er CE in zijn gedumpte tijdens en/of na de bevrijding. De mangaten en loopgraven zijn daarom onverdacht op CE.

5.1.3 Verticale afbakening verdachte gebied

De verticale afbakening van de verdachte gebiede is als volgt:

Bombardement

De minimale diepteligging is net onder het huidige maaiveld. De maximale diepteligging is 9,5 meter minus maaiveld. Dit is gelijk aan 2,5 meter + NAP.

Raketbeschieting

De minimale diepteligging is net onder het huidige maaiveld. De maximale diepteligging is 3 meter minus maaiveld. Dit is gelijk aan 9 meter + NAP.

Mitrailleurstellingen

De minimale diepteligging is net onder het huidige maaiveld. De maximale diepteligging is 2 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog.

5.1.4 Naoorlogse ontwikkelingen

Er hebben in het verdachte gebied naoorlogse ontwikkelingen plaatsgevonden in het onderzoeksgebied. Tot welke diepte is niet bekend.

5.1.5 Leemten in kennis

In het kader van dit historisch vooronderzoek zijn verschillende bronnen geraadpleegd om een zo goed en zo compleet mogelijk onderzoek uit te voeren. Bij het raadplegen van het bronnenmateriaal en de historische gegevens en bij het uitvoeren van de analyse (zie hoofdstuk 4) waren er een aantal leemten in kennis, die zijn hieronder benoemd:

- Het is onbekend in welke mater er in de periode 1940-1945 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;
- Het is onbekend in welke mate er in de periode 1945-1970 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;
- Op basis van de geraadpleegde gegevens kon niet van alle gebeurtenissen een nauwkeurige locatie worden vastgesteld;
- Op de geraadpleegde luchtfoto's is een niet definieerbare verstoring waargenomen. Op basis van de geraadpleegde luchtfoto's kon niet worden vastgesteld of de niet definieerbare veroorzaakt is door CE. In de geraadpleegde literatuur en bronnen zijn geen aanwijzingen gevonden welke de niet definieerbare verstoring kunnen verklaren. Er zijn geen aanwijzingen dat de verstoring is veroorzaakt door CE;
- Niet bij alle indicaties zijn in de bronnen gegevens aangetroffen over de aan te treffen hoofdsoorten CE;
- Niet bij alle indicaties zijn in de bronnen gegevens aangetroffen over de aan te treffen subsoorten CE;
- Niet bij alle indicaties zijn in de bronnen gegevens aangetroffen over de aan te treffen kalibers CE;
- Niet bij alle indicaties zijn in de bronnen gegevens aangetroffen over de aan te treffen ontstekingsinrichtingen;
- Niet bij alle indicaties zijn in de bronnen gegevens aangetroffen over de aan te treffen hoeveelheden CE;
- Het is niet bekend hoeveel bommen en hoeveel raketten er in het water van de Oude IJssel terecht zijn gekomen bij de luchtaanval op 19 maart 1945;
- De verticale afbakening is vastgesteld op basis van de door de opdrachtgever verstrekte gegevens over de bodemopbouw. De maximale diepteligging van de CE is hierop gebaseerd. Er zijn echter geen gegevens bekend over de waterbodem van de Oude IJssel. De diepteligging van de CE in de Oude IJssel kon daardoor niet worden vastgesteld;
- Het is niet altijd bekend tot welke diepte de bodemroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden. Het is ook niet bekend of er naoorlog ophogingen hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied.

5.2 Advies

Op basis van de resultaten van dit vooronderzoek en de conclusies is een deel van het onderzoeksgebied verdacht op CE. In onderstaande zijn adviezen opgenomen voor de geplande werkzaamheden in de onverdachte cq. verdachte gebieden binnen het onderzoeksgebied.

Onverdachte gebieden

In de onverdachte gebieden kunnen de voorgenomen werkzaamheden plaatsvinden zonder dat er vervolgstappen noodzakelijk zijn in de CE-opsporing, omdat er zijn geen aanwijzingen dat er

CE zijn achtergebleven in de bodem. Dit betekent echter niet dat er geen CE kunnen worden aangetroffen tijdens de werkzaamheden.

Verdachte gebieden

In de verdachte gebieden wordt geadviseerd om vervolgstappen te ondernemen in de CE-opsporing voorafgaand aan de voorgenomen werkzaamheden. Hiervoor zijn de volgende mogelijkheden:

- Het laten uitvoeren van een Projectgebonden Risicoanalyse (PRA) voor het verdacht gebied, waarbij dit vooronderzoek als basis zal dienen. In de PRA zal worden vastgesteld waar en welke (grond)werkzaamheden hebben plaatsgevonden binnen de grenzen van het verdachte gebied 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. Dit is vooral van toepassing op de bebouwde delen die gesloopt zullen gaan worden. 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;
- Het laten uitvoeren van detectiewerkzaamheden. Dit is van toepassing op de delen die niet aantoonbaar naoorlogs zijn geroerd. De detectiemethode is afhankelijk van de diepteligging en het soort van de te verwachten CE. Afhankelijk van de uit te voeren grondwerkzaamheden en de diepteligging van de verwachte CE zal de meest geschikte detectiemethode worden vastgesteld. Voorafgaand aan detectiewerkzaamheden is het opstellen van een PRA niet noodzakelijk;
- Indien mogelijk kunnen de voorgenomen werkzaamheden worden verplaatst en uitgevoerd buiten de op CE verdachte gebieden. Dit geldt zowel in horizontale zin als in verticale zin. Voor alle CE geldt een horizontale afbakening: werkzaamheden kunnen verplaatst worden buiten de verdachte gebieden. Voor alle CE geldt een maximale diepteligging ten opzichte van het maaiveld in de Tweede Wereldoorlog. Werkzaamheden die dieper worden uitgevoerd dan de maximale diepteligging van CE kunnen (met een veiligheidsmarge) uitgevoerd worden zonder dat vervolgstappen in de explosievenopsporing noodzakelijk zijn. Een andere mogelijkheid is om de voorgenomen werkzaamheden te laten plaatsvinden in een aan te brengen ophooglaag.

Voor de kadervebetering is het niet mogelijk om de werkzaamheden te verplaatsen buiten de verdachte gebieden. Vanwege de naoorlogse ontwikkelingen in de verdachte gebieden wordt geadviseerd om een PRA uit te laten voeren.

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

In het WSCS-OCE staat vermeld dat de indicaties en contra-indicaties uit de inventarisatie-resultaten dienen te worden beoordeeld en dat op basis hiervan de volgende punten gemotiveerd vastgesteld moeten worden:

- Of er sprake is van een CE verdacht gebied, en zo ja:
- De (sub)soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoedelijke CE;
- De horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied.

Bij de beoordeling en evaluatie van de resultaten van de inventarisatie worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. Indien sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van CE, wordt de conclusie VERDACHT gerapporteerd. Indien er geen sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van CE, wordt de conclusie ONVERDACHT gerapporteerd;
2. De conclusie wordt vastgesteld op basis van twee of meer onafhankelijke verifieerbare bronnen. Indien een indicatie in slechts in bron is aangetroffen, wordt dit duidelijk aangegeven in de rapportage. Hierin wordt gerapporteerd hoe de betrouwbaarheid van de bronnen is ingeschat;
3. Indicaties en/of contra-indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van CE op de projectlocatie en/of in het onderzoeksgebied. Voor de locatieverwijzing gelden de volgende uitgangspunten:
 - a. Indicaties en/of contra-indicaties moeten worden vertaald naar een locatie in de huidige topografie;
 - b. Waar sprake is van onduidelijkheid/onbetrouwbaarheid in de locatieverwijzing, wordt dit gedocumenteerd;
 - c. Bij gebruikmaking van indicaties en/of contra-indicaties uit geschreven bronnen, dient de locatieverwijzing uit het bronbestand in de rapportage ongewijzigd te worden overgenomen.
4. Bij het vaststellen van de conclusie worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:
 - a. Bij de beoordeling of bepaalde oorlogshandelingen een indicatie vormen voor de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied, wordt bijlage 3 van het WSCS-OCE als leidraad gehanteerd. Hiervan mag alleen gemotiveerd worden afgeweken;
 - b. Als er geen indicaties zijn die wijzen op de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied, is de conclusie ONVERDACHT;
 - c. Als er indicaties zijn dat bij oorlogshandelingen binnen de grenzen van de projectlocatie en/of onderzoeksgebied bepaalde hoofdsoorten CE zijn gebruikt/betrokken geweest, dan is (een deel van) de projectlocatie en/of onderzoeksgebied VERDACHT op de aanwezigheid van deze hoofdsoorten CE, tenzij op basis van contra-indicaties het tegendeel kan worden bewezen.
5. Het verdachte gebied wordt horizontaal en verticaal afgebakend, gespecificeerd per (sub)soort CE, hoeveelheid en verschijningsvorm van vermoedelijke CE. Daarbij worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:
 - a. Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt bijlage 3 van het WSCS-OCE gehanteerd;
 - b. Uitgangspunten voor de verticale afbakening:
 - i. Bij het bepalen van de verticale afbakening dient specifiek rekening te worden gehouden met: bodemweerstand, verwachte indringingsnelheid en –hoek, gewicht, vorm en diameter CE;

- ii. Voor het berekenen van de penetratiediepte wordt gebruik gemaakt van een rekenmethode waarin ten minste rekening gehouden wordt met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem;
- iii. Indien sprake is van grondverzet/grondroering in de periode 1945 tot heden, wordt op basis daarvan bepaald of, en zo ja, tot welke diepte minus maaiveld (gerelateerd aan NAP), de aanwezigheid van CE kan worden uitgesloten;
- iv. De verticale afbakening wordt zodanig uitgedrukt dat deze is te herleiden tot de diepte ten opzichte van NAP;
- c. Uitgangspunten horizontale afbakening:
 - i. Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt de tolerantie gemotiveerd, gebaseerd op het beschikbare bronnenmateriaal;
 - ii. Het verdachte gebied wordt weergegeven in RD-coördinaten;
- d. Onder de verschijningsvorm wordt verstaan de wijze waarop CE in het verleden in de (water)bodem zijn terechtgekomen, waarbij onderscheid kan worden gemaakt in: afgeworpen, verschoten, gegooid, gelegd, weggeslingerd, opgeslagen, gedumpt, begraven (inclusief redepositie), als restant uit springputten of explosie en als onderdeel van (vliegtuig)wrakken en/of gezonken vaartuigen.

Bijlage 2 – Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek

In onderstaand overzicht is de horizontale afbakening van het verdachte gebied weergegeven zoals deze is opgenomen in het WSCS-OCE.

Indicatie	Algemene omschrijving	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
		Verdacht	Onverdacht	
Verdedigingswerk	Groepering van wapenopstellingen en/of geschutopstellingen, rondom afgezet met een versperring (bijvoorbeeld weerstandskern of steunpunt)	X		Het grondgebied binnen de grenzen van het verdedigingswerk is verdacht. De grenzen worden bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferentie luchtfoto's.
Wapenopstelling	Opstelling van handvuurwapen, machinegeweer of andere (semi)automatisch wapen, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk	X		Locatie van de wapenopstelling
Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Locatie van geschut, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk.	X		25 meter rondom het hart van de geschutopstelling, maar niet verder dan een eventuele aangrenzende watergang.
Munitieopslag in open veld	Locatie van munitievoorraad in het open veld, niet zijnde binnen een verdedigingswerk	X		Locatie van de veldopslaglocatie
Loopgraaf	Militaire loopgraaf	X		Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferentie luchtfoto's.
Tankgracht of -geul	Een diepe (al dan niet droge) gracht of geul met steile wanden, aangebracht om pantservoertuigen tegen te houden		X	Niet verdacht, tenzij er aanwijzingen zijn dat er mogelijk munitie in gedumpt is.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD géén landmijnen aangetroffen		X	n.v.t.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD, of bij naoorlogse activiteiten landmijnen aangetroffen.	X		De grenzen zoals aangegeven in het ruimrapport
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd.		X	n.v.t.
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Niet alle volgens het mijnenlegrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Geen feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.	X		De grenzen zoals aangegeven in het mijnenlegrapport en/of ruimrapport.
Mijnenveld	Mijnenlegrapport aanwezig. Niet alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.		X	n.v.t.
Versperringen	Versperringen, zoals strandversperringen en drakentanden		X	Tenzij er indicaties zijn dat CE onderdeel uitmaken van de versperring.
Infrastructuur zonder geschutopstelling of munitievoorraad	Militaire werken zoals woononderkomen of werken met een burgerdoel zoals schuilbunker		X	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen
Schuilloopgraaf	Loopgraaf voor burgerbevolking om in te schuilen		X	n.v.t.
Kampementen	Grondgebied met onderkomens zoals tenten		X	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van munitieopslag of nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen.
Mangat	Gat in grond met schuifunctie, niet in gebruik genomen als schuttersput		X	n.v.t.
Vernielingslading	Locatie van aangebrachte vernielingslading	X		Locatie van vernielingslading
Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpersysteem	X		Situationeel te bepalen
Raketbeschieting inslagenpatroon bekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers	X		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon
Inslagpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	Vliegtuig die niet in werking is getreden	X		Te bepalen volgens rekenmethode waarin ten minste rekening wordt gehouden met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem. Op basis van in ieder geval deze vijf parameters wordt berekend tot welke diepte CE theoretisch kunnen indringen en hoever de maximale horizontale verplaatsing is.
Crashlocatie vliegtuig	Aanwezigheid van CE vanwege de crash	X		Situationeel te bepalen
Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een incidentele luchtafweergranaat bevindt.		X	Tenzij er indicaties zijn dat het geen incidentele luchtafweergranaat betreft.

Inslagpunt van een V.1 wapen	Gebied dat is getroffen door de inslag van een V.1 wapen	X	15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond.
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.1 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.1 wapen bevindt.	X	Situationeel te bepalen
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.2 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.2 wapen bevindt.	X	Situationeel te bepalen
Dumplocatie van munitie en/of toebehoren	Dumplocatie van CE en/of toebehoren in landbodem of op waterbodem	X	Locatie van de dump en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld dumping in stilstaand of stromend water
Ongecontroleerde (massa)explosie	(Sympathische) detonatie van explosieven voorraad zoals ontploffing munitieopslag of munitietrein	X	Situationeel te bepalen
Vernietigingslocatie voor CE	Eén of meerdere springputten	X	De contour(en) van de springput(ten) en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld gelet op de afstand van eventuele uitgeworpen CE buiten deze contour(en).
Vernielingslading (in werking gesteld)	Locatie van in werking gestelde vernielingslading, waarbij de mogelijkheid bestaat op het aantreffen van niet (geheel) gedetoneerde springlading(en)	X	Locatie waar de vernielingslading in werking is gesteld en afbakening verder situationeel te bepalen.
Tapijtbombardement	Gebied dat is getroffen door een bombardement met middelzware en/of zware bommenwerpers, met als doel om schade aan te richten over een groot gebied.	X	Op basis van een analyse van het inslagenpatroon ³⁰ wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen	X	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel ³¹ .
Duikbombardement op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn te treffen	X	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 91 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn ³² .
Raketbeschieting op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen.	X	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 108 meter gemeten vanuit het hart van het doel ³³ .
Raketbeschieting op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn of treinstel op deze spoorlijn te treffen	X	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 80 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn ³⁴ .

³⁰ Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

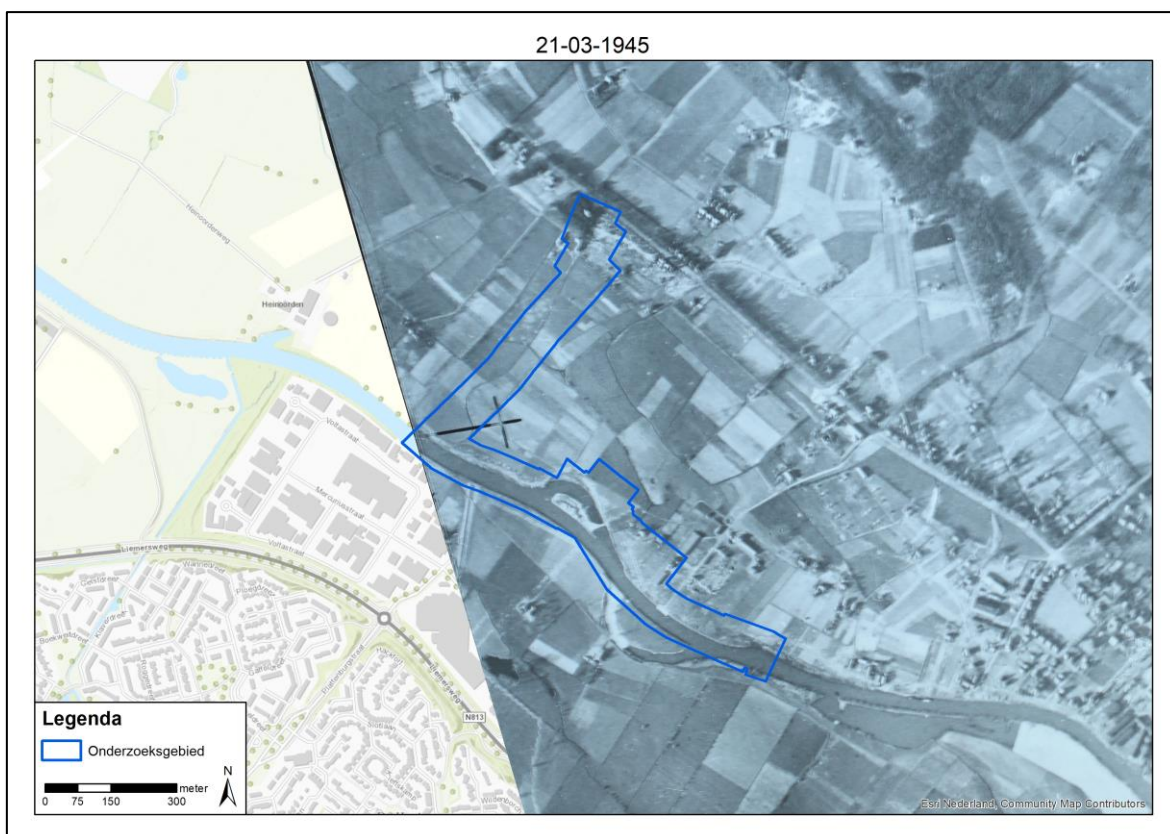
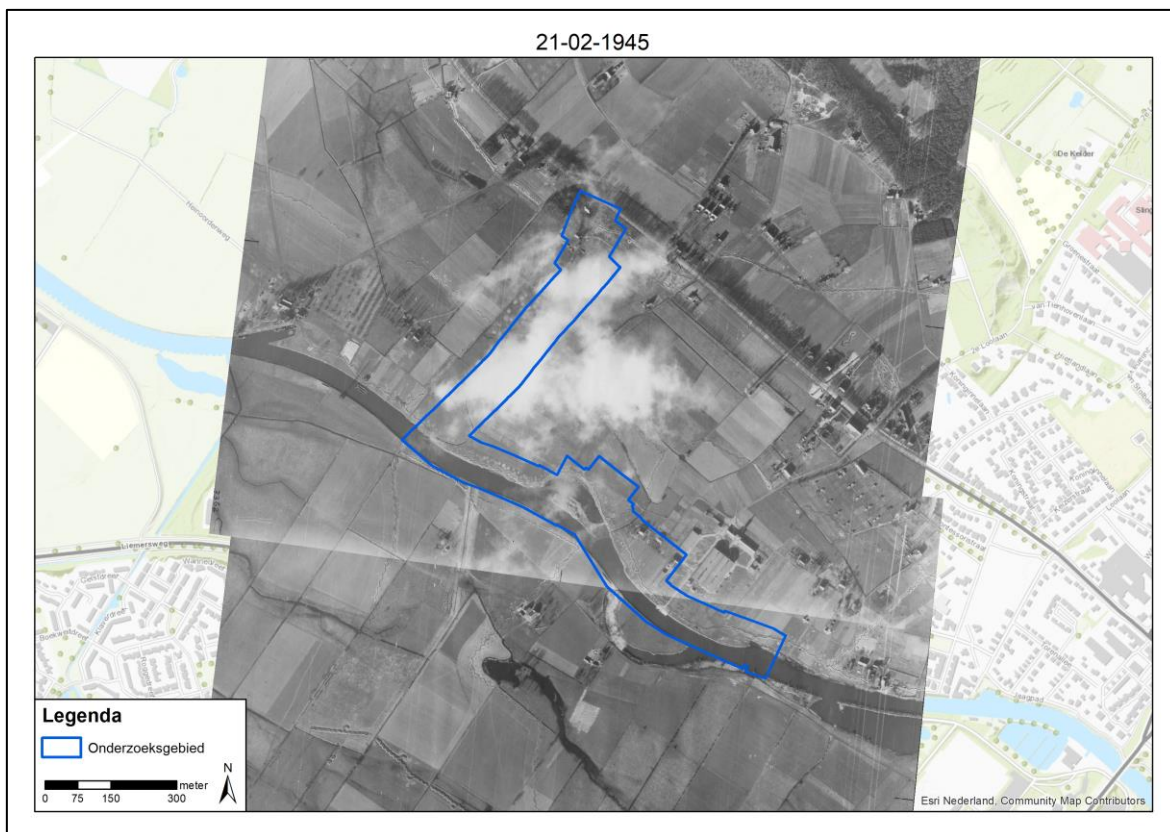
³¹ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. 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.

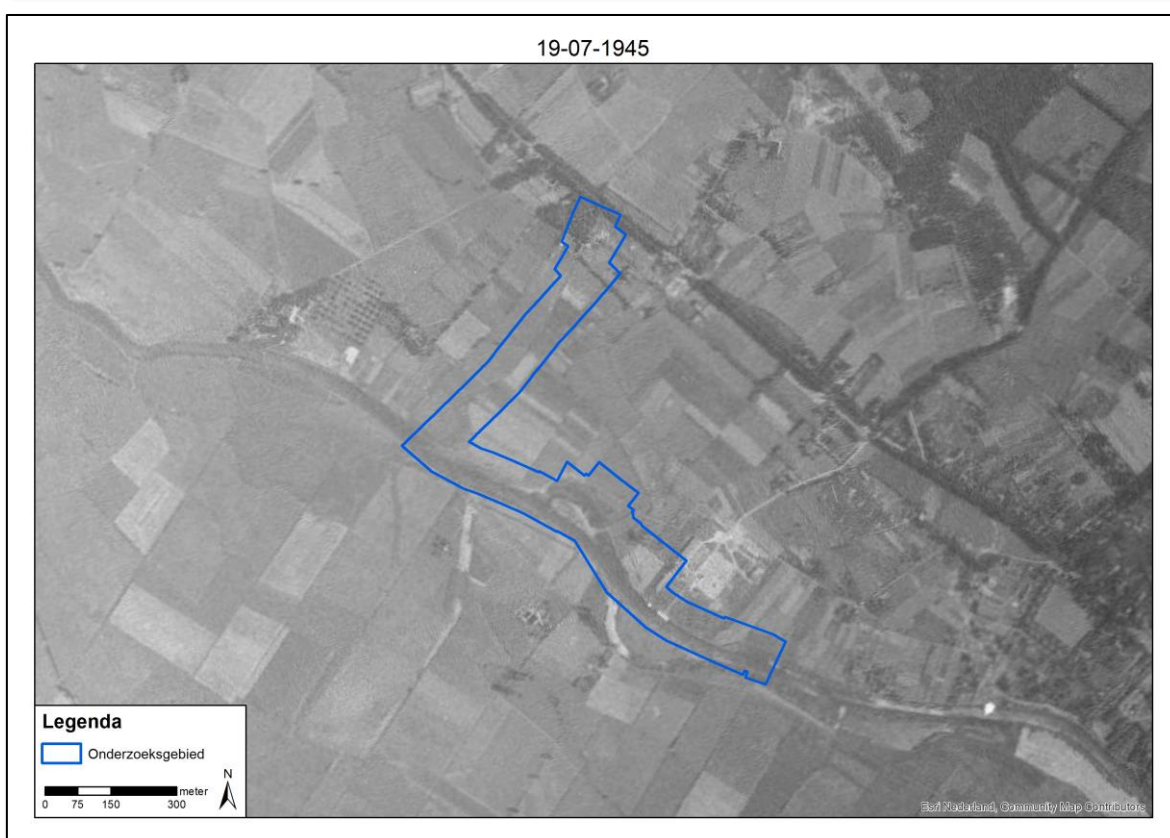
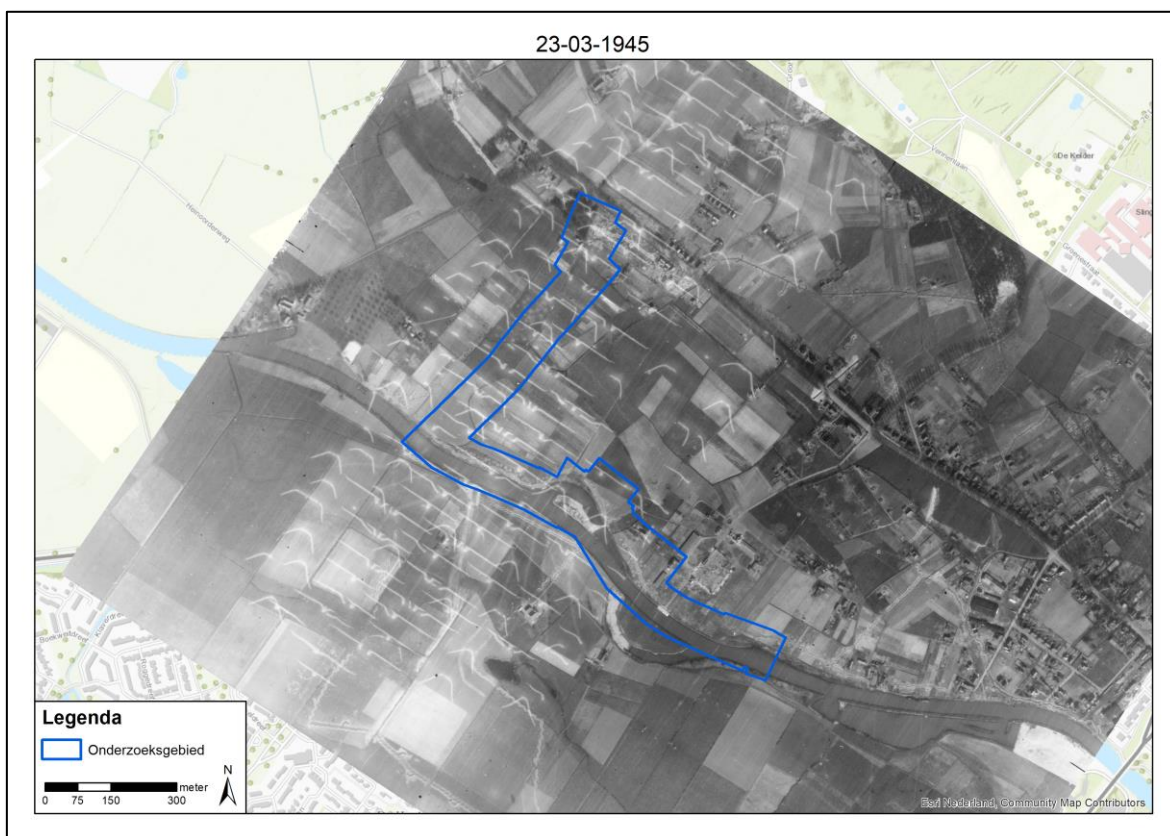
³² Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. 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.

³³ 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.

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

Bijlage 3 – Dekking geraadpleegde luchtfoto's





Bijlage 4 – A1 inventarisatiekaart (losbladig)

Bijlage 5 – A1 CE-bodembelastingkaart (losbladig)