



Projectgebonden Risicoanalyse

Niet Gesprongen Explosieven

Welberg Centrumplan

RO-170260 versie 1.0
24 november 2017

Projectgebonden Risicoanalyse

Niet Gesprongen Explosieven

Welberg Centrumplan

Opdrachtgever : Agel Adviseurs

Kenmerk : 72723 / RO-170260 versie 1.0

Plaats en datum : Riel, 24 november 2017

Auteur : dhr. ing. M. Taks, Adviseur
dhr. L.J.J. Arlar MA, Historicus

Gecontroleerd door : dhr. S. Zomers, Projectleider

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

REASeuro

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'N. van Domburg'. To the right of the signature, there is a small handwritten note 'b.a.' and another signature 'S. Zomers'.

Mevr. N. van Domburg
Hoofd Advies

Agel Adviseurs

Dhr. M. van Strien

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 REASeuro. De opdrachtgever mag voor intern gebruik duplicaten maken.

INHOUDSOPGAVE

Pagina

1	INLEIDING	6
1.1	AANLEIDING.....	6
1.2	WERKGEBIED.....	6
1.3	DOEL.....	7
1.4	AANPAK PRA-NGE EN LEESWIJZER	7
1.5	INGEZETTE DESKUNDIGHEID.....	8
2	HORIZONTALE AFBAKENING NGE-RISICOGEBIEDEN	10
2.1	VOORONDERZOEK	10
2.2	RESULTATEN VOORONDERZOEK	10
3	VERTICALE AFBAKENING.....	12
3.1	VERTICALE AFBAKENING	12
3.2	INVENTARISATIE NAOORLOGSE GRONDROERENDE WERKZAAMHEDEN	13
3.3	BOOMVAART	14
3.4	RESULTATEN VERTICALE AFBAKENING	16
4	NGE-RISICOANALYSE	18
4.1	UIT TE VOEREN CIVIELTECHNISCHE WERKZAAMHEDEN	18
4.1.1	Verwijderen terreinverharding.....	18
4.1.2	Grondverzet.....	18
4.1.3	Terreininrichting	19
4.1.4	Verwijderen en aanleggen kabels, leidingen en rioleringen.....	19
4.1.5	Plaatsen funderingspalen.....	19
4.1.6	Bouw van een brug over de Boomvaart	19
4.1.7	Toekomstig gebruik	19
4.2	KANS OP EEN DETONATIE.....	19
4.2.1	Geschutmunitie.....	19
4.2.2	Gedumpte munitie.....	20
4.2.3	Verschoten Klein Kaliber Munitie (boordwapens en handvuurwapens)	20
4.2.4	Hand- en geweergranaten	20
4.2.5	Munitie voor granaatwerpers/raketwerpers.....	20
4.2.6	Afwerpmunitie	20
4.2.7	Raketten.....	20
4.3	EFFECTEN VAN EEN DETONATIE	20
4.3.1	Scherfwerking	20
4.3.2	Luchtdrukwerking	21
4.3.3	Schokgolf.....	21
5	BEPALEN AANVAARDBAAR RISICO	23
5.1	MOGELIJKE EFFECTEN VAN DE WERKZAAMHEDEN OP NGE	23
5.2	RISICO'S WERKNEMERS EN OMGEVING.....	23
5.3	VEILIGHEIDSMATREGELEN	23
5.4	ZOEKDOEL.....	24

6 OPSPORINGSADVIES 26

6.1	OPSPORINGSMETHODE	26
6.1.1	Opsporingsgebied terreininrichting: Geen opsporing, laagsgewijze actieve detectie.....	26
6.1.2	Opsporingsgebied woningbouw: realtime passieve oppervlakedetectie en laagsgewijze actieve detectie.....	26
6.1.3	Opsporingsgebied brug: maatwerk.....	27
6.2	LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN.....	27
6.2.1	Bevoegd gezag	27
6.2.2	Grondwaterstand.....	27
6.2.3	Bodemopbouw.....	27
6.2.4	Milieuhygiënische kwaliteit	27
6.2.5	Archeologie	27

7 BIJLAGEN 29

BIJLAGE 1	BEGRIPPENLIJST	30
BIJLAGE 2	DETECTIEMETHODEN	33
BIJLAGE 3	WETTELIJK KADER.....	38

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

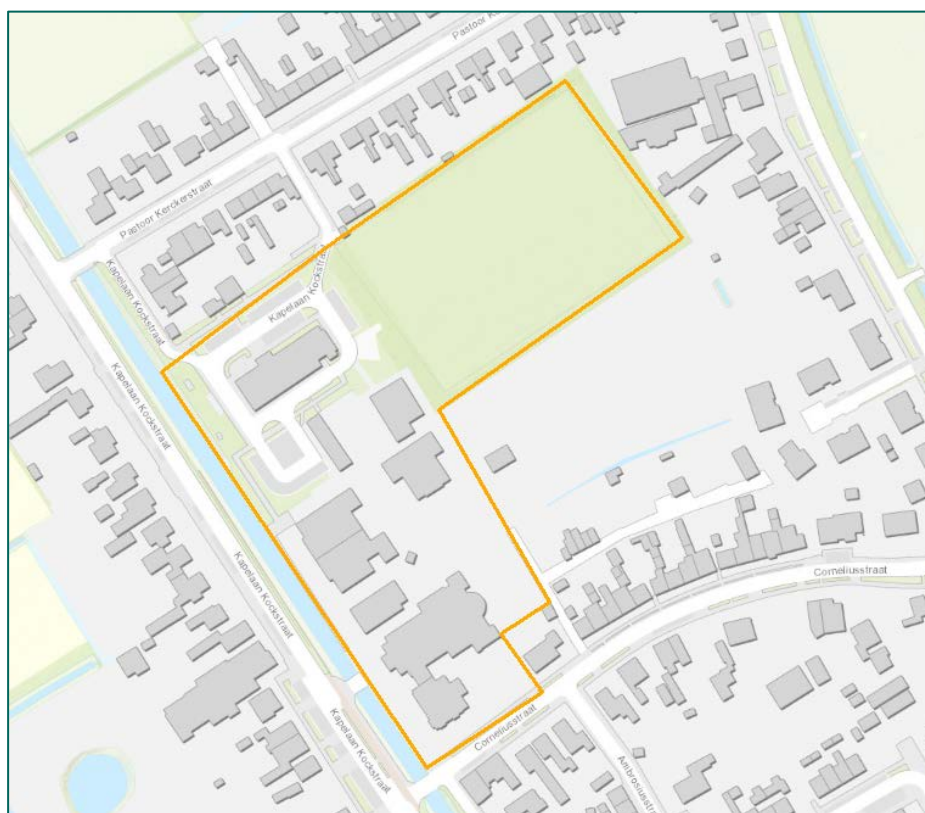
De gemeente Steenberg en is voornemens het centrum van Welberg te herontwikkelen. Hierbij vinden verschillende typen grondroerende werkzaamheden plaats.

Voor het werkgebied en de omgeving is in het kader van het project een Historisch Vooronderzoek-Niet Gesprongen Explosieven (HVO-NGE) opgesteld. Uit de resultaten van deze studie blijkt dat ter plaatse van de geplande werkzaamheden oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. Hierdoor kunnen Niet Gesprongen Explosieven (NGE) in het werkgebied zijn terechtgekomen en als blindganger zijn achtergebleven.

Bij de uitvoering van de voorgenomen werkzaamheden vinden dus werkzaamheden plaats in een gebied waarvoor aantoonbaar een verhoogd risico aanwezig is op het aantreffen van Niet Gesprongen Explosieven (NGE).

In het kader van de voorbereiding van de voorgenomen werkzaamheden heeft REASeuro opdracht gekregen voor het uitvoeren van deze PRA-NGE.

1.2 WERKGEBIED



Figuur 1: Werkgebied.

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 dit project 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 2. In hoofdstuk 3 (stap 2) wordt vastgesteld tot welke diepte de mogelijk achtergebleven NGE aanwezig kunnen zijn. Tevens wordt beoordeeld of naoorlogs 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 projectleider. Op pagina 2 van dit rapport staan de betrokken deskundigen vermeld.

Horizontale afbakening

2 HORIZONTALE AFBAKENING NGE-RISICOGEBIEDEN

In dit hoofdstuk wordt de horizontale afbakening van de NGE-Risicogebieden beschreven. Het uitgevoerde vooronderzoek 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 worden 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. In dit geval is de afbakening aangepast.

2.1 VOORONDERZOEK

Het historisch vooronderzoek 'Welberg Centrumplan' met kenmerk RO-170121 is in 2017 door REASeuro opgeleverd en voldoet aan de vigerende eisen uit het WSCS-OCE. Dit historisch vooronderzoek vormt de grondslag voor deze PRA-NGE.

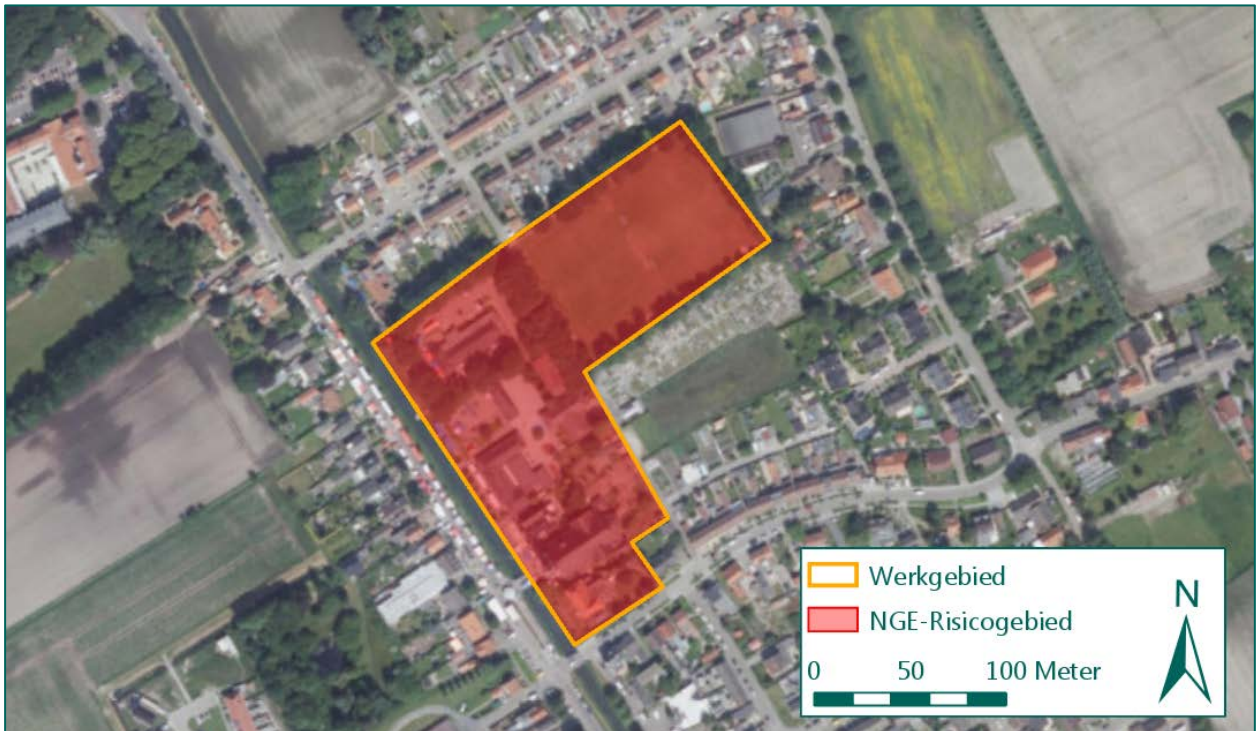
2.2 RESULTATEN VOORONDERZOEK

Op basis van de beoordeling en evaluatie van het bronnenmateriaal zijn in het vooronderzoek meerdere NGE-Risicogebieden afgebakend. Het werkgebied ligt binnen twee van deze NGE-Risicogebieden, deze NGE-Risicogebieden zijn weergegeven in tabel 1. In de kolom "Paragraaf" (§) wordt verwezen naar de paragraaf van het vooronderzoek waarin de betreffende oorlogshandeling en de afbakening van het NGE-Risicogebied wordt beschreven.

Nr.	Aanleiding	Verdacht op:	Kalibers/type	Toestand	§
1.	Grondgevechten en artillerie-beschietingen	Klein kaliber munitie (enkelen)	Diversen	Verschoten, gedumpt, achtergelaten	3.1
		Hand- en geweergrenaten (één tot enkelen)	Diversen	Geworpen, verschoten, gedumpt, achtergelaten	
		Munitie voor granaatwerpers (één tot enkelen)	PIAT, <i>Panzerfaust</i>	Verschoten, gedumpt, achtergelaten	
		Munitie voor raketwerpers (één tot enkelen)	<i>Panzerschreck</i>	Verschoten, gedumpt, achtergelaten	
		Geschutmunitie (één tot enkelen)	2 inch, 5 cm, 6-ponder, 75 mm, 7,5 cm, 17-ponder, 3 inch, 8 cm, 25-ponder, 8,8 cm, 3,7 inch, 10,5 cm, 4,2 inch, 4,5 inch en 5,5 inch	Verschoten	
2.	Luchtaanvallen door Typhoons	Afwerpmunitie (één tot enkelen)	500 lbs	Afgeworpen	3.2
		Raketten (één tot enkelen)	3 inch met 60 lbs SAP gevechtsskop	Verschoten	

Tabel 1: Afgebakend NGE-Risicogebied.

Het afgebakende NGE-Risicogebied is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3: NGE-Risicogebied, afgebakend in HVO-NGE RO-170121.

Gehanteerde afbakeningsprincipes

De NGE-Risicogebieden zijn als volgt afgebakend:

- Het NGE-Risicogebied naar aanleiding van de artilleriebeschietingen en grondgevechten is conform de richtlijnen van het WSCS-OCE situationeel afgebakend ter plaatse van het werkgebied.
- Het NGE-Risicogebied naar aanleiding van luchtaanvallen is afgebakend ter plaatse van het werkgebied, aangezien het in zijn geheel doelwit was van bombardementen en raketbeschietingen.

Verkleinen onnauwkeurigheden

Het NGE-Risicogebied is afgesneden op de contouren van het werkgebied maar loopt in werkelijkheid verder door. Het verkleinen van cartografische onnauwkeurigheid door aanvullende analyse heeft daarom geen effect op het NGE-Risicogebied binnen het werkgebied.

3 VERTICALE AFBAKENING

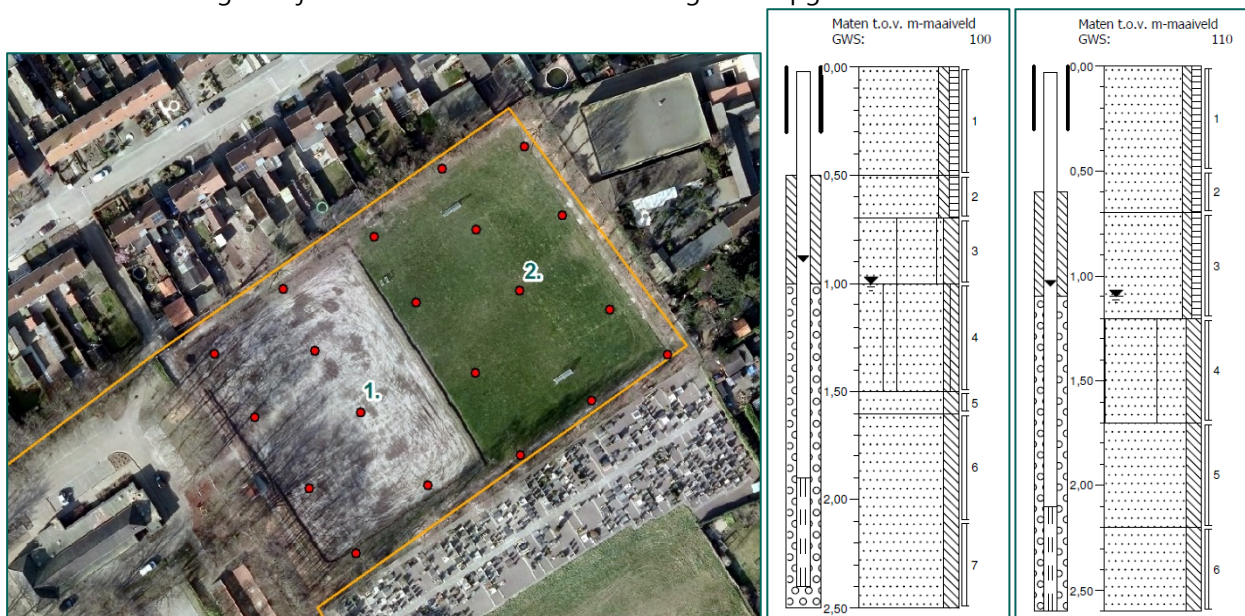
In dit hoofdstuk wordt voor de mogelijk achtergebleven NGE de verticale afbakening vastgesteld. Vervolgens is beoordeeld of na de oorlog werkzaamheden zijn uitgevoerd die invloed hebben gehad op de (verticale) afbakening.

3.1 VERTICALE AFBAKENING

De verticale afbakening is het bepalen van de maximale diepte tot waarop NGE kunnen zijn ingedrongen. De beschikbare informatie over de bodemopbouw en grondmechanische eigenschappen zijn hiervoor als input gebruikt.

Van het gebied is een verkennend bodemonderzoek aangeleverd waarin informatie over de bodemopbouw is opgenomen. Deze rapportage bevat geen sonderingsgegevens maar geeft wel bruikbare informatie over de bodemopbouw in het werkgebied.

In onderstaande figuur zijn enkele boorstaten uit het werkgebied opgenomen.



Figuur 4: Locaties boringen (rode stippen) en boorstaten boring 1 en 2.

Van de beschikbare boringen zijn boring 1 en 2 als maatgevend beschouwd, deze zijn dieper (2,5 m–mv) uitgevoerd dan de overige boringen, deze beschouwen alleen de toplaag. Uit de boorstaten is gebleken dat de bodem in de bovenste 2,5 m uit zand bestaat. Zand heeft een relatief hoge conusweerstand in vergelijking met andere grondsoorten (veen, klei), hierdoor is de maximale penetratiediepte relatief klein.

Op basis van de gegevens is dan ook vastgesteld dat NGE van geschutmunitie tot maximaal 2,0 m–mv kunnen zijn achtergebleven. Dit geldt met name voor geschutmunitie van 5,5 inch, kleinere granaten zullen minder diep indringen.

De overige NGE binnen het werkgebied die door grondgevechten of dumping in het gebied zijn achtergebleven worden verwacht tot maximaal 0,5 m–mv.

Voor afwerpmunitie is een relatief grote diepte aangehouden, omdat deze bij gebrek aan sonderingsgegevens niet berekend kon worden. De maximale penetratiediepte voor afwerpmunitie in dit

gebied is daarom vastgesteld op 4,0 m–mv. Om deze nauwkeuriger vast te stellen is het uitvoeren van een sonderingsonderzoek vereist. Voor raketten is de maximale diepte vastgesteld op 2,5 m–mv. Ook deze kan nauwkeuriger worden bepaald met behulp van sonderingsgegevens.

3.2 INVENTARISATIE NAOORLOGSE GRONDROERENDE WERKZAAMHEDEN

Bij naoorlogse grondroerende werkzaamheden kan gedacht worden aan het bouwrijp maken van terreinen. Deze werkzaamheden kunnen gevolgen hebben voor de afgebakende NGE-Risicogebieden. Voor het inventariseren van deze zogenaamde contra-indicaties zijn naoorlogse luchtfoto's besteld en geanalyseerd. In onderstaande tabel zijn een aantal van deze foto's opgenomen om weer te geven hoe het gebied naoorlogs veranderd is.

Jaar	Afbeelding	Omschrijving
1944		<p>In de oorlogsperiode is binnen het zuidelijke gedeelte van het werkgebied al veel bebouwing aanwezig.</p> <p>De noordzijde is nog onbebouwd en heeft een agrarische functie (grasland en boomgaard)</p> <p>De Boomvaart tussen het gebied en de Kapelaan Kockstraat is ook in de oorlogsperiode al aanwezig.</p>
1958		<p>In de naoorlogse jaren is ook het noordelijke gedeelte verder ingericht. Er zijn meerdere gebouwen gerealiseerd en er is terreinverharding aangebracht.</p> <p>Het noordoostelijke gedeelte is nog steeds onbebouwd.</p>

2008		<p>Van de jaren tussen 1958 en 2008 zijn geen luchtfoto's van het gebied beschikbaar. Ogenschijnlijk is er in de jaren niet veel veranderd binnen het werkgebied, dat in te delen is in een gedeelte met bebouwing en het gedeelte dat in gebruik is als voetbalveld.</p> <p>Binnen het bebouwde gedeelte is de bestaande bebouwing uitgebreid en zijn enkele bijgebouwen gerealiseerd.</p> <p>Voor het voetbalveld zijn mogelijk drainage en een sproei-installatie aangelegd, hiervoor zijn sleuven gegraven/getrokken. Deze hebben geen effect op de kans op aantreffen van NGE.</p>
2014		<p>Binnen het werkgebied hebben geen grote veranderingen plaatsgevonden. Het voetbalveld is deels ontmanteld.</p> <p>Ook de vaart lijkt op basis van de luchtfotoanalyse niet intensief gewijzigd. In paragraaf 3.3 wordt daarom verder op de Boomvaart in gegaan.</p>

Figuur 5: Luchtfotoanalyse NGE-Risicogebied.

3.3 BOOMVAART

De Boomvaart die langs het gebied loopt lag er ook al in de oorlogsperiode. Op basis van luchtfoto's is niet vast te stellen of hieraan werkzaamheden hebben plaatsgevonden. Daarom is gezocht naar foto's van deze vaart uit de oorlogsperiode. Op een foto uit 1945 (Figuur 6) die is genomen bij Steenbergem is te zien dat de breedte en oever van de toenmalige vaart niet veel afwijkt van de huidige situatie.



Figuur 6: Afbeelding Sturmgeschütz (Duits aanvalvoertuig) in Boomvaart (Bron: www.liberationroute.nl).

Bij de kerk is de beschoeiing rond 2004 vervangen (zie Figuur 7) waarmee de vaart is verbreed. De grond achter de beschoeiing is aangevuld. Dit heeft binnen het werkgebied geen effect op de kans op aantreffen van NGE.



Figuur 7: Vervangen kadeconstructie (bron: www.bndestem.nl).

De werkzaamheden aan de vaart lijken zich te hebben beperkt tot onderhoudswerken. Aangenomen wordt dat de vaart naorlogs niet verdiept is.

3.4 RESULTATEN VERTICALE AFBAKENING

Binnen het gebied kunnen diverse NGE zijn achtergebleven tot 0,5 m–mv, NGE van geschutmunitie tot 5,5 inch kunnen tot 2,0 m–mv zijn achtergebleven. Afwerpmunitie wordt verwacht tot 4,0 m–mv, deze diepte kan met behulp van sonderingsgegevens eventueel nog beperkt worden.

Op basis van de luchtfotoanalyse is vastgesteld dat binnen het werkgebied naoorlogs bebouwing en verharding heeft plaatsgevonden. Hierdoor is binnen het bebouwde en verharde gebied de kans op aantreffen van NGE verlaagd. Tot de onderzijde van het cunet onder de verharding is geen sprake meer van een verhoogd risico. Daar onder kunnen nog NGE aanwezig zijn die bij aanleg van de verharding niet zijn opgemerkt.

Ook op locatie van het (voormalige) voetbalveld kunnen nog NGE in de bodem zijn achtergebleven, op deze locatie zijn geen aanwijzingen voor grootschalige naoorlogse grondroering aangetroffen. Dit geldt ook voor de langs het werkgebied gelegen Boomvaart.

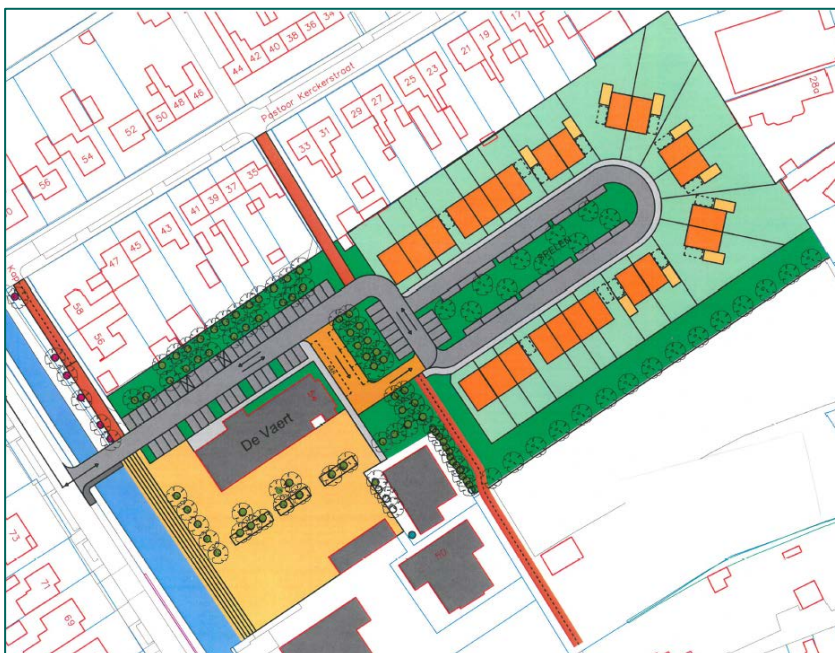
NGE-Risicoanalyse

4 NGE-RISICOANALYSE

In dit hoofdstuk worden de voorgenomen 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 NGE.

4.1 UIT TE VOEREN CIVIELTECHNISCHE WERKZAAMHEDEN

De uit te voeren werkzaamheden bestaan uit het herinrichten van de openbare ruimte in het gebied en woningbouw (zie Figuur 8). In principe geldt dat buiten de bestaande bebouwing op alle locaties werkzaamheden in de bodem zullen plaatsvinden. Binnen het zuidelijke gedeelte (kerk) zullen geen werkzaamheden plaatsvinden.



Figuur 8: Plantekening werkgebied.

Voor realisatie van de plannen worden diverse civieltechnische werkzaamheden uitgevoerd. In de volgende paragrafen staat aangegeven welk effect deze werkzaamheden hebben op mogelijk aanwezige NGE.

4.1.1 Verwijderen terreinverharding

Indien terreinverharding machinaal opgenomen wordt (bijv. met een laadschop of graafmachine) bestaat de kans op toucheren van NGE. Bij het handmatig opnemen van de terreinverharding ontstaan geen effecten die van invloed kunnen zijn op NGE. Machinaal opnemen is wel mogelijk indien voor aanleg van de verharding een cunet is gegraven en is opgevuld met cunetzand of ander funderingsmateriaal zoals bijvoorbeeld gebroken puin.

4.1.2 Grondverzet

Voor de nieuwbouw en herinrichting wordt met behulp van hydraulische graafmachines grond ontgraven. Bij deze werkzaamheden bestaat de kans op het toucheren en/of bewegen van mogelijk achtergebleven NGE. Indien op onverharde oppervlakken gereden wordt met zwaar materieel kunnen NGE door spoorvorming bewogen worden.

4.1.3 Terreininrichting

Na het uitvoeren van de bouwwerkzaamheden wordt het terrein opnieuw ingericht, hierbij zullen onder andere cunetten en plantgaten worden gegraven. Bij deze werkzaamheden bestaat de kans op toucheren of bewegen van NGE. Indien bomen en struiken geroid worden, kunnen bij het frezen van stobben of trekken van wortels NGE getoucherd of bewogen worden.

4.1.4 Verwijderen en aanleggen kabels, leidingen en rioleringen

De bestaande kabels, leidingen en rioleringen worden mogelijk aangepast of verwijderd. Het verwijderen kan op verschillende manieren worden uitgevoerd. De kabels kunnen worden getrokken. Hierbij volgen ze het eigen tracé. Ook is het mogelijk dat de kabels, leidingen en rioleringen worden vrij gegraven en vervolgens worden verwijderd. Hierbij vinden de ontgravingen plaats in de voormalige (naoorlogs) gerealiseerde kabel-/leidingsleuf waar mogelijk NGE terug zijn ingebracht na de werkzaamheden.

Voor het aanleggen van de nieuwe kabels, leidingen en rioleringen worden, afhankelijk van de soort kabel/leiding, sleuven gegraven tot circa 2,0 m. De ontgravingen vinden plaats met een hydraulische graafmachine. Hierbij bestaat de kans op toucheren of bewegen van NGE.

4.1.5 Plaatsen funderingspalen

Bij het heien van paalfundering ontstaan versnellingen in de bodem, tevens bestaat de kans op toucheren van NGE. Bij drukken ontstaan geen versnellingen in de ondergrond die van invloed zijn op NGE.

Indien gekozen wordt voor heien van de palen en er treden versnellingen in de bodem op die groter zijn dan $1,0 \text{ m/s}^2$ dient een gebied met een straal van 10 m rond de trillingsbron onderzocht te worden op de aanwezigheid van NGE.

4.1.6 Bouw van een brug over de Boomvaart

Over de Boomvaart is een brug gepland om het verkeer vanuit de woonzone te ontsluiten, het is niet bekend hoe deze brug geconstrueerd wordt. Voor constructie van de landhoofden van de brug wordt in ieder geval grond ontgraven, hierbij bestaat de kans op bewegen of toucheren van NGE. Indien de landhoofden gefundeerd worden op palen ontstaan effecten zoals benoemd in paragraaf 4.1.5.

4.1.7 Toekomstig gebruik

Het bebouwde gebied blijft zijn huidige functie behouden en wordt enkel heringericht. Het voormalige voetbalveld krijgt een volledig nieuwe functie, hier worden woningen gebouwd die worden verkocht aan particulieren. Hierdoor is er in de toekomst geen controle op grondroerende werkzaamheden in dit gebied (bijvoorbeeld het aanleggen van vijvers).

4.2 KANS OP EEN DETONATIE

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

4.2.1 Geschutmunitie

Geschutmunitie kan voorzien zijn van veel verschillende typen ontstekers, waaronder ontstekers met een voorgespannen slagpinveer. Hierdoor kunnen deze NGE gevoelig 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 fosfor in aanraking met zuurstof uit de buitenlucht komen. Hierdoor kan fosfor spontaan ontbranden. De vrijkomende rook is toxisch.

4.2.2 Gedumpte munitie

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

4.2.3 Verschoten Klein Kaliber Munitie (boordwapens en handvuurwapens)

Klein Kaliber Munitie (KKM) bestaat uit twee delen: een met kruit gevulde huls en een kogel. Bij het verschieten komt het kruit in de huls tot ontbranding, door de gasdruk die hierbij ontstaat wordt de kogel uit de huls gedrukt. De kogel verlaat via de loop het wapen. In het geval van verschoten KKM is er dus geen explosieve stof meer aanwezig. Verschoten KKM vormt geen risico voor de ARBO-veiligheid gedurende uitvoering van de werkzaamheden.

4.2.4 Hand- en geweergranaten

Hand- en geweergranaten worden geworpen of verschoten en kunnen voorzien zijn van diverse typen ontstekers welke gevoelig zijn voor toucheren en bewegen. Met name handgranaten zijn vaak voorzien van een slagpin onder veerdruk, indien de veiligheidspin weg of doorgeroest is zijn deze granaten gevoelig voor toucheren en bewegen.

4.2.5 Munitie voor granaatwerpers/raketwerpers

Een granaatwerper is een wapen, of wapensysteem waarmee projectielen gelanceerd kunnen worden, voorbeelden hiervan zijn de PIAT en de Panzerfaust. Munitie voor granaatwerpers komt voor als holle lading en als brisante variant. Projectielen met een holle lading zijn specifiek ontworpen voor het doorboren van bepantsering. De brisante variant werd veel gebruikt tegen licht gepantserde doelen, stellingen en/of gevechtseenheden. De meest gebruikte ontstekers op dit soort NGE zijn schokontstekers. Deze kunnen gevoelig zijn voor toucheren.

4.2.6 Afwerpmunitie

De ontstekers op geallieerde afwerpmunitie zijn veelal mechanisch werkende ontstekers. Dit zijn ontstekers waarbij de uiteindelijke explosieketen wordt ontstoken of ingeleid door een slagpin die in een slaghoedje slaat. Ook komen chemisch lange vertragingsonstekers voor. De ontstekers op geallieerde afwerpmunitie zijn gevoelig voor trilling, toucheren en beweging. Indien tijdens de werkzaamheden één van deze effecten optreedt, kan een detonatie worden veroorzaakt.

4.2.7 Raketten

Gevechtskoppen 60 lbs SAP zijn in de bodem voorzien van een schokontsteker. Omdat de ontstekers zijn voorzien van een ophoudveer met een aanzienlijke veerdruk, zijn de ontstekers minder gevoelig voor beweging en trillingen. Mate van gevoeligheid van dit type NGE is echter niet te kwantificeren.

4.3 EFFECTEN VAN EEN DETONATIE

Bij 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 (scherfwerking, luchtdrukwerking en schokgolf). In de volgende paragrafen worden de uitwerkingseffecten toegelicht.

4.3.1 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 explosief) en secundaire scherven (door de detonatie weggeslingerd puin, glasscherven, etc.).

Bij een detonatie liggen diverse infrastructuur en bebouwing binnen de zogenaamde schervengevarenzone. De schervengevarenzone 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 wordt getroffen. De schervengevarenzone van een 500 lbs vliegtuigbom (grootste te verwachten kaliber) bedraagt 3.050 meter ¹, afhankelijk van de diepte waarop deze aanwezig is.

4.3.2 Luchtdrukwerking

Luchtdrukwerking ontstaat doordat de springstof bij een detonatie in zeer korte tijd wordt omgezet in een groot volume gasvormige reactieproducten bij extreem hoge druk. 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. Indien deze te diep ligt om een krater te vormen, wordt door de luchtdruk het omringende bodemmateriaal samengedrukt. Hierdoor ontstaat een zogenaamd camouflet (gaszak). Door het ontstaan van een camouflet veranderen de grondmechanische eigenschappen van het omringende bodemmateriaal. Het camouflet vult zich, afhankelijk van de diepteligging en de grondwaterstand, met grondwater en kan na verloop van tijd instorten. Hierdoor kunnen bovenliggende en belendende constructies instorten of beschadigen.

4.3.3 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 tot op grote afstand leidingen, fundamenten, enz. worden vernield of beschadigd.

¹ Bron: Defensievoorschrift VS 9-861, tabel 3.

Bepalen aanvaardbaar risico

5 BEPALEN AANVAARDBAAR RISICO

In hoofdstuk 4 is vastgesteld dat 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 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 voor kabels en leidingen en bouwkuipen.
- Trillingen
Dit effect kan optreden bij het aanbrengen van heipalen.

Na realisatie van de woningen bestaat bij toekomstig gebruik de kans dat bewoners grondroeringen uitvoeren die van invloed kunnen zijn op NGE.

5.2 RISICO'S WERKNEMERS EN OMGEVING

Vanwege de 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. Een detonatie zal vrijwel zeker fataal zijn voor het bij de werkzaamheden aanwezige personeel. Tevens zal een groot schadebeeld ontstaan in de omgeving.

Letsel en schade door scherfwerking kan bij een detonatie dicht onder maaiveld optreden tot 3.050 m afstand van het explosiepunt.

Indien een detonatie optreedt op grotere diepte is sprake van een zekere gronddekking. Door de gronddekking neemt het effect van de scherfwerking af. De afname is afhankelijk van de diepteligging en het kaliber van het NGE. Het effect van de schokgolf zal echter groter zijn. Hierdoor bestaat de kans dat belendende kabels, leidingen en fundamenteën beschadigd raken.

Gezien de gevolgen van een detonatie van een NGE is sprake van een ontoelaatbaar risico voor de veiligheid van medewerkers en de omgeving. Ook in het toekomstig gebruik ontstaat een ontoelaatbaar risico. Om dit risico weg te nemen zijn beheersmaatregelen nodig.

5.3 VEILIGHEIDSMATREGELEN

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

5.4 ZOEKDOEL

Het werkgebied is opgedeeld in 3 opsporingsgebieden (zie Figuur 9).



Figuur 9: Opsporingsgebieden centrumplan Welberg

Binnen opsporingsgebied 'terreininrichting' dient voorafgaand aan de in paragraaf 4.1 genoemde werkzaamheden die mogelijk effect hebben op NGE-opsporing verricht te worden tot minimaal de werkdiepte. In opsporingsgebied 'woningbouw' dienen NGE tot de maximale penetratiediepte opgespoord te worden vanwege de ontoelaatbare risico's die mogelijk optreden bij het toekomstig gebruik door particulieren. Binnen opsporingsgebied 'brug' is het afhankelijk van de gekozen uitvoeringsmethode in welke mate opsporing dient te worden verricht. Binnen de opsporingsgebieden kunnen de volgende NGE nog worden aangetroffen:

Zoekdoel	Diepte tot
Gedumpte munitie	0,5 m–mv
Afwerpmunitie 500 lbs.	4,0 m–mv
Gevechterskoppen 60 lbs SAP van 3 inch luchtgrondraketten	2,5 m–mv
Verschoten KKM	0,5 m–mv
Hand- en geweergranaten	0,5 m–mv
Munitie voor granaatwerpers/raketwerpers	0,5 m–mv
Geschutmunitie tot en met 5,5 inch	2,0 m–mv

Tabel 2: Zoekdoel binnen werkgebied.

Conclusie en advies

6 OPSPORINGSADVIES

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

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

Bij het uitvoeren van deze PRA-NGE is gebleken dat er binnen het gebied sprake is van een verhoogd risico op het aantreffen van NGE. Om dit risico weg te nemen is in de volgende paragrafen per opsporingsgebied (zie Figuur 9) het opsporingsadvies opgenomen.

6.1.1 Opsporingsgebied terreininrichting: Geen opsporing, laagsgewijze actieve detectie

Dit is het gebied waar de huidige bebouwing en verharding aanwezig is. Indien voor de nieuwe verharding binnen het bestaande cunet wordt gewerkt, is hier geen opsporing noodzakelijk.

Indien blijkt dat wel dieper gewerkt wordt, bijvoorbeeld voor aanleg van leidingsleuven, kunnen deze worden onderzocht door middel van laagsgewijs detecteren en ontgraven met een actieve detector door een benaderteam. Dit team geeft steeds een bodemlaag vrij, waarna deze ontgraven kan worden. Dit is de meest geschikte methode in dit gebied omdat detectieverstoringsen in de omgeving aanwezig zijn en zullen blijven tijdens het project. Hierdoor wordt detectie met een passieve detector (groter bereik) verhinderd.

6.1.2 Opsporingsgebied woningbouw: realtime passieve oppervlakedetectie en laagsgewijze actieve detectie

Op basis van het toekomstig gebruik en de mogelijke inzet van heipalen wordt geadviseerd om het hele gebied tot de maximale penetratiediepte te onderzoeken, dit kan voorafgaand aan de werkzaamheden met behulp van non-realtime passieve oppervlakedetectie. Hiermee kan in beeld gebracht worden hoeveel ferromagnetische verstoringen in de bodem aanwezig zijn.

Na deze detectieslag kan het gebied in drie soorten gebieden onderverdeeld worden:

- A-gebieden: geen ferromagnetische verstoringen, hier kan regulier gewerkt worden.
- B-gebieden: afzonderlijk te onderscheiden verstoringen/objecten, deze worden benaderd en verwijderd waarna de werkzaamheden uitgevoerd kunnen worden.
- C-gebieden: dusdanig veel verstoringen dat deze niet meer afzonderlijk van elkaar waar te nemen zijn. Deze gebieden hebben een maatwerk oplossing nodig afhankelijk van de uit te voeren werkzaamheden.

In de omgeving van verstoringen (bijvoorbeeld bestaande bebouwing, kabels en leidingen, puin en overige ferro-houdende objecten in de bodem) is maatwerk nodig in de vorm van begeleiding van grondroerende werkzaamheden door een OCE-team.

Na het detecteren van het gebied kan een benaderplan worden gemaakt waarin wordt vastgesteld welke objecten verwijderd dienen te worden en tot welke diepte vrijgegeven kan worden.

6.1.3 Opsporingsgebied brug: maatwerk

Afhankelijk van de constructie van de brug moet hiervoor een detectieplan bepaald worden. Indien geen paalfundering gebruikt wordt kunnen de landhoofden relatief eenvoudig met realtime actieve detectie laagsgewijs onderzocht worden.

6.2 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.

6.2.1 Bevoegd gezag

Het opsporingsgebied is gelegen binnen de gemeente Steenbergen. Gemeente Steenbergen 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 Steenbergen.

6.2.2 Grondwaterstand

Bij uitvoering van het verkennend bodemonderzoek is ook de grondwaterstand bepaald, binnen opsporingsgebied 'woningbouw' ligt deze op circa 1 m–mv. Bij het benaderen van dieper gelegen objecten is dus wellicht inzet van bronbemaling noodzakelijk. Voor het gebied waar terreininrichting plaatsvindt, is de opsporingsdiepte kleiner waardoor grondwater naar verwachting geen probleem vormt bij benaderen van objecten.

6.2.3 Bodemopbouw

Voor een beschrijving van de bodemopbouw in de opsporingsgebieden wordt verwezen naar paragraaf 3.1.

6.2.4 Milieuhygiënische kwaliteit

Uit het verkennend bodemonderzoek is gebleken dat er geen aanleiding is (m.u.v. 1 tanklocatie) om het werkgebied in het kader van milieuverontreiniging als verdacht aan te merken.

6.2.5 Archeologie

Ten aanzien van de verwachting van archeologische waarden is voor het verkennend bodemonderzoek door Agel Adviseurs de Indicatieve Kaart Archeologische Waarden van de Rijksdienst voor het Cultureel Erfgoed geraadpleegd (www.archeologiein nederland.nl). Het werkgebied en de directe omgeving vallen hierop niet binnen een aandachtsgebied.

Bijlagen

7 BIJLAGEN

BIJLAGE 1	BEGRIPPENLIJST	30
BIJLAGE 2	DETECTIEMETHODEN	33
BIJLAGE 3	WETTELIJK KADER.....	38

BIJLAGE 1 BEGRIPPENLIJST

Begrip	Afkorting	Definitie
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>
Conventionele Explosieven	CE	<p>Elk explosief dat niet als geïmproviseerd, nucleair, biologisch of chemisch kan worden aangemerkt. Bij het opsporingsproces wordt aan CE gelijkgesteld en als zodanig behandeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CE die geen explosieve stoffen (meer) bevatten; - Restanten van CE die door leken als zodanig herkenbaar zijn; - Voorwerpen die door leken kunnen worden aangemerkt als CE; - Wapens of onderdelen daarvan.
Niet Gesprongen Explosieven	NGE	<p>Door REASeuro gehanteerd begrip waaronder wordt verstaan: alle explosieven of onderdelen/restanten van explosieven die niet of gedeeltelijk hebben gefunctioneerd.</p> <p>Onder NGE vallen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conventionele Explosieven (CE); - Geïmproviseerde explosieven; - Explosieven voor civiel gebruik; - Chemische explosieven; - Biologische explosieven; - Nucleaire explosieven.
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"> 1. HVO-NGE (Historisch Vooronderzoek NGE). 2. PRA-NGE (Projectgeboden Risicoanalyse NGE). 3. Projectplan-NGE. 4. Uitvoering-NGE. 5. PvvO-NGE (Proces-verbaal van Oplevering).
Historisch Vooronderzoek- Niet Gesprongen Explosieven	HVO-NGE	<p>Bureaustudie waarin het beschikbare feitelijke bronnenmateriaal van de periode 1940-1945 (incl. naoorlogse munitieruimingen en opsporingsactiviteiten) wordt beoordeeld en geëvalueerd. Doel is</p>

Begrip	Afkorting	Definitie
		<p>om vast te stellen of in het onderzoeksgebied sprake is van een NGE-Risicogebied in relatie tot het werkgebied.</p> <p>Het HVO-NGE bestaat uit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rapportage. - Positief of negatief advies. - In het geval van een positief advies: Horizontale afbakening NGE-Risicogebied(en). - NGE-Risicokaart.
Werkgebied	-	Het door de opdrachtgever aangegeven gebied waarbinnen reguliere werkzaamheden (niet NGE-gerelateerd) uitgevoerd gaan worden of waar een functieverandering wordt doorgevoerd.
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>
Conflictzone	-	<p>Een globaal afgebakend gebied waarbinnen (intensieve) gevechtshandelingen hebben plaatsgevonden.</p> <p>De afbakening is gebaseerd op het beschikbare bronnenmateriaal, maar kan gezien de aard van de gevechtshandelingen niet nauwkeurig worden begrensd.</p>
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>
Negatief advies	-	<p>Op basis van de beoordeling en evaluatie van het feitelijk bronnenmateriaal wordt niet verwacht NGE aan te treffen in het onderzoeksgebied.</p> <p>Een vervolgstap van het NGE-bodemonderzoek wordt niet geadviseerd. De geplande werkzaamheden kunnen regulier worden uitgevoerd.</p>
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"> - Eventuele onzekerheden en onnauwkeurigheden uit het bronnenmateriaal (o.a. cartografische onnauwkeurigheden). - De maximale horizontale verplaatsing van NGE in de bodem.
Niet Gesprongen Explosieven - Risicokaart	NGE-Risicokaart	Cartografische weergave van het (de) NGE-Risicogebied(en).
Projectgebonden Risicoanalyse-Niet Gesprongen Explosieven	PRA-NGE	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.

Begrip	Afkorting	Definitie
		<p>De PRA-NGE bestaat o.a. uit:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indien nodig het opvullen van leemten in kennis van het HVO-NGE. - De horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied. - Het definiëren van beheersmaatregelen. - De mogelijkheid tot een proefdetectie. - De bepaling van de doorlooptijd en kosten van de geadviseerde maatregelen.
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"> - Het vaststellen van de horizontale verplaatsing van de NGE in de bodem (inkaderen NGE-Risicogebied). - De mogelijke inperking van de onzekerheden en onnauwkeurigheden uit het bronnenmateriaal. - De naoorlogse werkzaamheden (zoals ontgravingen, ophogingen etc.). - De bodemkundige parameters (zoals grondsoort en draagkracht van de grond).
Opsporingsgebied	-	<p>Het verdachte gebied binnen het werkgebied waar voorafgaand aan de reguliere werkzaamheden de opsporing naar NGE wordt geadviseerd.</p>
Bijdragebesluit / Gemeentefonds	-	<p>Regeling voor Rijksfinanciering van (een deel) van de kosten voor het NGE-bodemonderzoek.</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>
Reguliere werkzaamheden	-	<p>Alle door de opdrachtgever voorgenomen niet NGE-gerelateerde werkzaamheden.</p> <p>Enkele voorbeelden zijn civieltechnische, milieutechnische en archeologische werkzaamheden.</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.

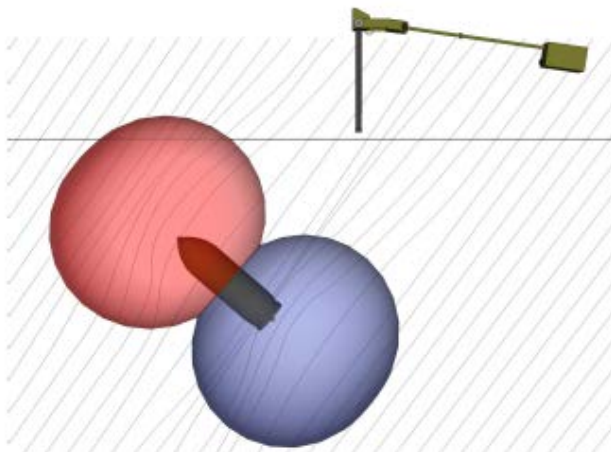
Passieve of actieve detectie

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.

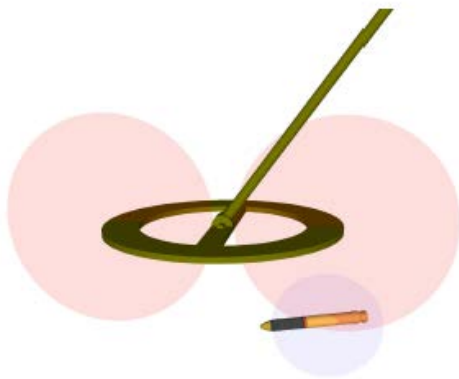


Figuur 10: Illustratie passieve detectie.

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 11: Illustratie actieve detectie.

Realtime of non-realtime detectie

Er wordt met betrekking tot detectie onderscheid gemaakt tussen realtime detectie en non-realtime detectie. Zowel realtime als non-realtime 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.

Realtime detectie

Realtime 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. Realtime detectie wordt toegepast voor:

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

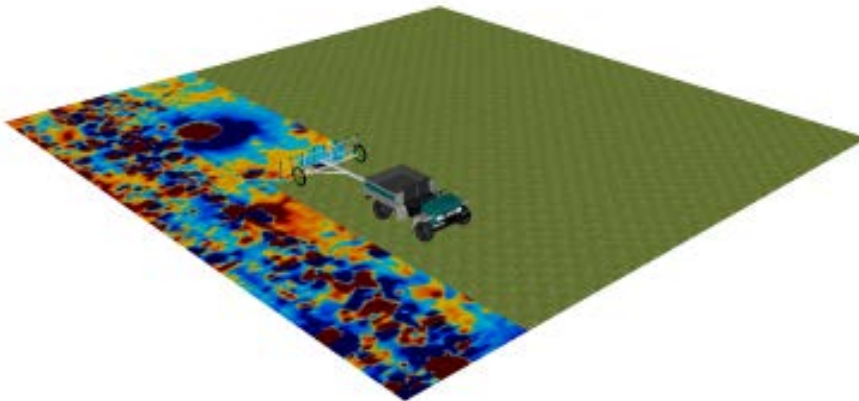
Realtime detectie kan worden uitgevoerd met zowel actieve als passieve detectieapparatuur.

Realtime detectie wordt in principe alleen uitgevoerd op locaties waar non-realtime 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).

Non-realtime 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 non-realtime 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 12: Illustratie non-realtime (oppervlakte-)detectie.

Oppervlakte- of dieptedetectie

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

- oppervlakedetectie;
- dieptedetectie.

Oppervlakedetectie en dieptedetectie kunnen zowel realtime als non-realtime 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:

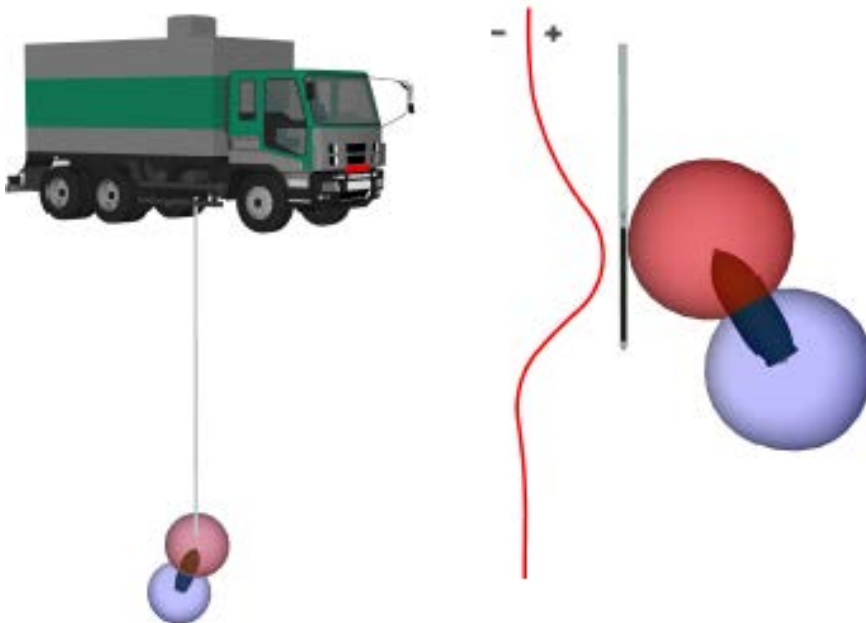
- de op te sporen NGE ten gevolge van de relatie tussen meettechniek, diepte en massa niet middels oppervlakedetectie detecteerbaar zijn;
- bovenliggende grond-, verhardings-, funderings- en verontreinigingslagen een betrouwbare meting onmogelijk maken en niet verwijderd kunnen/mogen worden. Rail- en 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 non-realttime dieptedetectie uit te voeren.

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

De tweede methode is realttime 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 13: 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 uiterst 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

In deze bijlage is de belangrijkste vigerende wet- en regelgeving beschreven. Hierbij wordt opgemerkt dat de wet- en regelgeving aan verandering onderhevig is. De belangrijkste (specifieke) regelgeving rondom het opsporen van NGE volgt uit de Gemeentewet, het Arbobesluit en de Regeling Rijksfinanciering.

Gemeentewet

De zorg voor Openbare Orde en Veiligheid (OOV) is één van de meest kenmerkende taken van de overheid. Het gaat hierbij onder meer om de uitvoering van de politie-, brandweer- en rampenbestrijdingstaken. De burgemeester is in zijn gemeente verantwoordelijk voor de Openbare Orde en Veiligheid. Dat is bepaald in de Gemeentewet. Daarin staat onder meer dat de burgemeester belast is met de handhaving van de Openbare Orde en dat hij het opperbevel heeft bij brand en bij ongevallen waar de brandweer een taak heeft.

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 waar naar NGE wordt gezocht of een ruiming wordt uitgevoerd.

Met name indien een ruiming in (de nabijheid van) een woonwijk plaatsvindt, kan het noodzakelijk zijn ingrijpende maatregelen te treffen, die mogelijk ingrijpen in de persoonlijke vrijheid en het eigendomsrecht of huisrecht van de betrokken bewoners. Zo zullen bewoners mogelijk hun huizen moeten verlaten, winkeliers hun bedrijven moeten sluiten of voertuigen verslept moeten worden. De gemeente kan de hiervoor benodigde bevoegdheden regelen in een noodverordening op basis van artikel 175 en 176 van de Gemeentewet. Een noodverordening stelt de gemeente in staat om de bewoners te verplichten mee te werken aan de benodigde maatregelen. Ook wanneer er geen noodverordening bestaat, kan de burgemeester op basis van artikel 175 van de Gemeentewet in noodgevallen bijzondere maatregelen nemen.

Arbobesluit

De belangrijkste specifieke regelgeving voor bedrijven die actief zijn met het opsporen van NGE volgt uit het Arbobesluit.

In artikel 4.10 van het Arbobesluit (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.

Bovengenoemd 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 (WSCS-OCE, voorheen de BRL-OCE). In artikel 4.17e van de Arboregeling 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).

Werkveldspecifiek certificatieschema OCE

Per 1 juli 2012 is het WSCS-OCE van kracht. De Staatssecretaris van Sociale Zaken en Werkgelegenheid heeft het WSCS-OCE op 16 maart 2012 in de Staatscourant gepubliceerd. Het WSCS-OCE bevat de proceseisen voor Vooronderzoek en opsporing NGE. Er worden eisen gesteld op het gebied van de organisatie en het management van het opsporingsbedrijf en de deskundigheid en examinering van personeel.

Rijksfinanciering

Met ingang van 1 januari 2015 is de zogenaamde "Bommenregeling" aangepast. Vanaf 2015 kunnen alle gemeenten in geval van opsporing en ruiming van explosieven een bijdrage van 70% in de kosten ontvangen door het indienen van een raadsbesluit. Vanaf 2015 is de mogelijkheid voor het ontvangen van een suppletie-uitkering beperkt tot de werkelijk gemaakte kosten.

Verzoeken die vóór 1 juli 2015 door het ministerie zijn ontvangen worden in de septembercirculaire 2015 toegekend. Raadsbesluiten die vóór 1 maart 2015 worden ingediend, zullen al in de meicirculaire 2015 worden toegekend. Verzoeken die vanaf 1 juli 2015 worden ontvangen, worden meegenomen in het volgende jaar. De datum 1 juli geldt alleen voor 2015 als overgangsjaar. Vanaf 2016 dienen verzoeken om een bijdrage voor 1 maart te worden ingediend.

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. 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 beziet de komende jaren hoe de financiële omvang van de regeling zich ontwikkelt. Indien nodig kunnen door het ministerie maatregelen worden overwogen, zoals een verlaging van het bijdrage percentage. 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. De minister dient nog een besluit te nemen over het advies.

Overige relevante regelgeving

Naast bovengenoemde wet- en regelgeving kunnen op verschillende deelaspecten andere regelingen van toepassing zijn. Onderstaand worden de belangrijkste benoemd:

- Wet Wapens en Munitie.
- Wet veiligheidsregio's en de Aanpassingswet veiligheidsregio's.
- Wet milieubeheer.
- Wet op de archeologische Monumentenzorg.
- Wet vervoer gevaarlijke stoffen.