

## Jeroen Bosch Ziekenhuis

Een historisch onderzoek naar de  
aanwezigheid van  
Conventionele Explosieven

W. van den Brandhof MA – 18 januari 2008



# Inhoudsopgave:

<b>1. DE PROBLEEMINVENTARISATIE.....</b>	<b>5</b>
1.1. AANLEIDING VAN HET ONDERZOEK.....	5
1.2. OMSCHRIJVING EN DOELSTELLING VAN DE OPDRACHT.....	6
1.3. OVERZICHT RELEVANTE ARCHIEVEN.....	6
<b>2. GEGEVENS ONTLEEND AAN LITERATUUR.....</b>	<b>8</b>
2.1. INLEIDING.....	8
2.2. RESULTATEN.....	8
<b>3. GEGEVENS CAD.....</b>	<b>10</b>
3.1. CAD: M.M.O.D.....	10
<b>4. NIMH.....</b>	<b>11</b>
4.1 SAMENVATTING RESULTATEN.....	11
<b>5. STADSARCHIEF 'S-HERTOGENBOSCH.....</b>	<b>12</b>
5.1 INLEIDING.....	12
5.2 GERAADPLEEGDE ARCHIEFBESCHEIDEN:.....	12
5.3 GEMEENTEARCHIEF: ARCHIEFBESCHEIDEN.....	13
<b>6. NATIONAAL ARCHIEF.....</b>	<b>18</b>
<b>7. CONCLUSIE .....</b>	<b>19</b>
<b>8. DE PROBLEEMANALYSE.....</b>	<b>20</b>
8.1 BESCHRIJVING UITVOERING WERKZAAMHEDEN.....	20
<b>9. LUCHTFOTO-ONDERZOEK.....</b>	<b>21</b>
9.1 ANALYSE LUCHTFOTO'S.....	21
<b>10. SPECIFIEKE MORA'S / WO'S &amp; MIJNENKAART.....</b>	<b>22</b>
10.1 MORA'S / WO'S .....	22
10.2 OVERZICHT MORA'S.....	22
10.3 MIJNENKAART.....	23
<b>11. EVALUATIE VAN DE RISICO'S:.....</b>	<b>24</b>
<b>12. MOGELIJK AAN TE TREFFEN EXPLOSIEVEN.....</b>	<b>25</b>
12.1 SOORT EN HOEVEELHEID VERMOEDE EXPLOSIEVEN.....	26
12.2 VERSCHIJNINGSVORM VAN DE VERMOEDE EXPLOSIEVEN.....	27
<b>13. INVENTARISATIE LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN.....</b>	<b>28</b>
<b>14. LEEMTEN IN DE KENNIS.....</b>	<b>30</b>
<b>15. CONCLUSIE.....</b>	<b>31</b>
<b>16. ADVIES.....</b>	<b>32</b>
<b>17. BRONNENMATERIAAL.....</b>	<b>33</b>

18. LITERATUUR.....	34
19. GEBRUIKTE AFKORTINGEN:.....	35

Bijlage I : het onderzoeksgebied (met verdachte locaties)  
Bijlage II: archiefbronnen

#### Distributielijst

- Oranjewoud
- AVG Geoconsult Heijen BV
- AVG Milieutechniek Heijen BV

© W. van den Brandhof MA AVG Geoconsult Heijen BV januari 2008

Dit document is bestemd voor de opdrachtgever.

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze rapportage mag worden veelevoudigd, 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](http://www.explosievenopsporing.com) / [www.uxo.eu](http://www.uxo.eu)

E-mail: [info@explosievenopsporing.com](mailto:info@explosievenopsporing.com)

<i>Opdrachtgever</i>	<i>Aannemer</i>	<i>Rapport</i>	<i>Goedgekeurd door:</i>	<i>Vrijgegeven door:</i>	<i>Versie</i>
Oranjewoud	AVG Geoconsult Heijen BV Postbus 160 6590 AD Gennep	276228	Sr. OCE- deskundige R. J. Geval	dhr. drs. P. Folkersma	Definitief
<i>Opgesteld voor</i>	<i>Opgesteld door</i>	<i>Naam</i>	<i>Paraaf</i>	<i>Paraaf</i>	<i>Datum</i>
Dhr. Martijn Stabel	W. van den Brandhof (historicus)	Jeroen Bosch Ziekenhuis			Januari 2008

# 1. De Probleeminventarisatie

## 1.1. Aanleiding van het onderzoek

Op 12 oktober 2007 heeft Oranjewoud AVG Geoconsult Heijen BV opdracht verleend voor het uitvoeren van een historisch onderzoek naar de aanwezigheid van Niet Gesprongen Conventionele Explosieven (NGE'n).

De onderzoekslocatie is gelegen te 's-Hertogenbosch. Het betreft het Jeroen Bosch ziekenhuis, locatie Carolus, met bijbehorende parkeerplaats en beschoeiing.

De werkzaamheden zullen gaan plaatsvinden ter plaatse van het huidige ziekenhuis en op het huidige parkeerterrein (zie onderstaande foto) en kunnen als volgt worden omschreven: "bodemingrepen: 1/2 verdiept en mogelijk verdiepte aanleg van parkeerplaatsen en aanleg waterpartijen. Heien is afhankelijk van geotechnisch onderzoek." Het Jeroen Bosch ziekenhuis, locatie Carolus, zal voorafgaand aan de werkzaamheden worden gesloopt.



Fig. 1 Zicht op het onderzoeksgebied

AVG werkt conform de BRL-OCE, deze richtlijn is als uitgangspunt gehanteerd bij uitvoering van dit onderzoek.

## 1.2 Omschrijving en doelstelling van de opdracht

Bij de probleeminventarisatie wordt een tweetal kernvragen beantwoord, te weten:

- Is er sprake van de mogelijke aanwezigheid van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied?
- Wat is de verschijningsvorm van de vermoede explosieven?

De probleeminventarisatie is uitgevoerd door één van de wetenschappelijk medewerkers 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. R. J. Geval (Senior OCE-deskundige).

## 1.3. Overzicht relevante archieven

Bij het historisch onderzoek zijn de meest relevante bronnen geraadpleegd. Een belangrijke informatiebron is het Centraal Archief Depot van het ministerie van defensie te Rijswijk. In dit militaire archief worden zowel Nederlandse gevechtsverslagen uit mei 1940 als gegevens van de Mijn- en Munitie Opruimings Dienst (M.M.O.D.) bewaard. Uit de Nederlandse gevechtsverslagen in combinatie met kaartmateriaal kunnen zaken als Nederlandse opstellingen, bewapening e.d. worden afgeleid. Documenten van de M.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. Het Centraal Archief Depot is beperkt toegankelijk. Documenten mogen pas worden gepubliceerd na schriftelijke toestemming.

In het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) te 's-Gravenhage zijn Nederlandse gevechtsverslagen uit mei 1940 ondergebracht. Dit zijn kopieën; de originele exemplaren liggen bij het Centraal Archief Depot. Het NIMH beschikt tevens over kopieën van gevechtsverslagen, afkomstig van Amerikaanse en Engelse archieven. Daarnaast ligt in dit archief een grote verzameling boeken en inlichtingen van het verzet (575-archief).

In het archief van het Explosieven Opruimings Commando der Koninklijke Landmacht (EOCKL) te Culemborg beschikt men over de meldingsgegevens van explosieven sinds jaren '70 tot heden. Deze meldingen stonden voorheen bekend als MORA's en sinds de jaren '90 als WO's. Aan de hand van de meldingsgegevens van het EOCKL kan worden afgeleid waar in het verleden explosieven zijn geruimd en welke typen explosieven het betrof. Een andere belangrijke bron van informatie is de uitgebreide collectie (gedigitaliseerde) mijnenkaarten. Uit deze mijnenkaarten kan worden afgeleid waar in het verleden mijnevelden lagen.

Een wezenlijk onderdeel van het historisch onderzoek vormt de luchtfotoanalyse. Bij de luchtfotoanalyse wordt uit een tweetal belangrijke archieven geput: het luchtfotoarchief van de Afdeling Speciale collecties van de Universiteit van Wageningen en het luchtfotoarchief van het Kadaster te Emmen. Doorgaans kan met behulp van beide 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 aanwezige stellingen, loopgraven, bominslagen e.d.

Het gemeentearchief is een belangrijke bron voor een onderzoek naar de aanwezigheid van niet gesprongen conventionele explosieven (NGE'n). In het gemeentearchief zijn doorgaans gegevens van de Luchtbeschermingsdienst (LBD) terug te vinden, al leert de praktijk dat één en ander de tand des tijds niet goed heeft doorstaan. Vaak zijn in gemeentearchieven gegevens met betrekking tot de ruiming van explosieven in de jaren '40, '50 en '60 aanwezig.

## 2. Gegevens ontleend aan literatuur

### 2.1. Inleiding

Voorafgaand aan de bevrijding van 's-Hertogenbosch in oktober 1944 is zware strijd geleverd. Zowel van Engelse als Duitse zijde schuwde men niet om (zware) artillerie in te zetten. Een goed voorbeeld is het artilleriebombardement op het Hinthamerpark: in de nacht van 22 op 23 oktober 1944 kwamen hier 50.000 granaten (!) neer. De strijd ging behalve met artillerie gepaard met grondgevechten, waarbij velen sneuvelden. Van Geallieerde zijde zette men tevens vliegtuigen in, aan Duitse zijde beschikte men hoogstens over gemotoriseerde kanonnen.

Ook voor en zelfs na de bevrijding van de stad door de Geallieerden leed 's Hertogenbosch onder het oorlogsgeweld. Gedurende de bezettingsjaren waren de grootste gevaren bombardementen en noodafwerpen. Na de bevrijding kwamen nog diverse vliegende bommen in de stad neer.

De resultaten van het literatuuronderzoek staan in onderstaand overzicht per datum weergegeven. Omwille van de herleidbaarheid is dit per bron gebeurd.

### 2.2. Resultaten

<b>Bombarderingsgegevens en vliegtuigcrashes (digitaal document)</b>	
26 juli 1942	Halifax Mk.II W1147 TL – bij Orthen, 's Hertogenbosch neergestort
23 / 24 juni 1943	Halifax neergestort bij 's-Hertogenbosch
22 oktober 1944	Bombardement in de omgeving van de Abelenstraat, Graafseweg en het Muntenbolwerk te 's-Hertogenbosch. Het bombardement werd uitgevoerd door 8 Typhoons met elk 2 bommen van 1000 lbs, tijdens het bombardement ontploft een bommenwerper
22 / 23 oktober 1944	Artilleriebombardement van 20.00 uur tot 04.45 uur met ca. 50.000 granaten op het Hinthamerpark te 's-Hertogenbosch
22 / 27 oktober 1944	In deze periode werden 99.800 artilleriegranaten op 's-Hertogenbosch afgevuurd
16 december 1944	's Hertogenbosch getroffen door een V1
22 december 1944	V-1 neergestort op de hoek van de Frederik Hendriklaan en de Antonius van Alphenstraat te 's-Hertogenbosch
16 december 1944 – 30 maart 1945	In deze periode zijn er bijna 2000 V-1's over 's Hertogenbosch gevlogen richting Antwerpen. Hiervan zijn er tien omlaag gekomen richting 's-Hertogenbosch of omgeving

<b>En nooit was het stil....</b>	
15/16 mei 1940	Verkeningsrapport RAF: Grote branden gesignaleerd in o.a. 's-Hertogenbosch
11 juli 1940	Coastal Command: Fotoverkenning van o.a. vermoedelijk 's-Hertogenbosch
14 september 1940	Coastal Command: Geringe activiteit van schepen in het Hollands Diep en in de Maas ten noorden van 's-Hertogenbosch

<b>October 1944 Den Bosch bevochten en bevrijd</b>	
16 september 1944	Het station van Den Bosch wordt door een aantal jachtbommenwerpers aangevallen. Zij schoten met hun boordkanonnen de wagons van een Duitse troepentransporttrein aan flarden
17 september 1944	Een Duitse vrachtauto stopt op het kruispunt van de Zuidwal met de Triniteitsbrug



	en begint met een snelvuurkanon (vier lopen) bijna horizontaal te vuren op de voorbijvliegende luchtvloot. Even later vuurde het snelvuurkanon een eind verder op de Pettelaarseweg
25 september 1944	De Hekellaan en omeving waren Sperrgebied; er werden commandoposten ingericht en in de tuintjes werden mortierputjes gegraven en loopgraven aangelegd. Aan de Hekellaan bij het Stortje werd eveneens gegraven (loopgraven / schuttersputten)
28 september 1944	De eerste granaten vallen op Den Bosch (Bossche Pad). Tevens granaatslagen in Bethanienstraat 43, tuin ziekenhuis Joannes de Deo. In deze periode ook inslagen dichtbij kerkhof Orthen
22 oktober 1944	Begin aanval op 's-Hertogenbosch. Den Bosch was gedurende drie weken frontstad en lag onder granaatvuur van Britse kanonnen die zich op 15 kilometer afstand van de stad bevonden. Op deze dag voerden 8 Typhoons van het 439 <sup>e</sup> Squadron van de Royal Canadian Air Force een aanval uit op de ooststrand van 's-Hertogenbosch. De Typhoons waren bewapend met elk twee bommen van 1000 pond. Één van de Typhoons explodeerde als gevolg van Duitse FLAK en stortte neer (met bommenlast) op de Graafseweg (als gevolg hiervan werden 2 families aan de Abelenstraat zwaar getroffen). De bommen van de Typhoons vernietigden niet alleen huizen in de Abelenstraat, maar ook de Graafseweg en het Muntelbolwerk. Bovendien sloegen in deze omgeving zeer nabij drie salvo's van 45 granaten in
23 oktober 1944	Strijd om het dorp Hintham, deze gaat gepaard met artilleriebeschietingen. In Hintham stond o.a. een vrachtauto met munitie te branden. De Duitsers maakten o.a. gebruik van een klein kaliber kanon en een SP Gun 's Middags komt een kort maar hevig granaatvuur terecht op het Hinthamerpark. In de nacht van 23 oktober 1944 vindt een Geallieerde beschieting met alle kalibers tot 17 cm plaats op het divisiehoofdkwartier van de 712 <sup>e</sup> divisie in het Hinthamerpark. Er werden ongeveer 50.000 granaten afgeschoten.
24 oktober 1944	De Britten beginnen een verrassingsaanval langs de spoorlijn, waarbij zij de buitenwijken de Vliert en de Muntel bevrijden. De Diezebrug werd veroverd, maar ging enkele uren later alsnog verloren. Engelse stormaanval over Sluis 0, waarna een bruggehoofd langs de Hekellaan werd gevestigd. Duitse verdedigingswerken waren op de volgende locaties: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Een dam (Bund) aan de overweg van de Vliertse Steeg;</li> <li>• Een kazemat (Pillbox), dit was blokpost 20 van de NS;</li> <li>• 200 meter ten zuiden van deze kazemat: vier luchtafweerkanonnen in een kuil, rondom versterkt met een aarden wal, waar nu stadion De Vliert is;</li> <li>• Een helling (ramp) met loopgraven aan beide zijden van de spoordijk</li> </ul> Voorafgaand aan de Geallieerde verrassingsaanval was er sprake van artillerievuur
25 oktober 1944	De Bossche binnenstad wordt tot aan de Dommel bevrijd
26 oktober 1944	De Britten doen een stormaanval over de Wilhelminabrug en de Willemsbrug. De strijd in de wijk het Zand begint
27 oktober 1944	De strijd in Den Bosch loopt ten einde

### 3. Gegevens CAD

#### 3.1. CAD: M.M.O.D.

Om een zo compleet mogelijk beeld te verkrijgen van de oorlogshandelingen in het onderzoeksgebied is een bezoek gebracht aan het Centraal Archiefdepot van het Ministerie van Defensie (CAD-MvD) te Rijswijk. Hier werden stukken ingezien van de Mijn en Munitie Opruimingsdienst (M.M.O.D) uit het archief van het Hoofdkwartier van de Koninklijke Landmacht (HKKL). De correspondentie is van belang, omdat het een goed beeld geeft van wat er in de jaren na de oorlog aan munitie aanwezig was én (gedeeltelijk) is geruimd. Bij dit onderzoek werd gezocht naar documenten met betrekking tot de gemeente Den Bosch M.M.O.D. 1945 t/m 1947.

In het M.M.O.D. archief zijn geen gegevens aangetroffen, die direct betrekking hebben op het onderzoeksgebied (zie hieronder):

Brief d.d. 5 januari 1945	Vermelding dat zich in het fort te Orthen ongeveer 100 Duitse granaten, 5 Engelse handgranaten en 1 pantservuist bevinden
Brief d.d. 12 februari 1945	Vermelding dat in de polder Boschveld en May nogal wat landmijnen lagen, twee mensen zouden als gevolg hiervan zijn omgekomen. Brief is tevens verzoek om een zoekactie te laten plaatsvinden
Aangifteformulieren d.d. 3 maart 1945	Aangifteformulieren gemeente 's-Hertogenbosch betreffende de aanwezigheid van landmijnen, o.a. "weg naar Engelen"
Brief d.d. 3 oktober 1945	Lijst met locaties waar mijnenvelden lagen in de gemeente 's Hertogenbosch
Formulier d.d. 12 augustus 1946	Na een ingesteld onderzoek naar een mijn in de palenloods van het Telefoondistrict te 's Hertogenbosch bleek, dat deze reeds door de gemeentelijke luchtbescherming van Den Bosch was weggehaald

## 4. NIMH

### 4.1 Samenvatting resultaten

In het Nederlands Instituut voor Militaire Historie te 's-Gravenhage bevinden zich de volgende gegevens, zoals aangegeven in onderstaand overzicht. Met name de gegevens over posities van Duitse luchtafweer (FLAK) zijn van belang. De overige bronnen zijn zeer verschillend van aard en maar gedeeltelijk voor dit onderzoek bruikbaar.

<b>Inlichtingen verzet (575-Serie)</b>	
67- Duitse verdedigingskaarten van Nederland, België en Duitsland	1:50.000 's-Hertogenbosch (blad 45) ged. Tot 1941
86-kaarten betreffende de ligging van kunstbatterijen, bewapening; stand van gereedheid der versterkingen	Kaart met "Gesamt Flakeinsatz", o.a. 's-Hertogenbosch
117-120-Verslag verdedigingswerken en inundatiën in de bezettingstijd (deel II). 1 <sup>e</sup> exemplaar , blz. 1 t/m 406	1: 25.000 Overzichtskaart van de wateren in de omgeving van 's-Hertogenbosch
125-Noord-Brabant	Briefwisseling van Hoofdingenieur-Directeur van de Rijkswaterstaat in de Directie Noord-Brabant, betreffende de inundaties in de omgeving van 's-Hertogenbosch
339-	GB/6599/44 31-05-44 Voertuigen per trein door 's-Hertogenbosch
406-	GB/6905/44 Transport: treinverkeer Walcheren, 's-Hertogenbosch

## 5. Stadsarchief 's-Hertogenbosch

### 5.1 Inleiding

In onderstaand overzicht staat aangegeven welke archiefbronnen bij dit onderzoek zijn geraadpleegd. Uit de gegevens, per gebeurtenis samengevat, blijkt dat 's-Hertogenbosch gedurende vrijwel alle oorlogsjaren meerdere malen werd getroffen door oorlogsgeweld vanuit de lucht.

### 5.2 Geraadpleegde archiefbescheiden:

Inventaris Luchtbeschermingsdienst (7.12)	Relevante gegevens?
7 Rijksinspectie 's-Gravenhage	Ja
16 Centrale melding van ongevallen en voorvallen	Ja
17 Luchtaanvallen	Ja
42 Dag en Dienstrapporten	Veel globale aantekeningen geen officiële beschrijvingen

Secretarie-archief 's- Hertogenbosch	
1.782.11 Dossiernr.: 29819	Relevante gegevens?
Beschermings- en hulpverleningsmaatregelen – Waarschuwing voor ontploffingsgevaar van mijnen e.d.; correspondentie over de Technische Noodhulporganisatie; – 1940 t/m 1946	Ja

Secretarie-archief 's- Hertogenbosch	
1.782.11 Dossiernr.: 29876	Relevante gegevens?
Beschermings- en hulpverleningsmaatregelen a) Taakomschrijving en werkplan voor de Luchtbeschermingsdienst; bominslagbericht, verslagen luchtaanvallen - 1932 t/m 1944	Ja

Secretarie-archief 's- Hertogenbosch	
1.783 Dossiernr.: 26806	Relevante gegevens?
Gevaarlijke stoffen. – Mijnenlegging en correspondentie over de plaats en het opruimen van mijnen in de gemeente 's-Hertogenbosch 1940 t/m 1945	Ja

Secretarie-archief 's- Hertogenbosch	
-2.07 Dossiernr.: 58895	Relevante gegevens?
Verzameling inlichtingen en rapporten over de periode 25-9-1944 t/m 11-11-1944 mbt de militaire situatie in en rondom 's-Hertogenbosch (oorlogstijd), aangeboden door FJM Douwes te Amsterdam ivm de 10e verjaardag van de bevrijding van de stad in 1955 1944 t/m 1969	Ja

<b>Secretarie-archief 's- Hertogenbosch</b>	
-1.783 Dossiernr. 50037	<b>Relevante gegevens?</b>
<b>Mijnenvelden</b> -Het opruimen van landmijnen in 's-Hertogenbosch in Deuteren, Veemarkt, Diezekant, Orthen, Ijzeren Vrouw (Prins Hendrik Park) en in de Bossche Broek 1945	Ja

### 6.3 Gemeentearchief: archiefbescheiden

<b>Luchtbeschermingsdienst 's-Hertogenbosch</b>	
<b>Datum</b>	<b>Gebeurtenis</b>
23/24 mei 1940	Om 0:30 uur bominslag Voldersstraatje en omgeving. Er werden ongeveer 40 brandbommen en 1 brisantbom uitgeworpen. De brandbommen waren zeskantig, van 1,7 kg en vielen op verschillende panden. De brisantbom was naar schatting 100 kg. Deze viel in een druk bevolkte wijk met veel arbeiderswoningen Tevens vermelding: brisantbom Volderstraatje, Hemelsharenhoek, Zuidwal Brandbommen Verwerstraat, Peperstraat (9 stuks, waarvan 4 geblust) Als gevolg van deze aanval vielen 7 doden
7 september 1940	Op 7 september 1940, te 23:40 uur werd één vliegtuig gelijktijdig 3 bommen uit, die drie trechters in een weiland slaan van 4 à 5 meter middellijn en ca. 1,75 meter diep. Gewicht bommen geschat op ca. 100 kg, scherfdikte ca. 10 mm. Locatie: in een weiland 250 meter in Zuidwestelijke richting van de overweg Rijksweg den Bosch-Hedel, spoorlijn Den Bosch – Utrecht (te Orthen). Geen doden of gewonden. Enige materiele schade aan hoogspanningsmast en vernieling van enkele ruiten van omliggende percelen. Te 23:40 uur werden tevens 3 brisantbommen uitgeworpen in een weiland 250 meter in ZW richting van overweg Rijksweg 's-Hertogenbosch – Hedel, spoorlijn 's-Hertogenbosch – Utrecht. De 3 bommen werden gelijktijdig afgeworpen en hadden een gewicht van ca. 100 kg. De 3 trechters die werden geslagen hadden een middellijn van 4 à 5 meter en ca. 1.75 meter diep. Andere vermelding: Te 23.40 uur heeft een bomaanval plaats, waarbij door één vliegtuig gelijktijdig 3 bommen worden uitgeworpen. De bommen sloegen in op een weiland te Orthen en veroorzaakten 3 kort bij elkaar liggende trechters. Het gewicht van de bommen werd geschat op ca. 100 kg. Scherven die werden gevonden hadden een dikte van ca. 10 tot 12 mm. Het vermoeden bestond dat het een noodafworp betrof. Andere vermelding nachtrapport 7/8 september 1940: Te plm. 11.35 uur is een bom gevallen, waar is nog niet bekend. Verschillende ruiten van woningen in Orthen zijn vernield. Men denkt dat de bom is gevallen tussen de Veemarkt en Orthen
8 september 1940	Bericht dat een kabelballon drijvende is vanuit Waalwijk in de richting van Den Bosch. Enige tijd later wordt medegedeeld dat 2 vliegtuigen enige schoten hebben gelost, vermoedelijk op de bedoelde drijvende kabelballons Er worden enige schoten gehoord richting Pettelaarscheweg.
15 oktober 1940	Om ongeveer 22.45 uur bominslag Stationsstraat noordzijde, 70 meter van het station. Het betrof één brandbom 1,7 kg. Vermoed werd dat nog een bom (soort onbekend) was gevallen in het weiland nabij Celebesstraat (ZO deel der stad). 14 man zochten het terrein in 2 dagen tijd af, er werd geen bom aangetroffen  Andere vermelding: om 22:45 uur is één Engelse brandbom van 1,7 kg gevallen in de Stationsstraat noordzijde op ongeveer 70 meter afstand van het station, zonder schade aan te richten. Vermoed wordt dat nog een bom is gevallen (soort onbekend) die niet ontbrand of geexplodeerd is, in het weiland nabij de Celebesstraat Een weiland gelegen tussende Aa en de Maastrichtscheweg werd door door 9 man

	afgezocht. Indien in dit weiland geen bom gevonden werd, zou opdracht worden gegeven ook het verdere poldergedeelte, tussen de Aa en de Graafscheweg af te zoeken
31 oktober 1940	Vermelding dat de polder tussen Maastrichtscheweg en Graafscheweg is afgezocht, maar zonder enig resultaat, zodat de conclusie kan worden getrokken dat er geen bom is gevallen
14 februari 1941	Te ca. 22.30 uur heeft een bominslag plaatsgehad in het Z.W. gedeelte van de gemeente Den Bosch. Op het tot de spoorlijn naar Lage Zwaluwe behorende talud en wel op ongeveer 15 meter uit het hart der spoorlijn en ruim 300 meter ten westen van de blokpost no. 40. Achter het stationsemplacement waren 2 treinen op elkaar gereden ofwel er was een bom ontploft, wat volgens de stationschef niet bleek te kloppen. Bij een nader ingesteld onderzoek werden 2 bomtrechters geconstateerd. Deze waren veroorzaakt door brisantbommen. Respectievelijk groot 3, 5 x 5 m en 3,5 x 3,5 meter. Beiden ca. 2,5 a 3 meter diep. Niet ontplofte bommen werden niet aangetroffen.
15 februari 1941	Om 21.07 uur heeft een bominslag plaats in het oostelijk gedeelte van de gemeente Den Bosch, ca. 100 meter ten oosten van het S.V.D. Voetbalterrein tussen de weg naar Nijmegen en de rivier de Aa. In totaal werden vier brisantbommen uitgeworpen door een vliegtuig, dat waarschijnlijk in nood verkeerde. Dikte van de scherven was ongeveer 2 cm. De trechters hadden een middellijn van ruim 3 meter bij een diepte van ongeveer 2 meter. Rapport hulppolitie: vermelding bominslag op het terrein in de polder tussen Graafseweg en Aa, in de buurt Graafseweg / Boterweg (15/16 februari 1941)
21 februari 1941	Er wordt een Engelse ballon met anti-Duits propagandamateriaal om ongeveer 07:30 uur 's ochtends ontdekt in een boom op het gehucht Herven-Orthen, behorende tot grondgebied van de gemeente Den Bosch. Het aantal gevonden strooibiljetten kon niet worden vastgesteld, deze waren door de Duitse veldgedarmerie in beslag genomen
9 juli 1941, 4:00 uur	Vermoedelijk 2 a 3 brisantbommen en 75 brandbommen afgeworpen aan de Graafscheweg tussen 2.04 en 2.05 uur. Uit een nadere melding blijkt dat er in totaal 6 brisantbommen en ruim 100 brandbommen zijn afgeworpen. Betrekkelijk geringe schade Tevens vermelding: als gevolg van luchtaanval aan 66 huizen schade aangericht
23 maart 1942	Gedurende het 1e kwartaal van 1942 zijn geen bomscherven aangetroffen en verzameld
31 mei 1942	Te 7:30 uur worden 2 stuks strooibiljetten gevonden in de Elzenstraat te Den Bosch en te 8.15 uur 2 stuks in de Aartshertogenlaan te Den Bosch. Het betrof het maandblad "De Wervelwind" 1e jaargang no. 1, 1 april 1942
3 juni 1942	Te 8:00 uur worden in een der weilanden langs de Rijksweg Orthen, gemeente Den Bosch, in totaal 4 biljetten, getiteld "Die letzten Reserven" gevonden.
20 juni 1942	Gedurende het 2e kwartaal van 1942 zijn geen bomscherven aangetroffen
24 juni 1942	Te 8:30 uur is nog één exemplaar van het vermoedelijk uit Engelse vliegtuigen uitgeworpen biljet "Die letzten reserven" gevonden in één der gangen van het schoolgebouw K.T.A., Duhamelplein 2. De vondst van dergelijke biljetten werd reeds eerder gemeld, op 3 juni 1942
1 juli 1942	Te 6:45 uur dreven 4 ballons (waarschijnlijk voor strooibiljetverspreiding) boven Westelijk gedeelte der stad Den Bosch, in noordelijke richting
24 juli 1942	Te 16:00 uur worden biljetten gevonden in het noordwestelijk stadsdeel, op de grens Den Bosch – Engelen. In totaal werden 193 biljetten getiteld "Führer Worte" gevonden
28 juli 1942	Op 28 juli 1942 te 1.50 uur heeft een luchtaanval plaatsgehad, gericht op het stationsgebouw en emplacement van de NS. De aanval duurde van 1.50 uur tot 1.51 uur. Door één vijandelijk vliegtuig werden 5 brisantbommen uitgeworpen van ca. 235 kg uitgeworpen. Deze explodeerden allemaal. Op de staartstukken van de vleugels kwamen de volgende aanduidingen voor: N2 IGP 500 LB BMB 9-41 Bij nader onderzoek werden geen blindgangers gevonden. Hoofdzakelijk glasschade aan het stationsgebouw met bijbehorende dienstwoning. Enige materiele schade aan perrons

	met opstallen, perronoverkappingen, enkele spoorbanen, rollend materieel, elektrisch spoor- en lichtnet en waterleiding. Aan het bijkantoor der Post-, Telegraaf- en telefoondienst, 4 fabrieken, 1 werkplaats, 1 school, 1 patronaat, 1 winkelpand en ca. 170 woonhuizen werd schade aangericht (hoofdzakelijk glasschade). Het elektrisch spoorwegverkeer was geheel verstoord.
29 juli 1942	Al op 27 juli 1942 was een proces verbaal toegestuurd over een neergestort vliegtuig. Dit vliegtuig had een trechter geslagen. 3 lijken, afkomstig uit het vliegtuig, werden geborgen. Het betrof een Engels vliegtuig met een bemanning van 6 a 8 personen. Personeel van de brandweerpost gestationeerd op de K.T.A. maakte de trechter watervrij; zij waren tevens behulpzaam bij het bergen van het vernielde vliegtuig.
7 augustus 1942	In totaal worden 68 biljetten gevonden, getiteld "Nacht Hitlers Strurz". Vijf stuks hiervan waren gevonden in de binnenstad, 63 stuks in een weiland ten zuiden van de stad
22 september 1942	Gedurende het derde kwartaal van 1942 zijn hier ter stede aangetroffen en verzameld 2 startstukken van brisantbommen, waarvan het totaalgewicht 14 kg bedraagt
9 november 1942	17:00 uur: Duits jachtvliegtuig geland op een weiland gelegen ten noord-oosten van Den Bosch tussen de spoorlijnen Den Bosch-Nijmegen en de Rijksweg Den Bosch – Grave Het vliegtuig werd door één persoon bemand
15-16 oktober 1942, van 22-6 uur	O.a. afweergeschut in werking richting Volkel

Overige dossiers 's-Hertogenbosch m.b.t. munitie	
Datum	Gebeurtenis
13 november 1944	Vermelding dat op zaterdag j.l. 2 jongens het slachtoffer zijn geworden van het roekeloos omgaan met een projectiel op het talud van de Dommel Tevens vermelding dat een Engelse officier met politiepersoneel sinds enige dagen bezig is om de zeer talrijke projectielen op te sporen en te demonteren en met zich mede te voeren. Er komen nog steeds aangiften van projectielen binnen en er bevinden zich in de gemeente in gebouwen, parken, plantsoenen, grasperken en op taluds van kanalen en rivieren nog munitie, ontplofbare stoffen en landmijnen
15-02-1945	Vermelding dat het vermoeden bestaat dat zich op het landgoed "Legaat van Rijckevorsel" onder Deutenen in de gemeente Den Bosch nog landmijnen bevinden. Verzoek om ZA te laten plaatsvinden
19 maart 1945	"Reeds enkele malen is het voorgekomen, dat geallieerde soldaten, die hun geschutsopstellingen hadden juist achter onze woningen, bij hun vertrek naar elders op het veld achterlieten kardoezen gevuld met kruit, voor direct gebruik gereed, projectielen met en zonder springdoppen, kisten vol met springdoppen. Over een afstand van enkele honderden meters kan men deze gevaarlijke voorwerpen aantreffen.....Als gevolg hiervan moeten wij erop bedacht zijn dat de Duitse granaten, die nog op en om onze woningen vliegen, er ook nog scherven van bussen en ijzeren stangen, door de jeugd met kruit opgevuld en aangestoken, door de lucht vliegen, dat er groote branden kunnen ontstaan door de ontzettende brandbaarheid van het geprepareerde kruit...Daarnaast doet de opgeschoten jeugd bij de soldaten de noodige deskundige ervaring op in de behandeling van projectielen. Zij weten precies welke beveiligingsringen van de projectielen verwijderd moeten worden alvorens de springdoppen kunnen worden aangebracht, en deze jeugd is niet alleen tevreden met de opgedane kennis, zij past het geleerde toe en één verkeerde greep, één stoot kan tot gevolg hebben dat honderd projectielen van 17 cm kanonnen, die nu nog op het veld liggen terwijl de soldaten reeds dagen weg zijn, de lucht in vliegen."
19 maart 1945	Vermelding dat op grondgebied van Den Bosch aan de grens van Vlijmen, nog verschillende mijnen aanwezig zijn, o.a. op de kade langs de Bossche sloot, lopende vanaf het Brugje naar de voormalige mestvaalt
28 maart 1945	Aangifte mijnevelden:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In het weiland van Kind. Viguurs bij de watermachine aan den Engelschen Weg Sectie F. nos. 508 en 509</li> <li>• Onbewaakte overgang 's Bosch – Nijmegen bij de volkstuintjes C. nos 1677, 1678, 293</li> <li>• Prins Hendrik Park, zijnde Ophoviuslaan aan den waterkant, C.nos 1885;</li> <li>• Op het land van van Vugt aan de Elzenstraat, C.no.57;</li> <li>• Bastion St. Teunis bij het oude stortje (landmijnen opgeruimd);</li> </ul> <p>In de volkstuintjes van het "Legaat van Rijckevorsel aan de Vlijmenschen weg (K. no. 408 in andere vermelding)</p>
28 maart 1945	Petrus Meulenbroek, wonende te Orthen, Rijksweg 32, doet aangifte dat zich in de polder te Orthen langs de Dieze, ongeveer 100 meter voorbij de petroleummaatschappij, "de Shell", landmijnen zouden bevinden (landmijnen in houten en metalen omhulsen??)
7 april 1945	Hier wordt ingegaan op terreinen waarvan vermoed wordt dat daar zich landmijnen zouden bevinden. Er wordt o.a. de IJzeren Vrouw, een recreatieplaats, genoemd
11 juni 1945	Vermelding dat de hoofdopzichter van de Ned. Heidemaatschappij verzoeken heeft gedaan tot onderzoek op aanwezigheid van landmijnen in het Prins Hendrikpark en op het Legaat van Ryckevorsel; bepaalde ligplaatsen van mijnen konden niet worden opgegeven. Voor zover bekend heeft het gevraagde onderzoek nooit plaatsgevonden.de betrokken terreinen zijn betreden, maar voor zover bekend hebben er geen ongevallen met mijnen plaatsgevonden
Juni 1945	<p>Mijnenvelden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Legaat van Rijckevorsel (Deuteren) Sectie K. Nos.:338, 329,408,388,389,390,406,67,407,66,332,333,334,335,46,48 49,50,51,52,54,55,56,57,58,58a</li> <li>2. Verbindingsweg Deuteren-Veemarkt Heeft geen eigen nummer, behoort bij sectie F. en maakt deel uit van verschillende percelen.</li> <li>3 Diezekant (rechteroever) Sectie A Nos. 499-500-491-492-493</li> <li>4. De Othensche gemeente Sectie B. Nos. 951-950-755-977-976-1047-134-688-689-686</li> <li>5. De Pepers Sectie C. Nos. 285-286-289-290</li> <li>6 De IJzeren Vrouw Sectie C. Nos. 550-1872 gedeeltelijk</li> <li>7 Plan-Zuid (Bosschebroek bezuiden de stad) Sectie E, Nos. 155-157-171-172-173-183-184-33-96-97-98-99-100-101-102-103-104-175-176-177-178-179</li> <li>8. Dijk van de Willem I kazerne tot het sportterrein Sectie F. maakt deel uit van verschillende percelen doch heeft geen eigen nummer</li> </ol>
5 juli 1945	Er is aangifte gedaan van het vermoedelijk aanwezig zijn van ontploffingsmiddelen of -voorwerpen op het perceel Gemeente Den Bosch, sectie F no. 36 zijnde het perceel gelegen op ongeveer 280 meter beoosten de Bossche sloot gemeten langs de Aalsloot, ongeveer 1,5 km bezuiden het dorpje Engelen
11 juli 1945	verzoek om een onderzoek naar de aanwezigheid van landmijnen uit te voeren in het Prins Hendrikpark en op het Legaat van Ryckevorsel
24 augustus 1945	Vermelding dat op 17 februari 1945 is de brandweerman-motordrijver H.Danse, thuis zijnde, voor zijn woning met vrouw en één kind door een granaat gedood.
?	<p>Aangifte van mijnenvelden of explosieve voorwerpen d.d.?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Legaat van Rijckevorsel (Deuteren) Sectie K. Nos.: 33 8 – 329-408-388-389-390-406-67-407-66-332-333-334-335-46-48-49-50-51-52-54-55-56-57-58a-</li> </ol>



	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Verbindingsweg Deuteren-Veemarkt. Geen eigen nummer, behoort bij sectie F en maakt deel uit van verschillende percelen;</li> <li>3. Diezekant (rechteroever) Sectie A.Nos.499-500-491-492-493</li> <li>4. De Othense gemeente Sectie B.Nos. 951-950-755-977-976-1047-134-688-689-686</li> <li>5. De Pepers Sectie C.Nos. 550-1872 (gedeeltelijk) –andere vermelding!! Sectie C nos. 285-286-289-290</li> <li>6. De Ijzere vrouw Sectie C.Nos. 550-1872 gedeeltelijk</li> <li>7. Plan-Zuid (Bossche Broek bezuiden de stad) Sectie E.Nos. 155-157-171-172-173-183-184-33-96-97-98-99-100-101-102-103-104-175-176-177-178-179</li> <li>8. Dijk vanaf de Willem I kazerne tot het sportterrein Sectie F, maakt deel uit van verschillende percelen doch heeft geen eigen nummer</li> </ol>
--	---

Overige dossiers 's-Hertogenbosch m.b.t. inlichtingen verzet	
Datum	Gebeurtenis
28 september 1944	Fort Orthen ontruimd (hierin waren ongeveer 60 Duitsers)
29 september 1944	Den Bosch ligt onder geschutsvuur 12-15 cm
Oktober?	Op de weg Hedel-Orthen staan opgesteld 3 stukken vrij zwaar geschut
25-10-1944	Den Bosch ontruimd

## 6. Nationaal Archief

In het nationaal archief werden geen gegevens aangetroffen met betrekking tot het onderzoeksgebied (zie onderstaand overzicht).

Meldingen en processen verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten 1940-1941 (2.04.53.15)	
78	Noord-Brabant
Geen gegevens aangetroffen	

## 7. Conclusie

Bij de probleeminventarisatie stond een tweetal vragen centraal:

- Is er sprake van de mogelijke aanwezigheid van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied?
  - Wat is de verschijningsvorm van de vermoede explosieven?
- Gesteld kan worden dat er in de omgeving van het onderzoeksgebied met name in de periode oktober 1944 verschillende gevechtshandelingen hebben plaatsgevonden. Deze oorlogshandelingen houden m.n. verband met de grondoorlog (artilleriebeschietingen).

De vraag of er sprake is van de mogelijke aanwezigheid van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied dient dan ook bevestigend te worden beantwoord.

Over de verschijningsvorm kunnen de volgende uitspraken worden gedaan:

	Vermoedelijk aanwezig <b>in</b> onderzoeksgebied?
<b>Afgeworpen</b>	Definitieve conclusie kan pas worden getrokken na luchtfotoanalyse (zie probleemanalyse).
<b>Verschoten</b> / gegooid / gelegd / weggeslingerd	Definitieve conclusie kan pas worden getrokken na luchtfotoanalyse (zie probleemanalyse).
Opgeslagen / gedumpt / begraven (inclusief redepositie)	Nee, geen bewijs gevonden bij probleeminventarisatie
Als restanten uit springputten of explosie	Nee, geen bewijs gevonden bij probleeminventarisatie
Als onderdeel van (vliegtuig)wrakken en / of gezonken vaartuigen	Nee, geen bewijs gevonden bij probleeminventarisatie

## 8. De probleemanalyse

### 8.1 Beschrijving uitvoering werkzaamheden

De probleemanalyse is uitgevoerd door één van de wetenschappelijk medewerkers van AVG Geoconsult Heijen BV, dhr. W. van den Brandhof MA (historicus) en stond onder toezicht van de explosievaardkundige van AVG Geoconsult Heijen BV, dhr. R. J. Geval (Senior OCE-deskundige).

Bij de probleemanalyse worden de volgende vragen beantwoord:

- Welke gebieden zijn verdacht (vaststellen en afbakenen verdachte gebied)?
- Wat is de soort en de hoeveelheid van de vermoede explosieven?
- Wat is de verschijningsvorm van de vermoede explosieven?
- Wat zijn de risico's van de vermoede explosieven in relatie tot het toekomstige gebruik van de locatie?
- Welke locatiespecifieke omstandigheden kunnen worden achterhaald?

De probleemanalyse omvat tevens een risicoanalyse en een conclusie waarbij de opdrachtgever geadviseerd wordt over de te nemen stappen inzake conventionele explosieven.

De Senior OCE-deskundige was verantwoordelijk voor de luchtfotoanalyse en tevens de risicoanalyse en bijbehorend advies.

## 9. Luchtfoto-onderzoek

### 9.1 Analyse luchtfoto's

In onderstaand overzicht staan de luchtfoto's weergegeven, die bij dit onderzoek zijn geanalyseerd.

Universiteit Wageningen, afdeling Speciale Collecties	Herkomst / Collectie	Opnamedatum
	14 XI 38	23 december 1944
	14 XI 39	23 december 1944
	19 VII 39	19 september 1944

Topografische Dienst Emmen	Herkomst / Collectie	Opnamedatum
Opnamedatum is dezelfde als van aanwezige luchtfoto in Wageningen		

Het aantal luchtfoto's waarop het onderzoeksgebied staat afgebeeld is dus zeer beperkt. Bovendien is een probleem dat het onderzoeksgebied in december 1944 onder water stond, waardoor bijvoorbeeld inslagen niet goed of zelfs niet te zien zijn.

De luchtfoto's zijn geanalyseerd door de senior OCE-deskundige. De resultaten van deze analyse, in combinatie met ander relevant bronnenmateriaal, staan weergegeven in bijlage I.

## 10. Specifieke MORA's / WO's & Mijnenkaart

### 10.1 MORA's / WO's

In bijgevoegd overzicht staan de MORA's die betrekking hebben op de nabije omgeving van het onderzoeksgebied. Nadeel van de MORA's is dat vaak de exacte locatie waar het explosief werd aangetroffen niet kan worden achterhaald. Er wordt bijvoorbeeld alleen de straatnaam genoemd, maar onbekend is of het links of rechts van die straat was en wat de afstand ten opzichte van die straat was. Met 1 wordt bedoeld eerste vermelding, zoals bekend bij de EOD. Het getal 2 staat voor het daadwerkelijk aangetroffen explosief.

### 10.2 Overzicht mora's

MORA	Locatie	Type Explosief
722157	Herwensedijk – 's-Hertogenbosch Bij aanleg waterleiding gevonden; werk volledig gestaakt Plaats van aantreffen geheel nagegraven waarna met grijper daarna verder uitgegraven	1: een tiental mrg's; waarschijnlijk meer 2: 19 bg v. 17 pr, m/sb no. 257
763776	1e Hervendreef 6; ligt op erf	1: 1 gr lang 15 cm 2: 1 oliefilter van auto (schroot)
823718	Herven 55, in tuin	1: 1 gr afmetingen 40 cm, diameter 15 cm 2: 1 srkg fosfor v. 81 mm mor m/sb m 53
831262	Polder, zie dagrapport 030583	1: 1 gr, afmetingen 25 cm, diameter 8 cm 2: 1 bg v. 3" mor m/sb nr 152
893322	Kerkhof aan de Herven 1 (vernietigd aan achterzijde begraafplaats)	1: 1 gr afmetingen ca. 25 cm; diameter ca. 15 cm 2: 1 bg v 25 pr, m/restant ost, verschoten
932651	Herven, t.h.v. no 69 Bedreigd gebied: woongebied Gevonden tijdens graafwerkzaamheden, deze liggen stil	1: 1 bg afmetingen ca. 50 cm, diameter ca. 5 cm 2: 1 Bg v 15 cm niet versch m/sb AZ23 Duits 1 restant v 15 cm gr. Duits leeg 1 restant v 15 cm gr Duits met s/b niet versch. met springstof
961430	Herwensedijk Bedreigd gebied: volkstuintencomplex	1: 1 bg van 28x7 cm met 2 geleibanden en koperen voorkant 2: bg 17 PR m/sb nr 257 n/versch
961448	Herven Bedreigd gebied: volkstuintencomplex	1 proj. van 28x7 cm Zie mora 961430/001 Betrof dubbele melding mora afdoen (zie 7e)

### 10.3 Mijnenkaart

Uit een door het EOCL aangeleverde mijnenkaart blijkt, dat in het onderzoeksgebied geen mijnevelden aanwezig waren.

## 11. Evaluatie van de risico's:

In het kader van de geplande werkzaamheden te 's-Hertogenbosch, locatie Carolus, kunnen mogelijk conventionele explosieven worden aangetroffen. De genoemde werkzaamheden kunnen leiden tot de detonatie van conventionele explosieven die zich nog in de bodem bevinden. Uit mondiale, militaire inschatting blijkt dat ongeveer 10% tot 15% van alle munitie die gebruikt is in de Tweede Wereldoorlog na verschietersing of afwerping als blindganger blijven liggen, c.q. wordt aangetroffen in Nederlandse bodem.

Een detonatie heeft altijd onderstaande gevolgen:

- Fragmentatie (scherfwerking); bijvoorbeeld letsel van personen door scherven, schade aan gebouw;
- Druk golf (in de lucht); bijvoorbeeld springen van ruiten;
- Warmtestraling / hitte; bijvoorbeeld het uitbreken van brand;
- Schok golf in (water-)bodem; bijvoorbeeld het scheuren van ondergrondse (gas)leidingen.

Bovenstaande gevolgen kunnen leiden tot letsel bij personen, in het ergste geval met dodelijke afloop. Verder kan één en ander leiden tot schade aan o.a. de aanwezige infrastructuur, gebouwen etc.

De omvang van de gevolgen van een detonatie zijn afhankelijk van een aantal factoren, waarvan de belangrijkste zijn:

- Het type explosief/ de hoeveelheid springstof;
- De precieze ligging van het explosief;
- Omgevings specifieke factoren: de locatie waar de explosie plaatsvindt.

### Beheersmaatregelen

Om de bovengenoemde te beperken cq. te voorkomen kan gebruik gemaakt worden van een aantal beheersmaatregelen/ beschermingsmaatregelen. Hierbij moet gedacht worden aan het plaatsen van een afscherming (bijv. van AVG Safety Screens, grondwal, containers gevuld met stro). Verder is belangrijk dat de beheersmaatregelen zo dicht mogelijk aan de bron getroffen worden zodat het risicogebied en de schervengevarenzone zo klein mogelijk wordt gehouden. E.e.a. is afhankelijk van de gekozen werkwijze en de mogelijkheden op de projectlocatie.

### Onderzoeksgebied

Bij een explosieven onderzoek ter hoogte van het onderzoeksgebied, moet met de volgende factoren rekening worden gehouden:

Aanwezige metalen objecten / metalen infrastructuur;  
Aanwezige vegetatie;

### Kans op explosie explosieven

De kans dat tijdens graafwerkzaamheden een explosief ongewenst explodeert, is niet goed te definiëren. E.e.a. is afhankelijk van o.a. het type explosief (gebruikte ontstekers), de conditie van het explosief, de diepteligging en het type werkzaamheden dat in de omgeving plaatsvindt.

Een NGE kan op de volgende manieren tot explosie komen:



- Spontane detonatie;
- Trillingen in de nabijheid van het explosief;
- Beroering van het explosief.

De diepte waarop het explosief zich in de bodem bevindt, bepaalt de grootte van de scherfwerking en luchtdruk.

## 12. Mogelijk aan te treffen explosieven

### 12.1 Soort en hoeveelheid vermoede explosieven



Fig. 2 Brisantgranaat van een Engelse 25 ponder

Voor wat betreft de nationaliteit kan een onderscheid worden gemaakt tussen Engels, Amerikaans en Duits. Het betreft voornamelijk geschutsmunitie.



Fig.3 granaat 3"

**Engels:**

Brisantgranaten van 17-ponder

Granaten van 3" mortier

Granaten van 25 ponder

**Amerikaans:**

Granaten van 81 mm mortier

**Duits:**

Granaten van 15 cm geschut

**12.2 Verschijningsvorm van de vermoede explosieven**

	Vermoedelijk aanwezig <b>in</b> onderzoeksgebied?
Afgeworpen	Nee
<b>Verschoten</b> / gegooid / gelegd / weggeslingerd	<b>Ja</b>
Opgeslagen / gedumpt / begraven (inclusief redepositie)	Nee
Als restanten uit springputten of explosie	Nee
Als onderdeel van (vliegtuig)wrakken en / of gezonken vaartuigen	Nee

### 13. Inventarisatie locatiespecifieke omstandigheden

Op de parkeerplaats zijn diverse objecten aanwezig die problemen veroorzaken bij uitvoering van een eventueel detectieonderzoek te weten:

- De aanwezige riolering. Het riool is vermoedelijk reeds tot een diepte van ca. 2 meter ontgraven;
- De 220 volt kabels voor de verlichting en andere aanwezige infrastructuur. De verstoringen zijn zodanig, dat een groot deel van het terrein niet kan worden afgezocht met detectieapparatuur;
- Verkeersborden, deze moeten worden verwijderd voor aanvang van het zoeken;
- De verharding op verschillende parkeerplaatsen, deze bestaat uit puin dat eerst moet worden ontgraven voordat de grond kan worden gedetecteerd.



Fig. 4 testonderzoek met magnetometer ter plaatse

Op de parkeerplaats werden met behulp van een magnetometer steekproefsgewijs metingen uitgevoerd. De belangrijkste uitkomst van deze metingen was dat op diverse plekken het aardmagnetisch veld wordt verstoord, niet in de minste plaats door de aanwezige metalen infrastructuur.



Fig. 5 zicht op de onderzoekslocatie

Ter plaatse van locatie Carolus (Jeroen Bosch ziekenhuis) is veel versturende infrastructuur aanwezig. Bij uitvoering van graafwerkzaamheden is het raadzaam zoveel mogelijk metalen objecten te verwijderen en daarna de vervuilde bovenlaag beveiligd en onder toezicht van een Senior OCE deskundige te laten ontgraven. Het werk zal worden uitgevoerd met behulp van een categorie II beveiligde kraan. Nadat de vervuilde laag is verwijderd kunnen eventueel dieper ingedrongen explosieven middels oppervlakedetectie worden gelokaliseerd en benaderd.

## 14. Leemten in de kennis

1. Bij de door het EOCL aangeleverde MORA's is aangegeven, dat geen garantie kan worden gegeven dat het overzicht met meldingen compleet is;
2. Luchtfoto's zijn altijd een momentopname. Tussen verschillende opnamedata kunnen veranderingen in het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden. Bij dit onderzoek is een selectie uit de beschikbare luchtfoto's geanalyseerd;
3. Bij een historisch onderzoek kan nooit een volledig overzicht van alle bronnen worden verkregen.

## 15. Conclusie

### Locatiespecifieke factoren:

- Op de parkeerplaats zijn diverse objecten aanwezig die problemen veroorzaken bij uitvoering van een eventueel detectieonderzoek, te weten: de aanwezige riolering, de 220 volt kabels voor de verlichting en andere aanwezige infrastructuur, de verkeersborden, het ziekenhuis, de verharding op verschillende parkeerplaatsen, deze bestaat uit puin;
- Het gebruik van een magnetometer ter plaatse (steekproefsgewijs) leidde tot aanvullend bewijs dat bovengenoemde objecten tal van verstoringen veroorzaken.

### Oorlogshandelingen:

- In de omgeving van het onderzoeksgebied stonden diverse Duitse verdedigingswerken. Daar waar nu stadion de Vliert is, stonden vier luchtafweerkanonnen in een kuil, rondom versterkt met een aarden wal. Verder stond 200 meter noordelijker een kazemat (blokpost 20 van de NS) en was er een dam aan de overweg van de Vliertsesteeg. Tenslotte een helling met loopgraven aan beide zijden van de spoordijk;
- Bovengenoemde verdedigingswerken werden doelwit van een Geallieerde nachtaanval langs de spoorlijn op 24 oktober 1944. De aanval werd voorafgegaan door Geallieerd artillerievuur;
- De stad 's-Hertogenbosch heeft bovendien gedurende enkele weken onder zwaar Geallieerd artillerievuur gelegen, hetgeen de vondst van o.a. granaten van 17-ponder en 25-ponder in de omgeving van het onderzoeksgebied verklaart;
- Tevens heeft 's-Hertogenbosch onder Duits artillerievuur gelegen, hetgeen de vondst van 15 cm granaten in de omgeving van het onderzoeksgebied verklaart;
- Locaties in de omgeving van het onderzoeksgebied waar door het EOCL in het verleden explosieven zijn geruimd: Herwensedijk, 1<sup>e</sup> Hervendreef 6, Herven, Herven 1, 55 en 69, Herwensedijk. Het betrof o.a. granaten van 17 ponder en 25 ponder, 15 cm granaten, 81 mm granaten en 3"granaten,
- Er is geen feitelijk bewijs gevonden voor de aanwezigheid van afwerpmunitie in het onderzoeksgebied;
- Er is geen feitelijk bewijs gevonden voor de aanwezigheid van mijnen in het onderzoeksgebied (over de spontane plaatsing van mijnen kunnen geen uitspraken worden gedaan);
- Er is geen feitelijk bewijs gevonden voor vliegtuigcrashes in het onderzoeksgebied

## 16. Advies

Voor het onderzoeksgebied geldt dat, conform de BRL-OCE d.d. 2007-02, feitelijk bewijsmateriaal is gevonden voor de aanwezigheid van conventionele explosieven. Het gebied, dat als verdacht wordt aangemerkt, staat aangegeven op bijlage I. Voor genoemd verdacht gebied geldt dat er een *verhoogde kans* is op het aantreffen van conventionele explosieven.

Wij adviseren u in het als verdacht aangegeven gebied het volgende vervolgonderzoek uit te laten voeren:

1. Verwijderen van metaalhoudende objecten, leidingen etc;
2. Verwijderen opgebrachte laag parkeerplaats (eerste 10-15 cm);
3. Beveiligd ontgraven / detectie (indien mogelijk) en aansluitend onder explosievencondities benaderen verdachte locaties;
4. Vrijgave grond door Sr. OCE deskundige



## 17. Bronnenmateriaal

**NIMH:**

575-serie

**CAD:**

M.M.O.D.-archief

**Nationaal Archief:**

2.04.53.15, collectie LBD

**Stadsarchief Den Bosch**

Diverse dossiers van m.n. de luchtbeschermingsdienst en m.b.t. mijnenvelden

**Kadaster / Universiteit Wageningen**

Collecties luchtfoto's W.O.II

## 18. Literatuur

H. Amersfoort / P. Kamphuis (red.) *Mei 1940. De strijd op Nederlands Grondgebied* ('s-Gravenhage 2005).

B.C. de Pater/ B. Schoenmaker e.a., *Grote Atlas van Nederland 1930-1950* (2006)

L. van Gent, October 1944, *Den Bosch, bevochten en Bevrijd* (Zwolle 1989)

L. van Gent, October 1944 *Den Bosch West bevochten, maar later bevrijd* (Zwolle 2001)

## 19. Gebruikte afkortingen:

AIR:	Air Ministry
BRL-OCE:	Beoordelingsrichtlijn Opsporing Conventionele Explosieven
CAD:	Centraal Archieven Depot
EOCKL:	Explosieven Opruimings Commando der Koninklijke Landmacht
KKM:	Klein Kaliber Munitie (munitie voor wapens met een kaliber kleiner dan 20 mm)
M.M.O.D.:	Mijn en Munitie Opruimings Dienst
MORA:	Melding Opdracht Ruimrapportage Afdoening (rapport betreffende door het EOCKL geruimde NGE'n)
NGE:	Niet Gesprongen Explosief
NIMH:	Nederlands Instituut voor Militaire Historie
OCE:	Opsporing van Conventionele Explosieven
PAK:	Polycyclische Koolwaterstoffen
RAF:	Royal Air Force
WO:	Werk Opdracht (sinds jaren '90 rapport betreffende door het EOCKL geruimde NGE'n, voorheen bekend als MORA's)

Bijlage I: het onderzoeksgebied (met verdachte locaties)

## Bijlage II: archiefbronnen