



Notitie RWZI Gemaalweg
Gemeente 's-Hertogenbosch

W. van den Brandhof, MA
– 4 juni 2012

Inhoudsopgave:

1. INLEIDING.....	4
1.1. AANLEIDING	4
1.2. DOELSTELLING	4
1.3. UITVOERING	4
1.4. OVERZICHT RELEVANTE ARCHIEVEN	5
2. INVENTARISATIE VAN BRONNENMATERIAAL.....	6
2.1. LUCHTFOTO'S TWEEDE WERELDOORLOG	6
2.1.1. Inleiding	6
2.1.2. Resultaten.....	6
2.2. RUIMRAPPORTEN EN MIJNENKAARTEN EODD	7
2.2.1. MORA's / WO's	7
2.2.2. Resultaten.....	7
2.2.3. Mijnenkaarten.....	8
2.4 RESULTATEN ARCHIEF- EN LITERATUUR ONDERZOEK	12
2.4.1. Daily Logs 2nd Tactical Air Force: The National Archives Londen	12
2.4.2. 575 serie: Nederlands Instituut voor Militaire Historie 's-Gravenhage	12
2.4.3. M.M.O.D. / M.O.D.: Semi Statische Archiefdiensten Rijswijk.....	12
2.4.4. Archieven verzetsgroep Albrecht: Nationaal Archief 's-Gravenhage	12
2.4.5. Archieven Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen: Nationaal Archief 's-Gravenhage	12
2.4.6. Gemeentearchief	12
2.4.7. Defence Overprint kaarten	13
2.4.8. Archieven Korps Hulpverleningsdienst 1945-1974: Nationaal Archief 's-Gravenhage	13
2.4.9. Resultaten literatuuronderzoek	13
2.5. ONDERZOEK DHR. VERHAGEN, GEMEENTE 'S-HERTOGENBOSCH	14
3. CONTRA-INDICATIES	15
3.1. VERGELIJKING HUIDIGE SITUATIE MET SITUATIE TWEEDE WERELDOORLOG	15
4. BEOORDELEN VAN HET BRONNENMATERIAAL.....	16
4.1. VALIDATIE BRONNENMATERIAAL.....	16
4.2. SOORT EN HOEVEELHEID AANWEZIGE CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN.....	16
5. LEEMTEN IN DE KENNIS	17
6. CONCLUSIE EN ADVIES.....	18
6.1. CONCLUSIE.....	18
6.2. ADVIES VERDACHTE GEBIED.....	18
7. GERAADPLEEGDE BRONNEN.....	20
8. LITERATUUR.....	21
9. GEBRUIKTE AFKORTINGEN.....	23

Bijlage I: Richtlijnen horizontale afbakening verdachte gebied
Bijlage II: Het verdachte gebied

Distributielijst

- AVG Geoconsult Heijen BV
- AVG Milieutechniek Heijen BV
- Tauw
- Gemeente 's – Hertogenbosch
- Waterschap Aa en Maas

© W. van den Brandhof MA AVG Geoconsult Heijen BV juni 2012

Dit document is bestemd voor de opdrachtgever.

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze rapportage mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur. (Artikel 16 Auteurswet 1912). Het is de opdrachtgever toegestaan voor intern gebruik kopieën te maken zonder voorafgaande toestemming van de auteur.

AVG Geoconsult Heijen BV aanvaardt geen enkele aansprakelijkheid van de door haar uitgebrachte adviezen.

Voor informatie, vragen of suggesties:

AVG Geoconsult Heijen BV- De Grens 7-NL-6598-DK-Heijen

Tel 0485-512439 Fax 0485-514805

Website: www.explosievenopsporing.com / www.uxo.eu

E-mail: info@explosievenopsporing.com

<i>Opdrachtgever</i>	<i>Aannemer</i>	<i>Rapport</i>	<i>Goedgekeurd door:</i>	<i>Vrijgegeven door:</i>	<i>Versie</i>
Gemeente 's-Hertogenbosch/ Tauw	AVG Geoconsult Heijen BV Postbus 160 6590 AD Gennep	1262006	Sr. OCE- deskundige G.H.J. Doreleijers	Ing. J. Bakker	Concept versie 1
<i>Opgesteld voor</i>	<i>Opgesteld door</i>	<i>Naam</i>	<i>Paraaf</i>	<i>Paraaf</i>	<i>Datum</i>
Gemeente 's-Hertogenbosch / Tauw	W. van den Brandhof, MA (historicus)	Notitie RWZI locatie			4 juni 2012

1. Inleiding

1.1. Aanleiding

De gemeente 's-Hertogenbosch heeft AVG opdracht verleend om een notitie op te stellen voor de projectlocatie rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI) aan de Gemaalweg. Directe aanleiding zijn de geplande grondingrijpende werkzaamheden die hier in de toekomst worden uitgevoerd in opdracht van Waterschap Aa en Maas.



Het onderzoeksgebied (rood omlijnd)

Deze notitie is opgesteld vooruitlopend op probleeminventarisatie voor de gehele gemeente 's-Hertogenbosch, die momenteel in voorbereiding is. De onderzoeksresultaten zullen worden verwerkt in de probleeminventarisatie voor de gehele gemeente.

1.2. Doelstelling

Het doel van deze notitie is om aan de hand van een breed scala aan historisch feitenmateriaal een zo genuanceerd mogelijk beeld m.b.t. het onderzoeksgebied in de Tweede Wereldoorlog te verkrijgen. Aan de hand van deze gegevens wordt een antwoord gegeven op de vraag of en zo ja in welke delen van het onderzoeksgebied er sprake is van een verhoogd risico op het aantreffen van conventionele explosieven. Het onderzoek resulteert in een horizontale afbakening van het verdachte gebied door middel van GIS kaartmateriaal en het advies om het onderzoek onder reguliere omstandigheden uit te voeren, of om vervolgstappen te zetten in de vorm van een probleemanalyse / risicoanalyse, uit te voeren door een BRL-OCE / CS-OCE gecertificeerd bedrijf.

1.3. Uitvoering

De notitie is opgesteld door de wetenschappelijk medewerker van AVG Geoconsult Heijen BV, dhr. W. van den Brandhof, MA (historicus) en stond onder toezicht van de explosievendeskundige van AVG Geoconsult Heijen BV, dhr. G.H.J. Doreleijers (Senior OCE-deskundige). Dhr. P.P.M. Gieben was verantwoordelijk voor het GIS kaartmateriaal.

1.4. Overzicht relevante archieven

Wij hebben in kader van dit onderzoek gebruik gemaakt van de volgende documenten:

- Een belangrijke informatiebron zijn de Semi Statische Archiefdiensten (SSA) van het Ministerie van Defensie te Rijswijk. In dit militaire archief worden gegevens van de Mijn- en Munitie Opruimings Dienst (M.M.O.D.) en de Mijnopruimingsdienst (M.O.D.) bewaard. Documenten van de M.M.O.D. en de M.O.D. zijn in die zin belangrijk, dat informatie wordt gegeven over locaties waar in de eerste jaren na de oorlog explosieven lagen en welke typen het betrof;
- In het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) te 's-Gravenhage liggen Nederlandse gevechtsverslagen uit de meidagen van 1940. Het NIMH beschikt tevens over kopieën van gevechtsverslagen uit Amerikaanse en Britse archieven. Daarnaast ligt in dit archief een grote verzameling boeken en inlichtingen van het verzet uit de oorlogsjaren, alsmede gegevens over vliegtuigcrashes;
- In het archief van het Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODD) te Soesterberg zijn de ruimgegevens van conventionele explosieven sinds jaren '70 tot heden ondergebracht. Deze meldingen staan bekend als Uitvoerings Opdrachten (UO's). Aan de hand van deze documenten kan worden vastgesteld waar in het verleden conventionele explosieven zijn geruimd en welke typen het betrof. Een andere belangrijke bron van informatie is de uitgebreide collectie (gedigitaliseerde) mijnenkaarten. Deze geven inzicht in de hoeveelheid gelegde, geruimde en vermiste mijnen;
- Een wezenlijk onderdeel van het historisch onderzoek vormt de luchtfotoanalyse. Bij de luchtfotoanalyse wordt uit een drietal belangrijke archieven geput: het luchtfotoarchief van de Afdeling Speciale collecties van de Universiteit van Wageningen, het luchtfotoarchief van het Kadaster te Zwolle en The Aerial Reconnaissance Archives (TARA, RCAHMS) in Schotland. Doorgaans kan met behulp van deze drie archieven een goede dekking van het onderzoeksgebied worden verkregen. Een luchtfotoanalyse is altijd beperkt in de zin dat er sprake is van een momentopname. Aan de hand van luchtfoto's kan nooit een volledig beeld worden verkregen over alle aanwezige stellingen, loopgraven, bominslagen e.d.;
- Het gemeentearchief is een belangrijke bron voor onderzoek naar de aanwezigheid van conventionele explosieven. In het gemeentearchief zijn gegevens van de Luchtbeschermingsdienst (LBD) terug te vinden, al leert de praktijk dat één en ander de tand des tijds niet goed heeft doorstaan. Daarnaast zijn in gemeentearchieven documenten met betrekking tot de ruiming van conventionele explosieven in de jaren '40, '50 en '60 en schaderapporten aanwezig;
- AVG beschikt over Britse documenten uit The National Archives, voorheen bekend als het Public Record Office te Kew (Londen). Daarnaast heeft AVG een uitgebreid archief met krantenartikelen, literatuur en Brits primair bronnenmateriaal;
- In het Nationaal Archief zijn gegevens van de Hulpverleningsdienst ondergebracht. De Hulpverleningsdienst was de voorganger van de Explosieven Opruimings Dienst Defensie. Daarnaast bevindt zich hier documentatie van verschillende verzetsgroepen, alsmede gegevens van Nederlandse Luchtbeschermingsdiensten. AVG maakt, afhankelijk van de aard van het onderzoek, gebruik van (delen van) deze archieven.

2. Inventarisatie van bronnenmateriaal

2.1. Luchtfoto's Tweede Wereldoorlog

2.1.1. Inleiding

Wij hebben bij een drietal instellingen de luchtfotocollecties geraadpleegd, te weten:

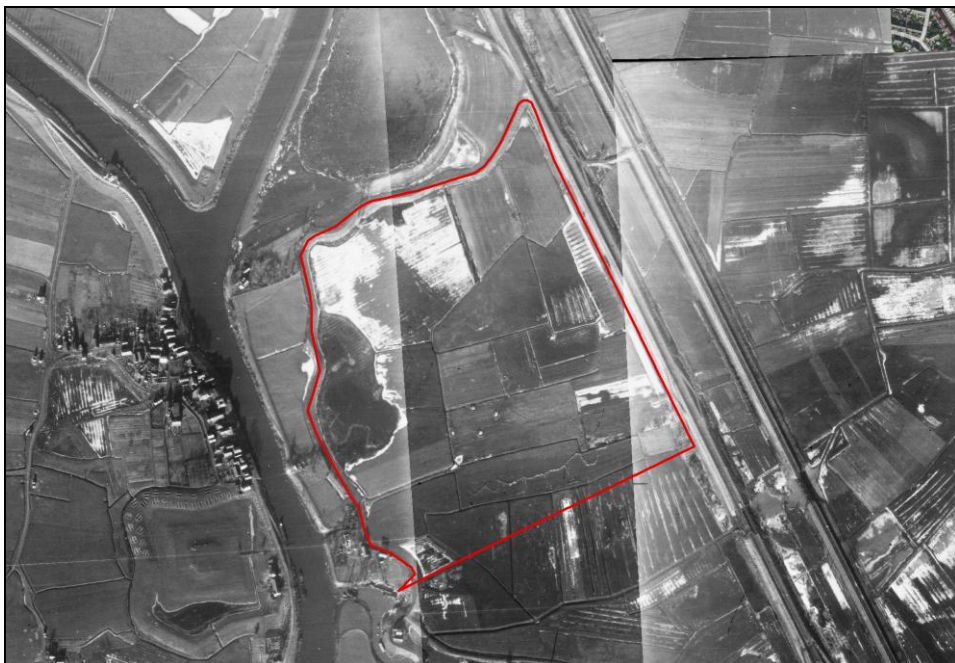
- Het Kadaster te Zwolle;
- De Universiteit Wageningen, afdeling Speciale Collecties;
- The Aerial Reconnaissance Archives (TARA, RCAHMS) in Schotland.

De relevante luchtfoto's zijn geselecteerd op basis van de opnamedatum, kwaliteit en opnamehoogte. Een belangrijk selectiecriteria was de vraag of de luchtfoto's voorafgaand of na de zware gevechtshandelingen in oktober 1944 zijn vervaardigd.

2.1.2. Resultaten

De luchtfoto's zijn door middel van GIS gepositioneerd en nader geanalyseerd. Dit heeft geleid tot de volgende resultaten:

- In het onderzoeksgebied zijn (luchtafweer-)stellingen, loopgraven, kraters en schuttersputten, munitieopbergplaatsen zichtbaar;
- Onder de kraters bevinden zich enkele inslagen met een radius groter dan twee meter. Deze kraters zijn mogelijk afkomstig van afwerpmunitie, raketten van jachtvliegtuigen of zeer zwaar artilleriegeschut;
- Het merendeel van de kraters in het onderzoeksgebied is het resultaat van artilleriebeschietingen al dan niet storingsvuur.



Door middel van GIS gepositioneerde luchtfoto's d.d. 05-01-1945. Herkomst: The Aerial Reconnaissance Archives



Door middel van GIS gepositioneerde luchtfoto d.d. 18-03-1945. Herkomst afbeelding: Universiteit Wageningen, afd. Speciale Collecties.

2.2. Ruimrapporten en mijnenkaarten EODD

2.2.1. MORA's / WO's

Wij hebben in kader van deze notitie de ruimrapporten van conventionele explosieven geraadpleegd bij de EODD. Een ruimrapport wordt opgemaakt naar aanleiding van de vondst van één of meerdere conventionele explosieven. Dit kan spontaan aangetroffen munitie betreffen, of het resultaat zijn van een gerichte zoekactie. Het komt in de praktijk geregeld voor dat locaties alleen globaal worden vermeld; soms zijn de rapporten onder de verkeerde gemeentenaam ondergebracht.

2.2.2. Resultaten

Een selectie van de meldingen van de gemeente 's-Hertogenbosch is in het onderstaande overzicht opgenomen. De meldingen die betrekking hebben op het onderzoeksgebied of de (directe) omgeving zijn rood gearceerd.

UO's RWZI locatie 's Hertogenbosch en omgeving		
Jaar	Locatie	Explosie(f)(ven)
720533	Iets voorbij oefenterrein Engelse Gat, Centrale PTS, bij waterzuiveringsinstallatie, Empel	1 brisantgranaat 10.5 cm
731575	Gemaalweg te Empel, bij graafwerkzaamheden opgebaggerd, ligt aan de openbare weg	1 brisantgranaat van 25 pond
750143	Engelsedijk bij woonarken, gemeente Den Bosch	1 brisantgranaat 3 inch mortier met schokbuis
813567	In het Engelse Gat, oefengebied van duikers, gemeente Den Bosch	1 rookgranaat, 1 antitankmijn
843919	Engelsengat Bruggen en	1 handgranaat aanvals nr. 69 met ontsteker 247 zonder veiligheidsdop

	Wegenschool genie, gemeente Den Bosch	
901596	Oefenterrein 'Engelse Gat' Empel-Hedel. Bruggen en wegenschool. Bij gebouw A	Gevonden tijdens graafwerkzaamheden. 1 brisantgranaat van 8 cm mortier met schokbuis
990875	Treurenburg 3 / dependance GOC, Engelsegat, Den Bosch	Melding is komen te vervallen
20010754	Langs de Engelse Dijk, akker, Den Bosch	3 rookgranaten van 25 pponder met tijdschokbuis 221 serie verschoten
20011019	Gemaalweg 3, weiland, Den Bosch	1 brisantgranaat van 25 pponder met schokbuis No. 117 MK IV verschoten Brits
20040372	Treurenburg nabij voormalig kazerneterrein Den Bosch, bouwterrein	Gevonden door hobbyzoeker, 1 brisantgranaat van 3 inch mortier met restant schokbuis 151/161 serie
20040787	Treurenburg, bouwterrein, Den Bosch (nieuw aan te leggen weg)	1 brisantgranaat van 3 inch mortier met restant schokbuis 152/162 verschoten
20040873	Treurenburg, Den Bosch, bouwplaats	2 springrookgranaten van 3 inch mortier met schokbuis 152/162

2.2.3. Mijnenkaarten

Er lag één op mijnen verdacht gebied gedeeltelijk in het onderzoeksgebied, ter hoogte van Dieskant. Dit was veld 69 op de coördinaat E.302495. Er werden tijdens een op 19 oktober 1945 ingesteld onderzoek geen mijnen aangetroffen. Het was de ruimers niet bekend hoeveel mijnen er hier oorspronkelijk waren gelegd; het veld zou in zijn geheel zijn afgezocht. Er wordt bovendien gesproken over de vermoedelijke aanwezigheid van bommen.



Originele mijnenkaart, geprojecteerd op een geallieerde stafkaart, schaal 1:25.000. Bron afbeelding: EODD Soesterberg



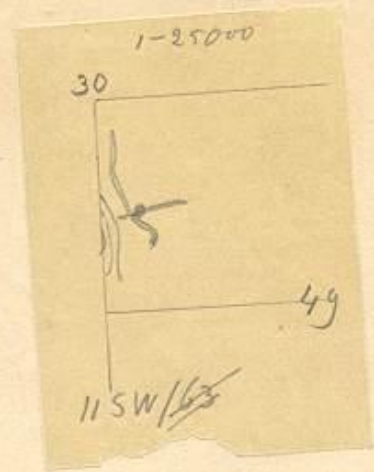
Ligging van op mijnen verdacht gebied 69, door middel van GIS gepositioneerd op de huidige situatie, binnen de grenzen van het paars omlijnde onderzoeksgebied

Name and Number of minefield } 11 SW/63 Province } *U. Br.*
 Naam en nummer van het mijneveld } Provincie }
 Namen und Nummer des Minenfeldes } Provinz }

Gr. MR. (Include grid letter) (To be filled in by allied officer)
 (Kaartvierkant en letter) (In te vullen door geall. officier)
 *MR. 3.02 4.95...*

Ref. 1/25,000 Sheet No. *11 SW*. Series No. *8.188. 4427.*

1/1000 sketch of minefield (showing coordinates)
 1/1000 schets van het mijneveld (zangevende de kaartvierkanten)
 1/1000 Skizze des Minenfeldes.



1. Unit which laid minefield and/or source of info } *trace*
 Onderdeel dat het mijneveld legde en/of bron van inlichting } *12 info.*
 Verlegende Einheit u/oder Auskunftsursprung
2. Date on which minefield was laid } -
 Datum waarop het mijneveld werd gelegd }
 Datum der Verlegung
3. Number and type of mines laid } *Munition - Bommen ?*
 Aantal en type van de mijnen }
 Zahl u. art der verlegten Minen
4. Any extra mines subsequently laid and types } -
 Aantal later gelegde mijnen en type }
 Zahl u. art der nachverlegten Minen
5. Fenced or marked } -
 Omheind en gemerkt }
 Einzaunung oder Anzeichen
6. Unit lifting mines } *1/5 ein Genie*
 Onderdeel dat de mijnen ruimt } *2 kp. FALLSCH. P.I. Bm. 6.*
 Raumende Einheit

Ruimrapport veld 69, deels gelegen in het onderzoeksgebied

7. Date lifted
Datum van opruiming } 19-10-45
Datum der Raumung }

8. Number and type mines lifted
Aantal en type van opgeruimde mijnen } *niet gevonden*
Zahl u. Art der aufgenommenenminen }

9. Number and types mines missing
Aantal en type van vermiste mijnen } -
Zahl u. Art fehlendenminen }

10. Explanation if any, of missing mines, and remarks
Verklaring, indien gelijk, omtrent vermiste mijnen en opmerkingen
Auskunft wenn möglich über fehlendenminen u. Bemerkungen
*terrein schiel afgevocht en
geen mijnen gevonden.*

Signed (Allied Comd)
Getekend (Geall. Comd) } *Lt. Van der*
Theatrical (All. Comd) }

Unit
Onderdeel } *1/5. civ. Genie*
Einheit }

Signed (German Comd)
Getekend (Duitsche Comd) } *Wittelstaedt, Hauptmann*
Zeichnet (Deutsche Comd) }

Unit
Onderdeel } *2. Kp. F. ALL. Sch. P. I. Bn. 6.*
Einheit }

Ruimrapport veld 69, deels gelegen in het onderzoeksgebied

2.4 Resultaten archief- en literatuur onderzoek

2.4.1. Daily Logs 2nd Tactical Air Force: The National Archives Londen

Wij hebben in de Daily Logs van de 2nd Tactical Air Force geen relevante vermeldingen betreffende het onderzoeksgebied aangetroffen.

2.4.2. 575 serie: Nederlands Instituut voor Militaire Historie 's-Gravenhage

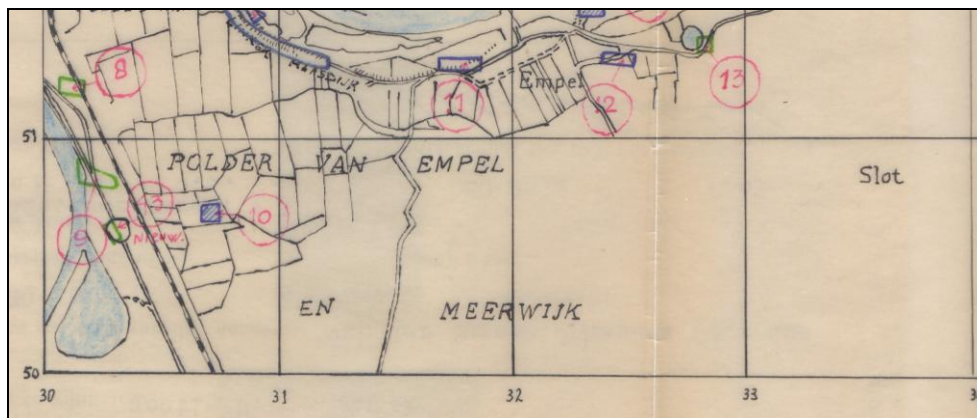
Wij hebben in het 575-archief geen relevante vermeldingen betreffende het onderzoeksgebied aangetroffen.

2.4.3. M.M.O.D. / M.O.D.: Semi Statische Archiefdiensten Rijswijk

Wij hebben bij de Semi Statische Archiefdiensten van het Ministerie van Defensie (SSA-MvD) te Rijswijk de archieven van de Mijn en Munitie Opruimingsdienst (M.M.O.D) en de Mijnopruimingsdienst (M.O.D.) geraadpleegd. Deze collectie heeft enkele relevante vermeldingen opgeleverd:

3. Diezekant (rechteroever)
Sectie A. nos. 499-500-491-492-493.

Diezekant: één van de op explosieven verdachte locaties volgens opgave van 3 oktober 1945



Verdachte gebieden direct ten noorden van het onderzoeksgebied. Rechtsonder: Engelse Gat

2.4.4. Archieven verzetsgroep Albrecht: Nationaal Archief 's-Gravenhage

Wij hebben in de archieven van de verzetsgroep Albrecht geen relevante vermeldingen betreffende het onderzoeksgebied aangetroffen.

2.4.5. Archieven Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen: Nationaal Archief 's-Gravenhage

Wij hebben in de archieven van de Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen geen relevante vermeldingen betreffende het onderzoeksgebied aangetroffen.

2.4.6. Gemeentearchief

De gegevens uit het gemeentearchief worden momenteel verwerkt. Wij hebben in de reeds bestudeerde documenten geen relevante vermeldingen over het onderzoeksgebied aangetroffen.

2.4.7. Defence Overprint kaarten

Wij hebben de Defence Overprint kaart Sheet 11 S.W. , editie 20 oktober 1944, geraadpleegd. Deze stafkaart dekt het onderzoeksgebied niet. Dit geldt ook voor de Defence Overprint Heusden Sheet 10 N.E., editie 10 januari 1945 en de stafkaart met ingetekende geallieerde en Duitse posities Kerkdriel 11 N.W.

2.4.8. Archieven Korps Hulpverleningsdienst 1945-1974: Nationaal Archief 's-Gravenhage

Wij hebben in het Nationaal Archief het archief van het Korps Hulpverleningsdienst geraadpleegd. Het Korps Hulpverleningsdienst was de voorganger van de Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODD). Wij hebben in dit archief de volgende vermelding betreffende de nabijgelegen plaats Engelen aangetroffen:



Munitie gevonden in Engelen

2.4.9. Resultaten literatuuronderzoek

's-Hertogenbosch had in de periode voorafgaand aan de bevrijding de functie van een Brückenkopf. De hier gelegerde eenheden moesten de vijand binden en versnipperen, zodat zijn slagkracht werd verminderd. 's-Hertogenbosch was daarnaast van vitaal belang in kader van de terugtocht van de 15. Armee van Von Zangen. De stad werd verdedigd door onder andere de 712. Infanterie-Division van Generalleutnant Neumann. In de tweede helft van oktober 1944 werd er hevig gevochten als gevolg van de geallieerde operatie Alan, waarna de Brabantse hoofdstad werd bevrijd. De aanval werd uitgevoerd door de 53rd Welsh Division met bijbehorende divisieartillerie, alsmede eenheden van de 7th Armoured Division en geschut van Army Groups Royal Artillery (AGRA's). De bevrijding van 's-Hertogenbosch betekende niet automatisch de bevrijding van de gehele gemeente. Er bleven nog kleine Duitse bruggenhoofden bestaan, onder andere in Empel. De gevechten gingen, hoewel op minder grote schaal, na oktober 1944 nog gewoon door. Eenheden van de 51th Highland Division en Canadese strijdkrachten van het Lake

Superior Regiment gingen de strijd aan met een tegenstander die kon profiteren van de ongunstige terreinomstandigheden ter plaatse. Duitse eenheden waren in november 1944 nog steeds actief in het ten westen van het onderzoeksgebied gelegen dorp Engelen.¹ Engelen had zwaar te lijden onder het oorlogsgeweld. Enkele tientallen bewoners van dit dorp kwamen om het leven als gevolg van gevechtshandelingen. Ten noorden van de Maas bij Hoenzadriel, Kerkdriel en Velddriel stond Duits geschut opgesteld. Tot ver in maart 1945 werden geallieerde posities op grondgebied van de huidige gemeente 's-Hertogenbosch onder vuur genomen.

2.5. Onderzoek dhr. Verhagen, gemeente 's-Hertogenbosch

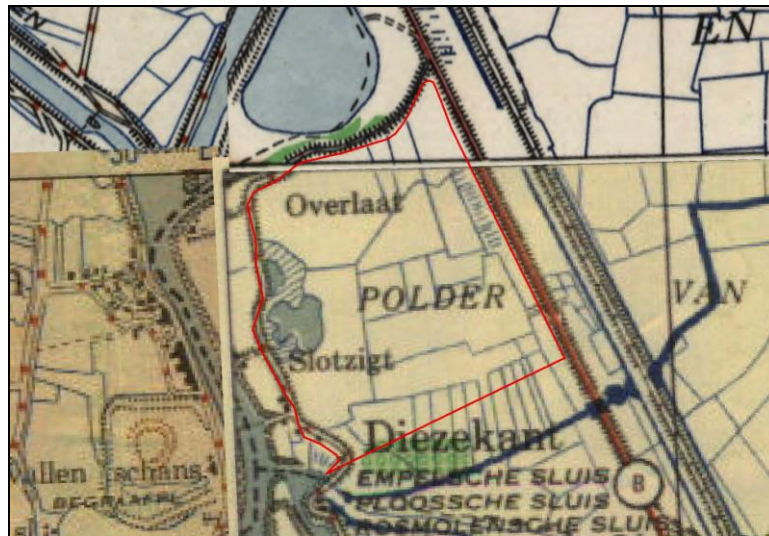
Dhr. Verhagen heeft in het verleden onderzoek gedaan naar de geschiedenis van de gemeente 's-Hertogenbosch, met als zwaartepunt de regio Empel. In één van zijn studies, die is opgenomen in het archief van de EODD, wordt melding gemaakt van de vondst van enkele granaten op het perceel Diezekant D43 in 1954.² Bij de meer zuidelijk gelegen Empelse Sluis werd in hetzelfde jaar een mortiergranaat geruimd. Drie jaar later werd er te Diezekant bij Van Veggel een mortiergranaat aangetroffen. Wij hebben tevens de 'bommenkaart' van dhr. Verhagen geraadpleegd. Deze 'bommenkaart' heeft geen concrete gegevens over het onderzoeksgebied opgeleverd.

¹ Herkomst: The National Archives, Londen.

² Diezekant staat tegenwoordig als Dieskant op topografische kaarten aangegeven. Zie tevens de mijnenkaart op pagina 8.

3. Contra-indicaties

3.1. Vergelijking huidige situatie met situatie Tweede Wereldoorlog



Het onderzoeksgebied, gepositioneerd op twee geallieerde stafkaarten uit de Tweede Wereldoorlog

Er zijn in de decennia na de Tweede Wereldoorlog uiteenlopende grondingrijpende werkzaamheden in het onderzoeksgebied uitgevoerd.

Deze werkzaamheden kunnen als volgt worden gedefinieerd:

- Werkzaamheden, waaronder ontgravingen, ten bate van de aanleg van de RWZI;
- Werkzaamheden ten bate van de aanleg van wegen;
- De demping van sloten.



Digitale ondergrond van het onderzoeksgebied

4. Beoordelen van het bronnenmateriaal

4.1. Validatie bronnenmateriaal

De voornaamste indicaties zijn de ruimrapporten van conventionele explosieven, zoals aanwezig in het archief van de Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODD). Deze bronnen variëren qua nauwkeurigheid voor wat betreft de vindplaatsbeschrijvingen, waardoor een ruimrapport niet per definitie bruikbaar is voor een vooronderzoek.

De luchtfoto's van de Royal Air Force geven een goed beeld van het onderzoeksgebied in de Tweede Wereldoorlog. Een aantal factoren is van invloed op de bruikbaarheid van deze bronnen, waaronder de opnamedatum, kwaliteit en opnamehoogte. Luchtfoto's hebben ook andere beperkingen: dumpingen en inslagen van granaten in het water zijn doorgaans niet zichtbaar.

De door het Nederlandse verzet verzamelde inlichtingenrapporten kennen grote kwalitatieve verschillen. Niet iedere verzetsman had een militaire achtergrond. Daarnaast moet worden bedacht dat het inlichtingenwerk onder moeilijke omstandigheden werd uitgevoerd.

4.2. Soort en hoeveelheid aanwezige conventionele explosieven

In de onderstaande overzichten worden respectievelijk de verschijningsvorm en de vermoedelijk aanwezige soort en hoeveelheid conventionele explosieven in de verdachte gebieden besproken.

Verschijningsvorm	Vermoedelijk aanwezig in onderzoeksgebied
Afgeworpen	Ja
Verschoten / gegooid / gelegd / weggeslingerd	Ja, vermoedelijk in verschoten toestand
Opgeslagen / gedumpt / begraven (inclusief redepositie)	Ja, vermoedelijk in gedumpte en achtergelaten toestand, alsmede redepositie
Als restanten uit springputten of explosie	Nee
Als onderdeel van (vliegtuig)wrakken en / of gezonken vaartuigen	Nee

Soort	Vermoedelijke hoeveelheid
Geschutsmunitie	Enkele tot tientallen
Raketten (of onderdelen hiervan) 60 LBS SAP	Geen tot enkele
Afwerpmunitie	Geen tot enkele
Mortiergranaten	Enkele tot tientallen
Klein kaliber munitie	Onbekend
Handgranaten	Onbekend
Toebehoren van munitie	Onbekend
Raketten en granaatwerpers (in gebruik bij infanterie)	Onbekend
Mijnen	Geen (geen mijnen aangetroffen in een op mijnen verdacht gebied)

5. Leemten in de kennis

1. Luchtfoto's zijn altijd een momentopname. Vòòr, na en tussen verschillende opnamedata kunnen er veranderingen in het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden. De Duitsers waren meesters op het gebied van camouflage: het is maar zeer de vraag of alle geschutsopstellingen etc. op luchtfoto's kunnen worden teruggevonden. Dit geldt ook voor de inslagen van blindgangers van kleinere kalibers geschutsmunitie en mortieren;
2. Bij een historisch onderzoek kan nooit een volledig overzicht van alle bronnen worden verkregen. Bij dit onderzoek is gebruik gemaakt van een bronneselectie;
3. Dit onderzoek is grotendeels gebaseerd op schriftelijke bronnen. Dumping werd vrijwel nooit op schrift gesteld en is feitelijk zeer moeilijk te bewijzen.

6. Conclusie en advies

6.1. Conclusie

Bij deze notitie stond de volgende vraag centraal:

Is er sprake van de mogelijke aanwezigheid van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied?

Deze vraag kan bevestigend worden beantwoord:

- Uit een nadere analyse van Royal Air Force luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog blijkt dat er in het onderzoeksgebied (luchtafweer-)stellingen, loopgraven, kraters, schuttersputten en munitieopbergplaatsen aanwezig waren;
- Het merendeel van de kraters in het onderzoeksgebied is afkomstig van geschutsmunitie, (artilleriebeschietingen). Enkele kraters hebben een radius van meer dan twee meter. Deze kraters zouden afkomstig kunnen zijn van afwerpmunitie, raketten van jachtvliegtuigen of zeer zwaar artilleriegeschut;
- De Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODD) heeft in de afgelopen decennia meerdere conventionele explosieven in de nabijheid van het onderzoeksgebied geruimd, waaronder een Duitse 10.5 cm granaat, Britse mortieren en 25 pponder munitie;
- Er lag in het onderzoeksgebied één op mijnen verdacht gebied. Hier werden na de Tweede Wereldoorlog geen mijnen aangetroffen;
- Er werd in de jaren '50 meerdere malen melding gemaakt van munitievondsten op percelen te Diezekant (nu Dieskant), waaronder een mortiergranaat. Meer zuidelijker van het onderzoeksgebied, bij de Empelse Sluis, werden eveneens in hetzelfde tijdvak conventionele explosieven geruimd.

6.2. Advies verdachte gebied

Er is feitelijk bewijs gevonden voor de aanwezigheid van conventionele explosieven. Wij adviseren de gemeente 's-Hertogenbosch en Waterschap Aa en Maas om, als onderdeel van het vooronderzoek, een probleemanalyse uit te laten voeren door een BRL-OCE / CS-OCE gecertificeerd bedrijf, met als doel om o.a. vast te stellen welke risico's er zijn voor het op bijlage II vastgestelde horizontaal afgebakende verdachte gebied. Daarnaast zal, als onderdeel van de analysefase, de verticale afbakening van de verdachte gebieden worden vastgesteld, in combinatie met een verdere verdieping van de contra-indicaties.

Overweging:

- Wij beschikken niet over feitelijk bewijs waaruit blijkt, dat de huidige RWZI locatie in het verleden is onderzocht op de aanwezigheid van conventionele explosieven. Dit betekent concreet dat er ook op plekken waar naoorlogse bebouwing aanwezig is, munitie kan worden aangetroffen (redepositie). De praktijk leert echter dat de kans op het aantreffen van conventionele explosieven kleiner is, naarmate er meer naoorlogs grondverzet heeft plaatsgevonden c.q. er grond is afgevoerd;
- Bij de afbakening van het verdachte gebied is uitgegaan van een worst case scenario. Aangezien niet nader kan worden bepaald van welk type conventioneel explosief de kraters met een diameter van meer dan twee meter afkomstig zijn, handhaven wij rondom deze kraters een radius van 181 meter: het zgn. duikbombardement op een pin point target.

Hierbij moet worden opgemerkt dat de kraters het enige feitelijke bewijs op zichzelf zijn. Wij hebben geen bevestiging kunnen vinden in andere bronnen, waaronder de Daily Logs van de 2nd Tactical Air Force;

- Er zijn verschillende granaatinslagen met een onwillekeurig patroon zichtbaar in het onderzoeksgebied. De spreiding is grillig, zonder duidelijke concentratiepunten. Dit duidt vermoedelijk op storingsvuur. Onze ervaring leert, wanneer de theorie van het vooronderzoek wordt gekoppeld aan de dagelijkse praktijk van het opsporingsproces, dat op W.O.2. luchtfoto's niet alle inslagen van geschutsprojectielen zichtbaar zijn. Dit heeft onder andere te maken met de hoogte waarop de luchtfoto's werden gemaakt, in combinatie met de grootte van de kalibers van het gebruikte geschut;
- De belangrijkste, maar niet uitsluitend de enige aandachtsgebieden zijn de op bijlage II ingetekende (luchtafweer-)stellingen, loopgraven, kraters en schuttersputten en munitieopbergplaatsen, hierbij de op deze en de voorgaande pagina gemaakte kanttekeningen in aanmerking nemend.

7. Geraadpleegde bronnen

EODD, Soesterberg:

Mijnenkaarten en MORA's / WO's

Gemeentearchief

Voormalige gemeenten 's-Hertogenbosch, Empel en Meerwijk en Engelen (deze gegevens worden momenteel verwerkt)

Kadaster, Zwolle:

Collectie luchtfoto's Tweede Wereldoorlog Royal Air Force
Collectie geallieerde stafkaarten Tweede Wereldoorlog

Nationaal Archief, 's Gravenhage:

Bescherming Bevolking tegen Luchtaanvallen
Korps Hulpverleningsdienst
Archief verzetsgroep Albrecht

NIMH, 's-Gravenhage:

575-serie

Privé-archief

Collectie dhr. A. Verhagen

SSA, Rijswijk:

M.M.O.D./ M.O.D. –archief

The Aerial Reconnaissance Archives (TARA, RCAHMS):

Collectie luchtfoto's Tweede Wereldoorlog Royal Air Force

The National Archives London:

Daily Logs 2nd Tactical Air Force 1944-1945

Universiteit Wageningen, afd. Speciale Collecties

Collectie luchtfoto's Tweede Wereldoorlog Royal Air Force

8. Literatuur

- H. Amersfoort / P. Kamphuis (red.), *Mei 1940. De strijd op Nederlands Grondgebied* ('s-Gravenhage 2005).
- J. de Bekker e.a., *De evacuatie van Empel en Meerwijk in oktober 1944* ('s-Hertogenbosch 2004).
- De Boschboom, *De bevrijding van 's-Hertogenbosch: oktober 1944* ('s-Hertogenbosch 1969).
- J. Didden, *Colin: The 51st Highland Division in Brabant* (1994)
- J. Didden / M. Swarts, *Brabant bevrijd* (Hulst 1984).
- W. Foppele, *De Hel van 't Zand* (1944).
- C. Free, *Luister naar de tranen: de Tweede Wereldoorlog in Bossche verhalen, gedichten, herinneringen* ('s-Hertogenbosch 1995)
- P. Grimm e.a., *Vliegvelden in oorlogstijd. Nederlandse vliegvelden tijdens bezetting en bevrijding 1940-1945* (Amsterdam 2009)
- C. Huurman, *Het spoorwegbedrijf in oorlogstijd 1939-1945* (2001)
- C.Klep / B. Schoenmaker (red.), *De bevrijding van Nederland 1944 – 1945. Oorlog op de flank* (Den Haag 1995)
- Onbekend, *De donkere dagen van Den Bosch in 1944* (1945)
- B.C. de Pater/ B. Schoenmaker e.a., *Grote Atlas van Nederland 1930-1950* (2006)
- L. van Gent, *Den Bosch bevochten en bevrijd: October 1944* ('s-Hertogenbosch 1989)
- L. van Gent, *October 1944: Den Bosch West bevochten maar later bevrijd* ('s-Hertogenbosch 2001)
- L. van Gent, *Ooggetuigen in het licht van 2000: 1940-2000, verhalen van Bosschenaren en anderen* (1999)
- J.P.C.M. Hoof / W. Klinkert, *'s-Hertogenbosch en Vught: een militair verleden* (1993)
- S.L. Veenstra, *In de schaduw van de glorie: overzicht van vliegtuigbergingen in Nederland: 1960-1977* (Zutphen 1999)
- J. Verstraeten, *Storm over Den Bosch: dagboek over den eindstrijd van de bevrijding van 's-Hertogenbosch* (1944)
- G.J. Zwanenburg, *En nooit was het stil....Kroniek van een Luchtoorlog. Deel 1 & 2.*(Den Haag 1990/1992)

Websites:

<http://www.avg.eu>

<http://www.explosievenopsporing.com>

<http://www.explosievenopsporing.nl>

<http://www.october1944s-hertogenbosch.nl>

<http://www.s-hertogenbosch.nl>

<http://www.stadsarchief.nl>

<http://www.tauw.nl>

9. Gebruikte afkortingen

BRL-OCE:	Beoordelingsrichtlijn Opsporing Conventionele Explosieven
CE:	Conventioneel Explosief
CS-OCE:	Certificatie Schema Opsporing Conventionele Explosieven
FLAK:	Fliegerabwehrkanone (Duitse luchtafweer)
GIS:	Geografisch Informatie Systeem
M.M.O.D.:	Mijn en Munitie Opruimings Dienst
M.O.D.:	Mijn Opruimings Dienst
MORA:	Melding Opdracht Ruimrapportage Afdoening (rapport betreffende door de EODD geruimde CE'n)
NIMH:	Nederlands Instituut voor Militaire Historie
RAF:	Royal Air Force
SSA:	Semi Statische Archiefdiensten
WO:	Werk Opdracht (sinds jaren '90 rapport betreffende door de EODD geruimde CE'n, voorheen bekend als MORA's)

Bijlage I: Richtlijnen horizontale afbakening verdachte gebied



Indicatie	Algemene omschrijving	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
		Verdacht	Onverdacht	
Verdedigingswerk	Groepering van wapenopstellingen en/of geschutsopstellingen, rondom afgezet met een versperring (bijvoorbeeld weerstandskern of steunpunt).	x		Het grondgebied binnen de grenzen van het verdedigingswerk is verdacht. De grenzen worden bij voorkeur bepaald aan de hand van georefererde 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 eventueel 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 georefererde 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 na-oorlogse 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 onderbouwning 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 onderbouwning 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 geschutsopstelling of munitievoorraad	Militaire werken zoals woononderkomen of werken met een burgerdoel zoals schuilbunker.		x	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van nabijverdediging 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 nabijverdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen.
Mangat	Gat in grond met schuilfunctie, niet in gebruik genomen als schuttersput.		x	n.v.t.
Vernielingslading	Locatie van aangebrachte vernielingslading.	x		Locatie van de vernielingslading.
Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudig) 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 inslagpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
Inslagpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	Vliegtuigbom die niet in werking is getreden.			Te bepalen volgens rekenmethode waarin ten minste rekening wordt gehouden met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem. Op basis van in ieder geval deze vijf parameters wordt berekend tot welke diepte CE theoretisch kunnen indringen en hoever de maximale horizontale verplaatsing is.



Indicatie	Algemene omschrijving	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
		Verdacht	Onverdacht	
Crashlocatie vliegtuig	Aanwezigheid van CE vanwege de crash.	x		Situatoneel 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) gedetoneerd V-1 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V-1 wapen bevindt.	x		50 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke aanwezigheid van explosieve componenten.
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerd V-2 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V-2 wapen bevindt.	x		Situatoneel 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 situatoneel te bepalen, bijvoorbeeld dumping in stilstaand of stromend water.
Ongecontroleerde (massa)explosie	(Sympathische) detonatie van een explosieven voorraad zoals ontploffing munitieopslag of munitie trein.	x		Situatoneel te bepalen
Vernietigingslocatie voor CE	Eén of meerdere springputten.	x		De contour(en) van de springput(ten) en afbakening verder situatoneel 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 situatoneel 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 ¹ 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 ^{2,3} .
Duikbombardement op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door een 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 ^{2,4} .
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 ^{2,5} .
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 ^{2,6} .

¹ Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

² 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.

³ 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.

⁴ 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 gemeten afstand t.o.v. het doel 91 meter was.

⁵ 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.

⁶ De genoemde afstand is de maximale afstand gemeten n.a.v. luchtfoto-interpretatie.

Bijlage 4: Eisen te stellen aan materieel

Indien bij het benaderen van CE gebruik wordt gemaakt van materieel dient deze te voldoen aan de onderstaande eisen:

- De naar de graafbak gerichte ruiten zijn voorzien van 33 mm Lexguard materiaal, of een daaraan minimaal gelijkwaardige voorziening. Deze voorziening kan zijn aangebracht door de ruiten te vervangen of door het aanbrengen van een voorzetrui. Indien voorzetruien worden toegepast dienen de originele ruiten te zijn vervangen door 8 mm Lexan materiaal, of een daaraan minimaal gelijkwaardige voorziening.

Bijlage II: Het verdachte gebied

