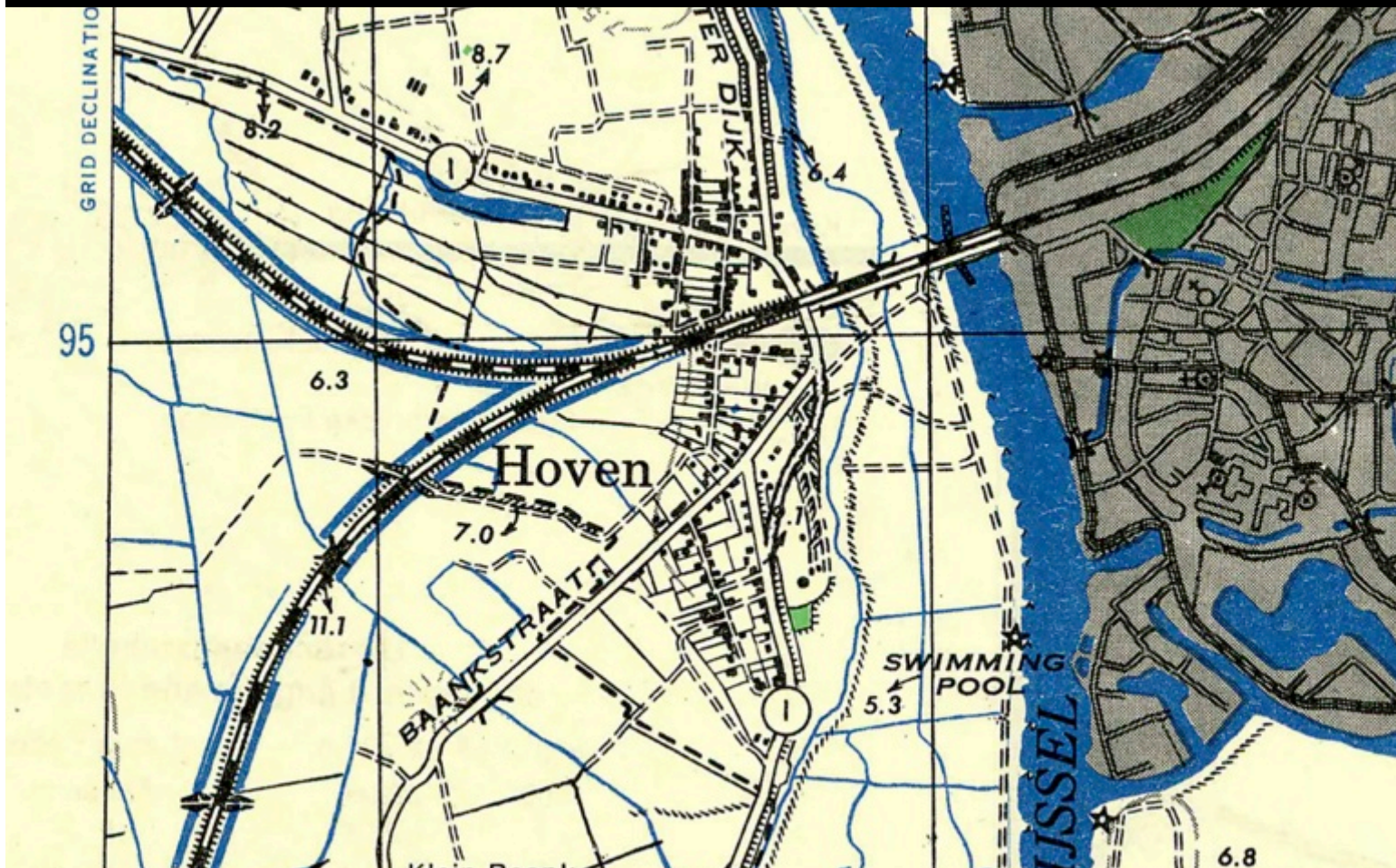


# Vooronderzoek Conventionele Explosieven Omlegging N345 Zutphen/De Hoven



Datum: 21 maart 2014  
Kenmerk: 14P006 definitief rapport



**BOMBS  
AWAY**

**Distributielijst**

- Armaex B.V.
- Bombs Away B.V.

<b>Opdrachtgever</b>	<b>Opgesteld:</b> Drs. Th. van den Berg Bombs Away B.V.	<b>Geaccordeerd:</b> Dhr. G.J. Slagers Armaex B.V.	<b>Kenmerk en status:</b> 14P006 definitief
<b>Handtekening:</b>	<b>Handtekening:</b>	<b>Handtekening:</b>	<b>Datum:</b> 21 maart 2014

**Bombs Away BV**

Postbus 1148 3500 BC Utrecht <a href="http://www.bombsaway.nl">www.bombsaway.nl</a> KvK: 53705165	Museumlaan 2 3581 HK Utrecht <a href="mailto:Info@bombsaway.nl">Info@bombsaway.nl</a> BTW: 850983666B01
--	--

Inhoudsopgave

<b>1</b>	<b>Inleiding</b>	<b>4</b>
1.1	Aanleiding	4
1.2	Doel vooronderzoek	4
1.2.1	Uitgangspunt	4
1.2.2	Werkwijze vooronderzoek	5
1.3	Scope onderzoekstracé N345	5
1.4	Projectteam	6
1.5	Leeswijzer	6
<b>2</b>	<b>Geraadpleegde bronnen</b>	<b>7</b>
2.1	Verantwoording bronnenmateriaal	7
2.2	Reeds uitgevoerde onderzoeken	7
2.3	Literatuur	7
2.4	Archiefonderzoek in Nederland	7
2.4.1	Gemeentearchieven	8
2.4.2	Provinciaal archief Gelderland/Nationaal Archief	9
2.4.3	Semi-statisch Archief (SSA)	9
2.4.4	Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)	10
2.5	Archiefonderzoek in het buitenland	10
2.5.1	The National Archives UK te Londen	10
2.5.2	The National Archives and Records Administration te Washington	10
2.5.3	Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg	10
2.6	Luchtfoto-onderzoek	10
<b>3</b>	<b>Resultaten inventarisatie</b>	<b>12</b>
3.1	Inleiding	12
3.2	Mobilisatieperiode	12
3.3	Meidagen 1940	12
3.4	Duitse bezettingsjaren	12
3.5	Bevrijdingsjaar 1944-1945	14
3.6	(Naoorlogse periode – heden)	20
3.7	Luchtfoto-analyse	21
3.8	Leemten in kennis	21
3.9	Inventarisatiekaart	21
3.10	Indicaties	22
3.10.1	Soort en Hoeveelheid CE	23
3.10.2	Verschijningsvorm	23
3.11	Horizontale afbakening	23
3.12	Verticale afbakening	26
<b>4</b>	<b>Conclusie en Advies</b>	<b>27</b>
4.1	Conclusie	27
4.1.1	Horizontale afbakening verdachte gebieden	27
4.1.2	Aan te treffen CE	27
4.1.3	Verticale afbakening verdachte gebieden	27
4.2	Advies	28
<b>5</b>	<b>Bijlagen</b>	<b>29</b>
Bijlage 1	Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE 2012)	30
Bijlage 2	Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek	32
Bijlage 3	Dekking geraadpleegde luchtfoto's	34

Afbeelding voorblad: Uitsnede geallieerde stafkaart nr. 3803 Zutphen 1944 (1:25.000). Bron: Archief Bombs Away B.V.

# 1 INLEIDING

## 1.1 Aanleiding

De aanleiding van het vooronderzoek zijn de voorgenomen (grond)werkzaamheden in het kader van de omlegging van de N345 bij De Hoven en Zutphen. Het is niet bekend of er rekening gehouden dient te worden met het aantreffen van conventionele explosieven uit de Tweede Wereldoorlog (CE) voor het tracé omlegging N345. Indien er CE aanwezig zijn op het onderzoekstracé N345 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 dienen te 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 Armaex B.V. heeft Bombs Away B.V. te Utrecht een vooronderzoek uitgevoerd voor het onderzoekstracé N345 in de gemeenten Zutphen en Brummen (Gelderland) naar de aanwezigheid van conventionele explosieven (CE) uit de Tweede Wereldoorlog.

## 1.2 Doel vooronderzoek

Het doel van het vooronderzoek CE is het vaststellen of er indicaties zijn in de geraadpleegde bronnen waaruit blijkt dat (delen van) het onderzoekstracé tijdens de Tweede Wereldoorlog betrokken is (zijn) geweest bij oorlogshandelingen waardoor er (mogelijk) CE op/in de waterbodem zijn achtergebleven. Indien er indicaties zijn dat (delen van) het onderzoekstracé 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. 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		✓	Indien 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 de het onderzoekstracé omlegging N345:

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

### 1.2.2 Werkwijze vooronderzoek

Het vooronderzoek is conform de huidige richtlijnen (WSCS-OCE 2012) uitgevoerd en bestaat uit twee delen, namelijk de inventarisatie en de beoordeling & evaluatie. In het eerste deel van het vooronderzoek, de inventarisatie, is alle relevante informatie verzameld uit de geraadpleegde bronnen. Op basis van de verzamelde informatie is vastgesteld of er oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waarbij (mogelijk) CE zijn achtergebleven binnen de grenzen van het onderzoekstracé N345.

Er zijn indicaties in de geraadpleegde bronnen gevonden waaruit blijkt dat (delen van) het onderzoekstracé N345 getroffen is (zijn) door oorlogshandelingen. In het tweede deel van het vooronderzoek, de beoordeling & evaluatie<sup>1</sup>, 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.

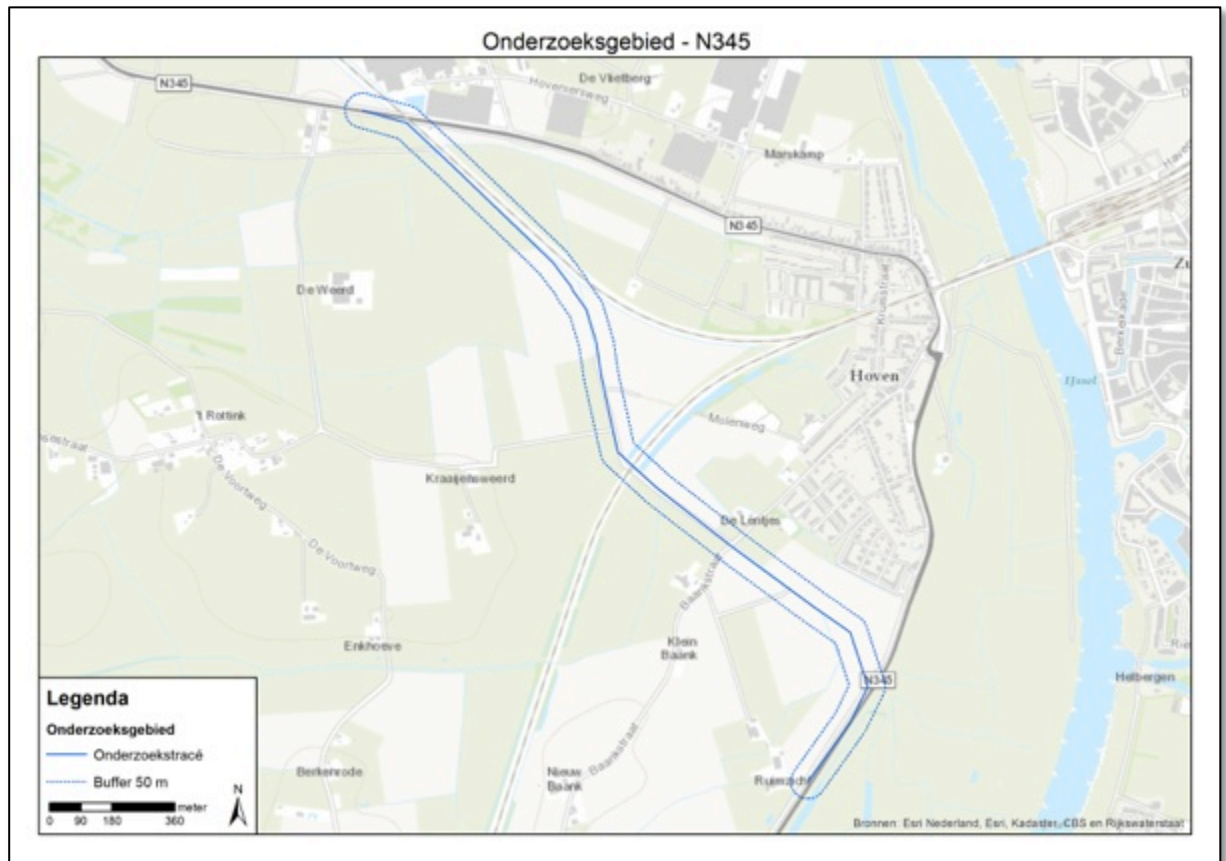
De resultaten van de inventarisatie en de beoordelingen en evaluatie zijn in dit rapport opgenomen met bijbehorende CE-bodembelastingkaart.

### 1.3 Scope onderzoekstracé N345

Scope van dit vooronderzoek richtte zich op het tracé omlegging N345 Zutphen/De Hoven. Het onderzoekstracé is ruimer gedefinieerd dan het bestaande tracé N345 zelf. In de "*Position Paper trillingen in conventionele explosieven (CE) verdacht gebied*" opgesteld door Prorail, de gemeenten Zwolle & Rotterdam, de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) en de Vereniging voor Explosieven Opsporing (VEO) is voorlopig vastgesteld dat wanneer er sprake is van een op afwerpmunitie verdacht gebied er rekening gehouden dient te worden met een straal van 50 m<sup>1</sup> rondom het verdachte gebied waarin geen trillingen mogen worden veroorzaakt. Om alle risico's uit te sluiten is het noodzakelijk om rondom het onderzoekstracé een buffer van 50 m<sup>1</sup> te hanteren. Dit gebied is meegenomen in dit onderzoek. In afbeelding 1 is een overzichtskaart van het onderzoekstracé met de straal van 50 m<sup>1</sup> weergegeven.

---

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



Afbeelding 1: Onderzoekstracé omlegging N345 met een buffer van 50m.

#### 1.4 Projectteam

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

- Dhr. drs. **Th.M. van den Berg**                      Historicus & projectleider
- Dhr. **M. Nouws** BBE                                      GIS-specialist
- Dhr. **T.C.M. Marx** BA                                      Historicus
- Dhr. **G.J. Slagers** (Armaex B.V.)                      Sr. OCE-Deskundige

#### 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 de diverse stukken opgenomen.

## 2 GERAADPLEEGDE BRONNEN

### 2.1 Verantwoording bronnenmateriaal

Om een goed en een compleet mogelijk vooronderzoek uit te voeren zijn er diverse bronnen geraadpleegd. Indien uit een bron een indicatie is waaruit blijkt dat het onderzoekstracé omlegging N345 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 onderzoekstracé. In dit hoofdstuk komen de geraadpleegde bronnen in het kader van het vooronderzoek omlegging N345 aan bod. Per bron is aangegeven welke archiefstukken/documenten zijn geraadpleegd, zodat voor de lezer de herleidbaarheid van indicaties (en contra-indicaties) 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 onderzoekstracé en/of in de directe omgeving hiervan. Er zijn twee vooronderzoeken in het verleden uitgevoerd in opdracht van Prorail. Het gaat om de volgende vooronderzoek:

- (concept)rapportage *Historisch vooronderzoek naar de aanwezigheid van niet gesprongen conventionele explosieven ter plaatse van spoortracé Apeldoorn – Zutphen* met kenmerk ROZ-151 d.d. 15-03-2012 opgesteld door de firma T&A;
- (concept)rapportage *Historisch vooronderzoek naar de aanwezigheid van niet gesprongen conventionele explosieven ter plaatse van spoortracé Arnhem – Zutphen* met kenmerk ROZ-154 d.d. 12-01-2012 opgesteld door de firma T&A.

Relevante gegevens uit de bovenstaande vooronderzoeken zijn verwerkt in dit vooronderzoek.

### 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. en P. Kamphuis (red.), *Meidagen 1940. De strijd op Nederlands grondgebied (Den Haag 2005)*;

Blankenstein, E. Van (red.), *Bruggen in Nederland 1940-1950. Vernieling en herstel* (Zutphen 2009).

Bollen, H. & P. Vroemen, *Canadezen in Actie. Nederland najaar '44 – Voorjaar '46* (z.p.z.j.);

Klep, Chr. & B. Schoenmaker (red.), *De Bevrijding van Nederland 1944-1945. De Oorlog op de flank* (Den Haag 1995);

*Korthals Altes, A., Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945* (Amsterdam, 1984);

Klep, Chr. en B. Schoenmaker, *De Bevrijding van Nederland 1944-1945. Oorlog op de flank* (Den Haag 1995);

Peters, Chr., *Gelderland Bevrijd* (Hulst 1994);

Zwanenburg, G.J., *En Nooit was het Stil* (2 dln.; z.p.z.j.).

### 2.4 Archiefonderzoek in Nederland

Na de literatuurstudie is het archiefonderzoek in Nederland uitgevoerd. De gemeentearchieven Brummen en Zutphen, het Provinciaal Archief Gelderland en het Nationaal Archief (NA) te Den Haag zijn geraadpleegd. 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 nader beschreven.

### 2.4.1 Gemeentearchieven

In de gemeentearchieven Brummen en Zutphen is met name gezocht op archieven van de Luchtbeschermingsdienst (LBD), Schade Enquête Commissie, (gemeentelijke) politie dag- en nachtrappen en het ruimen van munitie (vanaf 1945 – heden). De gemeentelijke LBD hield tijdens de Tweede Wereldoorlog het (vijandelijk) vliegverkeer boven het gemeentelijke grondgebied nauwkeurig in de gaten. Van vliegtuigcrashes, luchtaanvallen en bombardementen werden in de meeste gevallen aantekeningen gemaakt en in sommige gevallen zelfs processen-verbaal. Het archief van de LBD bevat in veel gevallen een schat aan belangrijke informatie.

Al direct na de meidagen 1940 werd de Schade Enquête Commissie in het leven geroepen. Deze organisatie had als taak onderzoek te doen naar geleden (materiele) schade door burgers vanwege oorlogshandelingen. Sommige schademeldingen zijn uitgebreid en gedetailleerd beschreven.

In de dag- en nachtrappen van de (gemeentelijke) politie bevindt zich veel relevante informatie. Echter, in het archief ontbraken de dag- en nachtrappen van de (gemeentelijke) politie.

Een andere belangrijke bron zijn de gemeentelijke dossiers over het ruimen van munitie. Deze dossiers beslaan in de meeste gevallen de naoorlogse periode.

In onderstaande tabel is een overzicht van de geraadpleegde archiefstukken Gemeente Zutphen weergegeven.

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
263	75	1940-1945	Collectie Zutphen tijdens de Tweede Wereldoorlog
263	80	1940-1945	Collectie Zutphen tijdens de Tweede Wereldoorlog
263	25	1940-1945	Collectie Zutphen tijdens de Tweede Wereldoorlog
263	39	1940-1945	Collectie Zutphen tijdens de Tweede Wereldoorlog
263	44	1940-1945	Collectie Zutphen tijdens de Tweede Wereldoorlog
263	57-3	1940-1945	Collectie Zutphen tijdens de Tweede Wereldoorlog
263	286	1940-1945	Collectie Zutphen tijdens de Tweede Wereldoorlog
78	2	1940-1945	Gen.Dienst. Luchtbeschermingsdienst
003	2118	1944-1950	Verstrekken en ontvangen van inlichtingen over de uitvoering van de wederopbouw van de stad Zutphen
003	2119	1945-1947	Opgaven van oorlogsschade aan onroerende goederen en van herstelwerkzaamheden in het kader van de Wederopbouw
003	2148		Plankaarten binnenstad en verwoestingskaarten binnenstad
003	3517	1940-1945	Vaststellen van aanwijzingen voor de centrale melding van oorlogsongevallen en voorvallen en verstrekken van inlichtingen inzake meldingen van gevonden voorwerpen afkomstig van vliegtuigen
003	3519	1940-1946	Verslagen van luchtaanvallen, bombardementen en ontploffingen
003	3565-3567	1943-1984	Opruimen van munitie en ander oorlogstuig
003	5001-5002	1940-1944	Verlenen van vergoedingen aan particulieren voor de herbouw van percelen die door oorlogsgeweld in 1940 zijn verwoest
003	5017	1942	Verstrekken van inlichtingen inzake schade ontstaan door luchtaanvallen
003	5026	1944-1946	Verstrekken van inlichtingen inzake oorlogsschade aan bedrijven
003	5032	1945	Verstrekken van inlichtingen inzake oorlogsschade aan tuindersbedrijven
003	5070-5071	1946-1948	Ontvangen en verstrekken van inlichtingen inzake oorlogsschade aan boerderijen en tuinbouwkassen
003	5193	1957	Overzicht van aangiften van oorlogsschade aan gemeente eigendommen
003	6340	1945-1950	Verstrekken en ontvangen van inlichtingen inzake het herstellen van gemeente landerijen en het opruimen van (Duitse) stellingen



In onderstaande tabel is een overzicht van de geraadpleegde archiefstukken gemeente Brummen weergegeven.

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
2003	632-633	1940-1941	Politierapporten
2003	634	1942-1946	Politierapporten
2003	640	1940-1941	Correspondentie met Ortskommandant te Apeldoorn over diverse oorlogsomstandigheden samenhangende aangelegenheden
2003	672	1945-1953	Stukken van financiële aard betreffende opruimen van versperringen etc.
2003	689	1935-1946	Stukken betreffende de organisatie en taakuitoefening van de LBD
2003	1476	1941-1946	Stukken betreffende het vergoeden van oorlogsschade en/of houdende gegevens omtrent burgerslachtoffers
2051	902	1972-1976	Melding en opruiming van oorlogstuig

#### 2.4.2 Provinciaal archief Gelderland/Nationaal Archief

In het Provinciaal Archief Gelderland (Gelders Archief) te Arnhem en het Nationaal Archief te Den Haag zijn de LBD-archieven, ook het archief van het Militair Gezag (MG) geraadpleegd. Het MG werd direct na de bevrijding van bezette gebieden als tijdelijk bestuur die verantwoordelijk was voor de openbare orde en veiligheid.

In het Gelders Archief zijn de volgende archiefstukken geraadpleegd:

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
1037	325	1945	Mijnruiming Gelderland
1037	280	1945	Correspondentie Militair Gezag
1037	286	1945	Correspondentie Militair Gezag
1037	69	1945	Schademeldingen en wederopbouw woningen en andere gebouwen
1037	191	1945	Overzichten munitiezuimingen Prov. Gelderland
1037	259	1945	Overzichten munitiezuimingen Prov. Gelderland
1037	260	1945	Overzichten munitiezuimingen Prov. Gelderland
1037	261	1945	Overzichten munitiezuimingen Prov. Gelderland
1037	265	1945	Mijnenvelden Prov. Gelderland
1037	285	1945	Stukken betreffende door gemeenten verstrekte opgaven van aangetroffen explosieven
1037	286	1945	Stukken betreffende door gemeenten verstrekte opgaven van aangetroffen explosieven
1037	325	1945	Overzichten munitiezuimingen Prov. Gelderland

In het Nationaal Archief zijn de volgende archiefstukken geraadpleegd:

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
2.04.53.15	73	1940-1941	LBD-meldingen Provincie Gelderland

#### 2.4.3 Semi-statisch Archief (SSA)

Het Semi-statisch Archief (SSA) te Rijswijk beheert het archief van Defensie. In dit archief zijn onder ander de ruimrapporten van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) opgeslagen. Deze ruimrapporten, ook wel Munitie Opruiming Rapport Afdoening (MORA) genaamd, zijn gerangschikt per gemeente en wordt 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 hebben geen mijnenvelden gelegen op het onderzoekstracé en/of in de directe omgeving hiervan.

#### 2.4.4 Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)

SGLO heeft in de loop der jaren een lijst samengesteld van alle vliegtuigcrashes in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog (1939-1945). Deze lijst is geraadpleegd. Op basis van deze lijst is vastgesteld dat er geen vliegtuigcrashes hebben plaatsgevonden binnen de grenzen van het onderzoekstracé omlegging N345 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

In National Archives UK (TNA UK) zijn onder ander *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 37	715	1944	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Sep – Oct
AIR 37	716	1944	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Nov – Dec
AIR 37	717	1945	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Jan – Feb
AIR 37	718	1945	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Mar – May

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

#### 2.5.2 The National Archives and Records Administration te Washington

Net als in TNA UK zijn in The National Archives and Records Administration (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 onderzoekstracé omlegging N345 aangetroffen in NARA.

#### 2.5.3 Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg

In het Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) zijn o.a. archiefstukken van de *Führungsstab* van de Luftwaffe opgeslagen. In deze archiefstukken zijn alle melding van neergekomen vliegtuigbommen en toestellen in het bezette Europa beschreven van mei 1940 tot en met medio 1941. Er zijn geen relevante documenten voor het onderzoekstracé omlegging N345 aangetroffen in NARA.

### 2.6 Luchtfoto-onderzoek

Een essentieel onderdeel van het vooronderzoek is het luchtfoto-onderzoek. Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn, met name door geallieerde luchtstrijdkrachten, veel luchtfoto's genomen van onder ander bezet Nederland. Aan het begin van de Tweede Wereldoorlog stond de (geallieerde) luchtfotografie nog in de kinderschoenen. Tegen het einde van oorlog was luchtfotografie uitgegroeid tot een belangrijk onderdeel van de oorlogsvoering. Zo werden luchtfoto's niet alleen gebruikt om schade van een bombardement (*damage assessment*) vast te stellen, hele militaire campagnes werden op basis van luchtfoto's gepland.

Na de Tweede Wereldoorlog is een flink aantal (geallieerde) luchtfoto's vernietigd, het merendeel van de luchtfoto's werd overgedragen aan archieven en andere publieke instellingen. In Nederland zijn er twee organisaties die beschikken over een collectie geallieerde luchtfoto's, te weten Wageningen Universiteit en het Kadaster te Zwolle. In het buitenland behoren The Aerial Reconnaissance Archives (TARA) te Edinburgh en The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington de belangrijkste Tweede Wereldoorlog luchtfotocollecties.

Voor dit onderzoek zijn luchtfoto's uit de collectie Wageningen Universiteit geraadpleegd. Relevante luchtfoto's zijn besteld. In onderstaande tabel zijn deze luchtfoto's weergegeven.

Col. Nr.	Datum	Sortie Ref.	Foto nrs.	Kwaliteit	Bijzonderheden
	15 maart 1945	4/1974	4008; 4009 & 3081	A	Gehele onderzoekstracé N345 wordt gedekt.
	9 april 1945	4/2222	4094	A	Alleen De Hoven en de spoorbrug te Zutphen worden gedekt
	Juli 1945	3G-TUD-S089	5098	B-C	Gehele onderzoekstracé N345 wordt gedekt, echter de luchtfoto's zijn van een te grote hoogte genomen waardoor het niet (goed) mogelijk is om de luchtfoto's te analyseren.

In de bijlagen is de luchtfoto-dekking per datum (met uitzondering van de luchtfoto d.d. 9 april 1945) weergegeven.

### 3 RESULTATEN INVENTARISATIE

#### 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de resultaten van de in het vorige hoofdstuk vermelde geraadpleegde bronnen weergegeven. De resultaten zijn op chronologische wijze weergegeven waarbij in de voetnoten naar de bron(nen) is verwezen.

#### 3.2 Mobilisatieperiode

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

In de geraadpleegde documenten is geen relevante informatie aangetroffen.

#### 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 het land. Na het bombardement op Rotterdam door Duitse luchtmachteenheden besloot de Nederlandse opperbevel te capituleren. Alleen in Zeeland werd nog doorgevochten door Nederlandse en Franse eenheden.

##### 10 mei 1940

De spoor- en verkeersbruggen bij Zutphen werden door Nederlandse eenheden opgeblazen<sup>2</sup>.

##### 10-14 mei 1940

In Achterhoven en Baankstraat waren enkele percelen door voltreffers totaal in puin geschoten. In de Spoordijkstraat was een blok van 10 woningen door een voltreffer getroffen en in brand geraakt. De Weg naar Voorst was er betrekkelijk goed van afgekomen. Alleen aan het begin van de weg bij het viaduct was door granaatscherven getroffen waarbij de schade vrij groot was. Een aantal winkels aan de Kanonsdijk was zwaar beschadigd. Het voormalig café “De Wijnberg” was door een voltreffer geraakt en lag half in puin. Bij de militaire barak aan de afrit van de weg was een granaattrechter in het trottoir geslagen<sup>3</sup>.

#### 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.

<sup>2</sup> E. Van Blankenstein (red.), *Bruggen in Nederland 1940-1950. Vernieling en herstel* (Zutphen 2009), 60-61 & H. Bollen, & P. Vroemen, *Canadezen in Actie. Nederland najaar '44 – Voorjaar '46* (z.p.z.j.); Gemeentearchief (GA) Zutphen, collectie Tweede Wereldoorlog, inv. nr. 25.

<sup>3</sup> Gemeentearchief (GA) Zutphen, collectie Tweede Wereldoorlog, inv. nr. 25.

### **26/27 augustus 1940**

Een Britse Wellington viel Zutphen aan (vermoedelijk Teuge) met acht 500 lbs bommen waarvan één op een weg en één op een groot gebouw terechtkwamen. Deze laatste veroorzaakte één grote geelkleurige en verschillende kleinere explosies<sup>4</sup>.

### **14/15 september 1940**

Een Wellington vloog naar Zutphen waar de bommen werden afgeworpen op een knooppunt van kanalen. Er werden geen resultaten waargenomen. Tien minuten later brak er brand uit<sup>5</sup>.

### **24 oktober 1940**

Aan de Baankstraat (te Hoven) is een projectiel van het (Duitse) luchtafweer neergekomen<sup>6</sup>.

### **29 oktober 1940**

In Zutphen werden 2 niet ontplofte FLAK-granaten aangetroffen<sup>7</sup>.

### **31 oktober 1940**

In Brummen werden 4 niet ontplofte FLAK-granaten aangetroffen<sup>8</sup>.

### **7 november 1940**

In Brummen werd een niet ontplofte FLAK-granaten aangetroffen. Er werd gemeld dat er nog meerdere blindgangers van FLAK-granaten aanwezig zijn op diverse locaties in de gemeente<sup>9</sup>.

### **15 februari 1941**

In Brummen waren 5 brisantbommen ingeslagen op een akker. Er werd geen schade aangericht. De kraters waren pas op 17 februari 1941 opgemerkt<sup>10</sup>.

### **12 maart 1941**

In Zutphen werd een gedeelte van een bom met springlading aangetroffen<sup>11</sup>.

### **12/13 mei 1943**

Er werden individuele luchtaanvallen uitgevoerd op FLAK-stellingen bij o.a. Zutphen<sup>12</sup>.

### **19/20 mei 1943**

Een Britse Mosquito viel goederenwagons aan op een klein emplacement bij Zutphen<sup>13</sup>.

### **25 juni 1943**

Een melding dat binnen de kom van het dorp Brummen brand was ontstaan door ingeslagen brandbommen<sup>14</sup>.

### **14 juli 1943**

Melding van een neergekomen vliegtuigbom van 450 kg in de gemeente Brummen (zonder plaatsaanduiding)<sup>15</sup>.

<sup>4</sup> G.J. Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 1* (2 dln.; z.p.z.j.) 81.

<sup>5</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 1*, 97.

<sup>6</sup> Gemeentearchief (GA) Zutphen, toeg.nr. 003, inv. 3517 *Vaststellen van aanwijzingen voor de centrale melding van oorlogsongevallen, voorvallen en verstrekken van inlichtingen inzake meldingen van gevonden voorwerpen afkomstig van vliegtuigen* (1940-1945).

<sup>7</sup> Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD), toegnr. 077 *Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West)*.

<sup>8</sup> NIOD, toegnr. 077.

<sup>9</sup> NIOD, toegnr. 077.

<sup>10</sup> NIOD, toegnr. 077.

<sup>11</sup> NIOD, toegnr. 077.

<sup>12</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 1*, 551.

<sup>13</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 1*, 520.

<sup>14</sup> Gemeentearchief Brummen (GAB), toeg.nr. 2003 inv.nr. 689 *Stukken betreffende de organisatie en taakuitoefening van de plaatselijk LBD, 1935-1946*.

<sup>15</sup> GAB, toeg.nr. 2003, inv. 1476 *Stukken betreffende de vergoeding van oorlogsschade en/of houdende gegevens omtrent burgerslachtoffers, 1941-1946*.



#### **28 mei 1944**

Een trein tussen Brummen en Zutphen t.h.v. km 25.6 werd aangevallen. Hierbij raakten drie personen gewond<sup>16</sup>.

#### **20 juli 1943**

Een geallieerd toestel wierp een bom af op een FLAK-transporttrein bij Zutphen. Hierbij werd geen schade aangebracht<sup>17</sup>.

#### **30 juli 1943**

Een Duits toestel kwam brandend terecht in de gemeente Brummen<sup>18</sup>.

#### **22/23 september 1943**

Britse jachtvliegtuigen vielen o.a. een trein in de buurt van Zutphen aan<sup>19</sup>.

#### **22 maart 1944**

Bij Zutphen werd de trein 4401 onder vuur genomen door geallieerde vliegtuigen waarbij enkele lichtgewonden<sup>20</sup>.

#### **28 mei 1944**

Tussen Brummen en Zutphen werd een trein beschoten waarbij drie man personeel gewond raakten<sup>21</sup>.

### **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. Delen van het onderzoekstracé omlegging N345 en omgeving werden getroffen door geallieerde artilleriebeschietingen in april 1945. Tevens werden er bombardementen op de spoorbrug bij Zutphen alsmede duikbombardementen en boordwapenbeschietingen uitgevoerd op de spoorwegen ten westen van Zutphen. In de logboeken van de Britse luchtmacht eenheid 2nd Tactical Air Force (2nd TAF) komen melding van (duik)bombardementen voor die plaatsvonden op het spoor tussen Zutphen en Brummen. De opgegeven coördinaten zijn overgenomen in de onderstaande overzicht en corresponderen met de coördinaten die op de kaart (afbeelding 2) zijn weergegeven.

#### **28 september 1944**

Een munitietrein bij het station Zutphen werd gebombardeerd en kwam tot ontploffing. Twee personen kwamen om het leven en de schade aan huizen in de omgeving was enorm: Deventerweg, Stationsplein en in de Hoven. Het stationsgebouw werd zwaar beschadigd<sup>22</sup>. De trein bestond uit 64 wagons beladen met granaten en ander oorlogstuig<sup>23</sup>.

#### **29 september 1944**

4 Britse Typhoons (438 sqdn/143 Wing) vielen het spoor ter hoogte van coördinaat **E.917962** aan met 8x 500 lbs met 24 sec vertraging. Alle bommen kwamen binnen het doelgebied en de brug verzakte. Er was een grote krater op 50 yards ten westen van de brug<sup>24</sup>.

<sup>16</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 225 & GAB, toeg.nr. 2003, inv. 1476.

<sup>17</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 1*, 43.

<sup>18</sup> GAB, toeg.nr. 2003, inv. 689.

<sup>19</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 86.

<sup>20</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 181.

<sup>21</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 225.

<sup>22</sup> Gemeentearchief (GA) Zutphen, collectie Tweede Wereldoorlog, inv. nr. 25.

<sup>23</sup> Gemeentearchief (GA) Zutphen, collectie Tweede Wereldoorlog, inv. nr. 34.

<sup>24</sup> TNA UK, AIR 37/715 *2nd TAF Daily Log sep-oct 1944*.

**Oktober 1944-maart 1945**

Nabij Zutphen werden V.1's afgevuurd in de richting van Antwerpen. Een vijftal V.1's kwam vroegtijdig neer in de gemeente Zutphen<sup>25</sup>.

**3 oktober 1944**

Geallieerde jachtbommenwerpers vlogen een gewapende verkenning in het gebied Arnhem, Zutphen, Emmerich, Essen, Düsseldorf en Krefeld<sup>26</sup>.

**4 oktober 1944**

Geallieerde jachtbommenwerpers vlogen een gewapende verkenning in het gebied Dinslaken, Goch, Zutphen<sup>27</sup>.

**6 oktober 1944**

Geallieerde jachtbommenwerpers vlogen een gewapende verkenning in het gebied Arnhem, Zutphen en Hengelo<sup>28</sup>.  
Zes Britse Typhoons (245 sqdn/121 Wing) vielen met 48x 3" raketten met gevechtscop 60 lbs SAP een veerboot bij coördinaat E.9494 aan. Er werden geen resultaten waargenomen door de piloten<sup>29</sup>.

**14 oktober 1944**

De spoorbrug bij Zutphen werd door 35 geallieerde bommenwerpers aangevallen<sup>30</sup>. Door het bombardement kwamen 73 burgers om het leven en raakten acht vermist. De IJsselbrug, het spoorwegemplacement, woonhuizen aan de Overwelving, Rozengracht, Barltheze, Oude Wed, Waterstraat, Bakkerstraat, Broederkerkplein en Groenmarkt werden zwaar beschadigd of vernield. In de Flight reports van de 2nd TAF stond vermeld dat er 48x 1.000 lbs MC vliegtuigbommen met 0.25 sec vertraging waren afgeworpen tussen 11.000 en 12.000 voet. De bommenlast van de eerste box vielen naast de brug en de bommen van andere boxes vielen aan de weerszijden van de westelijke deel van de brug. Er waren enkele overshots aan de zuid- en zuidoost zijde van de brug<sup>31</sup>.

**18 oktober 1944**

Geallieerde jachtbommenwerpers vlogen een gewapende verkenning en aanvallen op spoorlijnen in het gebied Zutphen, Münster, Zwolle, Geldern en Dordrecht<sup>32</sup>.

**20 oktober 1944**

Geallieerde jachtvliegtuigen vielen de spoorbrug bij Zutphen aan<sup>33</sup>.

6 Britse Typhoons (263 sqdn/146 Wing) vielen de spoorwegen ten zuidwesten van Zutphen aan met 12x 500 lbs vliegtuigbommen. Ter hoogte van coördinaat **E.9293** werd het spoor getroffen<sup>34</sup>.

4 Britse Spitfires (442 sqdn/126 Wing) vielen een spoorwegovergang ter hoogte van coördinaat **E.9395** aan met 4x 500 lbs en 8x 250 lbs vliegtuigbommen aan<sup>35</sup>.

**21 oktober 1944**

Geallieerde jachtvliegtuigen vielen de spoorbrug bij Zutphen aan<sup>36</sup>.

<sup>25</sup> Chr. Peters, *Gelderland Bevrijd* (Hulst 1994) 177.

<sup>26</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 382.

<sup>27</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 384.

<sup>28</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 389.

<sup>29</sup> TNA UK, AIR 37/715 2nd TAF Daily Log sep-oct 1944.

<sup>30</sup> Blankenstein (red.), *Bruggen in Nederland 1940-1950. Vernieling en herstel*, 158-159 & Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 407.

<sup>31</sup> Gemeentearchief (GA) Zutphen, collectie Tweede Wereldoorlog, inv. nr. 25 & inv. nr. 34 & TNA UK, AIR 37/715 2nd TAF Daily Log sep-oct 1944.

<sup>32</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 413.

<sup>33</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 416.

<sup>34</sup> TNA UK, AIR 37/715 2nd TAF Daily Log sep-oct 1944.

<sup>35</sup> TNA UK, AIR 37/715 2nd TAF Daily Log sep-oct 1944.

<sup>36</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 417.

12 Britse Spitfires (401 sqdn/126 Wing) vielen 8x 500 lbs en 6x 250 lbs met 0.25 sec vertaging een spoorwegkruising ter hoogte van coördinaat E.935949 aan. Een rangeerterrein ter hoogte van coördinaat **E.942952** werd geraakt door 3 bommen. De overige bommen kwamen neer langs het spoor en op de brug op coördinaat **E.935950**<sup>37</sup>.

6 Britse Typhoons (257 sqdn/146 Wing) vielen met 6x 500 lbs vliegtuigbommen de brug bij Zutphen (**E.9495**) aan<sup>38</sup>.

#### **6 november 1944**

Acht Britse Typhoons vielen het spoor bij Zutphen aan<sup>39</sup>.

Vier Britse Spitfires (442 sqdn/126 Wing) vielen de (spoor)brug aan bij Zutphen op coördinaat **E.9495** waarbij 4x 500 lbs en 8x 250 lbs vliegtuigbommen werden afgeworpen die naast de brug insloegen<sup>40</sup>.

11 Britse Spitfires (331 sqdn/132 Wing) vielen het spoor bij coördinaat **E.9394** met 11x 500 lbs vliegtuigbommen waarbij 2 treffers werden geplaatst, de rest viel naast het spoor<sup>41</sup>.

12 Britse Spitfires (331 sqdn/132 Wing) vielen het spoor aan bij coördinaat **E.9394** met 10x 500 lbs vliegtuigbommen. Zes bommen kwamen niet tot ontploffing. Het spoor was overigens al geraakt door een vorige aanval<sup>42</sup>.

Vier Britse Spitfires (401 sqdn/126 sqdn) met 4x 500 lbs en 6x 250 lbs vliegtuigbommen o.a. de spoorbrug bij Zutphen (E.9495) aan. Alle bommen kwamen in het doelgebied, maar geen claims van de piloten dat de brug ook geraakt werd<sup>43</sup>.

#### **19 november 1944**

Britse jachtbommenwerpers vielen spoorwegdoelen aan bij Zutphen<sup>44</sup>.

#### **26 november 1944**

11 Britse Spitfires (332 sqdn/132 Wing) vielen met 8x 500 lbs vliegtuigbommen het spoor aan waarbij ter hoogte van coördinaat **E.9296** een voltreffer werd geplaatst<sup>45</sup>.

#### **26/27 november 1944**

Geallieerde jachtbommenwerpers vielen vijandelijke troepenbewegingen aan o.a. bij Zutphen<sup>46</sup>.

#### **2/3 december 1944**

Geallieerde jachtbommenwerpers vielen vijandelijke troepenbewegingen aan o.a. bij Zutphen<sup>47</sup>.

#### **8 december 1944**

Geallieerde jachtbommenwerpers vielen de stad Zutphen en de sluizen aan<sup>48</sup>.

#### **10 december 1944**

36 Britse Mitchell bommenwerpers vielen de sluizen bij Zutphen aan<sup>49</sup>.

<sup>37</sup> TNA UK, AIR 37/715 2nd TAF Daily Log sep-oct 1944.

<sup>38</sup> TNA UK, AIR 37/715 2nd TAF Daily Log sep-oct 1944.

<sup>39</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 439.

<sup>40</sup> TNA UK, AIR 37/716 2nd TAF Daily Log nov-dec 1944.

<sup>41</sup> TNA UK, AIR 37/716 2nd TAF Daily Log nov-dec 1944.

<sup>42</sup> TNA UK, AIR 37/716 2nd TAF Daily Log nov-dec 1944.

<sup>43</sup> TNA UK, AIR 37/716 2nd TAF Daily Log nov-dec 1944.

<sup>44</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 448.

<sup>45</sup> TNA UK, AIR 37/716 2nd TAF Daily Log nov-dec 1944.

<sup>46</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 459.

<sup>47</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 466.

<sup>48</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 472.

<sup>49</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 473.

**11 december 1944**

24 Britse Boston bommenwerpers vielen de sluisen bij Zutphen aan<sup>50</sup>.

**24 december 1944**

8 Britse Typhoons (198 sqdn/123 Wing) vielen o.a. een trein aan ter hoogte van coördinaat **E.9393**.<sup>51</sup>

**6 januari 1945**

Zes geallieerde jachtbommenwerpers vielen het spoorwegemplacement van Zutphen aan waarbij 0,9 ton brisant werd afgeworpen<sup>52</sup>.

**14 januari 1945**

Twee Duitse Bf 109 stortten neer in de buurt van Zutphen<sup>53</sup>.

**4/5 februari 1945**

Een V.1 werd neergeschoten door een Brits jachtvliegtuig. De V.1 stortte neer bij Zutphen<sup>54</sup>.

**10 februari 1945**

Een Britse Mustang jachtbommenwerper van 126 squadron werd door FLAK geraakt en stortte ten westen van Zutphen neer<sup>55</sup>.

**10/11 februari 1945**

Britse jachtbommenwerpers vielen spoorwegdoelen bij o.a. Zutphen aan<sup>56</sup>.

**11 februari 1945**

11 Britse Spitfires (317 sqdn/131 Wing) vielen met 7x 500 lbs en 14x 250 lbs het spoor aan bij coördinaat **E.9394**. Alle afgeworpen bommen kwamen naast het spoor terecht<sup>57</sup>.

**14 februari 1945**

Britse jachtbommenwerpers voerden aanvallen op het spoor uit met raketten bij Zutphen<sup>58</sup>.

**22 februari 1945**

8 Britse Typhoons (164 sqdn/121 Wing) vielen het spoor ter hoogte van coördinaat **E.9395** aan waarbij het spoor door een voltreffer werd geraakt<sup>59</sup>.

**24 februari 1945**

12 Britse jachtbommenwerpers (329, 74 & 340 sqdns/145 Wing) vielen met 250 en 500 lbs vliegtuigbommen diverse spoorwegen aan waarbij o.a. ter hoogte van coördinaat **E.9293** een voltreffer werd geplaatst.

**25 februari 1945**

12 Spitfires (332 sqdn/132 Wing) vielen o.a. treinwagons aan ter hoogte van coördinaat **E.9394**.<sup>60</sup>

**9/10 maart 1945**

Britse bommenwerpers voerden aanvallen uit op vijandelijke transporten bij o.a. Zutphen<sup>61</sup>.

**15/16 maart 1945**

Britse Mosquitos vielen spoorwegverkeer aan bij o.a. Zutphen<sup>62</sup>.

<sup>50</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 474.

<sup>51</sup> TNA UK, AIR 37/716 2nd TAF Daily Log nov-dec 1944.

<sup>52</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 513.

<sup>53</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 516.

<sup>54</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 538.

<sup>55</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 546.

<sup>56</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 546.

<sup>57</sup> TNA UK, AIR 37/717 2nd TAF Daily Log jan-feb 1945.

<sup>58</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 550.

<sup>59</sup> TNA UK, AIR 37/717 2nd TAF Daily Log jan-feb 1945.

<sup>60</sup> TNA UK, AIR 37/717 2nd TAF Daily Log jan-feb 1945.

<sup>61</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 579.

### 16/17 maart 1945

Britse Mosquitos vielen spoorwegdoelen aan in een aantal gebieden waaronder Zutphen<sup>63</sup>.

### 18 maart 1945

Een Britse Typhoon jachtbommenwerper van 193 squadron stortte neer bij Zutphen<sup>64</sup>.

### 21 maart 1945

Britse middelzware bommenwerpers vielen transportdoelen aan bij o.a. Zutphen<sup>65</sup>.

### 22 maart 1945

Britse jachtbommenwerpers vielen spoorlijnen aan in diverse gebieden waaronder Zutphen<sup>66</sup>.

Zes Britse Typhoons (137 sqdn/124 Wing) vielen met 3" raketten met gevechtsskop 60 lbs SAP o.a. het spoor aan ter hoogte van coördinaat **E.9394**<sup>67</sup>.

### 23 maart 1945

Duitse eenheden betrokken stellingen die *Organisation Todt* waren aangelegd<sup>68</sup>.

### 28 maart 1945

8 Britse Typhoons (193 sqdn/146 Wing) vielen met 500 lbs vliegtuigbommen spoorwegen aan waarbij 3 voltreffers op het spoor ter hoogte van coördinaat **E.9293** werden geplaatst<sup>69</sup>.

### 30 maart 1945

Een Britse Typhoon jachtbommenwerper (247 squadron) stortte neer bij Brummen<sup>70</sup>.

### 30/31 maart 1945

Britse Spitfire jachtbommenwerpers (322 squadron) vlogen een gewapende verkenning in het gebied van Zutphen, Zwolle, Enschede en Osnabrück<sup>71</sup>.

### 1 april 1945

Een Britse Spitfire stortte neer ten westen van Zutphen<sup>72</sup>.

### 6 april 1945

Canadese eenheden rukten op in de richting van Zutphen<sup>73</sup>. Zutphen werd door geallieerde artillerie-eenheden beschoten. Duitse eenheden lieten de spoorbrug over de IJssel springen<sup>74</sup>. Er vonden hevig gevechten plaats aan en rondom de Deventerweg en de Schimmelpennincklaan<sup>75</sup>.

### 7 april 1945

Munitiedepot op een industrieterrein (?) werd opgeblazen. Het ziekenhuis aan de Coehoornsingel vloog in brand. In de omgeving van de Marsweg vonden gevechten plaats. Duitse soldaten boden sterke weerstand in de Nieuwstad<sup>76</sup>.

### 7/8 april 1945

---

<sup>62</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 585.

<sup>63</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 586.

<sup>64</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 588.

<sup>65</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 593.

<sup>66</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 596.

<sup>67</sup> TNA UK, AIR 37/718 2nd TAF Daily Log mar-may 1945.

<sup>68</sup> Gemeentearchief (GA) Zutphen, collectie Tweede Wereldoorlog, inv. nr. 25.

<sup>69</sup> TNA UK, AIR 37/718 2nd TAF Daily Log mar-may 1945.

<sup>70</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 610.

<sup>71</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 611.

<sup>72</sup> Zwanenburg, *En Nooit was het Stil deel 2*, 613.

<sup>73</sup> Peters, *Gelderland Bevrijd*, 94.

<sup>74</sup> Peters, *Gelderland Bevrijd*, 187-188.

<sup>75</sup> Gemeentearchief (GA) Zutphen, collectie Tweede Wereldoorlog, inv. nr. 25.

<sup>76</sup> Gemeentearchief (GA) Zutphen, collectie Tweede Wereldoorlog, inv. nr. 25.



Door een ontploffing van het munitiedepot werd de Isendoornkazerne bij de Nieuwstad verwoest<sup>77</sup>.

#### 8 april 1945

Een gedeelte van Zutphen werd bevrijd door Canadese eenheden<sup>78</sup>.

#### 11 april 1945

Zutphen was bevrijd. De westzijde van de IJssel was nog steeds in handen van Duitse eenheden. Geallieerde artillerie-eenheden bestookten de westelijke zijde van de IJssel<sup>79</sup>.

#### 13 april 1945

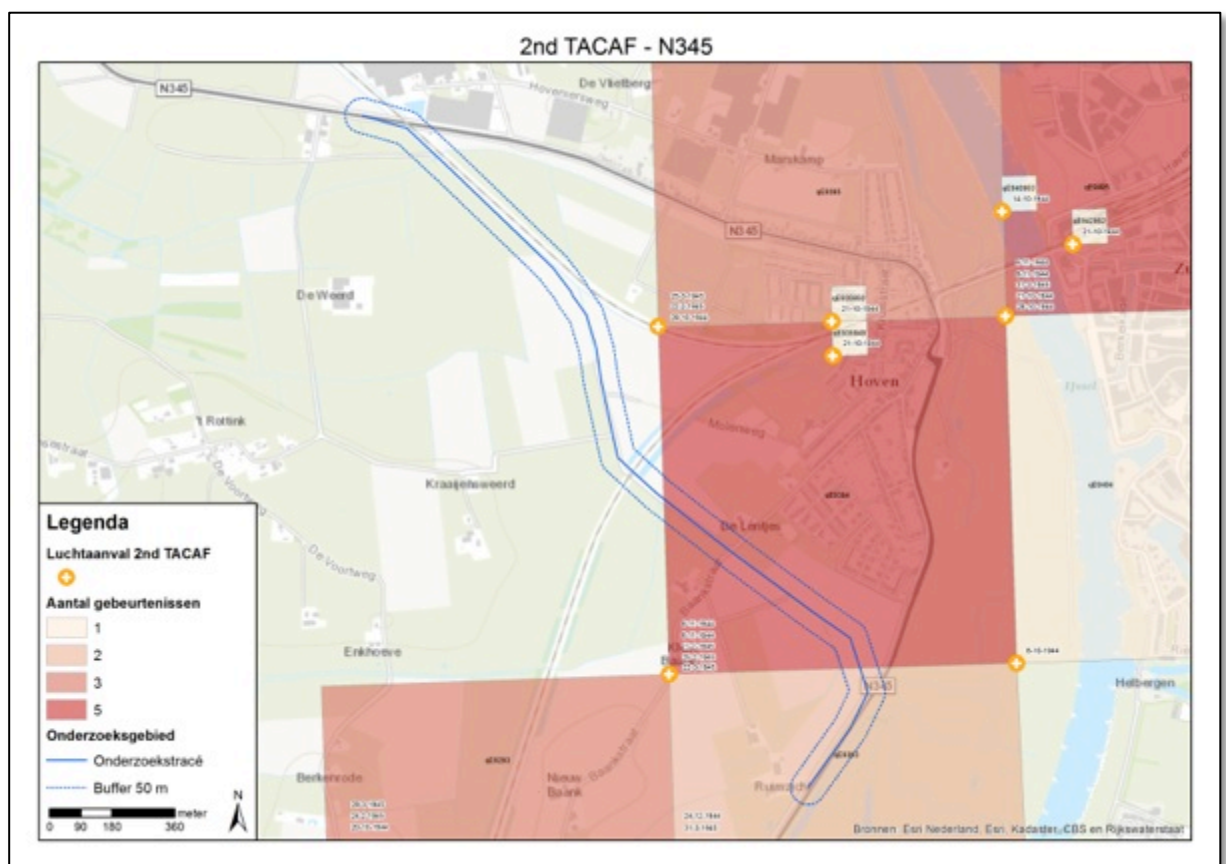
Onder artilleriebeschieting en een rookgordijnen werd door geallieerde eenheden een pontonbrug gelegd over de IJssel. Geallieerde eenheden trokken hierop over de IJssel<sup>80</sup>.

#### 14 april 1945

De Hoven werd bevrijd door Canadese eenheden<sup>81</sup>.

#### 15 april 1945

Na korte gevechten werd Brummen door Canadese eenheden bevrijd<sup>82</sup>.



Abbeelding 2: Bombardementen 2nd TAF september 1944-april 1945. De in dit rapport vermelde coördinaten zijn op deze kaart weergegeven.

<sup>77</sup> Gemeentearchief (GA) Zutphen, collectie Tweede Wereldoorlog, inv. nr. 25.

<sup>78</sup> Peters, *Gelderland Bevrijd*, 94.

<sup>79</sup> Peters, *Gelderland Bevrijd*, 188.

<sup>80</sup> Peters, *Gelderland Bevrijd*, 188.

<sup>81</sup> Peters, *Gelderland Bevrijd*, 188 & Bollen & Vroemen, *Canadezen in Actie*, 118-119.

<sup>82</sup> Peters, *Gelderland Bevrijd*, 191.

### 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.

#### **22 september 1976**

EODD-melding van een aangetroffen Duitse brisantgranaat 8 cm mortier met schokbuis (verschoten) aan de weg naar Voorst bij perceel 60<sup>83</sup>.

#### **24 september 1976**

EODD-melding van een aangetroffen Duitse brisantgranaatraket 21 cm op een voetbalveld in De Hoven<sup>84</sup>.

#### **28 juni 1979**

EODD-melding van schroot (niet zijnde een CE) aan de Achterhoven 31 te De Hoven<sup>85</sup>.

#### **12 september 1983**

EODD-melding van een zoekactie aan de Windheuvelstraat 4 te De Hoven waarbij 12 brisantgranaten 10 cm (Frans) werden aangetroffen<sup>86</sup>.

#### **13 april 1992**

EODD-melding van een aangetroffen brisantgranaat 5,5 inch met restant schokbuis nr. 117 (verschoten) aan de Windheuvelstraat in De Hoven<sup>87</sup>.

#### **28 augustus 2002**

EODD-melding van een aangetroffen gevechtsskop 60 lbs SAP van een 3" raket (Brits) met bodembuis nr. 297/nr.865/nr. 878 (Verschoten) aan de Zutphensestraat 203<sup>88</sup>.

#### **4 september 2002**

EODD-melding van aangetroffen CE aan de Zutphensestraat 203 in De Hoven. Het ging om de volgende CE: 2 stuks miniflare signal (cartridge, red MKII), 3 pantserbrisantgranaten 6 ponder (verschoten)<sup>89</sup>.

#### **13 april 2005**

EODD-melding van een aangetroffen brisantgranaat 17 ponder met schokbuis nr. 257 (verschoten) in een weiland aan de Zutphensestraat in De Hoven<sup>90</sup>.

#### **6 november 2006**

EODD-melding van aangetroffen CE aan de Weg naar Voorst t.h.v. nr. 156. Het gaat om de volgende CE: 1 rookgranaat 25 ponder met restant tijdbuis 22LT (verschoten), 1 patroon 25 mm, 1 oefenbrisantgranaatpatroon 30 mm en een oefenbrisantgranaat 20 mm<sup>91</sup>.

#### **2011**

EODD-melding over een aangetroffen brisantgranaat 17 ponder met schokbuis Nr. 244/257 (verschoten)<sup>92</sup>.

<sup>83</sup> Archief EODD, *MORA nr. 19763107* d.d. 22 september 1976.

<sup>84</sup> Archief EODD, *MORA nr. 19763172* d.d. 24 september 1976.

<sup>85</sup> Archief EODD, *MORA nr. 19791756* d.d. 28 juni 1979.

<sup>86</sup> Archief EODD, *MORA nr. 19832868* d.d. 12 september 1983.

<sup>87</sup> Archief EODD, *MORA nr. 19920696* d.d. 13 april 1992.

<sup>88</sup> Archief EODD, *MORA nr. 20021336* d.d. 28 augustus 2002.

<sup>89</sup> Archief EODD, *MORA nr. 20021377* d.d. 4 september 2002.

<sup>90</sup> Archief EODD, *MORA nr. 20050455* d.d. 13 april 2005.

<sup>91</sup> Archief EODD, *MORA nr. 20061734* d.d. 6 november 2006.

<sup>92</sup> Archief EODD, *MORA nr. 20111614*.

### **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 mijnevelden. Op de geraadpleegde luchtfoto's zijn loopgraven, geschutstellingen, verdedigingswerken en (bom)kraters. waargenomen. De luchtfoto dateren van 15 maart 1945. Er is een luchtfoto d.d. 9 april 1945 van Zutphen en De Hoven aangetroffen, echter deze dekt alleen het gebied rondom de spoorbrug en niet het onderzoekstracé omgeving N345. Tussen 15 maart 1945 en 14/15 april 1945 hebben (op basis van literatuur, gemeentearchief en Britse gegevens) nog oorlogshandelingen plaatsgevonden waarbij het onderzoekstracé N345 betrokken is geweest. Er hebben nog (duik)bombardementen waarbij afwerpmunitie en raketten zijn ingezet en artillerie-beschietingen plaatsgevonden. Waar deze oorlogshandelingen precies hebben plaatsgevonden is niet bekend. Wel kan worden aangenomen dat de Duitse stellingen en verdedigingswerken door geallieerd artillerie-eenheden onder vuur zijn genomen.

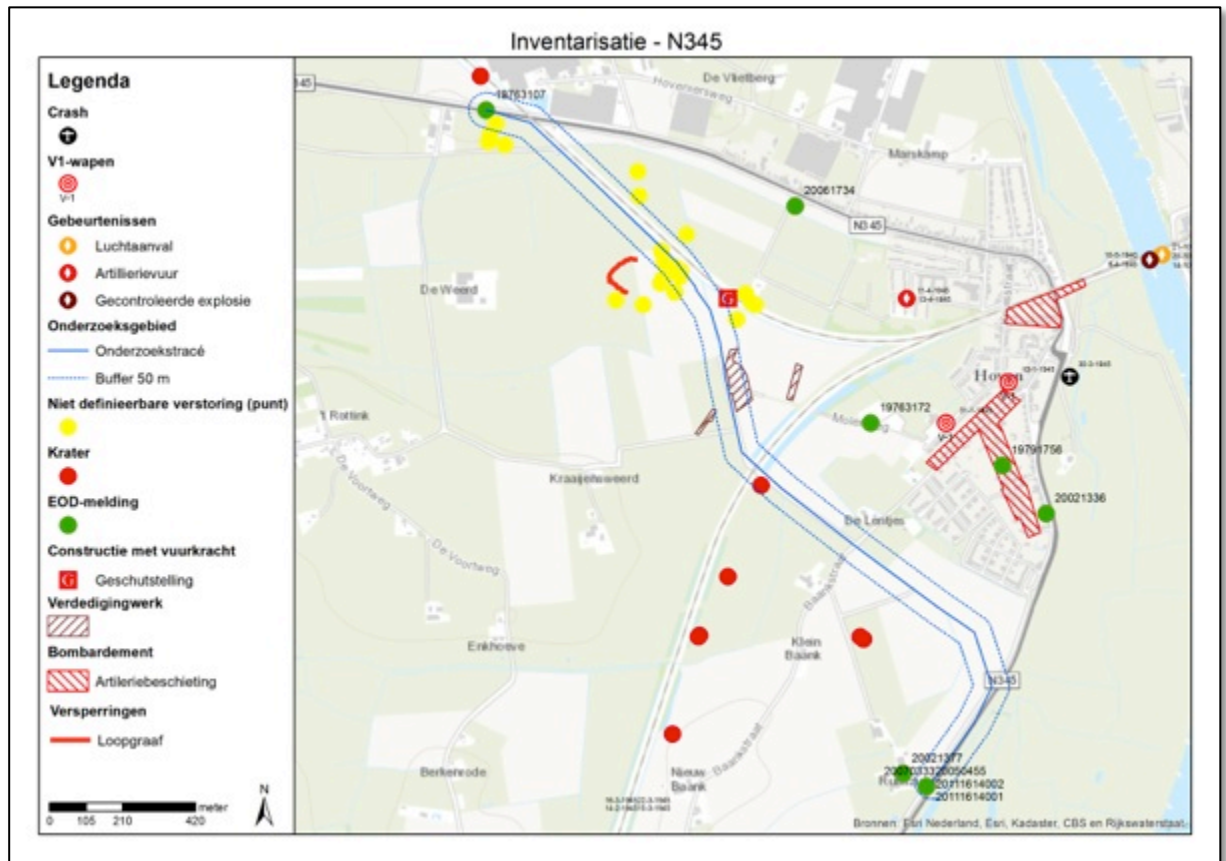
### **3.8 Leemten in kennis**

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 het onderzoekstracé omlegging N345 Zutphen/De Hoven en/of in de directe omgeving hiervan;
- Het is onbekend of er in de periode 1945-1970 CE zijn geruimd op het onderzoekstracé omlegging N345 Zutphen/De Hoven 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 onderstaande afbeelding zijn de resultaten van de geraadpleegde bronnen weergegeven. De datums op afbeelding verwijzen naar de datums in dit hoofdstuk (voorgaande pagina's).



Afbeelding 3: inventarisatiekaart onderzoekstracé omlegging N345.

### 3.10 Indicaties

Voor het onderzoekstracé omlegging N345 Zutphen/De Hoven zijn indicaties aangetroffen in de informatie uit de geraadpleegde bronnen dat CE in de bodem kunnen zijn achtergebleven. Het gaat om de volgende indicaties

Indicatie	Aan te treffen CE	Sub-soort
<b>Bombardementen 1944-1945</b> Bronnen: <ul style="list-style-type: none"> <li>Luchtfoto's</li> <li>National Archives UK;</li> <li>Literatuur;</li> <li>Gemeentearchief</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afwerpmunitie (geallieerd);</li> <li>Raketmunitie (geallieerd).</li> </ul>	250 lbs – 1.000 lbs vliegtuigbommen  3" raket met gevechtsskop 60 lbs SAP
<b>Militaire aanwezigheid</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Luchtfoto's;</li> <li>National Archives UK;</li> <li>Literatuur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geschutgranaten, kleinkalibermunitie; munitie voor granaatwerpers, hand- en geweergrenaten en munitietoebereiden</li> </ul>	Tot en met 15 cm (Duits); Tot 2 cm (Duits);  Ei- en steelhandgranaten
<b>Artillerie-beschietingen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Luchtfoto's;</li> <li>Literatuur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Geschutmunitie (geallieerd)</li> </ul>	Tot en met 155 mm (geallieerd)

In bovenstaande tabel zijn de indicaties weergegeven met daaraan gekoppeld de aan te treffen CE alsmede sub-soorten.

Het treinverkeer op spoortraject tussen Zutphen – Brummen en Zutphen – Apeldoorn is ook een aantal malen beschoten met boordwapens van geallieerde jachtbommenwerpers. Het is echter moeilijk vast te stellen waar deze beschietingen precies hebben plaatsgevonden op het spoor. Op basis van ervaring is vastgesteld dat boordwapenbeschietingen redelijk accuraat waren op het beoogde doelwit (locomotief en wagons). Aangenomen is dat op het spoor naast de aanwezigheid van blindgangers van vliegtuigbommen ook munitie van boordwapens van geallieerde jachtbommenwerpers aangetroffen kunnen worden. Voor het onderzoekstracé omlegging N345 Zutphen/De Hoven geldt echter geen verhoogd risico is op het aantreffen van boordwapenmunitie.

### 3.10.1 Soort en Hoeveelheid CE

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

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

Aan te treffen CE	Subsoort	Hoeveelheden
<b>Afwerpmunitie</b>	250 lbs – 1.000 lbs vliegtuigbommen (geallieerd)	Exemplarisch
<b>Kleinkalibermunitie</b>	Tot 2 cm (Duits)	Honderdtallen
<b>Hand- en geweergrenaten</b>	Hand/steel (Duits)	Tientallen
<b>Geschutgranaten</b>	Tot en met 15 cm (Duits)	Tientallen
	Tot en met 155 mm (geallieerd)	Tientallen
<b>Munitie voor granaatwerpers</b>		Exemplarisch
<b>Munitietoebehoren</b>		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
<b>Afwerpmunitie</b>	250 lbs – 1.000 lbs vliegtuigbommen (geallieerd)	Afgeworpen
<b>Kleinkalibermunitie</b>	Tot 2 cm (Duits)	Gedumpte/achtergelaten
<b>Hand- en geweergrenaten</b>	Hand/steel (Duits)	Gedumpte/achtergelaten
<b>Geschutgranaten</b>	Tot en met 15 cm (Duits)	Gedumpte/achtergelaten
	Tot en met 155 mm (geallieerd)	Verschoten
<b>Munitie voor granaatwerpers</b>		Gedumpte/achtergelaten
<b>Munitietoebehoren</b>		Gedumpte/achtergelaten
<b>Raketmunitie</b>	3" raket gevechtscop 60 lbs SAP (geallieerd)	Afgevuurd/verschoten

### 3.11 Horizontale afbakening

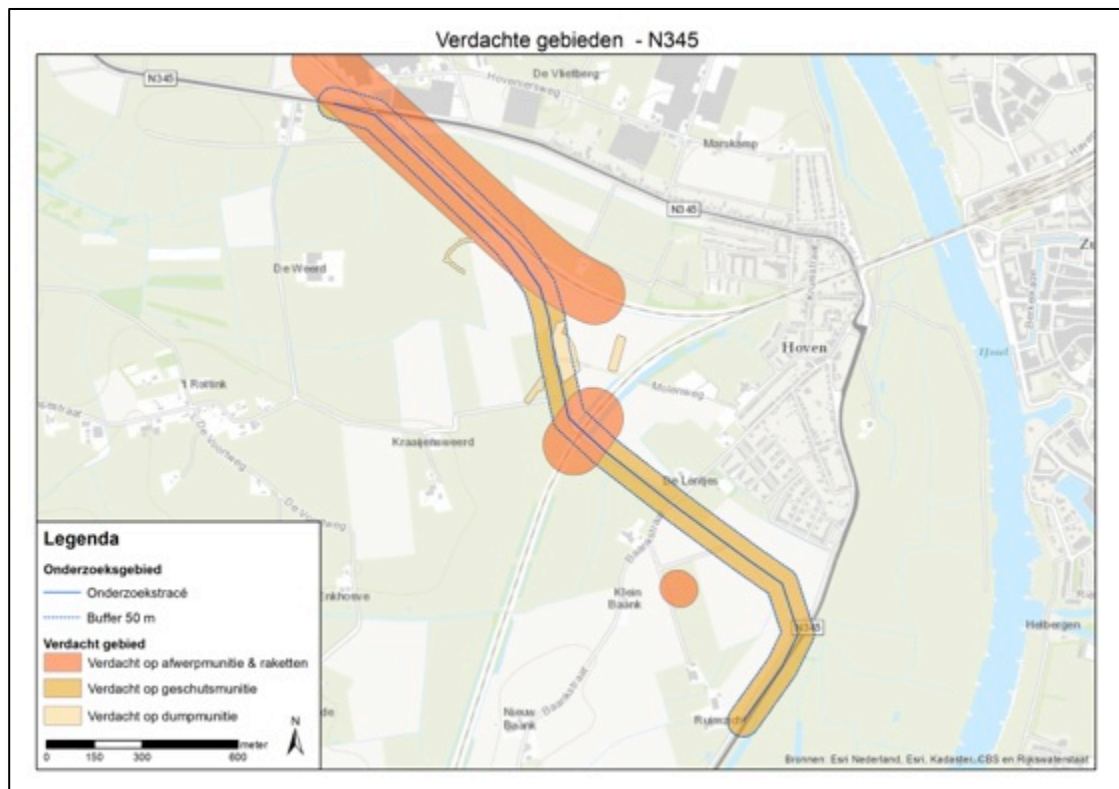
Op basis van de geraadpleegde bronnen (met name de luchtfoto's en gegevens uit de logboeken van de 2nd TAF) is vastgesteld dat delen van het onderzoekstracé omlegging N345 tijdens de Tweede Wereldoorlog getroffen zijn door oorlogshandelingen. Hoewel het onderzoekstracé tijdens de Tweede Wereldoorlog nog niet bestond, waren de nabijgelegen spoorlijnen wel al in bedrijf. Deze spoorlijnen zijn met name vanaf september 1944 tot en met april 1945 intensief door geallieerde jachtbommenwerpers aangevallen waarbij voornamelijk vliegtuigbommen en boordwapens zijn gebruikt. Doel van deze aanvallen was het onderbreken van de spoorverbinding tussen Zutphen en Apeldoorn en Zutphen en Arnhem alsmede de vijandelijke (troepen)transporten over het spoor te vernietigen dan wel te vertragen. Tevens is de nabijgelegen spoorbrug van Zutphen meerdere malen het doelwit geweest van pijl- en duikbombardementen



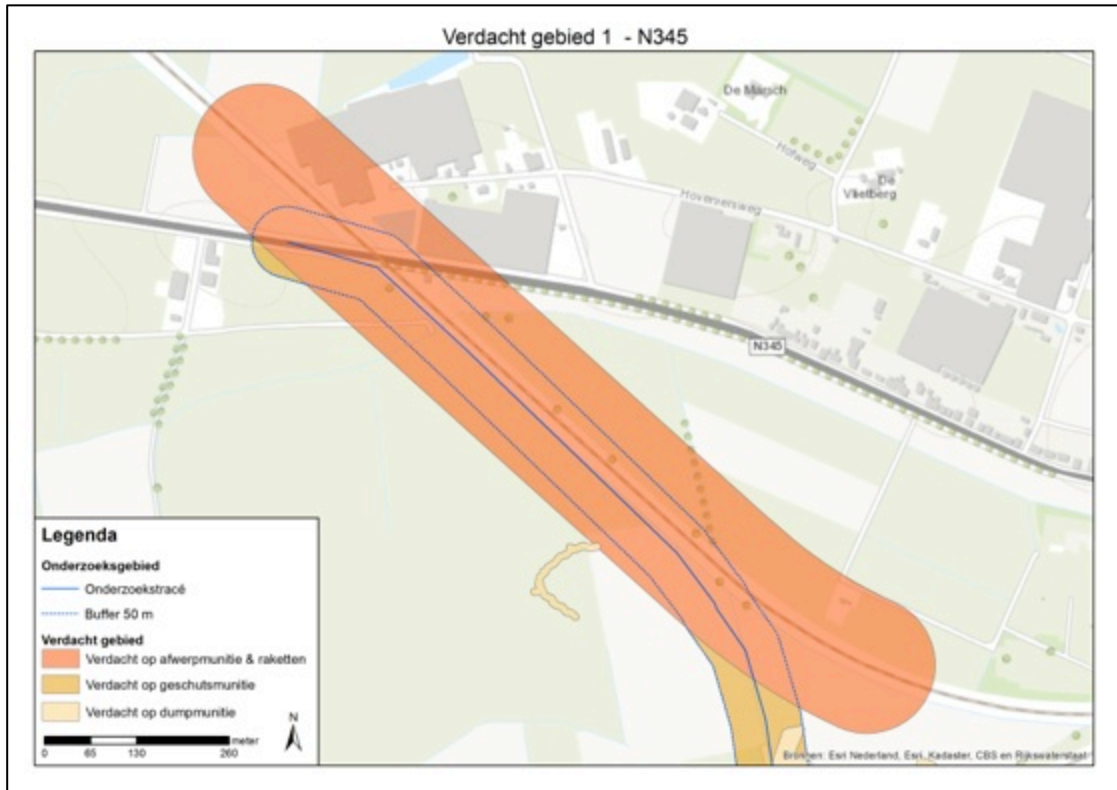
Uit de informatie van het gemeentearchief en de Britse archiefgegevens is gebleken dat de spoorlijnen en –brug te Zutphen (met name de spoorlijnen ten westen van Zutphen) zelf het voornaamste doelwit was voor de Britse jachtbommenwerpers van de 2nd TAF in de periode september 1944 tot en met april 1945.

Het gehele spoortracé tussen Zutphen – Apeldoorn en Zutphen – Brummen was in deze periode een lijndoelwit voor de Britse jachtbommenwerpers. In het WSCS-OCE 2012 staat vermeld dat wanneer er een duikbombardement heeft plaatsgevonden op een lijndoelwit ('Line Target') waarvan het inslagenpatroon onbekend is, het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 91 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn. Er dient met 5 meter afwijking (van de luchtfoto ten opzichte van de huidige situatie) rekening te worden gehouden. In dit gebied (91 + 5 meter = 96 meter aan weerszijden van de spoorlijn) kunnen nog blindgangers van vliegtuigbommen en/of raketten zich in de bodem bevinden.

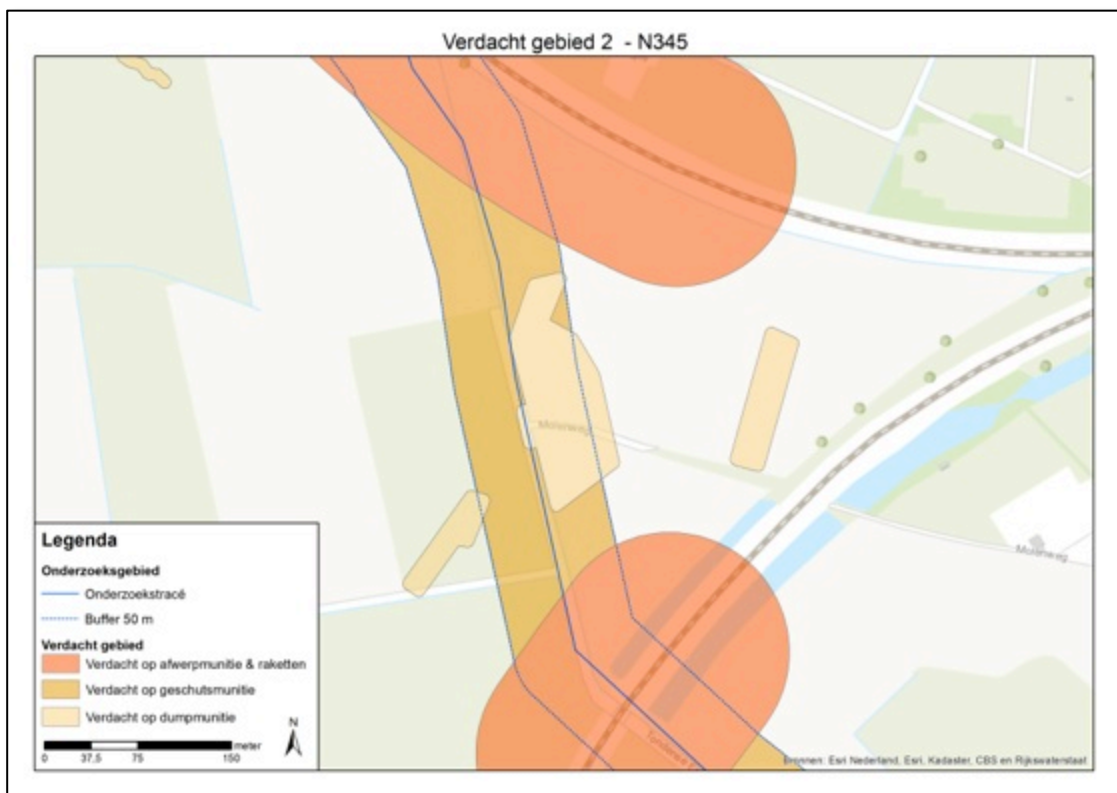
Er is een tweetal bomkraters dat buiten de 96 meter (vanuit het hart van het spoor) ligt. Deze bomkraters zijn afgebakend met 55 meter (50 meter + 5 meter afwijking luchtfoto) vanuit het hart van de krater. Ook in deze gebieden kunnen nog blindgangers van vliegtuigbommen zich in de bodem bevinden aangezien de bommen per paar (in sommige gevallen zelfs gedrieën) per toestel werden afgeworpen op het doelwit.



Afbeelding 4: verdachte delen onderzoekstracé omliggend N345 Zutphen/De Hoven.



Afbeelding 5: Noordwestelijk deel onderzoekstracé omlegging N345 Zutphen/De Hoven.



Afbeelding 6: Middengedeelte (1) omlegging N345 Zutphen/De Hoven.



Afbeelding 7: Middengedeelte (2) omlegging N345 Zutphen/De Hoven.

### 3.12 Verticale afbakening

Er zijn geen sonderingen en/of boringen bekend van de verdachte gebieden binnen de grenzen van het onderzoekstracé omlegging N345. Indien er sonderingen en/of boringen van het onderzoekstracé beschikbaar zijn, dan kunnen de minimale en maximale diepteliggingen van de aan te treffen CE nauwkeurig worden vastgesteld.

## 4 CONCLUSIE EN ADVIES

### 4.1 Conclusie

Op basis van de geraadpleegde bronnen, de beoordeling en evaluatie van de indicaties is vastgesteld dat het onderzoekstracé omliegging N345 Zutphen/De Hoven betrokken is geweest bij oorlogshandelingen. Het gaat om de volgende oorlogshandelingen:

- Geallieerde (duik)bombardementen gedurende de periode september 1944 en april 1945;
- Aanwezigheid van Duitse militaire eenheden op en in de omgeving van het onderzoekstracé (verdedigingswerken en stellingen);
- Geallieerde artilleriebeschietingen (april 1945).

#### 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 onderzoekstracé omliegging N345 Zutphen/De Hoven verdacht op CE:

- Een aantal gedeelten van het onderzoekstracé is verdacht op afwerp- en raketmunitie (afgeworpen/verschoten);
- Een gedeelte van het onderzoekstracé is verdacht kleinkalibermunitie, hand- en geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en munitietoebehoren (achtergebleven/gedumpt);
- Het gehele onderzoekstracé omliegging N345 is verdacht op het aantreffen van geallieerde geschutgranaten (verschoten)

In afbeeldingen nrs. 4 tot en met 7 zijn de verdachte delen van het onderzoekstracé N345 Zutphen/De Hoven

#### 4.1.2 Aan te treffen CE

In onderstaande tabel zijn de aan te treffen CE weergegeven.

Aan te treffen CE	Subsoort	Hoeveelheden	Versijningsvorm
Afwerpmunitie	250 lbs – 1.000 lbs vliegtuigbommen (geallieerd)	Exemplarisch	Afgeworpen
Raketmunitie	3" raket gevechtshkop 60 lbs SAP	Exemplarisch	verschoten
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits)	Honderdtallen	Gedumpt/achtergebleven
Hand- en geweergranaten	Hand/steel (Duits)	Tientallen	Gedumpt/achtergebleven
Geschutgranaten	Tot en met 15 cm (Duits)	Tientallen	Gedumpt/achtergebleven
Geschutgranaten	Tot en met 155 mm (geallieerd)	Tientallen	Verschoten
Munitie voor granaatwerpers	Duits	Exemplarisch	Gedumpt/achtergebleven
Munitietoebehoren	Duits	Tientallen	Gedumpt/achtergebleven

#### 4.1.3 Verticale afbakening verdachte gebieden

Er zijn voornamelijk geen sonderingen en/of boringen bekend van de verdachte gebieden binnen de grenzen van het onderzoekstracé N345. Indien er sonderingen en/of boringen van het onderzoekstracé beschikbaar zijn, dan kunnen de minimale en maximale diepteliggingsen van de aan te treffen CE nauwkeurig worden vastgesteld.

#### 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 kader van het aanleggen van de omlegging N345 Zutphen/De Hoven. Geadviseerd wordt om een projectgebonden risicoanalyse (PRA<sup>93</sup>) uit te laten voeren voor de verdachte delen van het onderzoekstracé waarbij dit vooronderzoek als basis zal dienen. Een andere mogelijkheid is om detectiewerkzaamheden uit te laten 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.

---

<sup>93</sup> 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 hoofdsorten CE zijn gebruikt/betrokken geweest, dan is (een deel van) de projectlocatie en/of onderzoeksgebied VERDACHT op de aanwezigheid van deze hoofdsorten 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	
<b>Verdedigingswerk</b>	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 georeferente luchtfoto's.
<b>Wapenopstelling</b>	Opstelling van handvuurwapen, machinegeweer of andere (semi)automatisch wapen, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk	X		Locatie van de wapenopstelling
<b>Geschutopstelling (statisch en mobiel)</b>	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.
<b>Munitieopslag in open veld</b>	Locatie van munitievoorraad in het open veld, niet zijnde binnen een verdedigingswerk	X		Locatie van de veldopslaglocatie
<b>Loopgraaf</b>	Militaire loopgraaf	X		Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferente luchtfoto's.
<b>Tankgracht of -geul</b>	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.
<b>Landmijnen verdacht gebied</b>	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.
<b>Landmijnen verdacht gebied</b>	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
<b>Mijnenveld</b>	Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd.		X	n.v.t.
<b>Mijnenveld</b>	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.
<b>Mijnenveld</b>	Mijnenlegrapport aanwezig. Niet alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.		X	n.v.t.
<b>Versperringen</b>	Versperringen, zoals strandversperringen en drakentanden		X	Tenzij er indicaties zijn dat CE onderdeel uitmaken van de versperring.
<b>Infrastructuur zonder geschutopstelling of munitievoorraad</b>	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
<b>Schuilloopgraaf</b>	Loopgraaf voor burgerbevolking om in te schuilen		X	n.v.t.
<b>Kampementen</b>	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.
<b>Mangat</b>	Gat in grond met schuilfunctie, niet in gebruik genomen als schuttersput		X	n.v.t.
<b>Vernielingslading</b>	Locatie van aangebrachte vernielingslading	X		Locatie van vernielingslading
<b>Artillerie-, mortier- of raketbeschieting</b>	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpersysteem	X		Situationeel te bepalen
<b>Raketbeschieting inslagenpatroon bekend</b>	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
<b>Inslagpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom</b>	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.
<b>Crashlocatie vliegtuig</b>	Aanwezigheid van CE vanwege de crash	X		Situationeel te bepalen
<b>Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat</b>	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een incidentele luchtafweergranaat bevindt.		X	Tenzij er indicaties zijn dat het geen incidentele luchtafweergranaat betreft.
<b>Inslagpunt van een V.1 wapen</b>	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.
<b>Krater van een</b>	Gebied waarin zich de krater van de detonatie	X		Situationeel te bepalen

<b>(gedeeltelijk) gedetoneerde V.1 wapen</b>	van een V.1 wapen bevindt.		
<b>Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.2 wapen</b>	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.2 wapen bevindt.	X	Situationeel te bepalen
<b>Dumplocatie van munitie en/of toebehoren</b>	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 stilstand of stromend water
<b>Ongecontroleerde (massa)explosie</b>	(Sympathische) detonatie van explosieven voorraad zoals ontploffing munitieopslag of munitietrein	X	Situationeel te bepalen
<b>Vernietigingslocatie voor CE</b>	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).
<b>Vernielingslading (in werking gesteld)</b>	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.
<b>Tapijtbombardement</b>	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 <sup>94</sup> 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.
<b>Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend</b>	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 <sup>95</sup> .
<b>Duikbombardement op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend</b>	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 <sup>96</sup> .
<b>Raketbeschieting op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend</b>	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 <sup>97</sup> .
<b>Raketbeschieting op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend</b>	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn of treinset op deze spoorlijn te treffen	X	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 80 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn <sup>98</sup> .

<sup>94</sup> Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

<sup>95</sup> 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.

<sup>96</sup> 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.

<sup>97</sup> 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.

<sup>98</sup> 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.





Dekking luchtfoto's - 28-8-1945 - N345

