

**Eindrapportage  
Explosievenonderzoek  
Merwedeterrein  
Gemeente Arnhem**

**Document** : Eindrapportage

**Projectnummer** : 10045

**Opdrachtgever** : Gemeente Arnhem

**Locatie** : Merwedeterrein

**Datum** : 16-08-2011

**Status** : definitief

|                                      |                                        |                                          |
|--------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Datum: 16-08-2011</b>             | <b>Datum: 16-08-2011</b>               | <b>Datum: 16-08-2011</b>                 |
| <b>Opgesteld door:</b><br>[Redacted] | <b>Goedgekeurd door:</b><br>[Redacted] | <b>Geautoriseerd door:</b><br>[Redacted] |
| <b>OCE - deskundige</b>              | <b>Senior OCE- deskundige</b>          | <b>Projectleider Bodac</b>               |
|                                      |                                        |                                          |
|                                      |                                        |                                          |

Copyright 2010. Niets uit dit rapport mag worden veeleelvoudigt en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de houders van het auteursrecht. Het is de opdrachtgever toegestaan voor intern gebruik duplicaten te maken.

**Bodac B.V. Explosieven opsporingsbedrijf**

Postbus 12 • 5480 AA Schijndel • Bezoekadres: Hermalen 7, Schijndel • [www.bodac.nl](http://www.bodac.nl)

T. (073) 543 1010 • F. (073) 549 8360 • [info@bodac.nl](mailto:info@bodac.nl) • K.v.K. Den Bosch 17138633

ING nr. 68.49.29.481 • IBAN: NL 46 INGB 0684 9294 81 • BIC: INGBNL2A • B.T.W. NL8102.72.763.8.01

ISO 9001  
ISO 14001  
VCA \*\*  
BRL OCE A/B

## INHOUDSOPGAVE

## pagina

|           |                                   |          |
|-----------|-----------------------------------|----------|
| <b>1.</b> | <b>INLEIDING</b>                  | <b>2</b> |
| 1.1       | Aanleiding                        | 2        |
| 1.2       | Probleemstelling                  | 2        |
| 1.3       | Doelstel ling                     | 2        |
| 1.4       | Opdracht                          | 2        |
| 1.5       | Verantwoording                    | 3        |
| <b>2.</b> | <b>PROJECTLOCATIE</b>             | <b>4</b> |
| 2.1       | Ligging opsporingsgebied          | 4        |
| 2.2       | Locatie specifieke omstandigheden | 4        |
| 2.3       | Vergunningen en nadere afspraken  | 4        |
| 2.4       | Veiligheidsaspecten               | 4        |
| <b>3.</b> | <b>HET ONDERZOEK</b>              | <b>5</b> |
| 3.1       | Analoge detectie en benadering    | 5        |
| 3.2       | Afwijkingen t.o.v. uitgangspunten | 6        |
| 3.3       | Oplevering onderzoeksgebied       | 6        |
| <b>4.</b> | <b>RESULTATEN</b>                 | <b>7</b> |
| 4.1       | Verstorende obstakels             | 7        |
| 4.2       | Aangetroffen objecten en CE       | 7        |
| 4.3       | Registratie en overdracht CE      | 8        |
| <b>5.</b> | <b>CONCLUSIE</b>                  | <b>9</b> |
| 5.1       | Deelconclusies                    | 9        |
| 5.2       | Algehele conclusie                | 9        |
| 5.3       | Leemte in kennis                  | 9        |
| 5.4       | Advies                            | 9        |

Bijlage 1. Lijst van afkortingen en specificaties

Bijlage 2. Munitie overgave formulier(en)

Bijlage 3. Explosieven vrij verklaring

Bijlage 4. Revisietekening(en)

## 1. INLEIDING

### 1.1 Aanleiding

Naar aanleiding van historisch feitenmateriaal heeft gemeente Arnhem besloten om een onderzoek naar Conventionele Explosieven (CE) uit te laten voeren ter plaatse van de projectlocatie Merwedeterrein. In navolging van de resultaten heeft men besloten dit onderzoek een vervolg te geven in de vorm van het benaderen en verwijderen van de aangetroffen significante objecten (mogelijke CE). In de toekomst zullen op de projectlocatie civiele werkzaamheden plaatsvinden ten behoeve van de herinrichting van het gebied.

### 1.2 Probleemstelling

Tijdens de Tweede Wereldoorlog hebben in en om Arnhem diverse gevechtshandelingen plaatsgevonden waaronder operatie Market-Garden. Door deze gevechtshandelingen zijn aanzienlijke hoeveelheden conventionele explosieven in de bodem achtergebleven. Door de geplande civiele werkzaamheden kunnen deze mogelijk ter plaatse aanwezige explosieven een reeel gevaar opleveren voor betrokken medewerkers en de (directe) omgeving. Van de projectlocatie is een historisch vooronderzoek beschikbaar. Hierdoor is feitenmateriaal voorhanden om de aard en aantallen van te verwachten CE vast te stellen. Er zal bij de uitvoering van de opsporingswerkzaamheden dan ook met een brede scope en op basis van ervaring gehandeld moeten worden.

### 1.3 Doelstelling

De doelstelling van de opsporingswerkzaamheden is het creëren van een veilig te bewerken terrein voor de civiele aannemer en toekomstige gebruikers. In het opsporingsgebied zullen in de toekomst grondwerkzaamheden worden uitgevoerd.

### 1.4 Opdracht

Bodac BV heeft per 15-09-2010 opdracht ( Projectcode SI1002, Zaaknr 2011-02-01515 ) gekregen om een analoog detectieonderzoek uit te voeren naar de mogelijke aanwezigheid van conventionele explosieven op het Merwedeterrein. Na goedkeuring van het Projectplan (incl. V&G-plan) d.d. 17-09-2010 door bevoegd gezag zijnde Gemeente Arnhem, heeft een startwerkoverleg plaatsgevonden met betrokken partijen. Vervolgens heeft analoge detectie van het opsporingsgebied plaatsgevonden met inzet van een ValIon Ferrous bomlocator EL 1300 serie. Bij deze analoge detectie werd duidelijk dat de bovenlaag door aanwezigheid van puin en overige verstoringen niet door middel van detectie te onderzoeken is. Om een onderzoeksmethode vast te stellen zijn er door middel van gecontroleerd ontgraven enkele proefsleuven gegraven zodat de dikte van de versturende laag kon worden vastgesteld.



Afbeelding 1: Proefsleuf aan de zuidzijde van de onderzoekslocatie

Bodac BV heeft van gemeente Arnhem op 18-02-2011 een vervolgopdracht gekregen om de verstorende laag te ontgraven en het ontgraven onderzoeksgebied analoog te detecteren en de significante objecten (mogelijke CE) te verwijderen.

Alle werkzaamheden zijn uitgevoerd conform BRL-OCE versie 2007-02.

### **1.5 Verantwoording**

Op basis van de validatie (eigenschappen, meetbereik en geschiktheid) van mogelijke detectieapparatuur en de resultaten van het vooronderzoek is met instemming van de opdrachtgever gekozen voor het uitvoeren van een Analoge detectie met de magnetometer Vallon Ferrous bomlocator EL 1300 serie (maximale zoekdiepte 4,5 m. beneden maaiveld). Dit is gezien de vermoede aard en liggingdiepte van de verwachte munitie artikelen en de toekomstige civiele werkzaamheden een verdedigbare keuze.

## 2. PROJECTLOCATIE

### 2.1 Ligging opsporingsgebied

De projectlocatie met daarin het opsporingsgebied is gelegen tussen het spoorwegtraject Arnhem Velperpoort, Duiven en Arnhem Velperpoort, Arnhem Prezikhaf en ten westen van de Eemslaan te Arnhem en heeft een oppervlakte van circa 20.000 m<sup>2</sup>.



Afbeelding 2: projectlocatie en opsporingsgebied

### 2.2 Locatie specifieke omstandigheden

Het opsporingsgebied bestaat uit een open terrein en het gebied is vroeger voor opslag van grond geweest van de gemeente Arnhem. De laatste jaren hebben er op het terrein studentenwoningen gestaan.

### 2.3 Vergunningen en nadere afspraken

Voor het uitvoeren van een detectie onderzoek is een ontheffing APV nodig voor het gebruik van detectie apparatuur. Deze ontheffing is voor geheel 2011 aangevraagd en ontvangen.

### 2.4 Veiligheidsaspecten

Op basis van de uitgevoerde projectgebonden risico-evaluatie (risico analyse) is er in overleg met opdrachtgever voor gekozen om bij benaderwerkzaamheden en gecontroleerd ontgraven een veilige straal van 50 m te hanteren en eventuele aanvullende maatregelen te nemen op het moment dat zich nieuwe inzichten voordoen die daartoe aanleiding geven. De veiligheid voor het personeel en de directe omgeving is gewaarborgd door de gekozen werkwijze(n).

Bij het aantreffen van CE is qua veiligheidsstralen gehandeld conform de voorschriften van de VS 9-861

Voor aanvang van de werkzaamheden is een KLIC-melding gedaan in verband met de aanwezigheid van kabels en leidingen.

### 3. HET ONDERZOEK

#### 3.1 Analoge detectie en benadering

Conform de opdracht is het te onderzoeken gebied uitgezet door middel van GPS. In het onderzoeksgebied zijn twee sanerings locaties aanwezig. Deze locaties zijn uitgezet omdat deze gecontroleerd onder saneringscondities ontgraven moeten worden.

Uit onderzoek bleek dat de verstorende bovenlaag naoorlogs was aangebracht. Hierdoor was deze bovenlaag niet verdacht op CE en is onderzoeksgebied met uitzondering van de twee saneringslocaties afgegraven tot op het originele maaiveld.

Vervolgens heeft analoge oppervlakte detectie plaatsgevonden met inzet van een magnetometer Vallon Ferrous bomlocator EL 1300 serie in banen met een onderlinge afstand van 0,50 m' (detectie tot circa 4,5 m' beneden maaiveld).



analoge oppervlakte detectie met bomlocator

De gemeten verstoringen zijn benaderd met inzet van een (Senior) OCE-deskundige en een Assistent OCE-deskundige met ondersteuning van een beveiligde graafmachine met tussentijdse analoge oppervlakte detectie met inzet van een Vallon bomlocator en vervolgens verwijderd.

De sanering heeft plaats gevonden door middel van gecontroleerd ontgraven met inzet van een (Senior) OCE-deskundige en een Assistent OCE-deskundige met ondersteuning van een beveiligde graafmachine. De vrijgekomen grond is uitgeschud en visueel gecontroleerd op eventueel aanwezige CE.

Aangetroffen CE zijn verplaatst naar een Voorziening Tijdelijke munitie Opslagcontainer (VTO). Deze werkzaamheden hebben plaatsgevonden in week 38 2010 en week 15 t/m 26 2011.

Ter afronding heeft er op woensdag 6 juli overdracht aan en assistentie van de EOD plaatsgevonden bij het ruimen en vernietigen van aangetroffen conventionele explosieven.

### **3.2 Afwijkingen t.o.v. uitgangspunten**

Tijdens de uitvoering van de werkzaamheden is in overleg met opdrachtgever besloten om de bossage die aan de rand van het te onderzoeken gebied te laten staan en niet vrij te geven

### **3.3 Oplevering onderzoeksgebied**

Het onderzoeksgebied is na uitvoering van de opsporingswerkzaamheden opgeleverd zoals vooraf met opdrachtgever overeengekomen. De ontgraven sleuven zijn dichtgeschoven, enigszins uitgevlakt en aangedrukt met het rijwerk van de graafmachines.

## 4. RESULTATEN

### 4.1 Verstorende obstakels

Het detectieonderzoek heeft hinder ondervonden van boven- en/of ondergronds aanwezige verstorende obstakels zoals bomen, hekwerk en een elektriciteits kast, waardoor deze gedeeltes niet vrijgegeven zijn op explosieven. Deze gebieden zijn aangegeven in de revisietekening.



Afbeelding 4: Verstorende obstakels het hekwerk en elektriciteitskast

### 4.2 Aangetroffen objecten en CE

Tijdens de detectiewerkzaamheden is een aantal munitie artikelen in het opsporingsgebied aangetroffen. Deze munitie artikelen zijn opgeslagen in een VTO alvorens deze door de EOD zijn vernietigd.



Akt

Afbeelding 5: foto aangetroffen

raketkop van een 3" Semi Armour Piercing raket.

Onderstaand is een opsomming gegeven van aangetroffen CE.

| Aantal/<br>hoev. | Munitie artikel                 |
|------------------|---------------------------------|
| 2                | Brisantgranaat van 20 mm        |
| 1                | Brisantgranaat van 25 ponder    |
| 1                | Raketkop van een 3" SAP raket   |
| 5                | Restant huls van kkm            |
| 2                | Restant raketmotor van 3" raket |

Tabel 1. overzicht aangetroffen CE

#### 4.3 Registratie en overdracht CE

Registratie van aangetroffen CE heeft met gebruikmaking van het aangevraagde UO-nummer 2010-1349 plaatsgevonden op munitie overgave formulieren (zie bijlagen). Na registratie zijn de aangetroffen CE overgedragen aan en ter plaatse door de EOD vernietigd. Strategisch schroot is door de EOD meegenomen ter definitieve verschroting.

## 5. CONCLUSIE

### 5.1 Deelconclusies

De resultaten van dit explosieven onderzoek zijn gespiegeld aan het vooronderzoek en blijken hiermee in overeenstemming.

### 5.2 Algehele conclusie

De aangetroffen en significante objecten zijn benaderd en verwijderd tot 4,5. Na verwijdering van de significante objecten is met de ons ter beschikking staande kennis, ervaring en apparatuur het onderzochte gebied vrij van explosieven. Opgemerkt moet worden dat de saneringslocaties zijn ontgraven, de ontgraven grond is uitgespreid en visueel gecontroleerd. Tijdens deze visuele controle is er geen munitie of (onder)delen van munitie waargenomen.

De aangetroffen significante objecten zijn benaderd en verwijderd. Na verwijdering van de significante verstoringen tot een diepte van maximaal 4,5 ml beneden maaiveld zoals aanwezig ten tijde van het explosieven onderzoek, is met de ons ter beschikking staande kennis, ervaring en apparatuur het opsporingsgebied vrij van CE tot een diepte van 4,5 ml beneden maaiveld.

Er is een revisietekening d.d. 01-07-2011 gemaakt van de gedetecteerde en vrijgegeven delen van het onderzochte terrein, de vrijgegeven terreingedeelten zijn "groen gearceerd" aangeduid.

De gedetecteerde maar niet vrijgegeven terreingedeelten zijn 45° "rood gearceerd" aangeduid.

De niet onderzochte terreingedeelten zijn 135° "rood gearceerd" aangeduid.

De in de bijlagen aanwezige explosieven vrij verklaring geldt alleen voor bovengenoemde "groen gearceerde" onderzochte gebieden

### 5.3 Leemte in kennis

Door het beschikbaar zijn van feitenmateriaal middels een vooronderzoek d.d. November 2002 is inzicht verkregen tot welke diepte mogelijke CE naar alle waarschijnlijkheid aanwezig kunnen zijn in de bodem. Het dieper indringen van CE ten opzichte van het huidige maaiveld door bijvoorbeeld een inslag in een reeds bestaande krater of het begraven van CE kan echter nooit uitgesloten worden. Buiten de vrijgegeven oppervlaktes en diepten kunnen daarom mogelijk CE aanwezig zijn in de bodem.

### 5.4 Advies

Tijdens het benaderen van significante objecten is gebleken, dat er zich in het opsporingsgebied CE en restanten van CE bevinden. Daarom is het raadzaam om eventueel nog te bewerken en niet eerder onderzochte deellocaties binnen de projectlocatie en in de directe omgeving eveneens te onderzoeken op de mogelijke aanwezigheid van CE. Deze werkzaamheden dienen uitgevoerd te worden door een gecertificeerd bedrijf conform BRL OCE versie 2007-02.

Omdat deze eindrapportage gezien mag worden als een proces-verbaal van oplevering conform de BRL OCE versie 2007-02 d.d. 08-02-2007 adviseren wij opdrachtgever een afschrift van dit document te zenden aan de ambtenaar belast met Openbare Orde en Veiligheid van de gemeente(n) waarbinnen het opsporingsgebied is gelegen. De resultaten van dit explosieven onderzoek zijn gespiegeld aan het de verwachting en blijken hiermee in overeenstemming.

**Bijlage 1. Lijst van afkortingen en specificaties**

|          |                                                 |
|----------|-------------------------------------------------|
| CE       | Conventioneel Explosief                         |
| V&G plan | Veiligheid en Gezondheidsplan (Uitvoeringsfase) |
| EOD      | Explosieven Opruimingsdienst Defensie           |
| BRL      | Beoordelingsrichtlijnen                         |
| OCE      | Opsporen Conventionele Explosieven              |
| APV      | Algemene plaatselijke verordening               |
| VS-9-861 | (Militair)Voorschrift 9-861                     |
| KLIC     | Kabels Leidingen Informatie Centrum             |
| VTO      | Voorziening tijdelijke opslag munitie           |
| UO       | Uitvoeringsopdrachten                           |



**BODAC BV** Tel.: +31 (0)73 543 10 10  
Hermalen 7 Fax: +31 (0)73 549 83 60  
5481 J0( Schijndel [www.bodac.nl](http://www.bodac.nl)

| Projectgegevens                |           | Adres            |          |
|--------------------------------|-----------|------------------|----------|
| U0 nr. EOCL                    | 2010-1349 | Plaats           | Arnhem   |
| Munitie rm:orlaw formuller nr. | 10045-1   | Straat + huisnr. | Eemslaan |
| Werk nr.                       | 10045     | Merweden terrein |          |
|                                |           |                  |          |

[illegible][illegible]

| Overdracht        |       |                   |          |
|-------------------|-------|-------------------|----------|
| Plaats            | Amhem | Datum             | 06-07-11 |
| Afiledragen door. |       | Overgenornen doer |          |
| Naam              |       | Naam              |          |
| Paraaf            |       | Paraaf            |          |

### **Bijlage 3. Explosieven vrij verklaring**

Gemeente Arnhem  
t.a.v. [REDACTED]  
Postbus 9200  
6800 HA Arnhem

Schijndel, 08 juli 2011

**Explosieven vrij verklaring**

Projectnummer Bodac B.V.: 10045

Ondergetekende verklaard hierbij dat:

Op het door gemeente Arnhem opgegeven project Merwedeterrein te Arnhem een onderzoek naar Conventionele Explosieven (CE) is uitgevoerd in week 38 2010 en week 15 t/m week 26 2011. Voor exacte locatie zie revisietekening.

Het opsporingsgebied op tekening(en) is aangeleverd door de gemeente Arnhem en vervolgens is uitgezet.

Het bovenvermelde opsporingsgebied is onderzocht met inzet van de magnetometer Vallon Ferrous bomlocator EL 1300 serie.

De significante objecten 20 mm en groter zijn verwijderd tot een diepte van maximaal 4,5 m<sup>1</sup> minus het originele maaiveld zoals aanwezig ten tijde van 1945, met uitzondering van die objecten waarover tussen opdrachtgever en Bodac B.V. overeenstemming bestaat om deze objecten niet te verwijderen. Voor exacte vrijgave zie revisietekening d.d. 01-07-2011 aanwezig in de eindrapportage.

Bodac B.V.  
[REDACTED]

[REDACTED]

Senior OCE-deskundige

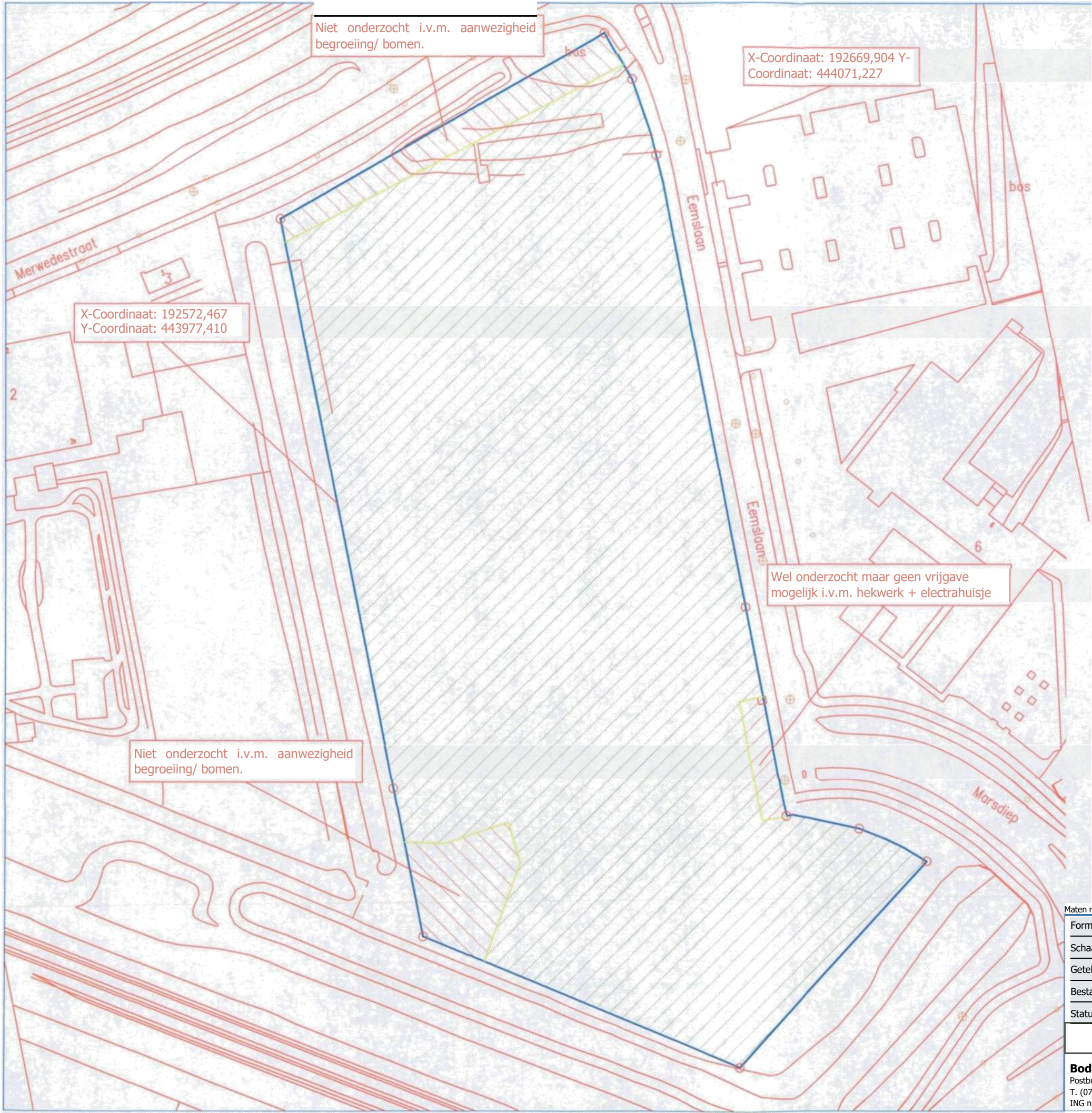
Bedrijfsleider Bodac

**Bodac B.V. Explosieven opsporingsbedrijf**

Postbus 12 • 5480 M Schijndel • Bezoekadres: Hermalen 7, Schijndel • [www.bodac.nl](http://www.bodac.nl)  
T. (073) 543 1010 • F. (073) 549 8360 • [info@bodac.nl](mailto:info@bodac.nl) • K.v.K. Den Bosch 17138633  
ING nr. 68.49.29.481 • IBAN: NL 46 INGB 0684 9294 81 • BIC: INGBNL2A • B.T.W. NL8102.72.763.B.01

ISO 9001  
ISO 14001  
VCA \*\* BRL  
OCE A/B





# VERKLARING

- Randen onderzoeksgebied
- Randen analoog onderzocht gebied Onderzocht
- | en vrijgegeven tot 4,50 ml - my Niet
- onderzocht en niet vrijgegeven
- Wel onderzocht maar niet vrijgegeven
- Maaiveld niveau (in NAP) tijdens zoekactie

Maten in m, diameters en afm. bes ratingsmaterialen in mm, hoogtematen in m t.o.v. NAP, tenzij anders aangeven.

|           |         |                                             |                   |            |
|-----------|---------|---------------------------------------------|-------------------|------------|
| Formaat:  | A3      | Project: OCE Arnhem Merwedestraat<br>Revise | Controle PL       |            |
| Schaal:   | 1:1000  |                                             | 2e controle       |            |
| Getekend: | RM      |                                             | Projectnr.: 10045 |            |
| Bestand:  |         | Opdrachtgever: Gemeente Arnhem              | Datum:            | 01-07-2011 |
| Status:   | Concept | Tekeningnr.:                                | Versie:           | 01         |



**Bodac B.V. Explosieven opsporingsbedrijf**  
Postbus 12 • 5480 AA Schijndel • Bezoekadres: Hermalen 7, Schijndel • [www.bodac.nl](http://www.bodac.nl)  
T. (073) 543 1010 • F. (073) 549 8360 • [info@bodac.nl](mailto:info@bodac.nl) • K.v.K. Den Bosch 17138633  
ING nr. 68.49.29.481 • IBAN: NL 46 INGB 0684 9294 81 • BIC: INGBNL2A • B.T.W. NL8102.72.763.B.01

