

## Vooronderzoek Conventionele Explosieven Munnikenland, gemeente Zaltbommel

documentcode: 72394-VO-02  
aantal pagina's: 31 pagina's inclusief de bijlagen

### Documenthistorie:

Omschrijving	Datum
Definitief	6 mei 2008
Herzien	
Concept	28 april 2008

Opgesteld	Gecontroleerd	Geautoriseerd
L. Timmers  ..... Historisch onderzoeker	H.D. Naumann  ..... Senior OCE-deskundige	F.G.J. Barink  ..... Manager



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.



## INHOUDSOPGAVE

<b>1</b>	<b>INLEIDING</b> .....	<b>5</b>
1.1	ALGEMEEN .....	5
1.2	PROBLEEMSTELLING .....	5
1.3	DOELSTELLING .....	5
1.4	ONDERZOEKSGBIED .....	6
1.5	NADERE UITLEG VOORONDERZOEK .....	7
1.6	ONDERZOEKSSTRATEGIE .....	7
1.7	VERANTWOORDING .....	7
<b>2</b>	<b>ONDERZOEK PROBLEEMINVENTARISATIE</b> .....	<b>8</b>
2.1	LITERATUURSTUDIE .....	8
2.2	ONDERZOEK EIGEN ARCHIEF .....	8
2.2.1	Luchtaanvallen.....	8
2.2.2	Crashes van vliegtuigen en V-wapens.....	8
2.2.3	Persberichten.....	9
2.3	ONDERZOEK STREEKARCHIEF BOMMELERWAARD .....	9
2.4	ONDERZOEK NATIONAAL ARCHIEF TE DEN HAAG .....	10
2.5	ARCHIEFONDERZOEK NEDERLANDS INSTITUUT VOOR OORLOGSDOCUMENTATIE .....	10
2.6	ARCHIEFONDERZOEK NEDERLANDS INSTITUUT VOOR MILITAIRE HISTORIE .....	10
2.7	ARCHIEFONDERZOEK EXPLOSIEVEN OPRUIMINGS DIENST DEFENSIE .....	10
2.8	LUCHTFOTOARCHIEF WAGENINGEN UNIVERSITEIT .....	11
2.9	SAMENVATTING AANGETROFFEN FEITEN .....	12
<b>3</b>	<b>CONCLUSIE PROBLEEMINVENTARISATIE</b> .....	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>PROBLEEMANALYSE</b> .....	<b>14</b>
4.1	INVENTARISATIE LOCATIESPECIFIEKE GEGEVENS.....	14
4.1.1	Grondgebruik .....	14
4.1.2	Toekomstige grondwerkzaamheden .....	14
4.2	VERWACHTING VAN EXPLOSIEVEN .....	15
4.2.1	Gebied nr. 1. "Schouwelijk nabij Loevestein" .....	15
4.2.2	Gebied nr. 2. "Westelijk deel Waalkade" .....	16
4.2.3	Kleinkalibermunitie.....	17
4.2.4	Handgranaten .....	17
4.2.5	Geweergrenaten .....	17
4.2.6	Munitie voor granaatwerpers .....	17
4.2.7	Geschutgranaten .....	17
4.3	AFBAKENING VERDACHT GEBIED .....	17
4.4	RISICOANALYSE .....	18
4.5	NOODZAAK TOT RUIJEN EN OPSPOREN VAN EXPLOSIEVEN .....	19



<b>5</b>	<b>CONCLUSIE EN ADVIES VERVOLGTRAJECT .....</b>	<b>20</b>
5.1	CONCLUSIE .....	20
5.2	ADVIES VERVOLGTRAJECT .....	20
<b>6</b>	<b>BRONVERMELDING.....</b>	<b>21</b>
<b>7</b>	<b>DISTRIBUTIELIJST .....</b>	<b>22</b>
<b>8</b>	<b>BIJLAGEN .....</b>	<b>23</b>



## 1 INLEIDING

---

### 1.1 ALGEMEEN

In opdracht van Royal Haskoning heeft Saricon een vooronderzoek conventionele explosieven (hierna: *explosieven*) uitgevoerd ter plaatse van locatie Munnikenland in de gemeente Zaltbommel.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de offerte met kenmerk: 2007-S-196-AB-01 d.d. 19 oktober 2007.

Aanleiding voor het vooronderzoek vormt het op te stellen Milieueffectrapport (MER) voor de planstudie Munnikenland en de daarin onderzochte alternatieven.

### 1.2 PROBLEEMSTELLING

Als gevolg van oorlogshandelingen in de Tweede Wereldoorlog kunnen explosieven zijn achtergebleven. Bij het spontaan aantreffen van explosieven ontstaat een verhoogd veiligheidsrisico doordat het explosief door beroering kan exploderen. Onbedoelde explosies kunnen dodelijk letsel en zware schade aan materieel en omgeving tot gevolg hebben. Tevens kan een spontane vondst resulteren in meerkosten door stagnatie van de uitvoeringswerkzaamheden.

De mogelijke aanwezigheid en gevaren van explosieven ter plaatse van Munnikenland dienen aan de hand van een vooronderzoek te worden onderzocht. De initiatiefnemer van het Ruimte voor de Rivier project Munnikenland kiest ervoor om dit vooronderzoek gelijktijdig met het opstellen van het MER uit te laten voeren. De kennis die wordt verzameld met het onderhavig onderzoek kan door deze werkwijze worden meegenomen bij het formuleren van het integrale Voorkeursalternatief voor de dijkeruglegging en de uiterwaardvergraving.

### 1.3 DOELSTELLING

Doel van het onderzoek is tweeledig:

- bepalen van de kans dat zich explosieven in het gebied bevinden;
- bepalen van de noodzaak tot ruimen van explosieven in het gebied.

De noodzaak tot ruimen wordt alleen bepaald als er sprake is van een kans op aantreffen van explosieven in het gebied.



## 1.4 ONDERZOEKSGBIED

Het onderzoeksgebied Munnikenland is gelegen te gemeente Zaltbommel en wordt begrensd door de groene lijn.



Figuur 1 Begrenzing onderzoeksgebied.



## 1.5 NADERE UITLEG VOORONDERZOEK

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de eisen uit de beoordelingsrichtlijn *Opsporen Conventionele Explosieven* (BRL-OCE). In de BRL-OCE is bepaald dat een vooronderzoek wordt verdeeld in respectievelijk de hoofdfasen probleeminventarisatie en probleemanalyse, welke zijn terug te vinden in hoofdstuk 3 en 5 van dit rapport.

De probleeminventarisatie omvat het verzamelen en analyseren van (historisch) feitenmateriaal. Voor het verzamelen van feitenmateriaal worden archieven geraadpleegd, luchtfoto's geïnterpreteerd, zo mogelijk getuigen gehoord en literatuur bestudeerd. Uit een analyse van de verzamelde feiten wordt een conclusie getrokken betreffende de aanwezigheid van explosieven. Als geconcludeerd wordt dat zich vermoedelijk geen explosieven in het onderzoeksgebied bevinden is hiermee het onderzoek afgerond. Indien wordt geconcludeerd dat zich mogelijk explosieven in het onderzoeksgebied bevinden wordt vervolgens een probleemanalyse opgesteld.

De probleemanalyse omvat een beschrijving van de aard en omvang van de vermoede explosieven, een beschrijving van de risico's van mogelijk aanwezig explosief materiaal in relatie tot het toekomstig grondgebruik of voorgenomen activiteiten en een afbakening van het verdachte gebied. De probleemanalyse resulteert in een advisering betreffende de noodzaak tot het opsporen en ruimen van explosieven.

## 1.6 ONDERZOEKSSTRATEGIE

In het kader van de probleeminventarisatie zijn de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- literatuurstudie;
- onderzoek Saricon archief;
- archiefonderzoek streekarchief Bommelerwaard;
- archiefonderzoek Nationaal Archief te Den Haag;
- archiefonderzoek Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD);
- archiefonderzoek Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH);
- archiefonderzoek Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODDEF);
- archiefonderzoek bibliotheek Wageningen University and Researchcentre (WUR).

Op basis van de historische feiten en de bij Saricon aanwezige expertise is de verwachting van explosieven bepaald conform BRL-OCE richtlijnen. Het gebied waarbinnen explosieven kunnen worden aangetroffen (hierna: *verdacht gebied*) is afgebakend in 3 dimensies, waarbij rekening is gehouden met locatiespecifieke omstandigheden. De noodzaak tot opsporen en ruimen van explosieven is bepaald op basis van een risicoanalyse.

## 1.7 VERANTWOORDING

Het onderzoek is uitgevoerd door de historisch onderzoeker L.Timmers in samenspraak met de Senior OCE deskundige H.D. Naumann.



## 2 ONDERZOEK PROBLEEMINVENTARISATIE

---

### 2.1 LITERATUURSTUDIE

Voor het onderzoek is de volgende literatuur bestudeerd:

- J. van Alphen; *De Bommelerwaard 1939-1945*; Zaltbommel (1983).

In het boekwerk is een kaart verwerkt met daarop neergekomen Duitse en geallieerde vliegtuigen aangetekend. Binnen het onderzoeksgebied maakte, in de nacht van 15 op 16 augustus 1942 om 06.58 uur, een Britse 4-motorige bommenwerper, van het type Sterling, een noodlanding in het Munnikenland bij Slot Loevestein. De oorzaak hiervan was een motorstoring. Het was een Mk. 1, behorende tot het zevende eskader van de Britse luchtmacht, serienr. N. 3705, code MG-F, van de thuisbasis Oaklington.

### 2.2 ONDERZOEK EIGEN ARCHIEF

#### 2.2.1 Luchtaanvallen

Saricon beschikt over een omvangrijk archief met vermeldingen van luchtaanvallen op doelen in Nederland en het naslagwerk "*En nooit was het stil.*" *Kroniek van een Luchtoorlog* (Zwanenburg)<sup>1</sup>. Het archief en het naslagwerk zijn doorzocht op vermeldingen van luchtaanvallen met een relevante locatiewijzing. Gezocht is op Munnikenland, Brakel, Poederroijen, Woudrichem en Slot Loevestein. Onderzoeksresultaten zijn als volgt:

- 21 maart 1944

Om 14.25 uur werden zes Typhoons uitgestuurd voor een patrouillevlucht boven Nederland. Vijf vliegtuigen voerden in een kanaal bij Nijmegen een aanval uit op schepen, waarbij binnenschepen werden beschadigd. Tussen Zaltbommel en Woudrichem dook een Typhoon naar beneden voor nog een aanval op schepen, maar werd daarbij getroffen door luchtafweergeschut, vloog in de brand en stortte neer.

- 12 november 1944

Bombardement op Brakel. Het is hier niet duidelijk of het hier de Brakel in Noord-Brabant of in Gelderland betreft.

#### 2.2.2 Crashes van vliegtuigen en V-wapens

Saricon beschikt over een omvangrijk archief met vermeldingen van crashes van vliegtuigen en V-wapens in Nederland. Dit archief is doorzocht op vermeldingen met een relevante locatiewijzing. Gezocht is op Munnikenland, Brakel, Poederroijen, Woudrichem en Slot Loevestein. Onderzoeksresultaten zijn als volgt:

- 9 juni 1942

Britse Wellington Mk Ic DV773 bommenwerper PM-J van het No. 103 squadron om 01.55 uur bij Brakel.

---

<sup>1</sup> Een naslagwerk in twee delen van luchtaanvallen op doelen in en om Nederland, tot stand gekomen in samenwerking met de Koninklijke Luchtmacht.





- 16 augustus 1942  
Britse Stirling Mk I N3705 MG-F bommenwerper van het No. 7 Pathfinder squadron om 06.58 uur te Woudrichem op de uiterwaarden bij slot Loevestein in het Munnikenland.
- 27 april 1943  
Britse Wellington Mk X HE168 ZO-X bommenwerper van het No. 196 squadron om 03.15 uur op de percelen Hekkespoel en de Drie Morgen in de polder Munnikenland te Poederoijen.
- 25 juli 1943  
Amerikaanse B-17 bommenwerper achter slot Loevestein.
- 22 oktober 1943  
Britse Messerschmitt Bf 109 G-5 jachtvliegtuig met Werkenummer 26080 van het II./NJG 1 te Brakel.
- 15 december 1944  
V-1 raket neergestort te Poederoijen. Getroffen werd de omgeving nabij de woning van de fam. van Veen aan de Maasdijk.

### 2.2.3 Persberichten

Saricon beschikt over een archief met explosievengerelateerde persberichten uit de periode 1982 - 2005. In dit archief zijn geen berichten gevonden die betrekking hebben op het onderzoeksgebied en de omgeving.

## 2.3 ONDERZOEK STREEKARCHIEF BOMMELERWAARD

In het streekarchief Bommelerwaard zijn de volgende archieven geraadpleegd:

- Gemeente archief Brakel; 116-1263  
In dit archief is een brief van de burgemeester van Poederoijen aangetroffen met de titel 'opruiming niet-ontpofte projectielen.' Daarin staat dat er bij de boerderij van TJ de Regt in de buitenpolder Munnikenland een projectiel gevonden is. Het is niet bekend wanneer deze brief gestuurd is.
- Gemeente archief Poederoijen; 116-1446  
In dit archief is een brief aangetroffen van de burgemeester van Brakel. De brief is geschreven op 12 februari 1946. In de brief wordt beschreven dat er geïnterneerden in Munnikenland aan het werk zijn. Het is niet duidelijk of zij mijnenruimingswerkzaamheden hebben uitgevoerd (dit gebeurde veel na de oorlog).
- Gemeente archief Poederoijen; 115 en 116-1622  
Dit archief bevat documenten aangaande crashes in Brakel en Poederoijen.  
In de nacht van 26 april op 27 april 1943 is een Britse vliegtuig in de buitenpolder van Munnikenland neergestort. De brandende resten van het vliegtuig bevonden zich op een perceel bouwland genaamd 'Hekkespeel' en een perceel weiland genaamd 'de drie morgen.'

Op 20 november 1944 werd een geallieerd vliegtuig, vermoedelijk een jager, die in de zuidelijke richting over Brakel vloog neergeschoten door Duits luchtafweer.



## 2.4 ONDERZOEK NATIONAAL ARCHIEF TE DEN HAAG

Het Nationaal Archief beheert de archieven van de landelijke overheid, maar ook archieven van individuele personen die van nationaal belang zijn geweest. In dit archief zijn 2 relevante documenten aangetroffen.

- In een telegram dat op 31 juli 1940 is verstuurd staat beschreven dat het aantal ongesprongen projectielen bij het bombardement op Rijswijk (Noord-Brabant) vier bedraagt. Het totaal aantal bommen bedraagt zes, waarvan er twee zijn ontploft. Nadere informatie ontbreekt.
- Op 1 augustus 1940 heeft de Rijksinspecteur Luchtbescherming van Batenburg een telegram opgesteld. In het telegram staat beschreven dat er twee niet ontplofte projectielen of bommen zijn aangetroffen op een perceel bouwland in het Munnikerland. Eén voorwerp is zichtbaar en het andere is in de grond gedrongen. Het terrein is afgezet. Het is onduidelijk of de projectielen zijn verwijderd en nadere informatie ontbreekt.

## 2.5 ARCHIEFONDERZOEK NEDERLANDS INSTITUUT VOOR OORLOGSDOCUMENTATIE

In het archief van het Nederlands Instituut voor Oorlogsdokumentatie (NIOD) is naast de gepubliceerde werken over Munnikenland tijdens de Tweede Wereldoorlog het archief van der Befehlshaber der Ordnungspolizei (Orpo) geraadpleegd. Hierin staan alle bombardementen vermeld die op Nederlands grondgebied hebben plaatsgevonden. Dit archief beslaat de periode september 1940 tot en met april 1941. In het archief is één relevante melding over het onderzoeksgebied en de omgeving aangetroffen:

23-12-1940, In Poederoijen (Gelderland) is een brandbom gevonden.

Nadere gegevens over deze melding ontbreken. Het is onduidelijk of deze melding relevant is voor het onderzoeksgebied.

## 2.6 ARCHIEFONDERZOEK NEDERLANDS INSTITUUT VOOR MILITAIRE HISTORIE

Het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) archiveert de geschiedenis van de Nederlandse krijgsmacht. De Tweede Wereldoorlog collectie is geraadpleegd. Deze collectie bestaat uit gegevens over Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940-1945). In het NIMH zijn geen relevante archiefstukken gevonden.

## 2.7 ARCHIEFONDERZOEK EXPLOSIEVEN OPRUIMINGS DIENST DEFENSIE

In de periode 1944 - 1970 hebben diverse diensten explosieven geruimd. Niet alle ruiming zijn geregistreerd; van de ruiming die zijn geregistreerd zijn de betreffende archieven zeer slecht toegankelijk. Om deze reden zijn de archieven van de ruiminstanties eertijds niet geraadpleegd. Sinds 1970 heeft de Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODDEF) iedere melding van aangetroffen munitie bijgehouden. Deze meldingen zijn tot 1992 als melding opdracht en ruim rapport (MORA) en na 1992 als uitvoeringsopdracht (UO) gearchiveerd.

Saricon heeft het overzicht van MORA's en UO's van de gemeente Zaltbommel opgevraagd. Op basis van de locatiebeschrijvingen in dit overzicht zijn 5 MORA's en UO's geselecteerd en opge-



vraagd. De ligplaatsen van de aangetroffen explosieven liggen niet binnen of aangrenzend aan het onderzoeksgebied en kunnen derhalve niet gebruikt worden voor het onderhavig onderzoek.

#### Mijnenveldkaart

Bij de EODDEF zijn de mijnenveldkaarten van het onderzoeksgebied aangevraagd. Op deze kaart zijn geen mijnenvelden binnen het onderzoeksgebied te zien.

## 2.8 LUCHTFOTOARCHIEF WAGENINGEN UNIVERSITEIT

Het archief van de *Bibliotheek Wageningen University and Researchcentre (WUR)* is geraadpleegd. Dit archief bevat circa 93.000 luchtverkenningfoto's, gemaakt in opdracht van de RAF tijdens de Tweede Wereldoorlog. De volgende relevante luchtfoto's zijn verzameld:

Datum van opname	Vlucht	Run	Fotonummer
19 september 1944	0027	10	3053
24 december 1944	0008	01	4184, 4187
14 februari 1945	0006	01	3021,3022, 3025
		02	3056, 3058, 3059
21 februari 1945	0205	07	3043
14 maart 1945	0009	05	4067, 4069
19 maart 1945	0094	08	3087
		10	3049

**Tabel 1** luchtfoto's

In bijlage 1 zijn de onderzoeksresultaten weergegeven.

In de gebieden nrs. 1 t/m 4 zijn putten zichtbaar. Dit kan duiden op mangaten of schuttersputten. Tevens zijn er in gebied nr. 2 en nr. 4 geschutstellingen zichtbaar.

Op de luchtfoto's zijn slot Loevestein, de Batterij onder Brakel en de Batterij onder Poederoijen goed zichtbaar. Rond de twee batterijen zijn grondverstoringen zichtbaar. Op de luchtfoto's zijn binnen het onderzoeksgebied geen sporen zichtbaar van bombardementen en/ of vliegtuigcrashes.



## **2.9 SAMENVATTING AANGETROFFEN FEITEN**

Binnen het onderzoeksgebied hebben geen grondgevechten plaatsgevonden. Er hebben verschillende bombardementen en vliegtuigcrashes plaatsgevonden binnen het onderzoeksgebied. Echter op de luchtfoto's zijn geen aanwijzingen gevonden die wijzen op bombardementen en / of crashes. Op de luchtfoto's zijn slot Loevestein, de Batterij onder Brakel en de Batterij onder Poederoijen zichtbaar. Rond de batterijen zijn grondverstoringen zichtbaar. Tevens zijn er in t gebied nr. 2 en nr. 4 stellingen te zien en in gebieden nrs. 1 t/m 4 schuttersputten en/of mangaten zichtbaar.

Binnen het onderzoeksgebied hebben er geen ruïmingen door de EODDEF plaatsgevonden. Er lagen tevens geen mijnevelden binnen het onderzoeksgebied.



### **3 CONCLUSIE PROBLEEMINVENTARISATIE**

---

Op basis van alle op dit moment beschikbare informatie is er aanleiding om explosieven binnen het onderzoeksgebied te verwachten. Hierbij moet gedacht worden aan explosieven die gerelateerd zijn aan de mangaten, de geschutstellingen en opslag bij deze stellingen.

Bovenstaande conclusie geeft aanleiding tot een vervolgonderzoek voor de vijf gebieden (zie bijlage 1) in de vorm van een probleemanalyse zoals omschreven in paragraaf 1.5. In de probleemanalyse (hoofdstuk 4) worden de vijf gebieden verder geanalyseerd met betrekking tot de voorgenomen werkzaamheden.



## 4 PROBLEEMANALYSE

---

### 4.1 INVENTARISATIE LOCATIESPECIFIEKE GEGEVENS

#### 4.1.1 Grondgebruik

Op luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog is zichtbaar dat het onderzoeksgebied grotendeels bestond uit landbouw. Op de luchtfoto's zijn tevens Slot Loevestein, de Batterij onder Brakel en de Batterij onder Poederoijen zichtbaar.

Op huidige satellietbeelden<sup>2</sup> is zichtbaar dat grote delen van het onderzoeksgebied nog steeds agrarisch in gebruik zijn. In de tussentijdse jaren hebben er diverse wijzigingen plaatsgevonden, in het onderzoeksgebied bevinden zich twee woonerven en vier bedrijven en zijn er wegen aangelegd.

#### 4.1.2 Toekomstige grondwerkzaamheden

In het kader van project Munnikenland zullen grondwerkzaamheden gaan plaatsvinden. In de gebieden nrs. 3,4 en 5 worden in het kader van het project Munnikenland geen grondwerkzaamheden verwacht. In de probleemanalyse worden deze gebieden niet behandeld. Indien in de loop van het project blijkt dat in de gebieden nrs. 3,4 of 5 toch nog grondwerkzaamheden moeten plaatsvinden, is er alsnog een probleemanalyse voor deze verdachte gebieden noodzakelijk.

In de planstudie van Munnikenland wordt gesproken over twee alternatieven<sup>3</sup>. Werkalternatief A en Werkalternatief B.

##### **Werkalternatief A<sup>4</sup>**

- Ontsluiting Loevestein voor autoverkeer via Maas acces, ruige routes over de oeverwallen van de Waal.
- Oostelijke ligging Nieuwste dijk
- Maximale rivierverruiming door dijkteruglegging
- Natuurlijke ontwikkeling open kommenlandschap

Variant: ligging nieuwste dijk west van Duinwaterbedrijf Zuid-Holland

Variant: parkeren zuidwest van Loevestein

In de toekomst zullen in het kader van alternatief A mogelijk grondwerkzaamheden plaatsvinden in gebied 2 (meest westelijke deel van de Waalkade). Tijdens de werkzaamheden van alternatief A wordt de kade mogelijk verlaagd met ca. 1 tot 2 meter.

In gebied 1 (Schouwendijk nabij Loevestein) zullen geen werkzaamheden plaatsvinden, maar in het aangrenzende gebied wordt afhankelijk van de te kiezen variant, de parkeerplaats verhoogd van 1,5m + NAP naar 4 m + NAP. Tijdens de werkzaamheden zal vermoedelijk gebruik worden gemaakt van zware machines. De druk die door de machines op de bovengrond wordt uitgeoefend kan in het ergste geval leiden tot het in werking treden van explosieven die net onder de oppervlakte liggen.

---

<sup>2</sup> [www.google.com/maps](http://www.google.com/maps)

<sup>3</sup> Reikwijdte Alternatieven en Varianten, Royal Haskoning

<sup>4</sup> Reikwijdte Alternatieven en Varianten, Royal Haskoning



#### **Werkalternatief B**

- Ontsluiting Loevestein voor autoverkeer via Waal acces, met ruige route via de onverharde Maaskade
- Westelijke ligging Nieuwste dijk
- Maximale uiterwaardverlaging in de Brakelse Benederwaard
- Langer behouden cultuurhistorische kenmerken polder

Variant: extensieve landbouw in nieuwe polder

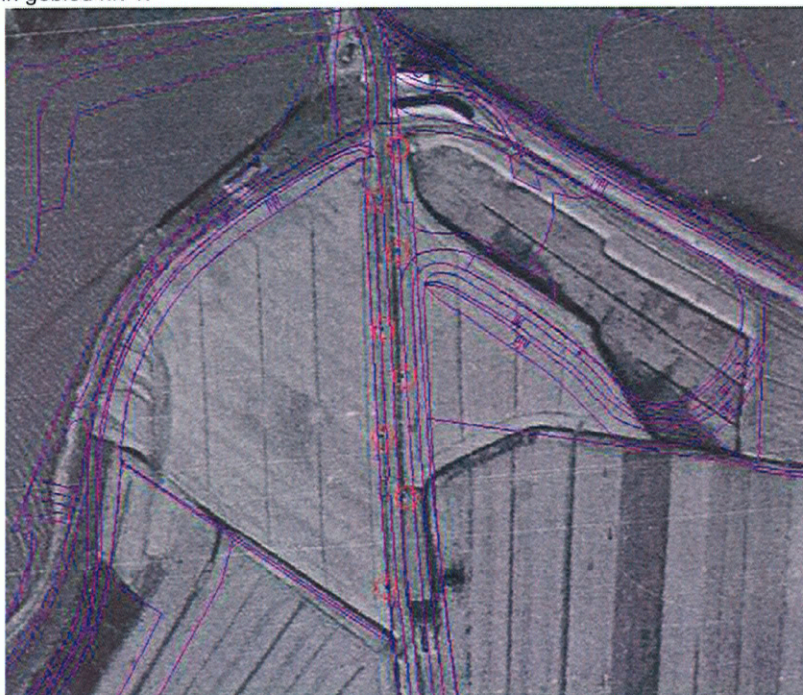
Variant: Regthuis innovatief ingepast in Dijk

In de toekomst zullen in het kader van alternatief B grondwerkzaamheden plaatsvinden in gebied nr. 2. Tijdens de werkzaamheden van alternatief B zal de kade mogelijk enkele decimeters worden verhoogd tot ca 4 m + NAP. Tijdens de werkzaamheden zal vermoedelijk gebruik worden gemaakt van zware machines. De druk die door de machines op de bovengrond wordt uitgeoefend kan in het ergste geval leiden tot het in werking treden van explosieven die net onder de oppervlakte liggen.

## **4.2 VERWACHTING VAN EXPLOSIEVEN**

### **4.2.1 Gebied nr. 1. “Schouwendijk nabij Loevestein”**

In gebied nr. 1 zijn mangaten of schuttersputten te zien. Er zijn geen feiten achterhaald waar- in blijkt dat in deze gaten munitie is achtergebleven. Tevens is de weg na de oorlog verbreed. Dit is te zien op figuur 2 en 3. Er worden geen achtergebleven explosieven verwacht in gebied nr. 1.



**Figuur 2** Gebied nr. 1; Luchtfoto van 14 februari 1945 met de huidige GBKN.



**Figuur 3** Gebied nr. 1; Een foto van de huidige situatie.

#### **4.2.2 Gebied nr. 2. “Westelijk deel Waalkade”**

In gebied nr. 2 zijn vier geschutsbeddingen voor vermoedelijk luchtafweer te zien. De overige gaten in de omgeving van deze geschutsbeddingen zijn mangaten of opslag van munitie voor luchtafweer. Luchtafweer werd waarschijnlijk geplaatst ter verdediging van het slot. De munitie die mogelijk kan worden aangetroffen is niet vershoten, maar achtergebleven of gedumpt in de gaten in het veld bij het verlaten van de stellingen. De kans op aantreffen van deze soorten explosieven is gebaseerd op het feit dat er in het gebied stellingen te zien zijn op de luchtfoto's.

Onderstaande tabel geeft aan welke explosieven zich in gebied nr. 2 kunnen bevinden. Nardere uitleg volgt in onderstaande paragrafen.

<b>Soort explosief</b>	<b>Verschijningsvorm<sup>5</sup></b>
Kleinkalibermunitie	Gedumpt
Hand- en geweergrenaten	Gedumpt
Munitie voor granaatwerpers	Gedumpt
Geschutgranaten	Gedumpt

**Tabel 2** Soort en verschijningsvorm van mogelijk aanwezige explosieven in verdacht gebied nr. 2.

Over de verwachte aantallen explosieven kan op basis van de beschikbare gegevens geen uitspraak worden gedaan.

<sup>5</sup> Conform de classificatie richtlijnen uit de BRL-OCE.





#### 4.2.3 Kleinkalibermunitie

KKM is munitie met een kaliber van maximaal 20 mm dat wordt verschoten uit handvuurwapens of mitrailleurs. In de voormalige, inmiddels gedichte, schuttersputten kan KKM zijn achtergelaten. De kans op aantreffen van KKM in gedumpte vorm is reëel in de nabijheid van voormalige stellingen, die tijdens een verovering abrupt zijn verlaten.

#### 4.2.4 Handgranaten

Handgranaten zijn projectielen die met de hand geworpen worden en zichzelf tijdens hun baan door de lucht scherp stellen. Handgranaten kunnen worden aangetroffen met een brisante, pyrotechnische of fosfor lading. Handgranaten kunnen zijn gedumpt bij het verlaten van de stellingen.

#### 4.2.5 Geweergranaten

Geweergranaten worden verschoten door een geweer middels een gasdrukpatroon. Geweergranaten waren onderdeel van de uitrusting van de infanterie. Geweergranaten kunnen zijn voorzien van een brisante of een springrook fosfor lading. Geweergranaten kunnen zijn gedumpt bij het verlaten van de stellingen.

#### 4.2.6 Munitie voor granaatwerpers

Kenmerken voor een granaat werper is dat een relatief grote gevechtslading verschoten kan worden met een betrekkelijk licht draagbaar wapen. Munitie voor granaatwerpers kan zijn gedumpt bij het verlaten van de stellingen.

#### 4.2.7 Geschutgranaten

Geschutgranaten zijn projectielen van 20 mm en groter die worden verschoten uit vuurmonden. Het type dat we in verdacht gebied nr. 2 verwachtten is luchtafweergranaten tot 8,8 cm. Geschutgranaten kunnen zijn voorzien van een brisant, fosfor, rook of licht lading. De granaten kunnen zijn gedumpt bij het verlaten van de stellingen.

### 4.3 AFBAKENING VERDACHT GEBIED

In het verdachte gebied kan tot 2 meter – MV explosieven worden aangetroffen. Het verdachte gebied wordt in het onderstaande figuur weergegeven.



**Figuur 4** Begrenzing verdacht gebied.



#### 4.4 RISICOANALYSE

Explosieven kunnen tijdens grondverzet onbedoeld in werking treden door beroering als gevolg van direct contact of door beroering als gevolg van een versnelling van de achtergrondtrilling van de bodem met  $1,0 \text{ m/s}^2$  of meer. Deze versnelling ontstaat bij heiwerkzaamheden tot 10 meter buiten de locatie van de heipaal, bij het intrillen van damwanden tot 2,5 meter rondom de damwand en bij het trillingsarm inbrengen van damwanden tot 1,5 meter rondom de damwand. Voor zover bekend bij Saricon zullen bij de herinrichting van het onderzoeksgebied geen activiteiten plaatsvinden die resulteren in een dergelijke versnelling van de achtergrondtrilling van de bodem.

Daar waar in het kader van de herinrichting grondverzet plaats zal vinden in het verdachte bodemvolume, is er sprake van een risico in het kader van de Openbare Orde en Veiligheid, dat zich per soort explosief als volgt vertaald:

Kleinkalibermunitie bezit meestal geen brisante ladingen en de projectielen zijn daarom niet dodelijk; de voortdrijvende ladingen (kruit en slaghoedje) kunnen hooguit brandwonden veroorzaken.

Handgranaten zijn altijd gevaarlijk, omdat de werking van het ontstekingsmiddel berust op het voorgespannen slagpin principe. De enige wapeningsveiligheid is een veiligheidspen, wat vaak niet meer is dan een enkel pennetje. Detonatie van een handgranaat met brisante lading kan dodelijk zijn. Het in werking treden van een handgranaat met fosfor lading kan brandwonden veroorzaken.

Bij geweergranaten kan de slagpin net als bij een handgranaat voorgespannen zijn. Verwijzend naar de corrosieve toestand waarin deze projectielen aangetroffen kunnen worden, zijn deze veiligheidspennen veelal dusdanig vergaan dat beroering van de geweergranaat voldoende is om de pennen te breken. Door de constructie van geweergranaten is vaak niet te zien of er sprake is van een afgevuurd of een achtergelaten artikel. Detonatie van een geweergranaat met brisante lading kan dodelijk zijn. Het in werking treden van een springrook fosforgranaat kan brandwonden veroorzaken.

Munitie voor granaatwerpers bevat een grote kegelvormige uitsparing in de lengteas van het explosief. Wanneer een dergelijke lading in werking treedt, wordt een enorme kracht uitgeoefend in de lengteas van de lading in de richting van de opening, waardoor het zachte metaal waarmee de wand van de kegelvorm is bekleed met zo'n dertien kilometer per seconde naar buiten geworpen in de vorm van een "stekel". Detoneert munitie voor granaatwerpers in het open veld, dan kan de zich op zeer hoge snelheid voortbewegende metalen stekel en bijbehorende drukgolf tot op aanzienlijke afstand schade veroorzaken. Munitie voor granaatwerpers bevat een relatief grote brisante lading, waardoor het in werking treden van het explosief dodelijk kan zijn en er zware materiële schade kan ontstaan in de onmiddellijke omgeving van het detonatiepunt.

Geschutgranaten bezitten dikwijls een brisante of een brandlading en zijn voorzien van een ontstekker. De gevaren van de kleinere projectielen worden door de handzaamheid dikwijls onderschat. De ladingen worden ontstoken door ontstekers, die door hun omvang slechts enkele of zelfs geen veiligheden hebben en daardoor gevoelig kunnen zijn. In de loop der jaren kunnen de veiligheden in de ontstekker zijn weggerot of doorgeroest. Detonatie van geschutmunitie met brisante lading kan materiële schade en dodelijk letsel veroorzaken. Explosie van een geschutgranaat met fosfor lading kan brandwonden veroorzaken.



Bij detonatie van groot kaliber geschutmunitie komt een zeer grote hoeveelheid energie vrij. Detonatie van deze projectielen zal, afhankelijk van de diepte van het projectiel, gepaard gaan met primaire scherfwerking bovengronds en/of een krachtige uitworp van bodemmateriaal aan de oppervlakte, evenals aanzienlijke kratervorming. Een dergelijke detonatie kan grote schade aanrichten aan materieel in de onmiddellijke omgeving van het detonatiepunt.

#### **4.5 NOODZAAK TOT RUIZEN EN OPSPOREN VAN EXPLOSIEVEN**

Omdat het onbedoeld in werking treden van mogelijk aanwezige explosieven in een worst case scenario een dodelijke uitwerking kan hebben en zware schade aan materieel kan veroorzaken– dit alles afhankelijk van het soort explosief, het gewicht van de explosieve stof, de ligging/diepte ten opzichte van het maaiveld en afscherpende omgevingsfactoren – is er sprake van een noodzaak tot het opsporen en ruimen van explosieven in het verdachte bodemvolume voorafgaand aan werkzaamheden waarbij dit bodemvolume wordt afgegraven of beroerd.



## 5 CONCLUSIE EN ADVIES VERVOLGTRAJECT

---

### 5.1 CONCLUSIE

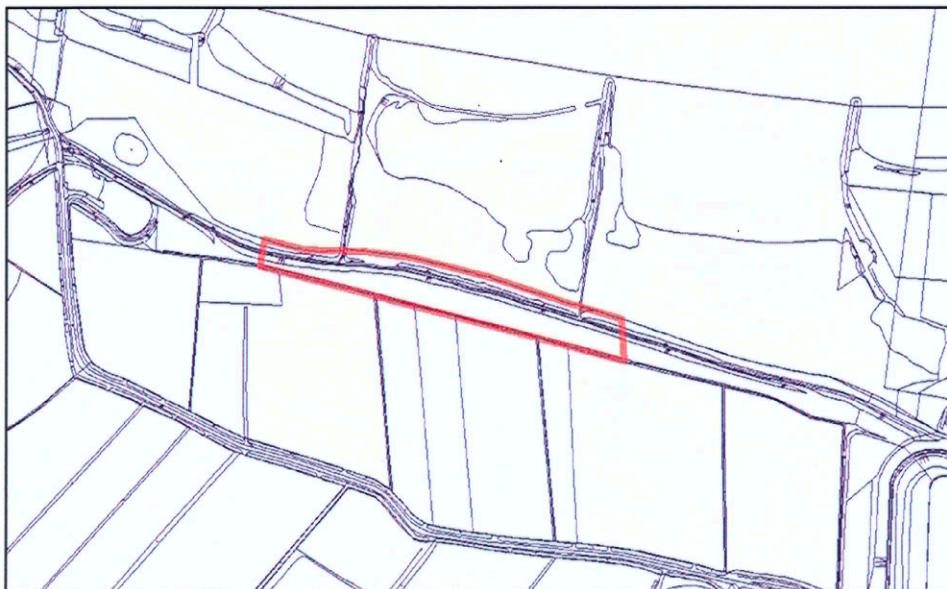
In opdracht van Royal Haskoning heeft Saricon een vooronderzoek conventionele explosieven (hierna: *explosieven*) uitgevoerd ter plaatse van Munnikenland. Aanleiding voor het vooronderzoek vormt het project Munnikenland.

Op basis van de analyse van alle op dit moment beschikbare (historische) feiten is geconcludeerd dat er explosieven van diverse aard in de bodem van gebied nr. 2 kunnen worden aangetroffen als gevolg van de aanwezigheid van militaire stellingen. Het gebied is verdacht van de in paragraaf 4.2.2 genoemde explosieven tot een diepte van 2 m minus maaiveld.

Op basis van een risicoanalyse is geconcludeerd dat grondwerkzaamheden in het kader van project Munnikenland in gebied nr. 2 zonder voorafgaande explosieven opsporings- en veiligstelwerkzaamheden kunnen leiden tot het ongecontroleerd exploderen van explosieven, met in een worst case scenario financiële en dodelijke gevolgen.

### 5.2 ADVIES VERVOLGTRAJECT

Saricon adviseert om explosieven opsporings- en veiligstelwerkzaamheden uit te laten voeren binnen het verdachte gebied. Op grond van een risico op het onbedoeld in werking treden van explosieven, wordt geadviseerd het gebied te onderzoeken tot een diepte van 2m –MV door middel van oppervlakedetectie.



Figuur 5 Begrenzing verdacht gebied.



## 6 BRONVERMELDING

---

### Archieven

- Streekarchief Bommelerwaard;
- Nationaal Archief te Den Haag;
- Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD);
- Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH);
- Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODDEF);
- Wageningen University and Researchcentre (WUR).

### Literatuur

- J. van Alphen; *De Bommelerwaard 1939-1945*; Zaltbommel (1983).

### Documenten

- Integrale Planstudie Munnikenland, Verantwoording reikwijdte alternatieven en varianten; Royal Haskoning; versie 1.0, 2 april 2008, 9S9885.A0;
- Grondwatermeetnet Munnikenland; Witteveen+Bos; 8 januari 2008, TL168-1.



## 7 DISTRIBUTIELIJST

---

- Royal Haskoning;
- DLG-Oost;
- Waterschap Rivierenland;
- Saricon.



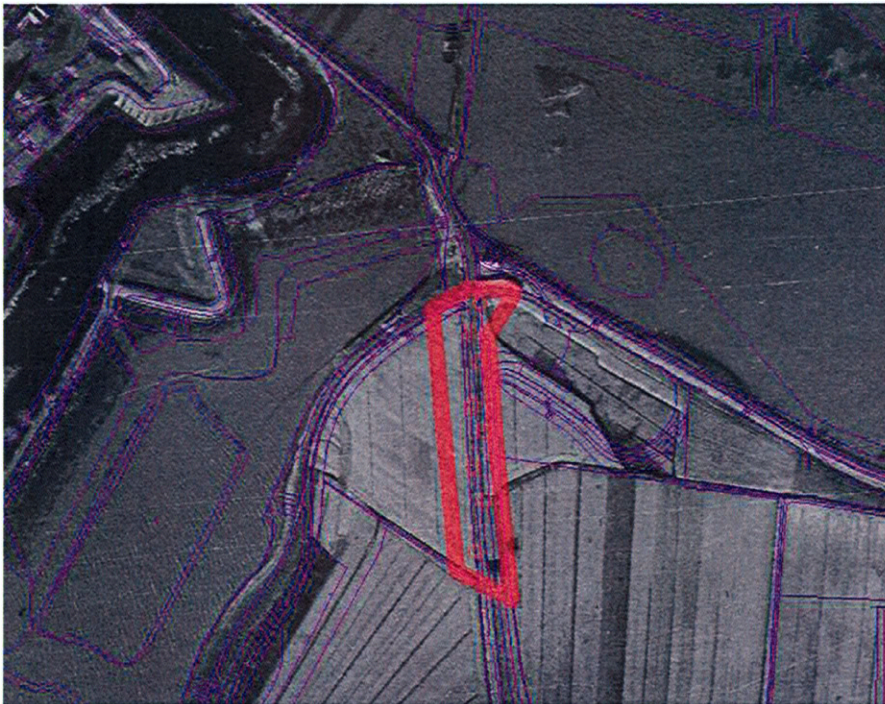
## 8 BIJLAGEN

---



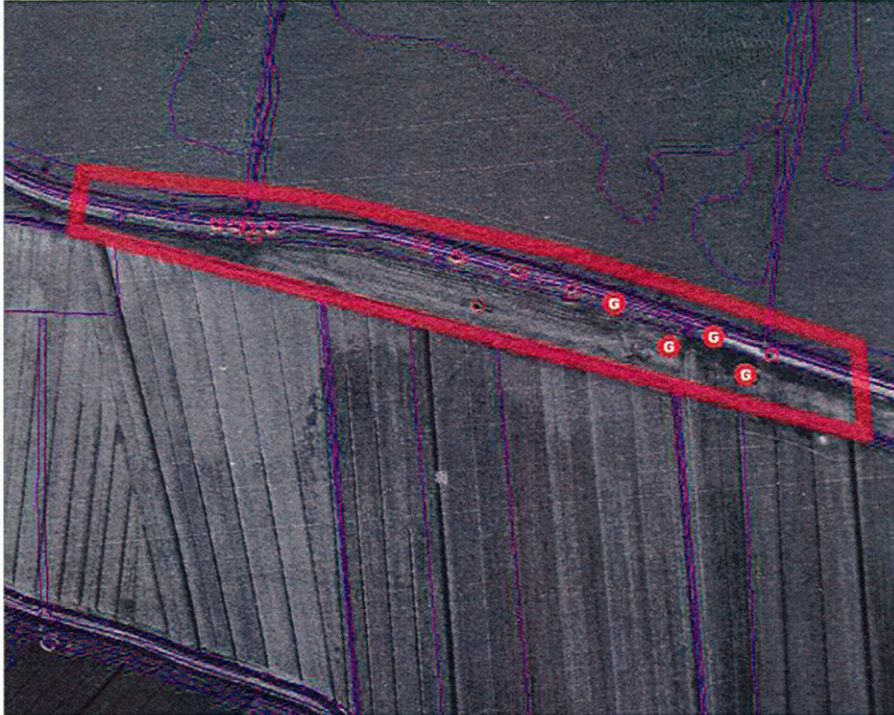
**Legenda**

-  Fort
-  Geschutstelling
-  Schuttersput
-  Verdacht gebied

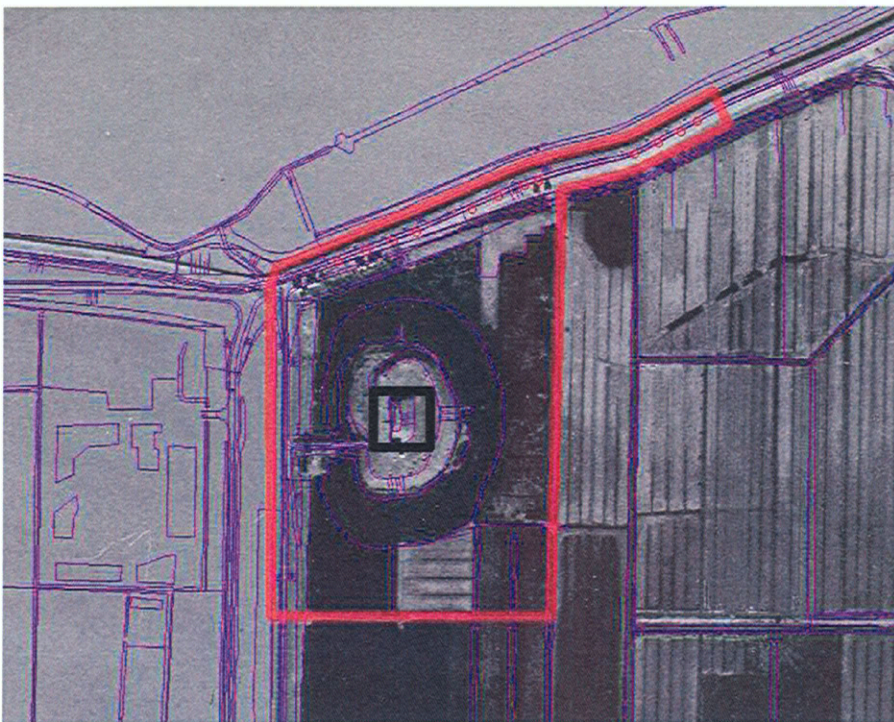


Gebied 1

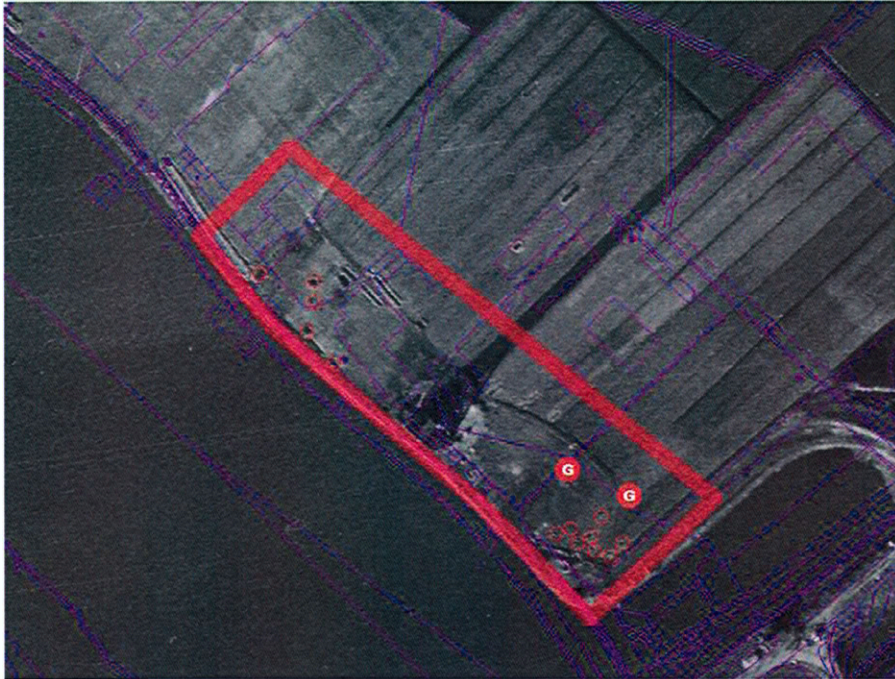




**Gebied 2**



**Gebied 3**



Gebied 4



Gebied 5



Gebieden 1 t/m 5







**Saricon® B.V.  
te Heerjansdam**

heeft aangetoond te beschikken over een VCA-systeem voor het realiseren van veiligheidsbeheersing conform de richtlijnen:

**VCA\*\* (2004/04)**

Evaluatie van het VCA-systeem heeft plaatsgevonden volgens de procedures voor VCA-systeemcertificatie van TÜV Nederland voor het toepassingsgebied:

Het begeleiden van sloop- en milieuwerken, het werken in risicogebieden van railinfrastructuur en het opsporen identificeren, veilig stellen en demontage van explosieven.  
(Nace code: 45,11)

Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer : 13448/3.6  
Geldig tot : 09-08-2010  
Datum uitgifte : 30-08-2007



  
Algemeen directeur



  
Member of TÜV NORD Group

**Saricon B.V.**  
**te Heerjansdam**

heeft aangetoond dat het managementsysteem en de verrichte werkzaamheden voldoen aan de:

**Beoordelingsrichtlijn Procescertificaat**  
**“Opsporen Conventionele Explosieven (OCE)”**  
d.d. 21 november 2005

Het bedrijf voldoet daarmee aan de in de bovengenoemde richtlijn vastgelegde eisen ten aanzien van:  
**Deelgebied A: Opsporing**

Evaluatie van het managementsysteem heeft plaatsgevonden volgens de procedures voor systeemcertificatie van TÜV Nederland  
Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer	: 13448/2.3
Geldig tot	: 15-12-2009
Datum uitgifte	: 15-12-2006

  
\_\_\_\_\_  
Algemeen directeur



Aanwijzingsbeschikking Ministerie van  
Sociale Zaken en Werkgelegenheid  
onder nummer: ARBO/M&A/2006/79967



**Saricon B.V.**  
**te Heerjansdam**

heeft aangetoond te beschikken over een gedocumenteerd en geïmplementeerd kwaliteitsmanagementsysteem conform de norm:

**NEN-EN-ISO 9001:2000**

Evaluatie van het kwaliteitsmanagementsysteem heeft plaatsgevonden volgens de procedures voor systeemcertificatie van TÜV Nederland voor het toepassingsgebied:

Het begeleiden van sloop- en milieuwerken, het werken in risicogebieden van railinfrastructuur en het opsporen, identificeren en veilig stellen van explosieven.  
(Nace code 45,11)

Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer : 13448/1.4  
Geldig tot : 14-08-2008  
Datum uitgifte : 09-10-2006



Algemeen directeur

