

A vertical strip of images showing various types of munitions and ordnance, including cylindrical shells, a spherical shell, and a metal component with a ring handle.

# Projectgebonden Risicoanalyse

## Niet Gesprongen Explosieven

# Aalsmeer Fort Kudelstaart

RO-160093 versie 1.0  
25 augustus 2016

# Projectgebonden Risicoanalyse

Niet Gesprongen Explosieven

## Aalsmeer Fort Kudelstaart

Opdrachtgever : Gemeente Aalsmeer

Kenmerk : 07147/RO-160093 versie 2.0

Plaats en datum : Riel, 24 augustus juli 2016

Auteur : dhr. Ing. E. van den Berg, Senior adviseur

Gecontroleerd door : dhr. J. de Graaf, Senior OCE-deskundige

Goedgekeurd door : mevr. N. van Domburg, Hoofd Advies

**REASeuro**

**Gemeente Aalsmeer**

mevr. N. van Domburg  
Hoofd Advies

mevr. M.J.B. Maarschalk  
Adviseur wijkbeheer

Informatiebescherming. Op grond van artikel 6:162 BW mag niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze, inclusief digitale verwerking, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van RFASeuro. De opdrachtgever mag voor intern gebruik duplicaten maken.

# INHOUDSOPGAVE

Pagina

<b>1</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>7</b>
1.1	AANLEIDING.....	7
1.2	WERKGEBIED.....	7
1.3	DOEL.....	8
1.4	AANPAK PRA-NGE EN LEESWIJZER .....	8
1.5	INGEZETTE DESKUNDIGHEID.....	10
<b>2</b>	<b>HORIZONTAL AFBAKENING NGE-RISICOGEBIEDEN .....</b>	<b>12</b>
2.1	TOETSING HVO-NGE .....	12
2.2	RESULTATEN HVO-NGE.....	12
<b>3</b>	<b>VERTICALE AFBAKENING.....</b>	<b>14</b>
3.1	VERTICALE AFBAKENING .....	14
3.2	INVENTARISATIE NAOORLOGSE GRONDROERENDE WERKZAAMHEDEN .....	15
3.3	BAGGEREN FORTGRACHT .....	16
3.4	RESULTATEN VERTICALE AFBAKENING.....	17
<b>4</b>	<b>NGE-RISICOANALYSE .....</b>	<b>19</b>
4.1	CIVIELTECHNISCHE WERKZAAMHEDEN.....	19
4.1.1	Ontwikkeling woningbouw Kudelstaartseweg 92.....	20
4.1.2	Toegangskanaal sluis.....	20
4.1.3	Sluiskom.....	21
4.1.4	Haven-West.....	21
4.1.5	Haven-Oost .....	21
4.1.6	Forteiland .....	22
4.1.7	Gracht zuidwest .....	22
4.1.8	Gracht zuidoost.....	22
4.1.9	Ringdijk .....	23
4.2	KANS OP EEN DETONATIE.....	23
4.3	EFFECTEN VAN EEN DETONATIE .....	23
4.3.1	Scherfwerking .....	23
4.3.2	Luchtdrukwerking .....	24
4.3.3	Schokgolf.....	24
4.3.4	Sympathische detonatie.....	24
4.3.5	Kans op dijkdoorbraak.....	24
<b>5</b>	<b>BEPALEN AANVAARDBAAR RISICO .....</b>	<b>26</b>
5.1	MOGELIJKE EFFECTEN VAN DE WERKZAAMHEDEN OP NGE .....	26
5.2	RISICO'S WERKNEMERS EN OMGEVING.....	26
5.3	VEILIGHEIDSMATREGELEN .....	26
5.4	ZOEKDOEL.....	27

<b>6</b>	<b>OPSPORINGSADVIES</b> .....	<b>29</b>
6.1	OPSPORINGSMETHODE .....	29
6.1.1	Beveiligd baggeren.....	29
6.1.2	Detecteren en benaderen ter plaatse van de waterbodem .....	30
6.1.3	Detecteren en benaderen ter plaatse van de landbodem.....	30
6.2	LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN.....	31
6.2.1	Bevoegd gezag .....	31
6.2.2	Waterbeheer .....	31
6.2.3	Waterpeil en waterdiepte .....	31
6.2.4	Bodemopbouw.....	31
6.2.5	Milieuhygiënische kwaliteit.....	31
6.2.6	Archeologie .....	31
<b>7</b>	<b>BIJLAGEN</b> .....	<b>33</b>
BIJLAGE 1	BEGRIPPENLIJST .....	34
BIJLAGE 2	DETECTIEMETHODEN .....	37
BIJLAGE 3	WETTELIJK KADER.....	42

## Samenvatting

De gemeente Aalsmeer is voornemens het terrein van Fort Kudelstraat te laten her-ontwikkelen. In het kader van deze herontwikkeling vinden mogelijk diverse grondroerende werkzaamheden plaats.

In dit kader is voor Fort Kudelstaart een Historisch Vooronderzoek-Niet Gesprongen Explosieven (HVO-NGE) uitgevoerd, dat is fase 1 van het Niet Gesprongen Explosieven-bodemonderzoek. Dit rapport heeft betrekking op fase 2 van het NGE-bodemonderzoek. Fase 2: de PRA-NGE bevat het advies gericht op het beheersen van risico's met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van NGE.

Fase 1 en 2 vormen samen het bureauonderzoek. Het bureauonderzoek vormt de input voor de fasen 3, 4 en 5 van het NGE-bodemonderzoek. Fase 3, 4 en 5 hebben respectievelijk betrekking op de werkvoorbereiding, de uitvoering en de oplevering van het NGE-bodemonderzoek.

Uit het HVO-NGE is gebleken dat ter plaatse van het onderzoeksgebied oorlogshandelingen (munitiedumping) hebben plaatsgevonden. Hierdoor kunnen Niet Gesprongen Explosieven (NGE) in het gebied zijn terechtgekomen en zijn achtergebleven.

Uit deze PRA-NGE is gebleken dat het uitvoeren van grondroerende werkzaamheden in de als verdacht aangemerkte gebieden risico's met zich meebrengt ten aanzien van de mogelijk aanwezige NGE. Door toucheren en of bewegen kan een detonatie worden veroorzaakt. Bewegen en/of toucheren van een NGE kan worden veroorzaakt door het uitvoeren van baggerwerkzaamheden, het plaatsen van beschoeiingen, het aanbrengen van steigers en het inrichten van het middenterrein van het fort en het versterken van de ringdijk.

Het gebruik van het gebied door recreatievaart, zwemmers en wandelaars is niet als risico beoordeeld aangezien hierbij geen grondroeringen optreden.

In deze PRA-NGE wordt een advies gegeven met betrekking tot het veilig uitvoeren van grondroerende werkzaamheden in de als verdacht aangemerkte delen van het onderzoeksgebied. De geadviseerde maatregelen bestaan uit het beveiligd baggeren van de verdachte delen van de waterbodem en het laagsgewijs detecteren en benaderen ter plaatse van de aan te brengen beschoeiingen en terreininrichting.

Het beveiligd baggeren en/of opsporen van NGE dient te worden uitgevoerd door een WSCS-OCE gecertificeerd opsporingsbedrijf. Hiertoe dient door het opsporingsbedrijf een projectplan te worden geschreven. Dit plan dient door het bevoegd gezag (burgemeester van Aalsmeer) te worden goedgekeurd. Na goedkeuring van het projectplan kan gestart worden met de opsporingswerkzaamheden.

Alle gemeenten kunnen in geval van opsporing en ruiming van explosieven een bijdrage van 70% in de kosten ontvangen door het indienen van een raadsbesluit. Verzoeken om een bijdrage dienen jaarlijks voor 1 maart te worden ingediend. Indien kosten zijn gemaakt voor het opsporen van NGE wordt geadviseerd een raadsbesluit tot het aanvragen van een rijksbijdrage te laten nemen en een bijdrage aan te vragen. Nadere informatie over de rijksbijdrage regeling is opgenomen in bijlage 3.

Algemene informatie

## 1 INLEIDING

In dit hoofdstuk is beschreven wat de aanleiding is voor het uitvoeren van de Projectgebonden Risicoanalyse-Niet Gesprongen Explosieven (PRA-NGE). Daarnaast zijn het onderzoeksgebied, het doel van het onderzoek en de methodiek beschreven. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een leeswijzer.

### 1.1 AANLEIDING

De gemeente Aalsmeer is voornemens het terrein van Fort Kudelstraat te laten her-ontwikkelen. In het kader van deze herontwikkeling vinden mogelijk diverse grondroerende werkzaamheden plaats.

Voor het Fort Kudelstaart is een Historisch Vooronderzoek-Niet Gesprongen Explosieven (HVO-NGE) opgesteld<sup>1</sup>. Uit de resultaten van deze studie blijkt dat ter plaatse oorlogshandelingen (munitiedumping) hebben plaatsgevonden. Hierdoor kunnen Niet Gesprongen Explosieven (NGE) in het gebied zijn terechtgekomen en zijn achtergebleven. Bij de uitvoering van de voorgenomen herontwikkeling vinden werkzaamheden plaats in een gebied waarvoor aantoonbaar een verhoogd risico geldt op de aanwezigheid van NGE.

In het kader van de beoogde herontwikkeling heeft REASeuro opdracht gekregen voor het uitvoeren van deze PRA-NGE.

### 1.2 WERKGEBIED

Het werkgebied is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1: Werkgebied.

<sup>1</sup> RO-150145 DR Aalsmeer Fort Kudelstaart update HVO versie 2.0

### 1.3 DOEL

Het doel van deze PRA-NGE is:

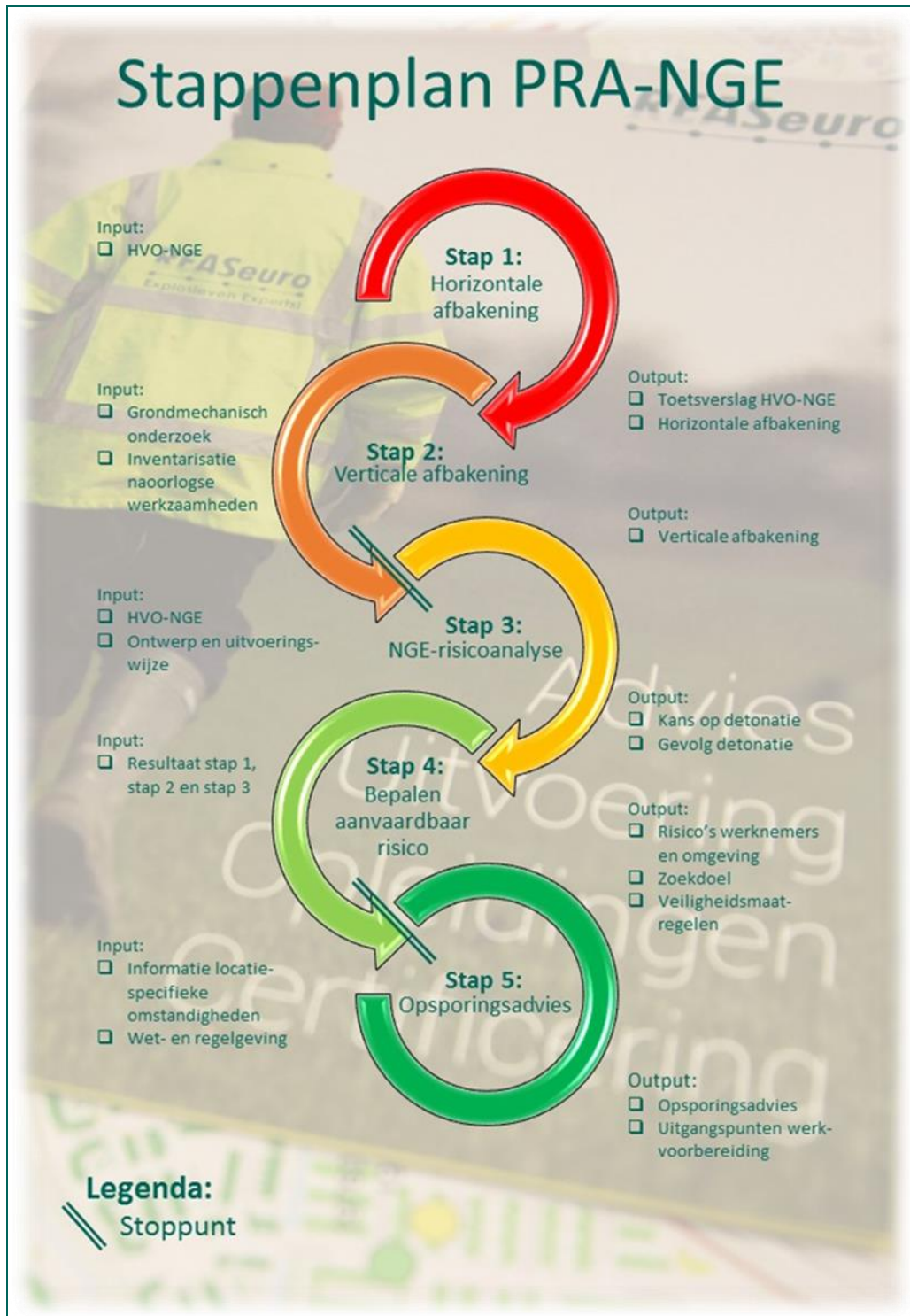
- Een 3-dimensionale afbakening van op NGE-verdacht gebied binnen het werkgebied. De afbakening van verdacht gebied is feitelijk onderbouwd. De afwegingen die ten grondslag liggen aan de afbakening zijn navolgbaar en zijn zoveel mogelijk gebaseerd op feitelijke informatie.
- Het tot een acceptabel niveau terugbrengen van de aan de uitvoering van het project gerelateerde risico's met betrekking tot NGE in verdacht gebied. Hiervoor worden gerichte adviezen gegeven met betrekking tot de wijze van uitvoering en de te treffen veiligheidsmaatregelen.

### 1.4 AANPAK PRA-NGE EN LEESWIJZER

Voor het werkgebied is een HVO-NGE uitgevoerd, dat is fase 1 van het NGE-bodemonderzoek. Dit rapport heeft betrekking op fase 2 van het NGE-bodemonderzoek. Fase 2: de PRA-NGE bevat het advies gericht op het beheersen van risico's met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van NGE. Deze PRA-NGE bevat niet alleen een risicoanalyse, maar ook de informatie die nodig is voor het eventuele vervolg van het NGE-bodemonderzoek: fase 3 de werkvoorbereiding. Er wordt voorzien in locatiespecifieke informatie die de input vormt voor de voorbereiding van de uitvoering van een NGE-bodemonderzoek.

In Figuur 2 is de aanpak van de PRA-NGE gevisualiseerd.





Figuur 2: Stappenplan PRA-NGE.

De eerste stap van een PRA-NGE bestaat altijd uit het beoordelen van het beschikbare historisch bronnenmateriaal. Deze stap wordt beschreven in hoofdstuk twee.

In hoofdstuk 3 (stap 2) wordt vastgesteld tot welke diepte de mogelijk achtergebleven NGE aanwezig kunnen zijn. Tevens wordt beoordeeld of naorlogs uitgevoerde grondroerende werkzaamheden van invloed zijn geweest op de (verticale) afbakening van de NGE-risicogebieden.

In hoofdstuk 4 (stap 3) wordt op basis van de uit te voeren werkzaamheden vastgesteld of de werkzaamheden kunnen leiden tot een detonatie van een achtergebleven NGE. Tevens wordt het gevolg van een detonatie beschreven.

In hoofdstuk 5 (stap 4) wordt beoordeeld of het risico dat voortvloeit uit de uitvoering van werkzaamheden in de NGE-risicogebieden aanvaardbaar klein is. Indien dit niet het geval is, worden de benodigde beheersmaatregelen beschreven.

Ten slotte wordt in hoofdstuk 6 (stap 5) het opsporingsadvies uitgewerkt.

Na stap 2 en stap 4 zijn stoppunten ingebouwd. Indien na één van deze stappen wordt vastgesteld dat geen verhoogd risico meer aanwezig is, is het doel van de PRA-NGE bereikt. De civieltechnische werkzaamheden kunnen in dit geval veilig worden uitgevoerd.

Een verklaring van de gehanteerde begrippen en afkortingen is als bijlage 1 opgenomen.

## 1.5 INGEZETTE DESKUNDIGHEID

Het onderzoek is uitgevoerd door een projectteam bestaande uit een Historicus, een civiel technicus en een Senior OCE-deskundige. Op pagina 2 van dit rapport staan de betrokken deskundigen vermeld.

Afbakening NGE-risicogebied

## 2 HORIZONTAL AFBAKENING NGE-RISICOGEBIEDEN

In dit hoofdstuk wordt de horizontale afbakening van de NGE-risicogebieden beschreven. Het uitgevoerde HVO-NGE vormt hiervoor de input. Van de NGE-risicogebieden worden de onnauwkeurigheden beschreven waarmee bij de afbakening van de NGE-risicogebieden rekening is gehouden. Waar mogelijk zijn de onnauwkeurigheden teruggebracht. Dit kan bijvoorbeeld door de cartografische onnauwkeurigheid te verkleinen en/of de horizontale verplaatsing van een NGE in de bodem vast te stellen.

### 2.1 TOETSING HVO-NGE

Het HVO-NGE is in december 2015 opgeleverd en voldoet volledig aan de vigerende eisen uit het WSCS-OCE.

### 2.2 RESULTATEN HVO-NGE

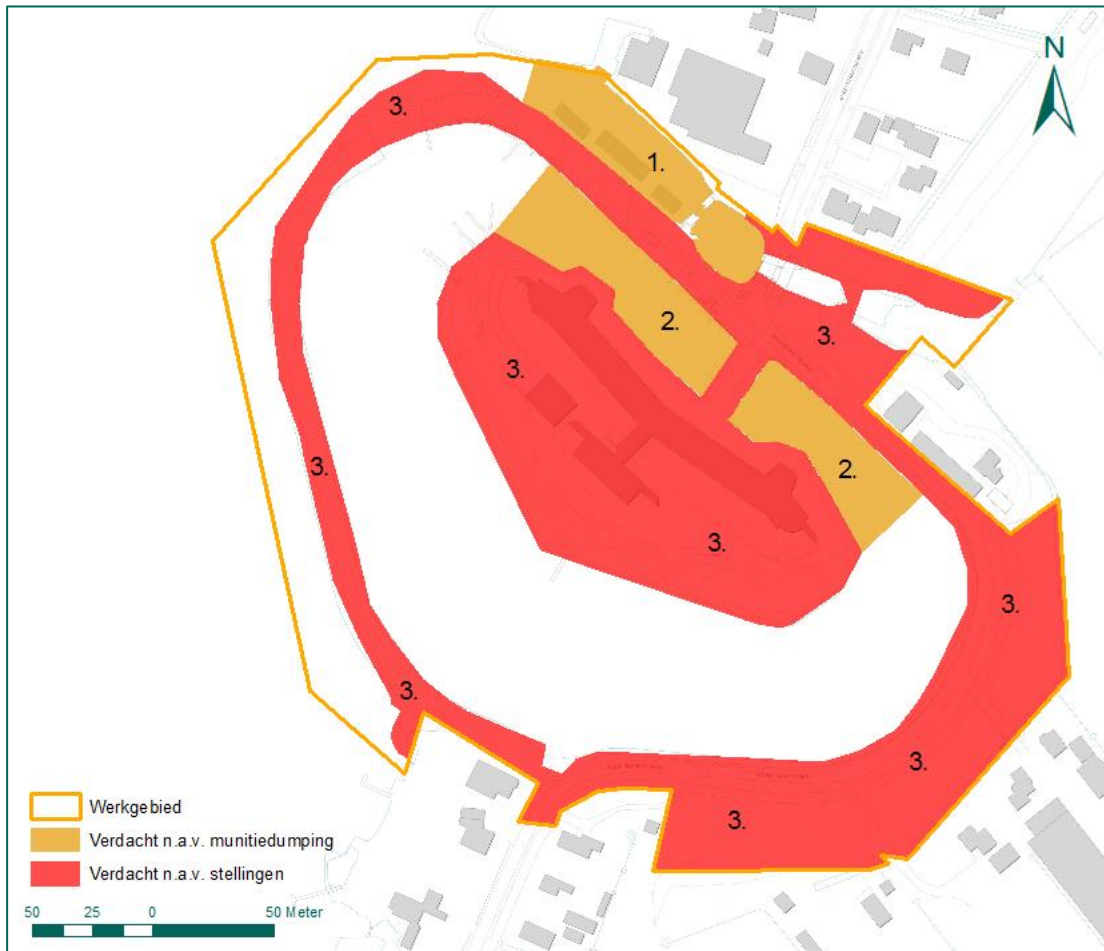
Op basis van de beoordeling en evaluatie van het bronnenmateriaal zijn in het HVO-NGE meerdere NGE-risicogebieden afgebakend. Het werkgebied ligt binnen deze NGE-risicogebieden. De NGE-risicogebieden zijn weergegeven in tabel 1. In de kolom "Paragraaf" wordt verwezen naar de paragraaf van het HVO-NGE waarin de betreffende oorlogshandeling en de afbakening van het NGE-risicogebied wordt beschreven.

Nr.	Aanleiding	Verdacht op:	Paragraaf
1.	In 1946 omgeslagen dekschuit met munitie.	KKM <sup>2</sup> , hand- en geweergranaten, geschutmunitie met kalibers van 5 cm t/m 15 cm, mijnen, ontstekingsinrichtingen, vernielingsmiddelen, vuurwerken en explosieve stoffen.	3.2, 3.3, 3.4
2.	Het in het water gooien van munitie door krijgsgevangenen en burgers.	KKM, hand- en geweergranaten, geschutmunitie met kalibers van 5 cm t/m 15 cm, mijnen, ontstekingsinrichtingen, vernielingsmiddelen, vuurwerken en explosieve stoffen.	3.2, 3.3, 3.4
3.	Het gebruik van Fort Kudelstaart als verdedigingswerk.	KKM, hand- en geweergranaten en munitie voor granaatwerpers.	4.

Tabel 1: Afgebakende NGE-risicogebieden.

In Figuur 3 zijn de afgebakende NGE-risicogebieden weergegeven.

<sup>2</sup> KKM = Klein Kaliber Munitie.



Figuur 3: Afgebakende NGE-risicogebieden (verklaring nummers in tabel 1).

#### Gehanteerde afbakeningsprincipes

De NGE-risicogebieden zijn afgebakend op basis van diverse bronnen. Dit zijn voornamelijk locatieomschrijvingen, archiefstukken en ooggetuigenverslagen. Voor het afbakenen van risicogebieden naar aanleiding van de geïnventariseerde oorlogshandelingen biedt het WSCS-OCE geen richtlijnen. Daarom zijn op basis van de verzamelde gegevens de risicogebieden situationeel afgebakend.

#### Verkleinen onnauwkeurigheden

Omdat de NGE-risicogebieden situationeel zijn afgebakend, is het niet mogelijk de onnauwkeurigheden te verkleinen. De begrenzing van de NGE-risicogebieden wordt gehandhaafd.

### 3 VERTICALE AFBAKENING

In dit hoofdstuk wordt voor de mogelijk achtergebleven NGE de verticale afbakening vastgesteld. Vervolgens is beoordeeld of na de oorlog werkzaamheden zijn uitgevoerd die invloed hebben gehad op de (verticale) afbakening.

#### 3.1 VERTICALE AFBAKENING

De NGE die in het gebied zijn achtergebleven, zijn in het water gevallen of gegooid of in verdedigingswerken gedumpt of achtergelaten. Hierdoor zijn andere aspecten bepalend voor de maximale diepte tot waarop NGE aanwezig kunnen zijn. NGE die in het water zijn gevallen of gegooid zullen niet zijn doorgedrongen tot in de vaste waterbodem die ten tijde van de oorlog aanwezig was, maar zullen daar bovenop zijn blijven liggen. Het waterbodemniveau tijdens WOII is echter niet bekend. Ook de huidige waterbodemoogte en aanwezige slibdikte is niet bekend.

Na de oorlog heeft door natuurlijke processen aangroei van de hoeveelheid slib plaatsgevonden. Uitgaande van een maximale slib-aangroei van circa 2 cm per jaar kan circa 1,5 m slib zijn afgezet boven de achtergebleven NGE. Rekening houdend met de aanwezigheid van een sliblaag ten tijde van de oorlog wordt de maximale diepteligging van NGE in NGE-risicogebieden 1 en 2 geschat op circa 2,0 m-waterbodem.

NGE die zijn achtergebleven in verdedigingswerken kunnen zijn achtergebleven op de bodem van loopgraven, wapen- en geschutopstellingen. De maximale diepte hiervan bedroeg circa 1,5 m-mv. Op basis hiervan wordt de maximale diepteligging van NGE in NGE-risicogebied 3 geschat op circa 1,5 m-mv. De verticale afbakening van de NGE-risicogebieden is weergegeven in tabel 2.

Nr.	Aanleiding	Verdacht op:	Verticale afbakening
1.	In 1946 omgeslagen dekschuit met munitie.	KKM, hand- en geweergranaten, geschutmunitie met kalibers van 5 cm t/m 15 cm, mijnen, ontstekingsinrichtingen, vernielingsmiddelen, vuurwerken en explosieve stoffen.	2,0 m-wb <sup>3</sup>
2.	Het in het water gooien van munitie door krijgsgevangenen en burgers.	KKM, hand- en geweergranaten, geschutmunitie met kalibers van 5 cm t/m 15 cm, mijnen, ontstekingsinrichtingen, vernielingsmiddelen, vuurwerken en explosieve stoffen.	2,0 m-wb
3.	Het gebruik van Fort Kudelstaart als verdedigingswerk.	KKM, hand- en geweergranaten en munitie voor granaatwerpers.	1,5 m-mv <sup>4</sup>


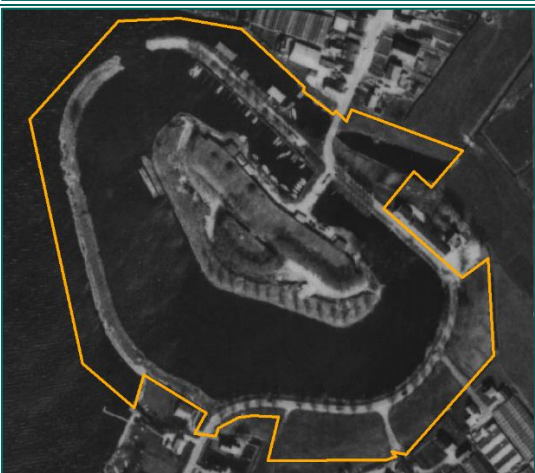

Tabel 2: Verticale afbakening.

<sup>3</sup> waterbodem

<sup>4</sup> maaiveld

### 3.2 INVENTARISATIE NAOORLOGSE GRONDROERENDE WERKZAAMHEDEN

Bij naoorlogse grondroerende werkzaamheden kan gedacht worden aan het ophogen of afgraven van delen van het werkgebied. Bijvoorbeeld voor het bouwrijp maken van terreinen. Voor het inventariseren van deze zogenaamde contra-indicaties zijn naoorlogse luchtfoto's besteld en geanalyseerd.

1943		<p>Op de foto uit 1943 is het fort ten tijde van de oorlog te zien. Er bevinden zich een tweetal bruggen over de fortgracht naar het fort. Over deze bruggen werd buitgenomen munitie naar het fort getransporteerd.</p>
1967		<p>Tussen 1943 en 1967 is de westelijke brug naar het fort verwijderd. De oostelijke brug is vervangen door een toegangsdam met ontsluitingsweg.</p> <p>In de noordwest hoek van de gracht zijn de eerste ontwikkelingen van de jachthaven zichtbaar. Voor het gebruik als jachthaven is een doorsteek gemaakt in de kade die het fort omsluit.</p> <p>In het kanaal naar de sluis is een tweetal woonboten zichtbaar.</p>
2014		<p>Tussen 1967 en 2014 is een groter deel van de gracht als jachthaven ingericht. Op het terrein van het fort vindt opslag van boten plaats.</p> <p>De toegangsweg naar het fort is verbreed.</p> <p>Op de kade die het fort omsluit, is opgaande beplanting ontstaan.</p> <p>De Kudelstaartseweg is verbreed en er is een vrij liggend fietspad gerealiseerd.</p>

Figuur 4: Naoorlogse luchtfoto's werkgebied.

### 3.3 BAGGEREN FORTGRACHT

In 2004 is door REASeuro een NGE-bodemonderzoek uitgevoerd ter plaatse van delen van het werkgebied. Doel van dit NGE-bodemonderzoek was het NGE-vrij opleveren van de sluisom en een klein gedeelte van het toegangskanaal, zodat de geplande renovatiewerkzaamheden aan de sluisom op een verantwoorde wijze doorgang konden vinden.

Bij de uitvoering van het NGE-bodemonderzoek is naar schatting circa 5.000 m<sup>3</sup> verontreinigde baggerspecie vrijkomen. In overleg met belanghebbenden en met de verantwoordelijke organisaties is besloten deze vrijkomende baggerspecie op het Reigereiland te laten bezinken.

In het toegangskanaal van de sluisom lagen drie woonarken. Om de veiligheid van de ark-bewoners te kunnen garanderen is besloten om deze woonarken te verplaatsen naar de fortgracht. Voordat de arken verplaatst konden worden, is de vaargeul waardoor deze arken werden verplaatst op diepte gebaggerd. Deze baggerwerkzaamheden hebben buiten het verdachte gebied plaatsgevonden en zijn dus niet onder NGE-condities uitgevoerd. Het slib uit deze vaargeul is gezeefd op NGE en vervolgens in het Reigereiland (zie Figuur 5: Locatie Reigereiland (1) ten opzichte van Fort Kudelstaart (2)) afgezet. Na afronding van de werkzaamheden zijn de arken weer verplaatst naar hun oorspronkelijke ligplaats.



Figuur 5: Locatie Reigereiland (1) ten opzichte van Fort Kudelstaart (2).

Tijdens het NGE-bodemonderzoek in het verdachte gebied zijn aanzienlijke hoeveelheden NGE aangetroffen, verwijderd en vernietigd (Zie Tabel 3). In het bijzonder onder de middelste ark zijn grote hoeveelheden aangetroffen. Op basis van een getuigenverklaring tijdens de werkzaamheden is tevens een NGE in het, naar aanleiding van het historisch onderzoek, als niet verdacht aangemerkt gedeelte van het toegangskanaal aangetroffen.



Soort	Aantal
Geschut- en mortiermunitie	58
Hand- en geweergranaten	2
Mijnen en valstrikken	1
Explosieve stoffen	17.600 (kg)
Klein kaliber munitie	1.109
Vuurwerken	33
Vernielingsmiddelen	11
Ontstekingsinrichtingen/-middelen	10

Tabel 3: Tijdens NGE-bodemonderzoek aangetroffen NGE.

In de sluiskom is een sliblaag achtergebleven, die niet gecontroleerd is op NGE. Voor het in de sluiskom achtergebleven slib is geen Vrij van Explosieven (VVE-) verklaring afgegeven. Het overige gedeelte van de sluiskom is vrijgegeven tot op de basalten oeververdediging.

Voor de gebaggerde delen in het toegangskanaal en de fortgracht is geen Vrij Van Explosieven (VVE-) verklaring afgegeven, aangezien niet is gebaggerd tot op de vaste waterbodem. Onder de gebaggerde laag kunnen derhalve nog NGE aanwezig zijn.

### 3.4 RESULTATEN VERTICALE AFBAKENING

Binnen de verdachte delen van het werkgebied hebben beperkt werkzaamheden plaatsgevonden. In 2004 zijn delen van het toegangskanaal en de sluiskom gebaggerd. Er heeft geen vrijgave plaatsgevonden, omdat niet is gebaggerd tot de vaste waterbodem. De uitgevoerde werkzaamheden hebben daarom geen effect gehad op de horizontale afbakening van de NGE-risicogebieden.

Ter plaatse van de gebaggerde delen is mogelijk een sliblaag aangegroeid die niet verdacht is op de aanwezigheid van NGE. De grens tussen de aangegroeide sliblaag en de nog verdachte waterbodem is echter niet bekend. Om deze reden is de verticale afbakening van de NGE-risicogebieden niet aangepast op basis van de naoorlogs uitgevoerde werkzaamheden.

NGE-Risicoanalyse

## 4 NGE-RISICOANALYSE

In dit hoofdstuk worden de eventueel voorziene civieltechnische werkzaamheden beschreven. Vervolgens wordt de kans op een detonatie kwalitatief beschreven. Op basis hiervan wordt bepaald welke effecten de werkzaamheden kunnen hebben op de mogelijk achtergebleven NGE. Ten slotte wordt ingegaan op de effecten die optreden bij een detonatie van een vliegtuigbom.

### 4.1 CIVIELTECHNISCHE WERKZAAMHEDEN

Voor de omgeving van Fort Kudelstaart bestaan geen uitgewerkte plannen. Deze PRA-NGE maakt samen met het HVO-NGE onderdeel uit van het dossier ten behoeve van de eigendomsoverdracht van het Fort. In overleg met gemeente Aalsmeer is het onderzoeksgebied in de volgende deelgebieden ingedeeld:

1. Ontwikkeling woningbouw Kudelstaartseweg 92;
2. Toegangskanaal sluis;
3. Sluiskom;
4. Haven-West;
5. Haven-Oost;
6. Forteiland;
7. Gracht zuidwest;
8. Gracht zuidoost;
9. Ringdijk.

In de volgende paragrafen worden de werkzaamheden die in de toekomst mogelijk worden uitgevoerd in de diverse deelgebieden per deelgebied beschreven.



Figuur 6: Indeling onderzoeksgebied in deelgebieden.

#### 4.1.1 Ontwikkeling woningbouw Kudelstaartseweg 92

Het aan het Fort grenzende perceel Kudelstaartseweg 92 (deelgebied 1) kan binnen de gegeven wijzigingsbevoegdheid uit het bestemmingsplan worden ontwikkeld tot een gebied met woonbestemming. Momenteel wordt hier een project met woningen voorbereid dat passend wordt geacht binnen de door het college van B&W vastgestelde quickscan. Het plangebied is echter niet binnen één van de afgebakende NGE-risicogebieden gelegen. Dit betekent dat bij de ontwikkeling van het gebied geen verhoogd risico voor de arbeidsveiligheid en openbare veiligheid ontstaat. In deze PRA-NGE wordt daarom niet nader ingegaan op de ontwikkeling van woningbouw op dit perceel.

Alleen indien werkzaamheden in de waterbodem van de NGE-risicogebieden worden uitgevoerd, treden risico's op. Voor de uitvoering van werkzaamheden in de waterbodem wordt verwezen naar de volgende paragrafen.

#### 4.1.2 Toegangskanaal sluis

De werkzaamheden die in de toekomst mogelijk worden uitgevoerd in deelgebied 2 bestaan uit:

- Het plaatsen van oeverbeschoeiing;
- Het baggeren van de waterbodem;
- Het aanbrengen van aanlegsteigers.

In deze paragraaf worden de bovengenoemde werkzaamheden kort toegelicht.

##### Plaatsen oeverbeschoeiing

Voor het plaatsen van oeverbeschoeiing vinden mogelijk diverse grondroerende werkzaamheden in de waterbodem plaats. Afhankelijk van het type beschoeiing worden palen en/of damwanden in de bodem geslagen of getrild. Mogelijk vinden in dit kader ook ontgravingen plaats. Bij deze werkzaamheden bestaat de mogelijkheid dat NGE bewogen of getoucheerd worden. Tevens ontstaan bij het trillen of heien van damwanden en palen versnellingen in de bodem die mogelijk van invloed zijn op NGE. Indien de nieuwe constructie aan de noordzijde van dit deelgebied aan de landzijde van de bestaande constructie wordt geplaatst (in deelgebied 1) treden geen risico's op.

De beschoeiing kan zowel verankerd als onverankerd worden aangebracht. De ankers worden door middel van schroeven of trillen in de bodem achter de damwand aangebracht. Bij deze werkzaamheden bestaat aan de zuidzijde van het deelgebied de mogelijkheid dat NGE bewogen of getoucheerd worden. Dit omdat de aangrenzende oever (deelgebied 9) verdacht is op de aanwezigheid van NGE ten gevolge de stellingen die ter plaatse aanwezig waren. Tevens ontstaan bij het trillen versnellingen in de bodem die mogelijk van invloed zijn op NGE.

##### Baggeren waterbodem

Het is aannemelijk dat in de toekomst baggerwerkzaamheden binnen dit deelgebied worden uitgevoerd. Voor het baggeren van deze gebieden bestaan twee methoden, namelijk mechanisch en hydraulisch baggeren.

Bij mechanisch baggeren wordt het slib ontgraven met behulp van een hydraulische kraan of dragline met knijp- of graafbak. Vervolgens wordt het ontgraven materiaal in een beunbak, beunschip of gesloten vrachtwagen geladen, waarna het naar de plaats van verwerking of bestemming wordt getransporteerd.

Bij hydraulisch baggeren wordt de specie met de baggerkop weliswaar mechanisch gesneden, maar ontstaat als gevolg van de werking van de baggerkop een grond-watmengsel dat met een pomp wordt opgezogen en via een persleiding wordt getransporteerd naar een depot of in een langsij liggende bak.

Deelgebied 2 is recent gedeeltelijk gebaggerd. Er heeft echter alleen vrijgave plaatsgevonden van de opgebaggerde specie. De waterbodem is niet vrijgegeven op de aanwezigheid van NGE. Er kunnen daarom nog steeds NGE in de waterbodem aanwezig zijn.

Bij de baggerwerkzaamheden ontstaan risico's op toucheren en bewegen van NGE met spudpalen, de graafbak of baggerkop. Tevens ontstaan risico's bij het lossen en verwerken van de specie in het depot of op de verwerkingslocatie. Bovendien kan NGE houdende specie over de openbare weg worden getransporteerd. Dit kan risico's voor hulpverleners en de omgeving met zich meebrengen indien een ongeval plaatsvindt.

#### Aanbrengen aanlegsteigers

Voor het aanbrengen van aanlegsteigers worden palen in de bodem geslagen of gedrukt waar vervolgens de steigerconstructie op gebouwd wordt. Ter plaatse van de oever wordt mogelijk grond ontgraven voor het creëren van een landhoofdconstructie.

Bij deze werkzaamheden bestaat het risico op toucheren of bewegen van NGE.

#### 4.1.3 Sluiskom

De werkzaamheden die in de toekomst mogelijk worden uitgevoerd in deelgebied 3 bestaan uit:

- Het plaatsen van oeverbeschoeiing;
- Het baggeren van de waterbodem.

Voor een beschrijving van de bovengenoemde werkzaamheden wordt verwezen naar paragraaf 4.1.2. Deelgebied 3 is recent gedeeltelijk geheel gebaggerd. Er heeft echter alleen vrijgave plaatsgevonden van de opgebaggerde specie. De waterbodem is niet vrijgegeven op de aanwezigheid van NGE. Er kan daarom nog steeds NGE in de waterbodem aanwezig zijn.

#### 4.1.4 Haven-West

De werkzaamheden die in de toekomst mogelijk worden uitgevoerd in deelgebied 4 bestaan uit:

- Het plaatsen van oeverbeschoeiing;
- Het baggeren van de waterbodem;
- Het aanbrengen van aanlegsteigers.

Voor een beschrijving van de bovengenoemde werkzaamheden wordt verwezen naar paragraaf 4.1.2.

#### 4.1.5 Haven-Oost

De werkzaamheden die in de toekomst mogelijk worden uitgevoerd in deelgebied 5 bestaan uit:

- Het plaatsen van oeverbeschoeiing;
- Het baggeren van de waterbodem;
- Het aanbrengen van aanlegsteigers.

Voor een beschrijving van de bovengenoemde werkzaamheden wordt verwezen naar paragraaf 4.1.2.

#### 4.1.6 Forteiland

De werkzaamheden die in de toekomst mogelijk worden uitgevoerd in deelgebied 6 bestaan uit:

- Het plaatsen van oeverbeschoeiing;
- Aanleg van terreininrichting.

Voor een beschrijving van het aanbrengen van oeverbeschoeiing wordt verwezen naar paragraaf 4.1.2. Het gaat in deelgebied 6 om het aanbrengen van oeverbeschoeiing aan de landzijde van de bestaande constructie en uit het aanbrengen van ankers in deelgebied 6. Bij deze werkzaamheden bestaat het risico op toucheren en/of bewegen van een NGE.

#### Aanleg terreininrichting

Onder terreininrichting worden alle grondroerende werkzaamheden verstaan die in het kader van herinrichting, groenvoorziening of plaatsen van straatmeubilair (inclusief kabels en leidingen) uitgevoerd worden. Bij al deze werkzaamheden bestaat de kans op toucheren of bewegen van NGE met een graafbak van een hydraulische graafmachine of schep van een grondwerker.

#### 4.1.7 Gracht zuidwest

Voor deelgebied 7 is geen feitelijk bronnenmateriaal aangetroffen op basis waarvan een verhoogde kans op aanwezigheid van NGE kan worden geconcludeerd. Daarom is dit deelgebied niet als verdacht aangemerkt.

Het feit dat het gebied niet als verdacht is aangemerkt betekent echter niet dat in dit deelgebied geen NGE aanwezig kan zijn. Voor dit deelgebied geldt dat de voorgenomen werkzaamheden regulier (zonder aanvullende veiligheidsmaatregelen) kunnen worden uitgevoerd. Indien onverhoopt toch een NGE wordt aangetroffen, wordt geadviseerd onderstaand "Protocol spontaan aantreffen" te volgen:

- Leg het werk ter plaatse van de vindplaats stil;
- Houd de omgeving vrij van werknemers en toeschouwers;
- Neem contact op met de politie (0900-8844) en meldt de vondst van het NGE;
- Bel bij een noodsituatie 112.

Na het melden van de vondst neemt de politie contact op met de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD). Deze plant de ruiming van het NGE in. De EOD geeft, indien nodig, aan de burgemeester of de politie namens deze advies over de in acht te nemen veiligheidsmaatregelen.

Geadviseerd wordt de procedure "spontaan aantreffen" ter beschikking te stellen aan medewerkers van de gemeente en opdrachtnemers die werkzaamheden in deelgebied 7 moeten uitvoeren.

Indien meerdere NGE spontaan worden aangetroffen is dit nieuwe feitelijke informatie op grond waarvan door een deskundige dient te worden beoordeeld of (delen van) het gebied alsnog als verdacht moet(en) worden aangemerkt.

#### 4.1.8 Gracht zuidoost

Voor deelgebied 8 is dezelfde situatie van toepassing als voor deelgebied 7. Korthedshalve wordt verwezen naar paragraaf 4.1.8.

#### 4.1.9 Ringdijk

In deelgebied 9 wordt voorlopig het huidige gebruik voortgezet. Er is daarom geen sprake van een verhoogd risico voor de arbeidsveiligheid en de openbare veiligheid in dit deelgebied.

Waternet, de waterkering beheerder, bereidt een dijkversterking voor. De uitvoering staat gepland voor 2019. Indien in het kader van deze dijkversterking grondroerende werkzaamheden in het verdachte gebied worden uitgevoerd bestaat de kans op toucheren of bewegen van NGE met een graafbak van een hydraulische graafmachine of schep van een grondwerker.

#### 4.2 BEOOGD GEBRUIK

Het voortzetten van het gebruik van het gebied rond fort Kudelstaart door recreatievaart, zwemmers en wandelaars is niet als risico beoordeeld aangezien hierbij geen grondroeringen optreden. De jachthaven heeft een vastgestelde nautische diepte. Dit betekent dat alleen schepen tot een bepaalde diepgang gebruik kunnen maken van de haven. Indien de diepte van de haven afneemt door aanslibbing, vindt onderhoudsbaggerwerk plaats. De risico's die optreden bij baggerwerk zijn reeds beschreven in paragraaf 4.1.

#### 4.3 KANS OP EEN DETONATIE

In deze paragraaf wordt ingegaan op de kans op een detonatie van de mogelijk aanwezige NGE. Het bepalen van de kans op een detonatie is van belang om vast te stellen welke werkzaamheden risicovol zijn.

Binnen het gebied kan gedumpte munitie worden aangetroffen. Deze kan in de waterbodem, dumpputten, stellingen, etc. zijn achtergebleven. Deze munitie is niet verschoten en voor opslag en transport vaak zonder ontstekingsinrichting en met veiligheidsvoorzieningen verpakt. Door het jarenlange verblijf in of op de (water-)bodem kunnen deze veiligheidsvoorzieningen echter weggeroest of beschadigd zijn waardoor deze NGE gevoelig kunnen zijn voor toucheren en bewegen.

Mogelijk zijn ook fosforhoudende NGE in het gebied achtergebleven. Indien de mantel van fosforgranaten is beschadigd, kan bij het ontgraven of baggeren fosfor in aanraking komen met zuurstof uit de buitenlucht. Hierdoor kan fosfor spontaan ontbranden.

#### 4.4 EFFECTEN VAN EEN DETONATIE

Bij een ongecontroleerde detonatie van een NGE komt een zeer grote hoeveelheid energie vrij. De vrijgekomen energie uit zich in een deel thermische energie (temperatuuroename) en een deel mechanische energie (luchtdruk, schokgolf en scherfwerking). In de volgende paragrafen worden de uitwerkingseffecten toegelicht. Tevens wordt het begrip 'sympathische detonatie' toegelicht.

##### 4.4.1 Scherfwerking

Scherfwerking ontstaat doordat bij een detonatie de omhulling van de detonerende explosieve stof verscherft. De ontstane scherven worden door de drukwerking met grote snelheid weggeblazen. Bij scherfwerking (fragmentatie) wordt onderscheid gemaakt in primaire scherven (scherven van het bomlichaam) en secundaire scherven (door de detonatie weggeslingerd puin, glasscherven, etc.).

Bij een detonatie liggen diverse infrastructuur en bebouwing binnen de zogenaamde schervengevarezone. De schervengevarezone is het gebied rond de ligplaats van een NGE, waar bij een

eventuele explosie gereede kans bestaat dat men door scherven van het explosief of secundaire scherven van bijvoorbeeld puin wordt getroffen. De schervengevarenszone van de te verwachten NGE bedraagt maximaal 1.420 m vanaf het detonatiepunt<sup>5</sup>, afhankelijk van het kaliber NGE en diepte waarop het NGE ligt.

#### 4.4.2 Luchtdrukwerking

Luchtdrukwerking ontstaat doordat de springstof bij een detonatie in zeer korte tijd wordt omgezet in een groot volume gasvormige reactieproducten. Bij de detonatie van 1 gram springstof ontstaat circa 1.000 liter aan gas. Luchtdruk kan een dodelijk effect op het menselijk lichaam hebben en kan in de directe omgeving van het detonatiepunt constructies laten instorten en tot op grote afstand ruiten laten springen. Door luchtdrukwerking treedt, afhankelijk van de diepteligging van het explosief, kratervorming aan het maaiveld op.

#### 4.4.3 Schokgolf

Een schokgolf is een heftige versnelling die ontstaat bij een detonatie en die zich voortplant door de omringende materie (water en/of bodem). Hoe groter de dichtheid van deze materie is, hoe verder de schokgolf zich zal voortplanten. Hierdoor kunnen, afhankelijk van de explosieve inhoud van het NGE, tot op grote afstand leidingen, fundamente, enz. worden vernield of beschadigd. In de landbodem kan schade optreden tot circa 10-15 meter van het explosiepunt.

Bij een detonatie onder water kan de onderwaterschok grote schade aanrichten aan vaartuigen en woonboten. De huid kan vervormen of lekragen. Verder krijgt het hele vaartuig een klap naar boven, en door de versnelling kan apparatuur kapot gaan of losraken van de bevestiging. Vooral elektrische apparaten zijn hiervoor kwetsbaar. Personen zijn minder kwetsbaar dan elektrische apparatuur. Personen die onderdeks direct op de huid van het vaartuig staan zouden een been of een voet kunnen breken. Personen aan dek kunnen vallen door de schok en kunnen door de val letsel oplopen.

De grootte van de onderwaterschok hangt af van de massa van de lading en de afstand tot het doelwit en wordt uitgedrukt in een zogenaamde 'Hull Shock Factor'. De aangerichte schade hangt daarnaast af van de sterkte van het vaartuig.

Bij een netto explosief gewicht van 8,8 kg<sup>6</sup> bestaat kans op lekragen van pontons en werkschepen tot circa 12 m van het explosiepunt. Jachten kunnen lekragen tot op circa 120 m afstand<sup>7</sup>.

#### 4.4.4 Sympathische detonatie

Gedumpte munitie wordt vaak in grote aantallen tegelijk gedumpt. Hierdoor liggen de munitieartikelen tegen elkaar aan of dicht bij elkaar in de buurt. Daarbij ontstaat het risico dat de detonatie van een NGE leidt tot het detoneren van dichtbij gelegen NGE. Deze kettingreactie wordt een sympathische detonatie genoemd. Omdat de afzonderlijke NGE nagenoeg tegelijkertijd tot uitwerking komen, zijn de effecten van een sympathische detonatie vele malen groter dan van een enkele NGE.

#### 4.4.5 Kans op dijkdoorbraak

De munitie die in het gebied is achtergebleven bevindt zich met name op of in de waterbodem. NGE zijn niet ingedrongen in het dijklichaam onder de Kudelstaartseweg. Het grootste grondverdringende effect

<sup>5</sup> Bron: Defensievoorschrift VS 9-861.

<sup>6</sup> De te verwachten NGE hebben een netto explosief gewicht van maximaal circa 10 kilo.

<sup>7</sup> TNO-rapport, Bijlage bij brief 2012 EBP/180 Beveiligd baggeren Maas, stuwpand Sambeek, d.d. 11 mei 2012.



van een explosief is de luchtdrukwerking. De zal de weg van de minste weerstand zoeken. Dit houdt in dat dit effect zich voornamelijk aan de waterzijde zal manifesteren. Van scherfwerking en schokgolf van de te verwachten NGE wordt niet verwacht dat zij kunnen leiden tot een dijkdoorbaak.

## 5 BEPALEN AANVAARDBAAR RISICO

In hoofdstuk 4 is vastgesteld dat diverse van de voorgenomen werkzaamheden kunnen leiden tot een ongecontroleerde detonatie. In dit hoofdstuk wordt beoordeeld of de gevolgen van een detonatie leiden tot een onacceptabel veiligheidsrisico voor de medewerkers en de omgeving. Vervolgens worden de veiligheidsmaatregelen gedefinieerd die nodig zijn om de risico's tot een aanvaardbaar niveau terug te dringen. Ten slotte wordt het zoekdoel<sup>8</sup> voor het geadviseerde NGE-bodemonderzoek vastgesteld.

### 5.1 MOGELIJKE EFFECTEN VAN DE WERKZAAMHEDEN OP NGE

De effecten van de geplande werkzaamheden die invloed hebben op NGE zijn:

- Toucheren en/of bewegen  
Dit effect kan optreden ter plaatse van ontgravingen/baggerwerkzaamheden binnen het werkgebied, door het plaatsen van damwanden, beschoeiingen en afmeervoorzieningen.

### 5.2 RISICO'S WERKNEMERS EN OMGEVING

Vanwege de relatief grote explosieve inhoud van de mogelijk achtergebleven NGE is het effect van een detonatie groot. Het effect van een detonatie is afhankelijk van de diepte waarop de detonatie optreedt en de aanwezige grond-/waterdekking. Een detonatie kan fataal zijn voor het bij de werkzaamheden betrokken personeel. Tevens zal afhankelijk van de diepteligging en het kaliber NGE een groot schadebeeld ontstaan in de wijde omgeving, in het geval van een sympathische detonatie (zie paragraaf 4.4.4) van munitie worden deze gevolgen versterkt.

Letsel en schade door scherfwerking kan bij een detonatie dicht onder maaiveld/wateroppervlak optreden tot ruim 1,4 km afstand van het explosiepunt.

Indien een detonatie optreedt op grotere diepte is sprake van een zekere grond- en/of waterdekking. Door de dekking neemt het effect van de scherfwerking af. De afname is afhankelijk van de diepteligging en het kaliber van het NGE. De aanwezige waterdiepte rond het fort is echter te gering om de scherfwerking helemaal af te vangen. Bij een detonatie in de grond of onder water op grotere diepte zal het effect van de schokgolf groter zijn dan bij een detonatie aan maaiveld. Hierdoor bestaat de kans dat kabels, leidingen en fundamenteën beschadigd raken. Door de gaszak die ontstaat, zal schade aan het maaiveld/wateroppervlak ontstaan. Dit kan tot ongevallen en kosten leiden.

Gezien de potentieel grote gevolgen van een detonatie van een NGE is sprake van een ontoelaatbaar risico voor de veiligheid van medewerkers en de omgeving. Om dit risico weg te nemen zijn beheersmaatregelen nodig.

### 5.3 VEILIGHEIDSMATREGELEN

Het risico op een detonatie kan worden weggenomen door eventueel in het gebied waar grondroerende werkzaamheden worden uitgevoerd achtergebleven NGE voor de start van de werkzaamheden door middel van detectie op te sporen. Indien een vermoedelijk NGE wordt gedetecteerd, dient dit verwijderd te worden.

---

<sup>8</sup> Het zoekdoel bestaat uit een specificatie van de bij NGE-bodemonderzoek op te sporen soorten en kalibers NGE en de te onderzoeken bodemlaag.

#### 5.4 ZOEKDOEL

Het gebied is ingedeeld in drie opsporingsgebieden. Deze gebieden zijn gelijk aan de NGE-ricisogebieden. Voor de ligging van deze gebieden wordt verwezen naar Figuur 3. Indien binnen deze gebieden grondroerende werkzaamheden plaatsvinden, dient rekening gehouden te worden met de mogelijke aanwezigheid van NGE. Voor het veilig uitvoeren van werkzaamheden is opsporing ter plaatse van de voorziene werkzaamheden noodzakelijk. Het zoekdoel voor opsporingswerkzaamheden is weergegeven in Tabel 4.

Nr.	Verdacht op:	Zoekdoel	Diepte tot
1.	KKM, hand- en geweergrenaten, geschutmunitie met kalibers van 5 cm t/m 15 cm, mijnen, ontstekingsinrichtingen, vernielingsmiddelen, vuurwerken en explosieve stoffen.	Hand- en geweergrenaten, geschutmunitie met kalibers van 5 cm t/m 15 cm, mijnen, ontstekingsinrichtingen, vernielingsmiddelen.	2,0 m-wb
2.	KKM, hand- en geweergrenaten, geschutmunitie met kalibers van 5 cm t/m 15 cm, mijnen, ontstekingsinrichtingen, vernielingsmiddelen, vuurwerken en explosieve stoffen.	Hand- en geweergrenaten, geschutmunitie met kalibers van 5 cm t/m 15 cm, mijnen, ontstekingsinrichtingen, vernielingsmiddelen.	2,0 m-wb
3.	KKM, hand- en geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers.	Hand- en geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers	1,5 m-mv

Tabel 4: Zoekdoel binnen werkgebied.

In diverse NGE-ricisogebieden kunnen KKM zijn achtergebleven. De aanwezigheid van infanterie KKM wordt vanwege het ontbreken van een brisante<sup>9</sup> lading niet als risico beoordeeld<sup>10</sup>. Om deze reden is KKM buiten het zoekdoel gehouden.

Vuurwerken en explosieve stoffen (kruitstaven) zijn eveneens buiten het zoekdoel gehouden vanwege het ontbreken van een ontstekingsinrichting en brisante lading. Opgemerkt wordt dat het zoekdoel afhankelijk is van de aard van de voorgenomen werkzaamheden. Indien de waterbodem in de gebieden 1 en 2 wordt gebaggerd kan het, afhankelijk van de bestemming van de specie, toch noodzakelijk blijken alle bodemvreemde objecten te verwijderen.

<sup>9</sup> Brisantie is een van de vier uitwerkingseffecten van springstof. Brisantie is de verbrijzelende/verschervende werking van springstof op de materialen in de onmiddellijke omgeving.

<sup>10</sup> Er bestaan KKM met een brisante lading. Het betreft KKM met een kaliber van 13 en 15 mm van Duitse Makelij. Deze KKM worden zelden aangetroffen. Er zijn geen feitelijke aanwijzingen waaruit blijkt dat deze KKM in het onderzoeksgebied kunnen zijn achtergebleven.

Advies

## 6 OPSPORINGSADVIES

In dit hoofdstuk worden de maatregelen die nodig zijn om de voorgenomen werkzaamheden veilig uit te voeren uitgewerkt. Vastgesteld is welke opsporingsmethode het best toepasbaar is. Hierbij is onder andere rekening gehouden met het zoekdoel, de verticale afbakening en de aanwezige detectieverstoreningen.

Vervolgens worden de locatiespecifieke omstandigheden beschreven. De beschrijving van de locatiespecifieke omstandigheden kan als input dienen voor fase 3 van het NGE-bodemonderzoek; de werkvoorbereiding.

### 6.1 OPSPORINGSMETHODE

In de volgende paragrafen wordt de geadviseerde opsporingsmethode beschreven. Voor een uitleg van de diverse opsporingsmethoden wordt verwezen naar bijlage 2. Voor deelgebied 1 geldt dat geen opsporing noodzakelijk is aangezien dit deelgebied niet verdacht is op de aanwezigheid van NGE.

Voor de deelgebieden 7 en 8 geldt dat deze deelgebieden niet verdacht zijn op de aanwezigheid van NGE. Tijdens het uitvoeren van het historisch vooronderzoek is geen feitelijke informatie aangetroffen op basis waarvan de mogelijke aanwezigheid van NGE kan worden geconcludeerd. De aangrenzende gebieden (deelgebied 4 en 5) zijn wel verdacht op NGE. Het is niet mogelijk de grens van de verdachte gebieden exact af te bakenen. Met dit aspect is in het in paragraaf 6.1.1 opgenomen advies rekening gehouden door te adviseren van “binnen naar buiten” te werken (zie voor uitleg paragraaf 6.1.1).

#### 6.1.1 Beveiligd baggeren

Het beveiligd baggeren is van toepassing op de volgende deelgebieden:

- Toegangskanaal sluis;
- Sluiskom;
- Haven-West;
- Haven-Oost.

Het voorafgaand aan het baggeren detecteren van het gebied en benaderen van de gedetecteerde objecten is in de plaatselijke omstandigheden niet haalbaar. Dit wordt veroorzaakt doordat NGE met een geringe afmeting aanwezig kunnen zijn. Deze NGE laten zich niet detecteren indien zij zich meer dan circa 0,25 m onder de waterbodem bevinden.

Geadviseerd wordt het te baggeren gebied beveiligd te baggeren. Geadviseerd wordt om hierbij van “binnen naar buiten” te werken. Dit betekent dat gestart wordt aan de zijde van de toegangsdam en de sluiscolk en dat gebaggerd wordt in oostelijke en westelijke richting. Geadviseerd wordt om, op basis van het feitelijk aantreffen van NGE tijdens het beveiligd baggeren, het opsporingsgebied indien nodig in die richting uit te breiden totdat een veilige marge is gecreëerd. Nadat over een lengte van 10 m (gedurende de werkzaamheden kan deze afstand door Senior OCE-deskundige aangepast worden) geen NGE meer zijn aangetroffen, kan het beveiligd baggeren worden gestaakt. Het overige deel van de waterbodem kan vervolgens regulier worden gebaggerd.

Het bovenstaande kan er toe leiden dat delen van deelgebied 7 en 8 (Gracht zuidwest en Gracht zuidoost) alsnog als verdacht worden aangemerkt, indien bij het beveiligd baggeren tot in deze deelgebieden NGE wordt aangetroffen.

Eveneens bestaat de mogelijkheid dat al in deelgebieden 4 en 5 een situatie wordt bereikt dat geen NGE meer wordt aangetroffen. In dit geval wordt de omvang van het verdachte gebied kleiner.

Geadviseerd wordt bij het beveiligd baggeren een zeef met een rechthoekig raster te hanteren. Dit komt de productie ten goede. De breedtemaat van het zeefraster dient te zijn afgestemd op het kleinst te scheiden NGE. In dit geval hand- en geweerganaten (26 mm).

### 6.1.2 Detecteren en benaderen ter plaatse van de waterbodem

Ten behoeve van het plaatsen van beschoeiingen, damwanden en afmeervoorzieningen is het toepassen van laagsgewijze analoge actieve detectie door een OCE-duikteam de best toepasbare opsporingsmethode. Deze opsporingsmethode kan worden toegepast in de volgende deelgebieden:

- Toegangskanaal sluis;
- Sluiskom;
- Haven-West;
- Haven-Oost.

Hierbij zwemt de duiker naar de vrij te geven locatie. Hier voert hij een detectie uit met behulp van detectieapparatuur. Indien een object wordt gedetecteerd, wordt de diepteligging in de waterbodem bepaald met behulp van de detectieapparatuur. De individuele verstoringen worden laagsgewijs benaderd. Tijdens het laagsgewijs benaderen wordt telkens met behulp van detectieapparatuur de dikte van de te verwijderen laag bepaald. De benaderwerkzaamheden dienen op een dusdanige wijze te worden uitgevoerd dat er geen ongecontroleerde handelingen aan of met een mogelijk NGE plaatsvinden. Op deze wijze treedt er geen verhoogd risico op voor personeel en omgeving. In eerste instantie kunnen de benaderwerkzaamheden handmatig worden uitgevoerd. Het duikteam zal hierbij gebruik maken van een pompsysteem met een reactiespuit of een airlift. Grote c.q. zware objecten kunnen worden gemarkeerd en op een later tijdstip worden verwijderd met behulp van bijvoorbeeld een kraan. Alle benaderwerkzaamheden dienen door, of op aanwijzing en onder direct toezicht van een Senior OCE-deskundige te worden uitgevoerd. Na het verwijderen van de significante verstoringen dient nogmaals detectie te worden uitgevoerd om er zeker van te zijn dat alle significante verstoringen verwijderd zijn.

### 6.1.3 Detecteren en benaderen ter plaatse van de landbodem

Ter plaatse van grondroerende werkzaamheden in de landbodem, zoals het aanbrengen van terreininrichting, het aan de landzijde van de huidige constructie plaatsen van beschoeiing en het aanbrengen van ankers, kan het best gebruik worden gemaakt van laagsgewijze detectie met een actief detectiesysteem. Dit in verband met de afmetingen van het zoekdoel in combinatie met de maximale diepteligging.

Deze opsporingsmethode kan worden toegepast in de volgende deelgebieden:

- Forteiland;
- Ringdijk.

## 6.2 RIJKSBIJDRAGE

Alle gemeenten kunnen in geval van opsporing en ruiming van explosieven een bijdrage van 70% in de kosten ontvangen door het indienen van een raadsbesluit. De mogelijkheid voor het ontvangen van een suppletie-uitkering beperkt zich tot de werkelijk gemaakte kosten. Verzoeken om een bijdrage dienen jaarlijks voor 1 maart te worden ingediend.

Indien kosten zijn gemaakt voor het opsporen van NGE wordt geadviseerd een raadsbesluit tot het aanvragen van een rijksbijdrage te laten nemen en een bijdrage aan te vragen. Nadere informatie over de rijksbijdrage regeling is opgenomen in bijlage 3.

### 6.3 LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN

In deze paragraaf worden de locatiespecifieke omstandigheden voor het werkgebied besproken. Er wordt ingegaan op diverse onderwerpen die van belang kunnen zijn bij de werkvoorbereiding van het geadviseerde NGE-bodemonderzoek. Voor een beschrijving van het wettelijk kader wordt verwezen naar bijlage 3.

#### 6.3.1 Bevoegd gezag

Het werkgebied is gelegen binnen de gemeente Aalsmeer. Gemeente Aalsmeer is het bevoegd gezag op het gebied van Openbare Orde en Veiligheid. Het voor het NGE-bodemonderzoek in het kader van het WSCS-OCE op te stellen projectplan dient ter goedkeuring te worden aangeboden aan gemeente Aalsmeer.

#### 6.3.2 Waterbeheer

Hoogheemraadschap Rijnland is verantwoordelijk voor het waterbeheer in de omgeving van het werkgebied. Voor het baggeren en hergebruiken van de specie is mogelijk een melding of vergunning noodzakelijk. Dit is onder andere afhankelijk van de te baggeren hoeveelheid, de kwaliteit van de specie en de diepte van de baggerwerkzaamheden (onder onderhoudsprofiel).

#### 6.3.3 Waterpeil en waterdiepte

Het waterpeil in de Westeinderplassen en aangrenzende wateren is vast en bedraagt NAP -0,62 m, met een verschil in zomer- en winterpeil van circa 3 cm. De waterdiepte bedraagt circa 1,5 tot 2,0 m.

#### 6.3.4 Bodemopbouw

De landbodem ter plaatse van het werkgebied bestaat uit klei op zand. Lokaal komen veenlagen voor. De waterbodem ter plaatse van het werkgebied bestaat uit veen en/of klei en is erg zacht. Op sommige delen ligt een dikke baggerlaag van meer dan één meter.

#### 6.3.5 Milieuhygiënische kwaliteit

Er is geen informatie bekend over de milieuhygiënische kwaliteit van de (water)bodem ter plaatse van het opsporingsgebied. Indien in het kader van NGE-bodemonderzoek grondroerende activiteiten plaatsvinden, dient te worden getoetst of conform CROW 132 maatregelen genomen moeten worden.

#### 6.3.6 Archeologie

Uit de beleidskaart van het gemeentelijk archeologiebeleid komt naar voren dat archeologisch onderzoek vereist bij alle bodemroering in het werkgebied (vergunning aanvragen bij gemeente of provincie).

Bijlagen



## 7 BIJLAGEN

BIJLAGE 1	BEGRIPPENLIJST .....	34
BIJLAGE 2	DETECTIEMETHODEN .....	37
BIJLAGE 3	WETTELIJK KADER.....	42

## BIJLAGE 1 BEGRIPPENLIJST

Begrip	Afkorting	Definitie
Bijdragebesluit / Gemeentefonds	-	Regeling voor Rijksfinanciering van (een deel) van de kosten voor het NGE-bodemonderzoek.
Brisantie	-	Brisantie is een van de vier uitwerkingseffecten van springstof. Brisantie is de verbrijzelende/verschervende werking van springstof op de materialen in de onmiddellijke omgeving.
Conflictzone	-	Een globaal afgebakend gebied waarbinnen (intensieve) gevechtshandelingen hebben plaatsgevonden.  De afbakening is gebaseerd op het beschikbare bronnenmateriaal, maar kan gezien de aard van de gevechtshandelingen niet nauwkeurig worden begrensd.
Conventionele Explosieven	CE	Elk explosief dat niet als geïmproviseerd, nucleair, biologisch of chemisch kan worden aangemerkt. Bij het opsporingsproces wordt aan CE gelijkgesteld en als zodanig behandeld: <ul style="list-style-type: none"> <li>- CE die geen explosieve stoffen (meer) bevatten;</li> <li>- Restanten van CE die door leken als zodanig herkenbaar zijn;</li> <li>- Voorwerpen die door leken kunnen worden aangemerkt als CE;</li> <li>- Wapens of onderdelen daarvan.</li> </ul>
Historisch Vooronderzoek - Niet Gesprongen Explosieven	HVO-NGE	Bureaustudie waarin het beschikbare feitelijke bronnenmateriaal van de periode 1940-1945 (incl. naoorlogse munitieruimingen en opsporingsactiviteiten) wordt beoordeeld en geëvalueerd. Doel is om vast te stellen of in het onderzoeksgebied sprake is van een NGE-risicogebied in relatie tot het werkgebied.  Het HVO-NGE bestaat uit: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rapportage.</li> <li>- Positief of negatief advies.</li> <li>- In het geval van een positief advies: Horizontale afbakening NGE-risicogebied(en).</li> <li>- NGE-risicokaart.</li> </ul>
Klein Kaliber Munitie	KKM	Munitie voor handvuurwapens met een kaliber tot 20 mm
Negatief advies	-	Op basis van de beoordeling en evaluatie van het feitelijk bronnenmateriaal wordt niet verwacht NGE aan te treffen in het onderzoeksgebied.  Een vervolgstap van het NGE-bodemonderzoek wordt niet geadviseerd. De geplande werkzaamheden kunnen regulier worden uitgevoerd.
Niet Gesprongen Explosieven	NGE	Door REASeuro gehanteerd begrip waaronder wordt verstaan: alle explosieven of onderdelen/restanten van explosieven die niet of gedeeltelijk hebben gefunctioneerd.  Onder NGE vallen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Conventionele Explosieven (CE);</li> <li>- Geïmproviseerde explosieven;</li> <li>- Explosieven voor civiel gebruik;</li> </ul>

Begrip	Afkorting	Definitie
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemische explosieven;</li> <li>- Biologische explosieven;</li> <li>- Nucleaire explosieven.</li> </ul>
Niet Gesprongen Explosieven - Bodemonderzoek	NGE-Bodemonderzoek	<p>Werkwijze van REASeuro waaronder wordt verstaan: de integrale totaal aanpak voor de NGE-problematiek bestaande uit vijf afzonderlijke fasen.</p> <p>Hierdoor kan de opdrachtgever telkens een weloverwogen besluit nemen en zijn vervolgacties plannen met als doel dat de opdrachtgever de regie over het project in handen houdt.</p> <p>De vijf fasen zijn:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. HVO-NGE (Historisch Vooronderzoek NGE).</li> <li>2. PRA-NGE (Projectgeboden Risicoanalyse NGE).</li> <li>3. Projectplan-NGE.</li> <li>4. Uitvoering-NGE.</li> <li>5. Pvo-NGE (Proces-verbaal van Oplevering).</li> </ol>
Niet Gesprongen Explosieven - Risicogebied	NGE-risicogebied	<p>Gebied waar op basis van feitelijk bronnenmateriaal een risico op het aantreffen van NGE bestaat naar de situatie van 1940-1945 (inclusief naoorlogse munitieruimingen en opsporingsactiviteiten).</p> <p>Het NGE-risicogebied is horizontaal afgebakend, waarin zijn opgenomen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eventuele onzekerheden en onnauwkeurigheden uit het bronnenmateriaal (o.a. cartografische onnauwkeurigheden).</li> <li>- De maximale horizontale verplaatsing van NGE in de bodem.</li> </ul>
Niet Gesprongen Explosieven - Risicokaart	NGE-risicokaart	Cartografische weergave van het (de) NGE-risicogebied(en).
Onderzoeksgebied	-	<p>Gebied waarop het HVO-NGE zich richt.</p> <p>Het onderzoeksgebied is ruimer dan het werkgebied om een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van de situatie in oorlogstijd.</p>
Opsporingsgebied	-	Het verdachte gebied binnen het werkgebied waar voorafgaand aan de reguliere werkzaamheden de opsporing naar NGE wordt geadviseerd.
Positief advies	-	<p>Beoordeling en evaluatie van het feitelijk bronnenmateriaal heeft aangetoond dat NGE kunnen worden aangetroffen in het onderzoeksgebied.</p> <p>Een vervolgstap van het NGE-bodemonderzoek wordt geadviseerd. Tevens vormt een positief advies de legitimatie voor het indienen van een Raadsbesluit t.b.v. van een Rijksbijdrage.</p>
Proefdetectie	-	<p>Een steekproef die binnen het opsporingsgebied kan worden uitgevoerd om de mate van detectieverstoring vast te stellen (de proefdetectie is non-destructief).</p> <p>Op basis van een proefdetectie kan de meest efficiënte opsporingsmethodiek worden bepaald en het voor de opsporing benodigde budget en de doorlooptijd worden onderbouwd.</p>

Begrip	Afkorting	Definitie
Projectgebonden Risicoanalyse -Niet Gesprongen Explosieven	PRA-NGE	<p>Bureaustudie waarin het verdachte gebied binnen het NGE-risicogebied wordt afgebakend. Daarnaast worden de risico's van de voorgenomen reguliere werkzaamheden in relatie tot de aan te treffen NGE vastgesteld.</p> <p>De PRA-NGE bestaat o.a. uit:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Indien nodig het opvullen van leemten in kennis van het HVO-NGE.</li> <li>- De horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied.</li> <li>- Het definiëren van beheersmaatregelen.</li> <li>- De mogelijkheid tot een proefdetectie.</li> <li>- De bepaling van de doorlooptijd en kosten van de geadviseerde maatregelen.</li> </ul>
Reguliere werkzaamheden	-	<p>Alle door de opdrachtgever voorgenomen niet NGE-gerelateerde werkzaamheden.</p> <p>Enkele voorbeelden zijn civieltechnische, milieutechnische en archeologische werkzaamheden.</p>
Verdacht gebied	-	<p>De horizontale en verticale afbakening van het NGE-risicogebied.</p> <p>Bij de afbakening is o.a. rekening gehouden met:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Het vaststellen van de horizontale verplaatsing van de NGE in de bodem (inkaderen NGE-risicogebied).</li> <li>- De mogelijke inperking van de onzekerheden en onnauwkeurigheden uit het bronnenmateriaal.</li> <li>- De naoorlogse werkzaamheden (zoals ontgravingen, ophogingen etc.).</li> <li>- De bodemkundige parameters (zoals grondsoort en draagkracht van de grond).</li> </ul>
Werkgebied	-	<p>Het door de opdrachtgever aangegeven gebied waarbinnen reguliere werkzaamheden (niet NGE-gerelateerd) uitgevoerd gaan worden of waar een functieverandering wordt doorgevoerd.</p>
Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven	WSCS-OCE	<p>Het WSCS-OCE is het werkveldspecifiek certificatieschema voor het opsporen van Conventionele Explosieven.</p> <p>Hierin zijn onder andere richtlijnen, proceseisen en deskundigheidseisen opgenomen. Het WSCS-OCE is sinds 1 juli 2012 de opvolger van de Beoordelingsrichtlijn Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE) en is wettelijk verankerd in de Arbowet.</p> <p>Om het maatschappelijk belang – veiligheid en gezondheid van en rondom de arbeid – te waarborgen, is door de overheid gekozen voor een wettelijk verplichte certificatieregeling voor de borging van de kwaliteit/veiligheid van het opsporen van conventionele explosieven.</p>
Zoekdoel	-	<p>Het zoekdoel bestaat uit een specificatie van de bij NGE-bodemonderzoek op te sporen soorten en kalibers NGE en de te onderzoeken bodemlaag.</p>

## BIJLAGE 2 DETECTIEMETHODEN

Onder detecteren wordt verstaan: "het vaststellen van de aanwezigheid van (mogelijke) NGE door het, met behulp van detectieapparatuur, uitvoeren van een meting en de beoordeling van de meetgegevens".

In deze bijlage wordt op hoofdlijnen ingegaan op de toepasbaarheid van verschillende detectiemethoden. Op basis van het zoekdoel, de locatiespecifieke omstandigheden en de toepasbaarheid van de verschillende detectiemethoden is in deze PRA-NGE een maatwerk advies uitgewerkt voor het NGE-bodemonderzoek.

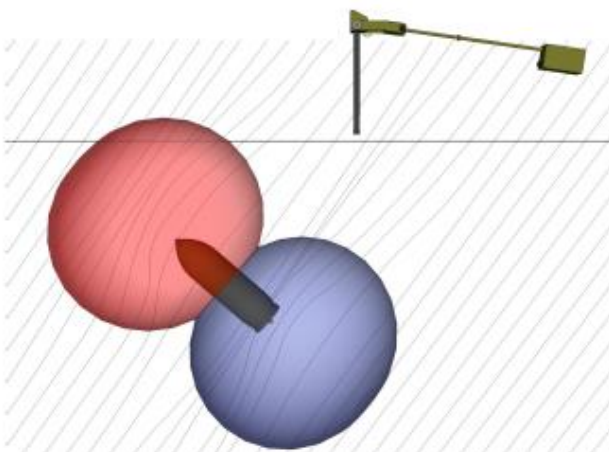
### Passieve of actieve detectie

Bij detectie wordt onderscheid gemaakt tussen passieve en actieve detectie. In deze paragraaf wordt het verschil tussen de beide detectiemethoden uitgelegd.

#### Passieve detectie

Voor passieve detectie wordt over het algemeen gebruik gemaakt van een magnetometer. Deze detector zendt zelf geen signaal uit, daarom wordt het passieve detectie genoemd. Een magnetometer meet verstoringen van het aardmagnetisch veld. Verstoringen van het aardmagnetisch veld worden veroorzaakt door de aanwezigheid van ferro-houdende objecten. Met passieve detectie kunnen geen non-ferro NGE (zoals messing hulzen) worden opgespoord.

In homogeen samengestelde bodems zonder ferromagnetische verstoringen kunnen grote ferro-houdende objecten (zoals grote kalibers vliegtuigbommen) worden gemeten. Omdat een magnetometer erg gevoelig is, hebben ondiep gelegen verstoringen in het opsporingsgebied, zoals puin, sintels, (restanten van) funderingen en kabels en leidingen een sterk nadelige invloed op de detectieresultaten en het meetbereik. Tevens is de apparatuur gevoelig voor verstoringen van ferro-houdende objecten in de omgeving van het opsporingsgebied zoals hekwerken, afrasteringen, kabels en leidingen, spoorlijnen, wegen, etc. In de nabijheid van deze objecten kunnen geen of slecht interpreteerbare detectieresultaten worden verkregen.

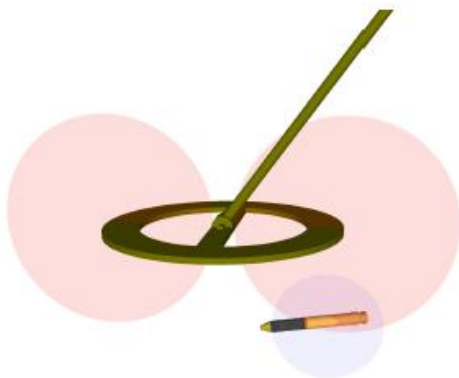


Figuur 7: Illustratie passieve detectie.

## Actieve detectie

Een actieve meting geschiedt over het algemeen met een metaaldetector. Bij deze detectietechniek wordt gebruik gemaakt van een detector die zelf een pulserend magnetisch veld opwekt en vervolgens de verstoringen in dat veld (veroorzaakt door metalen) meet. Omdat de detector zelf een signaal uitzendt, wordt de techniek actieve detectie genoemd. Deze apparatuur detecteert zowel ferro- als non-ferrometalen. Actieve detectoren worden over het algemeen gebruikt in projecten waar men niet ijzerhoudende NGE verwacht (bijvoorbeeld KKM of anti-personeelsmijnen). De zoekdiepte en het zoekoppervlak zijn beperkt. Dit heeft echter als groot voordeel dat minder invloed wordt ondervonden van ferro-houdende objecten in de omgeving. Hierdoor is het mogelijk om in de dichte nabijheid van damwanden, afrasteringen enz. te zoeken naar NGE. De laagdikte die in één keer kan worden vrijgegeven, is echter wel beperkt.

Vanwege het beperkte meetbereik dient, indien de zoekdiepte groter is dan het meetbereik, in lagen gedetecteerd te worden tot de te onderzoeken diepte is bereikt. Indien de gedetecteerde laag kan worden vrijgegeven van objecten kan deze laag worden verwijderd. Het verwijderen van deze laag kan zowel machinaal (met beveiligde graafmachine) als met de hand. Het detecteren en ontgraven wordt cyclisch uitgevoerd tot de vrij te geven diepte is bereikt.



Figuur 8: Illustratie actieve detectie.

## **Analoge of computerondersteunde detectie**

Er wordt met betrekking tot detectie onderscheid gemaakt tussen analoge detectie en computerondersteunde detectie. Zowel analoge als computerondersteunde detectie kunnen met behulp van zowel passieve als actieve detectiesystemen worden uitgevoerd. In deze paragraaf wordt het verschil tussen deze beide methoden en de toepasbaarheid uitgelegd.

## Analoge detectie

Analoge detectie is een detectiemethode waarbij, na detectie van mogelijk verdachte objecten, direct wordt overgegaan tot het lokaliseren en benaderen. De verkregen meetgegevens worden niet digitaal opgeslagen/vastgelegd. Analoge detectie wordt toegepast voor:

- het inmeten van restgebieden na computerondersteunde oppervlakedetectie;
- laagsgewijze detectie;
- het vrijgeven van boorpunten;
- het lokaliseren van objecten die door middel van computerondersteunde detectie zijn geïnterpreteerd.

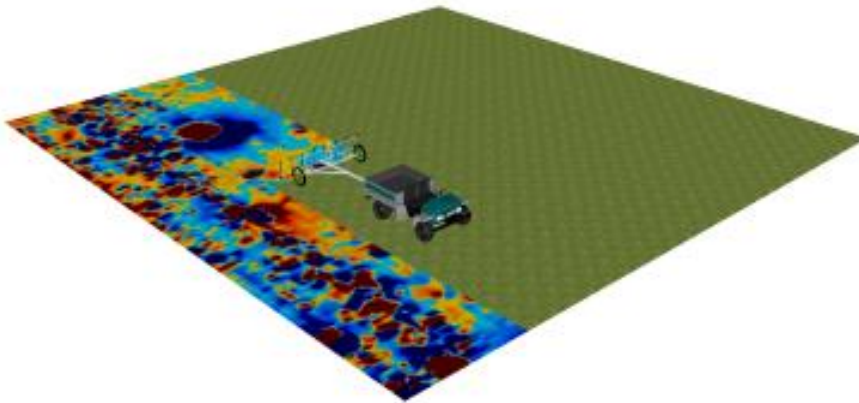
Analoge detectie kan worden uitgevoerd met zowel actieve als passieve detectieapparatuur.

Analoge detectie wordt in principe alleen uitgevoerd op locaties waar computerondersteunde detectie niet mogelijk is. De reden hiervan is dat de beslissing om wel of niet over te gaan tot het benaderen van een object bij één persoon ligt (de operator).

### Computerondersteunde detectie

Deze opsporingsmethode kan worden toegepast indien NGE worden verwacht tot een diepte die binnen het meetbereik ligt van de in te zetten detectieapparatuur. Bij computerondersteunde detectie worden de meetgegevens digitaal verzameld in een datalogger of computer. Hierbij worden de posities van gedetecteerde ferro-houdende objecten (waaronder mogelijke NGE) in X-, Y- en Z-richting vastgelegd. De meetgegevens worden op een later tijdstip geïnterpreteerd. Hiervoor wordt een speciaal voor dat doel ontwikkeld softwarepakket gebruikt. Hiermee kan de meetdata worden omgezet in een visualisatie (2D of 3D) van het ingemeten gebied. Hierop zijn alle magnetische verstoringen zichtbaar. De operator kan met het computerprogramma de data op diverse manieren bewerken, zodat de meetgegevens kunnen worden geïnterpreteerd.

Uitvoering vindt plaats door het opsporingsgebied systematisch en vlakdekkend in te meten. Voor het inmeten van een opsporingsgebied kan, afhankelijk van de grootte, berijd- en beloopbaarheid, een detectiesysteem met één of meerdere sondes worden ingezet. Voor het inmeten van grotere gebieden kan een voertuig voor de voortbeweging van het meersondesysteem worden ingezet. De detectieapparatuur kan worden gekoppeld aan GPS-apparatuur.



Figuur 9: Illustratie computerondersteunde (oppervlakte-)detectie.

### **Oppervlakte- of dieptedetectie**

We kennen in hoofdlijnen twee werkwijzen voor het opsporen van NGE:

- oppervlakedetectie;
- dieptedetectie.

Oppervlakedetectie en dieptedetectie kunnen zowel analoog als computerondersteund worden uitgevoerd. Tevens kunnen voor beide methoden zowel actieve als passieve detectiesystemen worden ingezet. In deze paragraaf worden deze detectietechnieken kort toegelicht.

## Oppervlakedetectie

Oppervlakedetectie wil zeggen dat men vanaf het oppervlak metingen verricht. Dit is een relatief goedkope methode om NGE in de bodem op te sporen.

## Dieptedetectie

Dieptedetectie wordt toegepast wanneer oppervlakedetectie niet mogelijk is doordat:

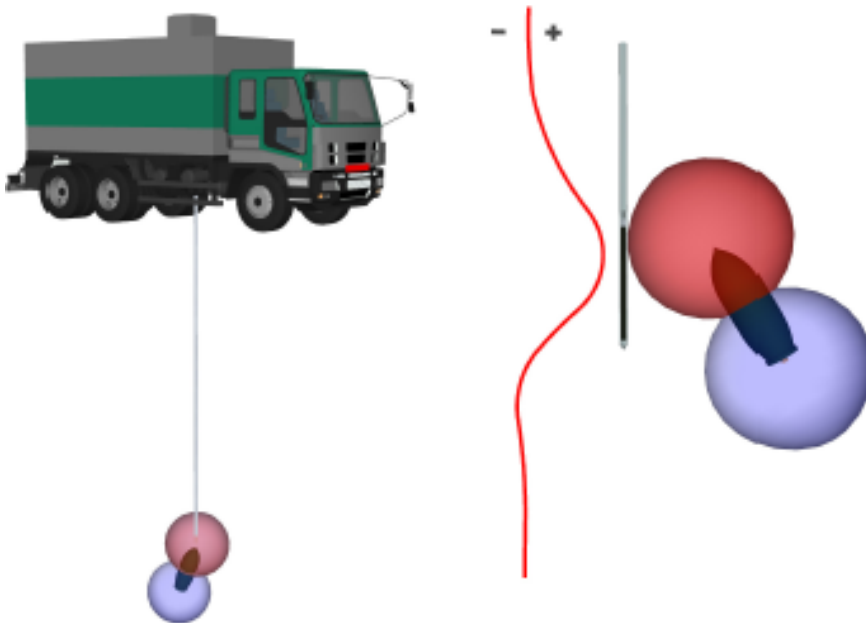
- de op te sporen NGE ten gevolge van de relatie tussen meettechniek, diepte en massa niet door middel van oppervlakedetectie detecteerbaar zijn;
- bovenliggende grond-, verhardings-, funderings- en verontreinigingslagen een betrouwbare meting onmogelijk maken en niet verwijderd kunnen/mogen worden. Rail- en weginfrastructuur is hiervan een voorbeeld.

Bij dieptedetectie worden metingen verricht in het verticale vlak.

Bij dieptedetectie wordt ten minste gemeten tot de diepte waarop NGE aanwezig kunnen zijn. Er zijn diverse mogelijkheden om computerondersteunde dieptedetectie uit te voeren.

De eerste methode is de traditionele computerondersteunde dieptedetectie. Hierbij worden kunststofbuizen in de grond geplaatst. De meetsonde wordt in de buis neergelaten om aansluitend de computerondersteunde metingen uit te voeren.

De tweede methode is realtime dieptedetectie. Hierbij wordt een meetsonde met behulp van een sondeermachine of drukstelling in de grond gedrukt. Tijdens het sonderen/drukken wordt met een ingebouwde meetsonde de verstoring van het aardmagnetisch veld gemeten.



Figuur 10: Illustratie dieptedetectie.



### **Wat als detectie niet mogelijk is?**

In uitzonderlijke gevallen doen zich omstandigheden voor die de inzet van detectietechnieken onmogelijk maken. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn indien de bovengrond dermate veel ferro-houdend materiaal bevat dat zelfs de inzet van actieve detectie niet mogelijk is. In deze gevallen kan door middel van blind graven de betreffende bodemlaag worden afgegraven. Hierna kan het vrijgekomen materiaal worden gezeefd, waarbij het residu van aanwezige NGE wordt ontdaan. Voor het ontgraven dient een conform de eisen uit het WSCS-OCE beveiligde graafmachine te worden ingezet. Tevens dient om de locatie van ontgraven en de zeefinstallatie afscherming naar de omgeving te worden gerealiseerd door toepassing van scherfwerende middelen, zoals scherfwerende dekens of met zand gevulde containers.

In een uiterste geval kan het vrijgekomen materiaal visueel worden gecontroleerd. Visuele controle dient echter tot een minimum te worden beperkt, omdat de kans op het missen van een NGE met een gering kaliber relatief groot is.

Blind graven en zeven is niet voor ieder kaliber toepasbaar. De getroffen beveiliging en afscherming biedt namelijk geen bescherming tegen een detonatie van grotere NGE. NGE met een grotere explosieve inhoud dienen daarom vooraf te worden opgespoord en verwijderd.

---

## **BIJLAGE 3 WETTELIJK KADER**

Op het onderzoek naar NGE is verschillende wet- en regelgeving van toepassing. Op verschillende deelaspecten gelden andere regelingen. Bij het opstellen van dit document is uitgegaan van op het moment van schrijven vigerende wet- en regelgeving. Hieronder staat in volgorde van belangrijkheid de wet- en regelgeving met betrekking tot de omgang met NGE bij grondroerende werkzaamheden opgesomd:

- Arbeidsomstandighedenwet, -besluit en -regeling
- Gemeentewet
- Werkveld Specifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven
- Wet veiligheidsregio's en Aanpassing wet veiligheidsregio's
- Wet algemene bepalingen omgevingsrecht
- Circulaire opslag ontplofbare stoffen voor civiel gebruik
- Wet Wapens en Munitie

In deze bijlage wordt een beknopte toelichting gegeven op bovenstaande wet- en regelgeving. Tenslotte wordt een toelichting gegeven op de huidige rijksbijdrage regeling, de zogenaamde Bommenregeling.

### **Arbeidsomstandighedenwet, -besluit en regeling**

In de Arbeidsomstandighedenwet is in artikel 5 de verplichting verankerd voor het doen van een risico-inventarisatie en –evaluatie.

De belangrijkste specifieke regelgeving voor bedrijven die actief zijn met het opsporen van NGE volgt uit het Arbeidsomstandighedenbesluit. In artikel 4.1.b van het Arbeidsomstandighedenbesluit is de zorgplicht voor de werkgever voor de gezondheid en de veiligheid van zijn werknemers weggelegd.

In artikel 4.10 van het Arbeidsomstandighedenbesluit (Staatsblad 2006, nummer 142) is bepaald dat bedrijven die werkzaamheden samenhangende met het opsporen van NGE verrichten, in het bezit dienen te zijn van een procescertificaat opsporen conventionele explosieven. Dit besluit is in werking getreden met ingang van 31 december 2006 (Staatsblad 2006, nummer 715). Voor het opsporen van NGE geldt vanaf 2007 derhalve een certificatieplicht.

Opsporingsbedrijven dienen gecertificeerd te zijn conform het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (hierna WSCS-OCE). In artikel 4.17e van de Arbeidsomstandighedenregeling is hiervoor een zogenoemde statische verwijzing naar het WSCS-OCE opgenomen.

Certificatie van opsporingsbedrijven vindt plaats door hiertoe door de staatssecretaris van SZW aangewezen certificatie-instellingen. Momenteel is alleen TÜV Nederland als zodanig aangewezen (Staatscourant d.d. 9 november 2006).

### **Gemeentewet**

Op basis van artikel 160 van de Gemeentewet ligt de beslissingsbevoegdheid om al dan niet tot het opsporen en ruimen van NGE over te gaan bij het college van burgemeester en wethouders. De burgemeester is verantwoordelijk voor de openbare orde en veiligheid binnen de gemeente. Op basis van de artikelen 175 en 176 van de Gemeentewet kan de burgemeester voor het handhaven van de openbare orde of voor het beperken van eventueel gevaar bevelen of algemeen verbindende voorschriften opstellen voor de locatie(s) waar naar NGE wordt gezocht of waar een NGE is aangetroffen.

### **Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven**

Het WSCS-OCE bevat de eisen waaraan een bedrijf moet voldoen om gecertificeerd te kunnen worden voor het opsporen van conventionele explosieven. Daarnaast bevat het WSCS-OCE eisen op het gebied van de organisatie en het management van het opsporingsbedrijf en de deskundigheid en examinering van personeel. Het certificatieschema is vastgesteld door het College van Deskundigen OCE. Het certificatieschema is sinds juli 2012 wettelijk verankerd (artikel 4.17e van de Arbeidsomstandighedenregeling) in de Arbeidsomstandighedenwet.

Het toepassingsgebied van het WSCS-OCE is verdeeld in twee deelgebieden, te weten:

- Deelgebied A: Opsporing (inclusief vooronderzoek)  
Deze werkzaamheden worden door het opsporingsbedrijf uitgevoerd, waaronder wordt verstaan: "organisatie die binnen het kader van het WSCS-OCE werkzaamheden uitvoert ten behoeve van de opsporing van conventionele explosieven".
- Deelgebied B: Civieltechnisch opsporingsproces  
Hieronder wordt verstaan: "het geheel van organisatie en uitvoering van civieltechnische activiteiten die de opsporing van conventionele explosieven mogelijk maken en onder eindverantwoordelijkheid van een opsporingsbedrijf worden uitgevoerd".

Een bedrijf kan voor één van deze deelgebieden of voor beide deelgebieden gecertificeerd zijn. Indien een bedrijf voor één deelgebied gecertificeerd is wordt een project veelal uitgevoerd door een combinatie van twee bedrijven, die ieder een expertise (deelgebied A en B) inbrengen. In het WSCS-OCE zijn voor deze situatie de wederzijdse verantwoordelijkheden beschreven. Op projectniveau worden deze vastgelegd in een combinatieovereenkomst.

Het WSCS-OCE bevat de proceseisen voor vooronderzoek en opsporing van NGE. De volgende thema's worden in het WSCS-OCE uitgewerkt:

- Vooronderzoek;
- Opsporingsproces;
- Deskundigheid van personeel;
- Technische eisen (bijlagen bij WSCS-OCE);
- Eisen aan de bedrijfsorganisatie;
- Begeleiding onderzoek in OCE verdacht gebied

Het beheer van het WSCS-OCE wordt gedaan door de Stichting Certificering Vuurwerk en Explosieven. Het volledige WSCS-OCE is te vinden op <http://www.explosievenopsporing.nl/site/media/CS-OCE.stcrt.2012-4230.pdf>.

### **Wet veiligheidsregio's en aanpassingswet veiligheidsregio's**

Nederland is verdeeld in een aantal veiligheidsregio's die een gemeenschappelijke regeling zijn van de aangesloten gemeenten. In de wet wordt beschreven hoe de veiligheidsregio bestuurd wordt en wat de taken van het bestuur zijn en wie de voorzitter is. Bij een ramp of crisis van bovenlokale betekenis heeft alleen de voorzitter van een veiligheidsregio een aantal bevoegdheden die normaal slechts een burgemeester heeft.

Het college van burgemeester en wethouders is belast met de organisatie van de brandweerbijstand, de rampenbestrijding en crisisbeheersing en de geneeskundige hulpverlening. De burgemeester heeft het gezag bij brand en ongevallen voor zover de brandweer daarbij een taak heeft. De burgemeester is

bevoegd om noodbevelen te geven. De burgemeester heeft het opperbevel over alle hulpverleners die bij de ramp betrokken zijn. De burgemeester is tevens verantwoordelijk voor de communicatie en informatievoorziening.

Het bestuur van de veiligheidsregio stelt minimaal eenmaal in de vier jaar een crisisplan vast. Een regionaal crisisplan geeft de organisatie en coördinatie van de diensten, instanties en individuele personen betrokken bij de bestrijding van rampen en zware ongevallen. Wanneer een incident (zoals het aantreffen van een bom uit de Tweede Wereldoorlog) de omvang van een zwaar ongeval of ramp aanneemt, zal ook de bestrijdingsorganisatie zich uitbreiden van de normale hulpverlening tot de hulpverlening zoals in het crisisplan omschreven. Deze opschaling vindt plaats volgens de gecoördineerde regionale incidenten bestrijdingsprocedure de zogenaamde GRIP fasen:

- GRIP 0 (bronbestrijding). Er is een bom uit de Tweede Wereldoorlog aangetroffen (incident).
- GRIP 1 (bronbestrijding). Burgemeester wordt geïnformeerd en de OVD bevolkingszorg (AOV-er) wordt gealarmeerd.
- GRIP 2 (bron en effectbestrijding). Commissaris van de Koningin wordt geïnformeerd.
- GRIP 3 (bevolkingsproblemen). Lokale coördinatie.
- GRIP 4 (bevolkingsproblemen in meerdere gemeenten). Regionale coördinatie.

### **Wet algemene bepalingen omgevingswet**

Een locatie voor het tijdelijke veiligstellen en vernietigen van NGE kan onder de werking van het Besluit omgevingswet (bijlage 1, onderdeel c - categorie 3) vallen. Indien een dergelijke voorziening korter dan 6 maanden nodig is, kan een verzoek tot gedogen worden ingediend. In dit geval kan een gedoogbesluit worden genomen. Hieraan kunnen voorwaarden worden verbonden.

Een uitzondering op dit gedoogbesluit vormt het tijdelijk veiligstellen van NGE met een totaal netto explosief gewicht van maximaal 10 kg. In dit geval is geen gedoogbesluit nodig, maar wordt aangesloten bij de eisen voor een opslagvoorziening voor het tijdelijk veiligstellen van NGE, zoals die zijn vermeld in bijlage 6 van het WSCS-OCE.

### **Circulaire opslag ontplofbare stoffen voor civiel gebruik**

Op 26 juli 2006 is door het ministerie van VROM de Circulaire opslag ontplofbare stoffen voor civiel gebruik gepubliceerd. Op grond van het beleid in deze circulaire dient rond iedere opslagplaats voor ontplofbare stoffen, waaronder voorzieningen voor het tijdelijk veiligstellen van explosieven, een veiligheidsafstand tot kwetsbare objecten zoals woningen, kantoren en winkels te worden aangehouden. De veiligheidsafstand is afhankelijk van de hoeveelheid ontplofbare stof die wordt opgeslagen en van eventueel effect beperkende maatregelen die zijn getroffen. Het externe veiligheidsbeleid voor de opslag van ontplofbare stoffen is gebaseerd op het minimaliseren van de kans op letsel door het uitsluitend beschouwen van de effecten en niet de risico's (kans maal effect) van een calamiteit bij een dergelijke opslag.

### **VS 9-861**

Het voorschrift "Opruimen en Ruimen van Explosieven" (VS 9-861) geeft regelgeving voor het opsporen en opruimen van conventionele en geïmproviseerde explosieven in het kader van Nationale en Koninkrijkstaken. Het voorschrift is bestemd voor zowel militaire als civiele autoriteiten. Deze autoriteiten zijn elk op hun eigen gebied verantwoordelijk voor de openbare orde en veiligheid (en dus voor het verkennen, opsporen en opruimen van niet-gesprongen explosieven), zowel op beleidsbepalend als op beleidsuitvoerend niveau.

Het voorschrift wordt ook door uitvoerende functionarissen (commandanten van EOD- ruimploegen) gebruikt in hun overleg met lokale autoriteiten met betrekking tot de oplossing van een EOD-incident.

Het voorschrift wordt tijdens operationeel optreden in crisisbeheersingsgebieden door Nederlandse EOD-eenheden gebruikt als leidraad bij het uitvoeren van EOD werkzaamheden.

Het voorschrift heeft raakvlakken met voor de opsporingsbedrijven geldende wettelijke regelingen.

Hierdoor wordt het voorschrift ook door deze bedrijven geraadpleegd als brondocument met betrekking tot te nemen beschermende en veiligheidsmaatregelen.

### **Wet wapens en munitie**

Het is ingevolge de Wet wapens en munitie verboden wapens en munitie voorhanden te hebben, te dragen en te vervoeren. De Wet wapens en munitie geeft regels voor het legale bezit van wapens en munitie.

Omdat opsporingsbedrijven in het kader van hun bedrijfsactiviteiten wapens en munitie voorhanden kunnen hebben, dragen en vervoeren (binnen de projectlocatie) dienen opsporingsbedrijven die gecertificeerd zijn voor deelgebied A te beschikken over een ontheffing krachtens artikel 4 van de Wet wapens en munitie. Op grond van het WSCS-OCE dienen opsporingsbedrijven aantoonbaar te voldoen aan de in de ontheffing opgenomen eisen.

### **Rijksfinanciering**

Alle gemeenten kunnen in geval van opsporing en ruiming van explosieven een bijdrage van 70% in de kosten ontvangen door het indienen van een raadsbesluit. De mogelijkheid voor het ontvangen van een suppletie-uitkering beperkt zich tot de werkelijk gemaakte kosten. Verzoeken om een bijdrage kunnen jaarlijks voor 1 maart worden ingediend. Verzoeken die tijdig worden ingediend worden in de meicirculaire van betreffend jaar toegekend.

Om in aanmerking te komen voor een bijdrage volstaat de toezending van een gemeenteraadsbesluit waarin de gemaakte kosten voor het opsporen en ruimen van explosieven zijn opgenomen. Er hoeft geen verdere onderbouwing overlegd te worden. BTW komt, net als onder het voormalige Bijdragebesluit, niet voor compensatie in aanmerking. In de opgave van de gemaakte kosten dient daarom duidelijk te worden opgenomen dat de bedragen exclusief BTW zijn.

Het ministerie ontvangt raadsbesluiten bij voorkeur per e-mail via [regelingen@minbzk.nl](mailto:regelingen@minbzk.nl). Per post aanvragen is ook mogelijk. De stukken dienen in dit geval te worden verzonden aan:

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

t.a.v. FEZ/FAR/Regelingen

Postbus 20011

2500 EA Den Haag

De gemaakte kosten dienen inzichtelijk te worden gemaakt in Iv3 via lastenfunctie 160 "opsporing en ruiming van conventionele explosieven". Gebruik van deze functie is verplicht vanaf het verslagjaar 2011. De informatie wordt gebruikt bij het monitoren van de bommenregeling.

Het ministerie heeft in 2014 de Raad voor de financiële verhoudingen advies gevraagd over de vormgeving van de bommenregeling op de langere termijn. De Raad heeft geadviseerd de bestaande regeling aan te passen (te versoberen). De minister dient nog een besluit te nemen over het advies.