



Projectgebonden Risicoanalyse -  
Niet Gesprongen Explosieven  
Tracé water- en aardgascondensaatleiding  
Delfzijl - Geefsweer

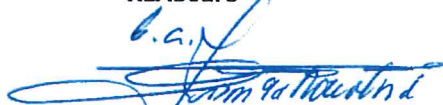
RO-160110 versie 2.0  
20 juni 2016

Projectgebonden Risicoanalyse-  
Niet Gesprongen Explosieven

Tracé water- en aardgascondensaatleiding  
Delfzijl - Geefsweer

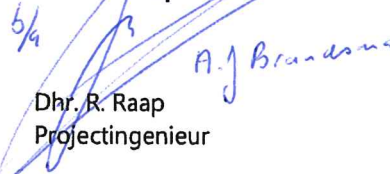
Opdrachtgever : Antea Group  
Kenmerk : 72390/RO-160110 versie 2.0  
Plaats en datum : Riel, 20 juni 2016  
Auteur : dhr. M. Taks, Projectmedewerker Advies/Uitvoering  
dhr. L. Arlar, Historicus  
Gecontroleerd door : dhr. J. van den Nouwland, Senior OCE-deskundige  
Goedgekeurd door : mevr. N. van Domburg, Hoofd Advies

REASeuro

A blue ink signature of Mevr. N. van Domburg, written over the REASeuro logo.

Mevr. N. van Domburg  
Hoofd Advies

Opdrachtgever  
Antea Group

A blue ink signature of Dhr. R. Raap, with the name 'A.J. Brandsema' written in smaller text to the right. The signature is written over the text 'Opdrachtgever Antea Group'.

Dhr. R. Raap  
Projectingenieur

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

<b>1</b>	<b>INLEIDING .....</b>	<b>5</b>
1.1	AANLEIDING.....	5
1.2	WERKGEBIED.....	5
1.3	DOEL.....	7
1.4	AANPAK UPDATE HVO, PRA-NGE EN LEESWIJZER .....	7
1.5	INGEZETTE DESKUNDIGHEID.....	9
<b>2</b>	<b>AANVULLEND HISTORISCH VOORONDERZOEK .....</b>	<b>10</b>
2.1	TOETSING HVO-NGE .....	10
2.2	BOMBARDEMENTEN IN OMGEVING VAN HET WERKGEBIED .....	11
2.2.1	Melding van een blindganger.....	11
2.2.2	Blindgangers te Geefswear .....	13
2.2.3	Afbakening NGE-risicogebied afwerpmunitie.....	15
2.3	ARTILLERIEBESCHIETINGEN EN GRONDGEVECHTEN TIJDENS DE BEVRIJDING.....	16
2.4	STELLINGEN BINNEN HET WERKGEBIED .....	18
2.5	AANWEZIGHEID MIJNENVELD.....	21
2.6	CONCLUSIE AANVULLEND HVO-NGE.....	22
<b>3</b>	<b>VERTICALE AFBAKENING.....</b>	<b>24</b>
3.1	VERTICALE AFBAKENING .....	24
3.2	INVENTARISATIE NAOORLOGSE GRONDROERENDE WERKZAAMHEDEN .....	25
3.3	OPHOINGEN.....	28
3.4	RESULTATEN VERTICALE AFBAKENING.....	30
<b>4</b>	<b>NGE-RISICOANALYSE .....</b>	<b>31</b>
4.1	UIT TE VOEREN CIVIELTECHNISCHE WERKZAAMHEDEN .....	31
4.1.1	Ontgraven van grond .....	31
4.1.2	Gestuurde boringen en persingen .....	31
4.1.3	Aanbrengen van damwanden voor perskuipen.....	31
4.1.4	Aanbrengen van bronbemaling .....	32
4.1.5	Uitvoeren van sonderingen en (hand)boringen .....	32
4.1.6	Rijden met zwaar materieel.....	32
4.1.7	Cultuurtechnische herstelwerkzaamheden .....	32
4.2	KANS OP EEN DETONATIE.....	32
4.2.1	Afwerpmunitie.....	32
4.2.2	Geschutmunitie.....	32
4.2.3	Overige munitie.....	33
4.3	EFFECTEN VAN EEN DETONATIE .....	33
4.3.1	Scherfwerking.....	33
4.3.2	Luchtdrukwerking .....	33
4.3.3	Schokgolf.....	33

<b>5</b>	<b>BEPALEN AANVAARDBAAR RISICO .....</b>	<b>34</b>
5.1	MOGELIJKE EFFECTEN VAN DE WERKZAAMHEDEN OP NGE .....	34
5.2	RISICO'S WERKNEMERS EN OMGEVING .....	34
5.3	VEILIGHEIDSMATREGELEN .....	34
5.4	ZOEKDOEL .....	35
<b>6</b>	<b>OPSPORINGSADVIES .....</b>	<b>37</b>
6.1	OPSPORINGSMETHODE .....	37
6.1.1	Advies ontgraven van grond .....	37
6.1.2	Advies gestuurde boringen en persingen .....	37
6.1.3	Advies bemaling, sonderingen en boringen .....	38
6.1.4	Advies rijden zwaar materieel .....	38
6.1.5	Advies cultuurtechnische herstelwerkzaamheden .....	38
6.2	LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN .....	38
6.2.1	Bevoegd gezag .....	38
6.2.2	Waterbeheer .....	38
6.2.3	Grondwaterstand .....	39
6.2.4	Milieuhygiënische kwaliteit .....	39
6.2.5	Archeologie .....	39
<b>7</b>	<b>BIJLAGEN .....</b>	<b>40</b>
BIJLAGE 1	BEGRIPPENLIJST .....	41
BIJLAGE 2	DETECTIEMETHODEN .....	44
BIJLAGE 3	WETTELIJK KADER .....	49
BIJLAGE 4	TEKENINGEN (LOSBLADIG) .....	53

## 1 INLEIDING

In dit hoofdstuk is beschreven wat de aanleiding is voor het uitvoeren van het aanvullend Historisch Vooronderzoek-Niet Gesprongen Explosieven (HVO-NGE) en de Projectgebonden Risicoanalyse-Niet Gesprongen Explosieven (PRA-NGE). Daarnaast zijn het onderzoeksgebied, het doel van het onderzoek en de methodiek beschreven. Tevens bevat paragraaf 1.4 een leeswijzer. Het hoofdstuk wordt afgesloten met de beschrijving van de ingezette deskundigen.

### 1.1 AANLEIDING

In opdracht van NAM B.V. is Antea Group bezig met het voorbereiden van de aanleg van een water- en aardgascondensaatleiding.

In 2009 is een probleeminventarisatie- en analyse (PIPA) met kenmerk RO-090137 opgesteld voor de gehele gemeente Delfzijl. De probleeminventarisatie en analyse vormen samen een Historisch Vooronderzoek (HVO-NGE). Uit de resultaten van dat HVO-NGE 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.

Het HVO-NGE voldeed aan de toenmalige richtlijnen van de BRL-OCE, in 2012 is deze komen te vervallen en vervangen door nieuwe wet- en regelgeving<sup>1</sup>. Daarom is een update van het HVO-NGE noodzakelijk om aan de huidige wet- en regelgeving te voldoen.

In het kader van de voorbereiding van de voorgenomen werkzaamheden heeft REASeuro opdracht gekregen voor het uitvoeren van deze update van het HVO-NGE en de daarop volgende PRA-NGE.

### 1.2 WERKGEBIED

Het werkgebied loopt van het tankpark van de NAM in Delfzijl naar de aansluiting ten zuiden van de N362 (zie Figuur 1). Het onderzoeksgebied is een groter gebied dan het werkgebied. Dit om een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van de omgeving van het werkgebied ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.

---

<sup>1</sup> Werkveld Specifiek Certificatieschema Opsporing Conventionele Explosieven (WSCS-OCE 2012, versie 1)



Figuur 1: Werkgebied.

### 1.3 DOEL

Het doel van deze update HVO-NGE en 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 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 UPDATE HVO, PRA-NGE EN LEESWIJZER

Voor de gemeente Delfzijl is een probleeminventarisatie- en analyse uitgevoerd. Te samen vormt dit het HVO-NGE. Om te voldoen aan de aangepaste richtlijnen uit het WSCS-OCE wordt een update HVO-NGE uitgevoerd. Dit betreft Fase 1 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 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 en aangevuld met een update in hoofdstuk 2. 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 worden de effecten van een detonatie en de overige risico's van NGE 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

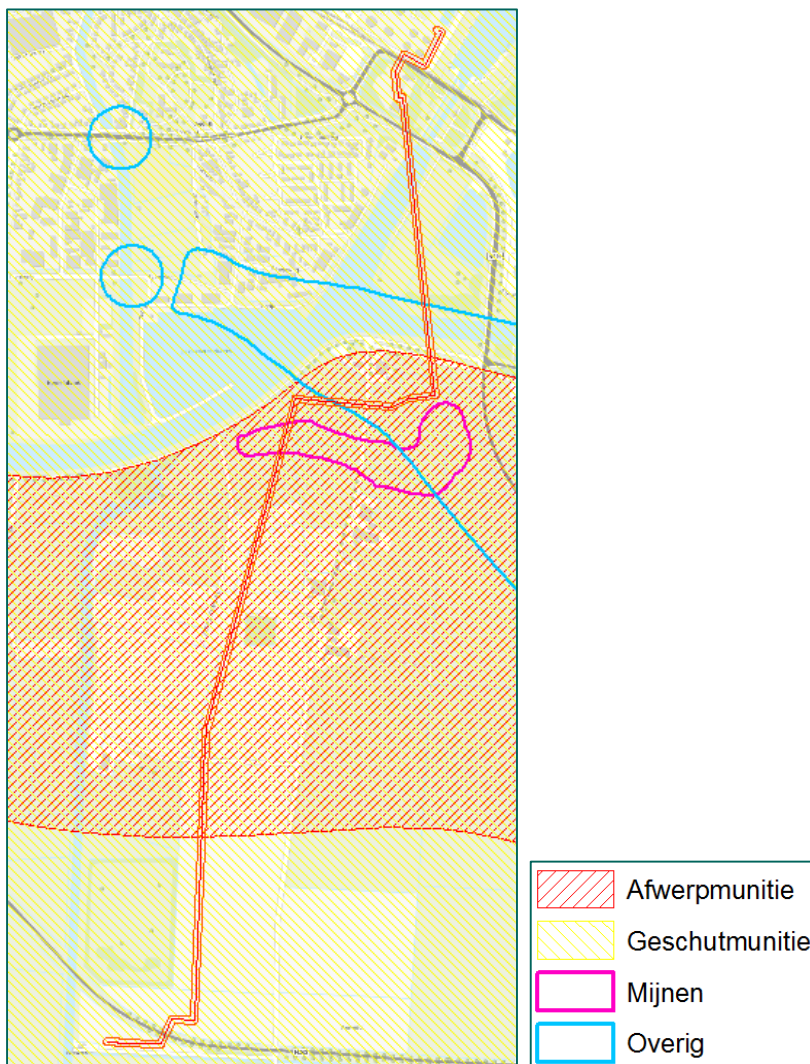
Het onderzoek is uitgevoerd door een projectteam bestaande uit een historicus, een civiel technicus en een Senior OCE-deskundige. Op pagina 2 van dit rapport staan de betrokken deskundigen vermeld.

## 2 AANVULLEND HISTORISCH VOORONDERZOEK

In 2009 is door REASeuro een HVO-NGE met kenmerk RO-090137 opgesteld voor de gehele gemeente Delfzijl. Dit HVO-NGE voldoet aan de toenmalige richtlijnen uit de BRL-OCE. In dit hoofdstuk worden voor het huidige onderzoeksgebied, de eerder geraadpleegde bronnen opnieuw geëvalueerd. Ook zijn aanvullende bronnen geraadpleegd om te voldoen aan het WSCS-OCE. Tot slot worden de conclusies van dit aanvullende HVO-NGE op een rij gezet.

### 2.1 TOETSING HVO-NGE

In het HVO-NGE uit 2009 werd geconcludeerd dat het werkgebied verdacht is op de aanwezigheid van NGE van geschutmunitie, mijnen, veldmunitie (overig) en NGE van afwerpmunitie. Een uitsnede van de risicokaart van het onderzoek van 2009 met daarin het onderzoeksgebied (oranje lijn) is weergegeven in Figuur 3.



Figuur 3: Het werkgebied t.o.v. de NGE-risicogebieden, afgebakend in het HVO van 2009. De categorie overig bestaat uit veldmunitie.

Het HVO-NGE van 2009 is opgesteld conform de toenmalige richtlijnen zoals opgenomen in de BRL-OCE en voldoet niet aan de eisen van de vigerende richtlijnen van het WSCS-OCE. Er zijn bijvoorbeeld geen luchtfoto's geraadpleegd van kort na de relevante oorlogshandelingen. In het HVO-NGE werd geadviseerd vervolgonderzoek naar dergelijke luchtfoto's te verrichten. Het overige verplichte bronnenmateriaal is voor het HVO-NGE wel reeds geraadpleegd, met inbegrip van diverse aanvullende bronnen. Deze aanvullende bronnen bestaan onder andere uit informatie van locatiedeskundigen en archiefstukken afkomstig uit het Nederlands Instituut voor Oorlogs-, Holocaust- en Genocidestudies (NIOD). Ook de beoordeling en evaluatie van het bronnenmateriaal voldoet niet aan de richtlijnen van het WSCS-OCE. De afbakening van NGE-risicogebieden is niet uitgevoerd conform de huidige richtlijnen.

Het geraadpleegde bronnenmateriaal voldoet dus, op de luchtfoto's na, aan de eisen van het WSCS-OCE. Gezien de mate van volledigheid van het geraadpleegde bronnenmateriaal, worden de oorlogshandelingen, die worden geanalyseerd in het oorspronkelijke HVO-NGE, in dit aanvullend HVO-NGE aangehouden. In de onderstaande paragrafen worden de relevante oorlogshandelingen beoordeeld en geëvalueerd. Ten eerste wordt het bronnenmateriaal met betrekking tot de bombardementen ter plaatse van het werkgebied beoordeeld en geëvalueerd. Vervolgens worden de artilleriebeschietingen tijdens de gevechten rond Delfzijl in april 1945 geanalyseerd. Tot slot worden stellingen in de directe omgeving beoordeeld en geëvalueerd.

## 2.2 BOMBARDEMENTEN IN OMGEVING VAN HET WERKGEBIED

Uit het HVO blijkt dat nabij het werkgebied verschillende bombardementen hebben plaatsgevonden. Naar aanleiding van deze bombardementen is in het HVO-NGE een NGE-risicogebied afgebakend ter plaatse van het werkgebied. In deze paragraaf worden deze bombardementen opnieuw beoordeeld en geëvalueerd conform de richtlijnen van het WSCS-OCE.

### 2.2.1 Melding van een blindganger

In een archiefstuk, afkomstig uit gemeentearchief van Delfzijl<sup>2</sup>, wordt melding gemaakt van een blindganger aan de Koveltemp op 17 januari 1941. Deze melding wordt tevens bevestigd door locatiedeskundige, dhr. drs. F. Lenselink. Dhr. Lenselink is afgestudeerd historicus aan de Universiteit van Groningen, verzamelaar van documentatie uit de oorlogsperiode in Groningen en schrijver van enkele boeken over de oorlog, die ook in het oorspronkelijke HVO-NGE zijn geraadpleegd.

Uit de, voor het aanvullend HVO-NGE, geraadpleegde literatuur blijkt dat in de nacht van 16 op 17 januari 1941 Britse Wellington bommenwerpers een missie vlogen naar Emden. Het bombardement betreft mogelijk een afworp van één van deze bommenwerpers.

In november 1988 wordt een blindganger gemeld op het terrein bouwland aan de Koveltempweg te Delfzijl. In het najaar van 1944 komen vliegtuigen over vanuit de Meedhuizerweg in de richting van Geefsweer. In de omgeving van de boerderij van Korf valt de eerste bom. Vervolgens vallen op deze vliegroute verscheidene bommen. Sommige exploderen, de vliegtuigbom die naast de Koveltempweg valt is niet geëxplodeerd. De locatie van de blindganger is aangegeven in Figuur 4.

---

<sup>2</sup> Archief oude gemeente Delfzijl 1808-1989, Inventaris -1.777.811.23.



Figuur 4: Locatie blindganger (links archiefstuk, rechts weergave met huidige werkgebied).

Er zijn dus twee afzonderlijke bronnen die melding maken van een blindganger aan de Koveltempweg.

Ter aanvulling op het HVO-NGE is de eerst beschikbare kwalitatief goede luchtfoto geraadpleegd na het bombardement van 16 op 17 januari 1941. Het betreft de luchtfoto van 8 oktober 1943. Ter plaatse van de aangegeven locatie van de blindganger is een vermoedelijke krater waar te nemen, aangegeven met de roze cirkel in Figuur 5. Deze vermoedelijke krater kan echter ook afkomstig zijn van het geallieerde bombardement op 2 oktober 1943, zie paragraaf 2.2.2.



Figuur 5: Locatie vermoedelijke krater (Bron: luchtfoto van 8 oktober 1943).

### 2.2.2 Blindgangers te Geefsweer

Tijdens een NGE-bodemonderzoek in 2007 in de polder van Geefsweer is vastgesteld dat er een bom is gedetoneerd. Er zijn namelijk scherven van een vliegtuigbom aangetroffen. Mogelijk is deze gedetoneerde bom onderdeel geweest van de bombardementen waarbij meerdere bommen zijn neergekomen. Het is echter niet exact vast te stellen wanneer de bom is afgeworpen.

Op luchtfoto's zijn ten westen van het werkgebied meerdere kraters waarneembaar afkomstig van het bombardement op 2 oktober 1943, zie de groene cirkels in Figuur 6.



Figuur 6: Krateranalyse op luchtfoto 8 oktober 1943 (Bron: Kadaster).

In het boek *En nooit was het stil*<sup>3</sup> wordt vermeld dat op 2 oktober 1943, 352 B-17 zware bommenwerpers vanuit Engeland naar Emden vlogen voor een bombardement. Uit informatie van het Bunkermuseum Emden blijkt dat het bombardement werd uitgevoerd met 500 lbs brisantbommen en staafbrandbommen.<sup>4</sup> Verdere activiteit in de lucht is die dag niet bekend. Gezien de grote hoeveelheid neergekomen bommen en het gegeven dat het werkgebied op de route Engeland – Emden ligt, wordt geconcludeerd dat het bombardement werd uitgevoerd door enkele B-17-bommenwerpers van de groep bommenwerpers die op weg was naar Emden.

De locaties van deze bomkraters komen overeen met de locaties die worden weergegeven in het archiefstuk uit het NIOD.

<sup>3</sup> G.J. Zwanenburg, *En nooit was het stil*. Kroniek van een luchtoorlog, deel 2: luchtaanvallen op doelen in en om Nederland (z.p. 1990) 93.

<sup>4</sup> Gegevens van de website van Das Bunkermuseum Emden, [http://www.bunkermuseum.de/stadt\\_22101943/stadt\\_gesamt.htm](http://www.bunkermuseum.de/stadt_22101943/stadt_gesamt.htm).

Van deze 24 bommen, die volgens gegevens van Duitse officieren een gewicht hadden van 250 kg en die alle in dezelfde buurt liggen, kwamen er 4 in landerijen van boer Koster, 8 in landerijen van Korf, 5 in die van pachtboer Kuper, 2 in die van pachtboer J. de Jong, 3 in die van pachtboer Keegstra en 2 in de waterwerken van het waterschap "Duurswold", afd. Gommelsburg, met als gevolg:

Figuur 7: Melding van neergekomen bommen (Bron: NIOD).

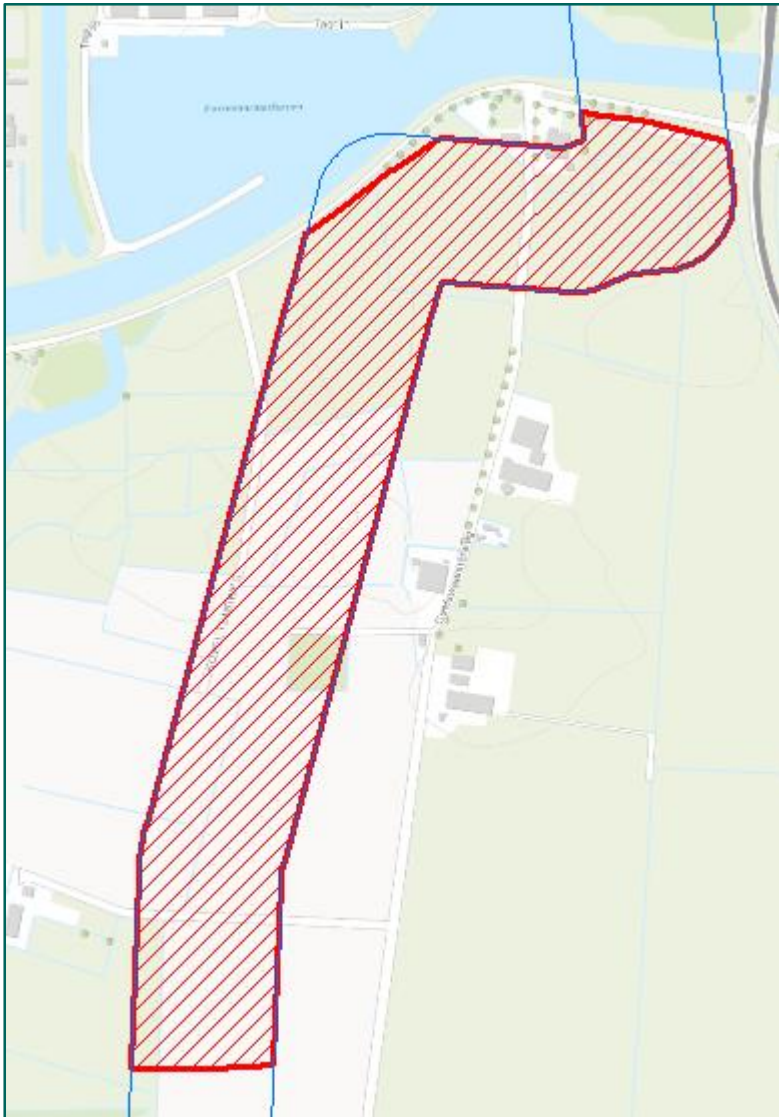
Door bewoners wordt de omgeving van het werkgebied ook wel 'bommenland' genoemd. Dit vanwege het bombardement op 2 oktober 1943 en de aanhoudende meldingen van blindgangers in de bodem. Gezien de hoeveelheid neergekomen bommen in het gebied, is het niet ondenkbaar dat er inderdaad blindgangers in de omgeving liggen.

### 2.2.3 Afbakening NGE-risicogebied afwerpmunitie

Uit het geraadpleegde bronnenmateriaal blijkt dat verschillende bombardementen hebben plaatsgevonden in de omgeving van het werkgebied. Verschillende meldingen van blindgangers zijn het gevolg van deze bombardementen. Van de bombardementen van 17 januari en 23 maart 1941 zijn geen luchtfoto's beschikbaar in de Nederlandse luchtfotoarchieven van vlak na de bombardementen, waardoor een krateranalyse onmogelijk is. Wel is melding gemaakt van een blindganger naar aanleiding van dit bombardement. Van het bombardement in het najaar van 1944 is de exacte datum niet bekend. Ook is niet bekend welke vliegtuigen het bombardement hebben uitgevoerd en waar de bommen neerkwamen. Een aanvullende luchtfoto van november 1944 biedt geen extra informatie over dit bombardement.

Het WSCS-OCE biedt geen richtlijnen voor het afbakenen van een NGE-risicogebied naar aanleiding van het bombardement van 2 oktober 1943. Het betrof waarschijnlijk een noodafwerp, omdat in de omgeving geen aanwijsbaar doel is. Een krateranalyse kan niet worden verricht, omdat het kraterpatroon van de afwerp van één bommenwerper niet bekend is. Hierdoor is het niet mogelijk om conform WSCS-OCE een NGE-risicogebied af te bakenen. Daarom is gekozen voor een situationele afbakening.

Gezien de hoeveelheid neergekomen bommen in de directe nabijheid van het werkgebied en de concrete aanwijzingen van de aanwezigheid van blindgangers in de omgeving, wordt een NGE-risicogebied afgebakend op basis van de neergekomen bommen en op basis van de locaties van de aangetroffen blindgangers. Het NGE-risicogebied is verdacht op mogelijk achtergebleven blindgangers van de meest gebruikte geallieerde kalibers: 250, 500 en/of 1.000 lbs. Het NGE-risicogebied is weergegeven in Figuur 8.



Figuur 8: NGE-risicogebied n.a.v. de verschillende bombardementen en meldingen van blindgangers. (rood)

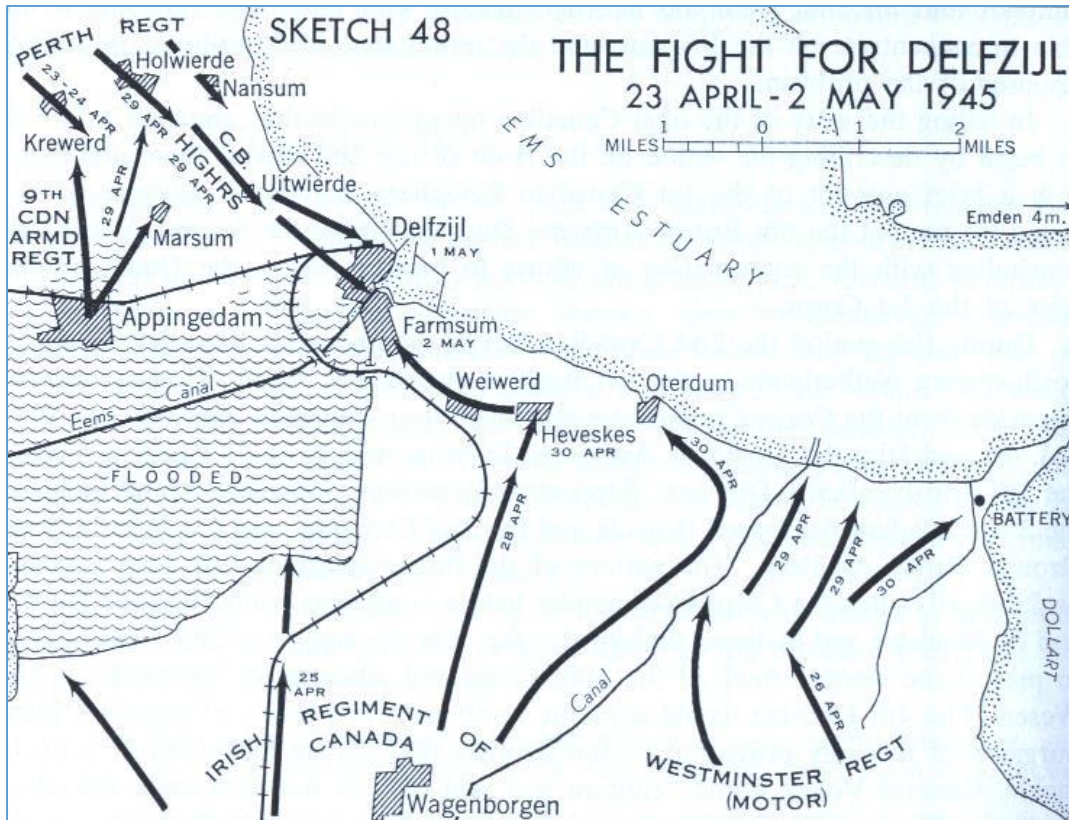
### 2.3 ARTILLERIEBESCHIETINGEN EN GRONDGEVECHTEN TIJDENS DE BEVRIJDING

In de omgeving van Delfzijl hebben in april en mei 1945 zware gevechten plaatsgevonden. Canadese eenheden hadden als doel Delfzijl te veroveren voordat de Duitse eenheden zich via de haven van Delfzijl terug konden trekken naar Duitsland. Duitse eenheden hadden Delfzijl tot 'Festung' (vesting) uitgeroepen, wat inhield dat het tot de laatste man verdedigd moest worden. De verdediging rond Delfzijl was versterkt met zware artillerie die aanvankelijk deel uitmaakten van de kustverdediging. Deze kanonnen, onder andere bij Nansum en Termunten, konden echter ook landinwaarts worden gericht. Daarnaast kregen de Duitse troepen in Delfzijl ondersteuning van artillerieschepen en het de zeer zware artillerie vanaf Emden en Borkum (in Borkum zelfs 28 cm geschut).

De geallieerde troepen beschikten niet over dergelijk zwaar geschut en hadden slechts ondersteuning van tanks, artillerie (25 pr.) en mortieren van het kaliber 2 en 3 inch en later van zwaardere artillerie van 7.2 inch.



Op 21 april 1945 begon de geallieerde aanval op Wagenborgen, dat na drie dagen van hevige gevechten werd veroverd op de Duitsers. Een Duitse tegenaanval op 23 april 1945 werd afgeslagen, waarop de geallieerde troepen onder constant artillerievuur noordwaarts oprukten richting Delfzijl. Tijdens deze opmars naar Delfzijl werd op verschillende plaatsen hevig gevochten.



Figuur 9: Troepenbewegingen t.o.v. het werkgebied.<sup>5</sup>

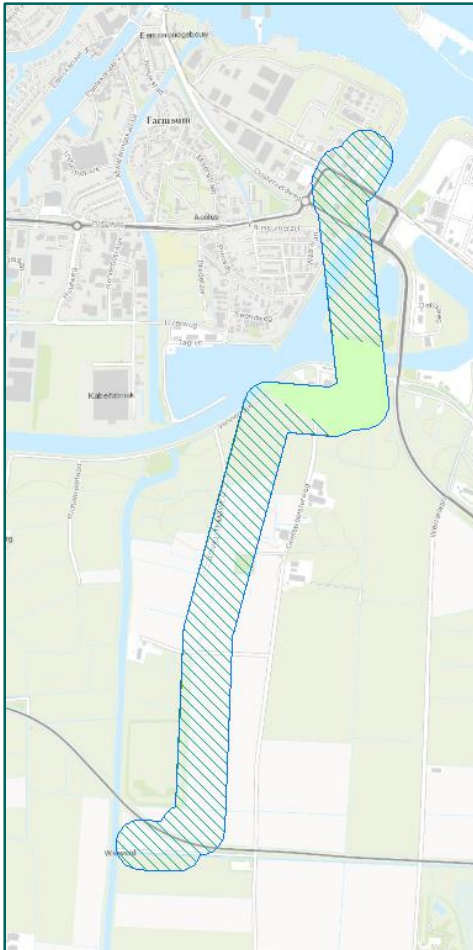
Gezien het constante artillerievuur van zowel geallieerd als Duits geschut tijdens de operaties in de gemeente Delfzijl, is in het HVO-NGE bijna de gehele gemeente Delfzijl afgebakend als verdacht op de aanwezigheid van geschutmunitie. Voor deze afbakening zijn literatuur, munitieruimrapporten, archiefstukken en locatiedeskundigen geraadpleegd.

Het WSCS-OCE schrijft voor dat een NGE-risicogebied naar aanleiding van artilleriebeschietingen situationeel dient te worden afgebakend. Voor afbakenen van de hele gemeente als NGE-risicogebied is in het HVO-NGE voldoende bronnenmateriaal geraadpleegd. De afbakening is correct conform de huidige richtlijnen. Zodoende wordt de afbakening van nagenoeg de gehele gemeente als NGE-risicogebied gehandhaafd. Binnen dit NGE-risicogebied kunnen NGE van zowel Duitse als Geallieerde geschutmunitie met kalibers tussen 2 inch en 28 cm in verschoten verschijningsvorm zijn achtergebleven.

Naast de afbakening naar aanleiding van artilleriebeschietingen zijn delen van de gemeente Delfzijl afgebakend als NGE-risicogebied waarbinnen NGE afkomstig van grondgevechten kunnen worden aangetroffen. Het betreft NGE van KKM, hand- en geweergranaten en munitie voor granaatwerpers. Het

<sup>5</sup> Afbeelding afkomstig van <http://www.battlefieldtours.nu/informatie/de-strijd-in-de-provincie-groningen/>.

afgebakende NGE-risicogebied naar aanleiding van grondgevechten worden in dit aanvullende HVO-NGE gehandhaafd. Volgens de richtlijnen van het WSCS-OCE dienen NGE-risicogebieden naar aanleiding van grondgevechten situationeel te worden afgebakend. In het HVO is het NGE-risicogebied situationeel afgebakend, dit wordt ondersteund door een ruime hoeveelheid bronnenmateriaal.

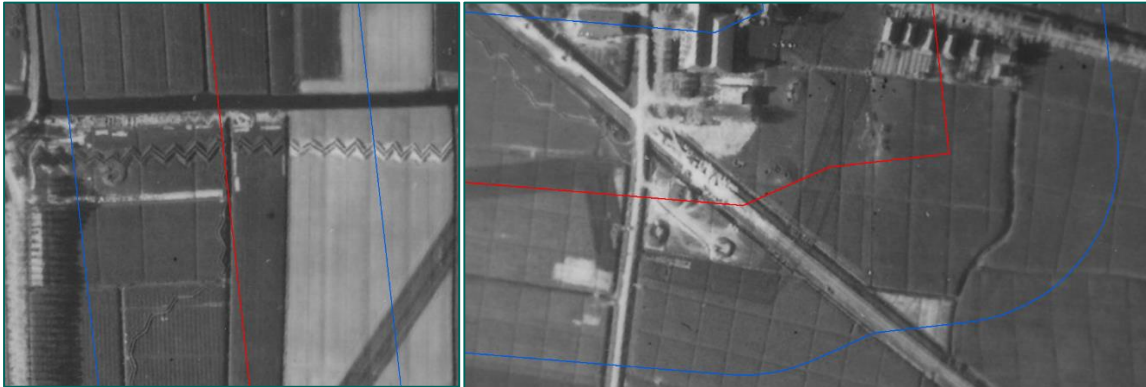


Figuur 10: NGE-risicogebied n.a.v. geschutmunitie (gearceerd) en munitie van grondgevechten (lichtgroen) ter plaatse van het werkgebied.

## 2.4 STELLINGEN BINNEN HET WERKGEBIED

In het HVO-NGE uit 2009 zijn geen op luchtfoto's waarneembare stellingen beoordeeld en geëvalueerd. In het rapport uit 2009 zijn luchtfoto's geraadpleegd van 24 april 1945. Deze luchtfoto's dekken slechts een gedeelte van de gemeente Delfzijl. Aanvullend zijn daarom luchtfoto's besteld en geanalyseerd van 8 oktober 1943, 6 november 1944 en 26 december 1944. De luchtfoto's worden in deze paragraaf geanalyseerd op de aanwezigheid van verdedigingsstellingen.

Op de luchtfoto's van 6 november 1944 en 24 april 1945 zijn enkele Duitse stellingen zichtbaar in het werkgebied in de vorm van loopgraven, een verdedigingswerk, een geschutopstelling en prikkeldraadversperringen. Deze stellingen dienden ter verdediging tegen een geallieerde aanval. In onderstaande figuren zijn voorbeelden van de waargenomen stellingen in het werkgebied weergegeven.



Figuur 11: Links een loopgraaf en rechts een verdedigingswerk waargenomen op luchtfoto 3172 d.d. 24-04-1945.

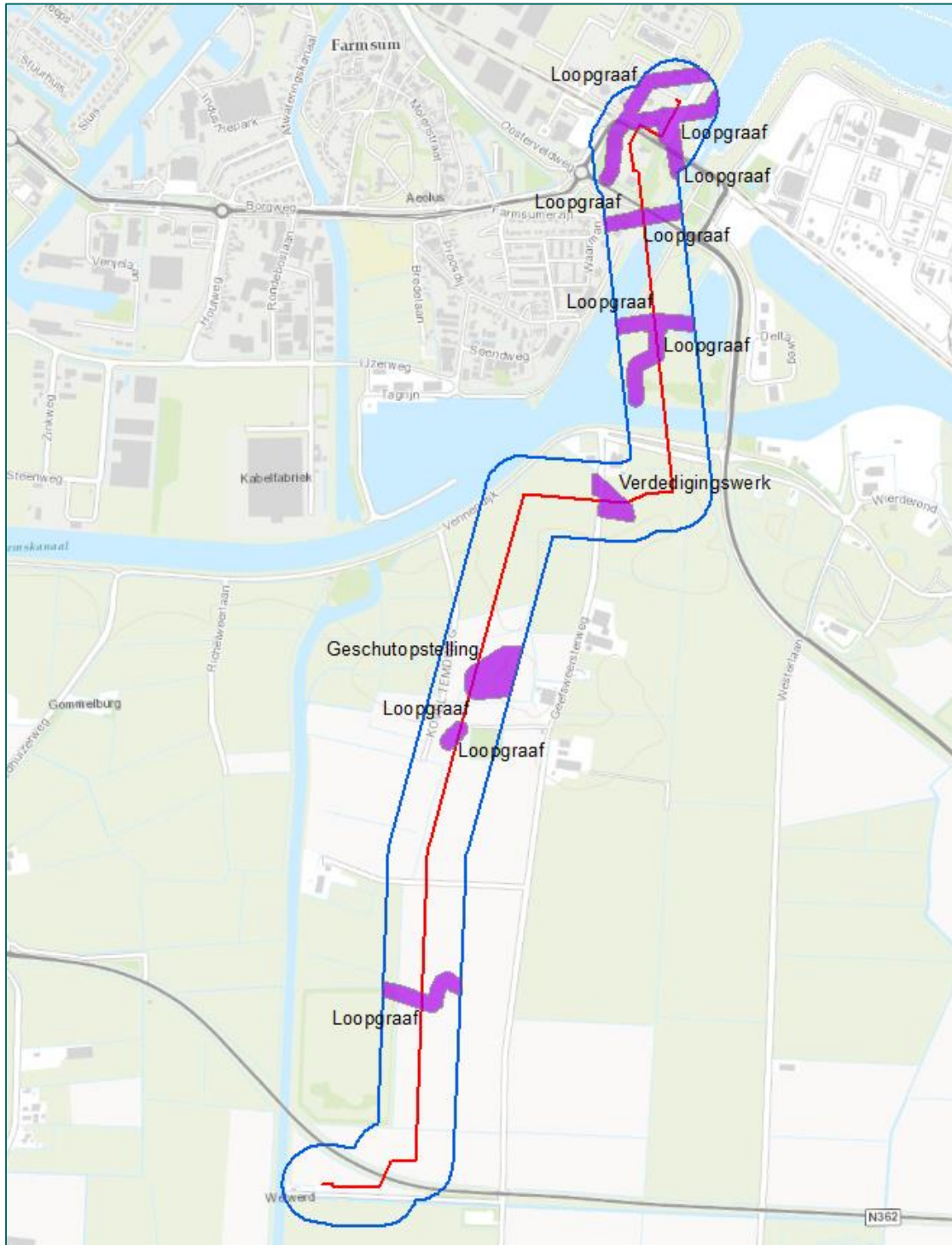
In archiefstukken afkomstig van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)<sup>6</sup>, geraadpleegd voor het HVO-NGE, wordt geen aanvullende informatie vermeld over deze stellingen.

Geconcludeerd wordt dat in het werkgebied enkele verdedigingsstellingen hebben gelegen. In het HVO-NGE zijn geen NGE-risicogebieden afgebakend naar aanleiding van deze loopgraven. Conform de richtlijnen van het WSCS-OCE worden wel NGE-risicogebieden afgebakend op de volgende wijze:

- Prikkelraadversperring. Volgens het WSCS-OCE is een prikkeldraadversperring niet verdacht tenzij er aanwijzingen zijn dat NGE onderdeel uitmaakten van de versperringen. Aangezien dit niet het geval is, wordt geen risicogebied afgebakend.
- Loopgraaf. Een loopgraaf is verdacht op mogelijk achtergebleven NGE. Het risicogebied betreft de contouren van de loopgraaf. Hierbij dient de cartografische onnauwkeurigheid, die optreedt bij het inpassen van de luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog, van 20 m te worden toegevoegd. De loopgraven zijn verdacht op mogelijk achtergebleven NGE van KKM, hand- en geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers.
- Geschutopstelling. Het risicogebied rondom een geschutopstelling bedraagt 25 m vanuit het hart van de stelling. Hierbij dient de cartografische onnauwkeurigheid, die optreedt bij het inpassen van de luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog, van 5 m te worden toegevoegd. Het totale risicogebied betreft 30 m vanuit het hart van de stelling. De loopgraven zijn verdacht op mogelijk achtergebleven NGE van KKM, hand- en geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers en geschutmunitie tot en met 10.5 cm.
- Verdedigingswerk. Een verdedigingswerk is een groepering van wapen- en/of geschutopstellingen. Het risicogebied wordt afgebakend op de grenzen van het werk. Hierbij dient rekening te worden gehouden met 10 m cartografische onnauwkeurigheid. De loopgraven zijn verdacht op mogelijk achtergebleven NGE van KKM, hand- en geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers en geschutmunitie tot en met 3.7 cm.

In Figuur 12 zijn NGE-Risicogebieden naar aanleiding van stellingen weergegeven.

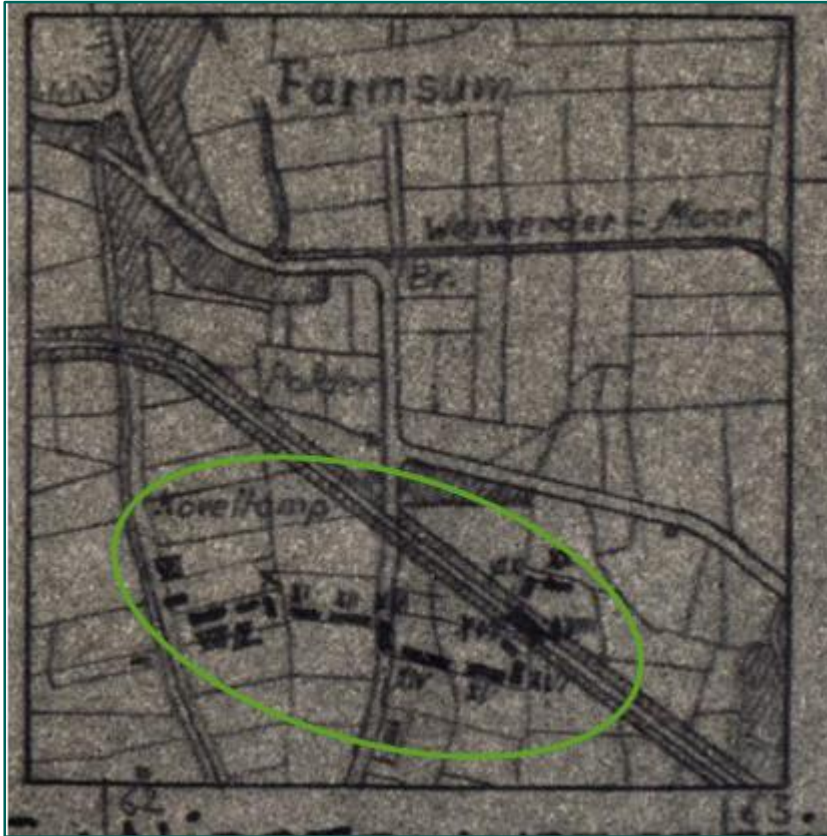
<sup>6</sup> Voor het HVO zijn stukken uit de collectie 575: 'Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940-1945)' geraadpleegd.



Figuur 12: NGE-risicogebieden naar aanleiding van stellingen en loopgraven.

## 2.5 AANWEZIGHEID MIJNENVELD

Ten westen van Weiwerd heeft mijnenveld 26 gelegen. Op 18 december 1944 hebben de Duitse troepen dit mijnenveld gelegd, zie de contouren binnen de groene cirkel in Figuur 13.

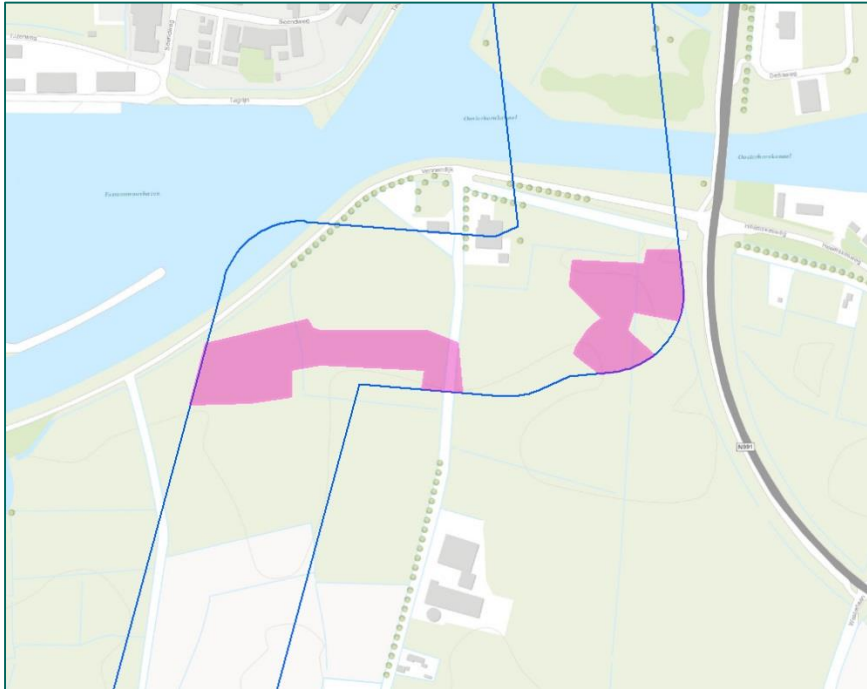


Figuur 13: Mijnenveld 26 (Bron: EOD).

Er zijn in totaal 221 Riegelmijnen en 228 Mortiermijnen gelegd. Op 24 juli 1946 is het mijnenveld onderzocht, daarbij zijn 18 Mortiermijnen geruimd. Het aantal vermiste mijnen bedraagt daarom 221 Riegelmijnen en 210 Mortiermijnen. Het is onwaarschijnlijk dat dit grote aantal mijnen niet is geruimd, toch blijkt uit de munitieruimrapporten 19720451, 19782250 en 19783360 blijkt dat in naoorlogse periode verschillende mijnen zijn aangetroffen. Het is dus aannemelijk dat niet alle mijnen geruimd zijn.

Munitieruimrapport	Omschrijving ligplaats	Soort mijn
19720451	In de berm van Weiwerd	3 mortiermijnen nr. 35
19782250	Geefsweer	27 mortiermijnen nr. 35
19783360	Geefsweersterweg 3, ligt voor een boerderij	1 mortiermijn nr. 35

Conform de richtlijnen van het WSCS-OCE is het gebied binnen de contour van het mijnveld verdacht wanneer feitelijke onderbouw ontbreekt waarom mijnen zijn vermist. Binnen de NGE-risicogebieden bestaat de kans op het aantreffen van Riegel- en Mortiermijnen. In Figuur 14 zijn de risicogebieden weergegeven.



Figuur 14: NGE-risicogebieden mijnen.

## 2.6 CONCLUSIE AANVULLEND HVO-NGE

In dit aanvullende HVO-NGE zijn de oorlogshandelingen, zoals geanalyseerd in het HVO-NGE uit 2009, opnieuw beoordeeld en geëvalueerd conform de richtlijnen van het WSCS-OCE. Hierbij is aanvullend bronnenmateriaal geraadpleegd. Dit materiaal bestaat uit literatuur en luchtfoto's. De luchtfoto's zijn geselecteerd uit de collecties van de Nederlandse luchtfoto instanties<sup>7</sup> op basis van kwaliteit, schaal en datum in relatie tot de oorlogshandelingen. In Tekening 1 zijn de luchtfoto's weergegeven. In Tabel 1 zijn de aanvullend geraadpleegde luchtfoto's opgenomen:

Collectie / sortie	Fotonummer	Datum	Bron
E336/541	4054	8-10-1943	Kadaster
106G/3495	4011	6-11-1944	
16/1536	4176	26-12-1944	

Tabel 1: Aanvullend geraadpleegde luchtfoto's.

De eerst beschikbare luchtfoto's in de buitenlandse luchtfotoarchieven van na de bombardementen in januari en maart 1941, dateren van 8 april 1941. Aangezien het NGE-risicogebied is afgebakend naar aanleiding van bombardementen in 1943, heeft het raadplegen van deze aanvullende luchtfoto's geen invloed op de conclusie van dit HVO-NGE.

Naast een aanvulling op het bronnenmateriaal zijn voor het werkgebied relevante oorlogshandelingen opnieuw beoordeeld en geëvalueerd conform de richtlijnen van het WSCS-OCE. Hieruit is geconcludeerd dat de aanwezigheid van een mogelijke blindganger en het bombardement op 2 oktober 1943 aanleiding zijn voor het afbakenen van een NGE-risicogebied ter plaatse van het werkgebied. Daarnaast is het werkgebied verdacht op mogelijk aanwezige NGE van geschutmunitie, afkomstig van

<sup>7</sup> De Nederlandse luchtfotocollecties zijn in beheer van het Kadaster en de Universiteit Wageningen.

artilleriebeschietingen. Tot slot zijn er NGE-risicogebieden afgebakend naar aanleiding van aanwezige stellingen en een mijnenveld. De NGE-risicogebieden zijn weergegeven in Tekening 02. In Tabel 2 zijn de NGE-risicogebieden nader toegelicht.

Verwachte NGE	Hoeveelheid	Verschijningsvorm	Paragraaf:	Nr.
Bombardementen: Afwermunitie 250, 500 en/of 1.000 lbs	Eén tot enkelen	Afgeworpen	2.2.1 en 2.2.2	1.
Artilleriebeschietingen: Geschutmunitie 2" tot en met 28 cm	Enkelen tot tientallen	Verschoten	2.3	2.
Loopgraven: KKM, hand- en geweergranaten, munitie voor granaatwerpers	Enkelen	Gedumpt/ achtergelaten	2.4	3.
Geschutopstelling: KKM, hand- en geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en geschutmunitie t/m 10.5 cm	Enkelen	Gedumpt/ achtergelaten	2.4	3.
Verdedigingswerk: KKM, hand- en geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en geschutmunitie t/m 3.7 cm	Enkelen	Gedumpt/ achtergelaten	2.4	3.
Grondgevechten: KKM, hand- en geweergranaten, munitie voor granaatwerpers.	Enkelen tot tientallen	Verschoten, geworpen	2.3	4.
Mijnen (Riegel en Mortier)	Tientallen	Gelegd	2.5	5.

Tabel 2: Verwachte NGE met hoeveelheid en verschijningsvorm.

Bij de beoordeling en evaluatie conform het WSCS-OCE zijn een aantal leemten in kennis aan het licht gekomen.

Het betreft de volgende leemten:

- Het is niet bekend hoeveel bommen in totaal zijn afgeworpen tijdens het bombardement op 2 oktober 1943.
- De precieze locatie van de blindganger bij Koveltemp, die volgens dhr. Lenselink op 17 januari 1941 insloeg, is niet bekend. Ook is niet bekend hoeveel bommen tijdens dit bombardement zijn afgeworpen.
- In de Nederlandse luchtfotoarchieven zijn geen luchtfoto's beschikbaar van vóór 1943, waardoor geen luchtfotoanalyse kan worden verricht voor de bombardementen in 1941.
- De exacte datum van het bombardement in het najaar van 1944 is niet bekend. Ook is niet bekend hoeveel bommen in totaal insloegen.
- Het is onvoldoende bekend of er gedurende de periode mei 1945 tot en met 1970 blindgangers en/of resten van vliegtuigbommen (en/of andere soorten NGE) zijn gevonden, dan wel verwijderd binnen het onderzoeksgebied.

### 3 VERTICALE AFBAKENING

In dit hoofdstuk wordt voor de mogelijk achtergebleven NGE de verticale afbakening vastgesteld. Vervolgens wordt 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 en achtergebleven. De beschikbare informatie over de bodemopbouw en grondmechanische eigenschappen is hiervoor onder andere als input gebruikt. De maximale penetratiediepte van afwerpmunitie is uitgerekend met een speciaal voor dit doel ontwikkeld rekenprogramma.

Door de opdrachtgever is een geotechnisch onderzoek<sup>8</sup> aangeleverd met verschillende sonderingen. Uit deze sonderingen zijn DKM-1, DKM-2, DKM-7, DKM-8 (zie Figuur 15) geselecteerd voor het bepalen van de penetratiediepte, door hun ligging geven zij een representatief beeld van de ondergrond.



Figuur 15: Locaties sonderingen.

<sup>8</sup> HDD boringen t.b.v. 10" Wacoleiding Geefsweer-Delfzijl, Wiertsema en Partners, VN-40096, 18-10-2006.



De weergegeven penetratiediepten gelden voor 1000 lbs afwerpmunitie omdat deze van de mogelijk achtergebleven NGE, de grootste penetratiediepte kennen. De verschillen met 500 lbs afwerpmunitie zijn echter minimaal (ca. 1,0 m) De resultaten van de berekening zijn weergegeven in Tabel 3. De diepte is weergegeven ten opzichte van het huidige maaiveld. Omdat het gedeelte van het werkgebied ten noorden van het Oosterhornkanaal is opgehoogd, zit er een groot verschil tussen de maximale penetratiediepte bij DKM 1 en 2 en die bij DKM 7 en 8.

Tracédeel	Geraadpleegde sondering	Berekende maximale penetratiediepte
Noord van Oosterhornkanaal	DKM-1, DKM-2	14 m-mv naar 12,0 m-mv richting het zuiden
Zuid van Oosterhornkanaal	DKM-7, DKM-8	8,0 m-mv

Tabel 3: Maximale penetratiediepte.

Voor berekening van de penetratiediepte is uitgegaan van een afwerphoogte van 7.000 m. en een aanvangssnelheid van 450 km/h. Deze waarden zijn representatief voor het uitgevoerde type bombardement (tapijtbombardement).

De penetratiediepte van geschutmunitie kan niet worden berekend. Het grootst mogelijk aan te treffen kaliber bedraagt echter 28 cm. Een granaat van dit type is qua afmeting vergelijkbaar met een 500 lbs vliegtuigbom, aangenomen wordt dat deze een vergelijkbare maximale penetratiediepte heeft.

Overige munitie en kleinere granaten zullen niet tot de genoemde maximale penetratiediepte ingedrongen zijn, maar op geringere diepte (maximaal 3 m-mv) gestopt zijn.

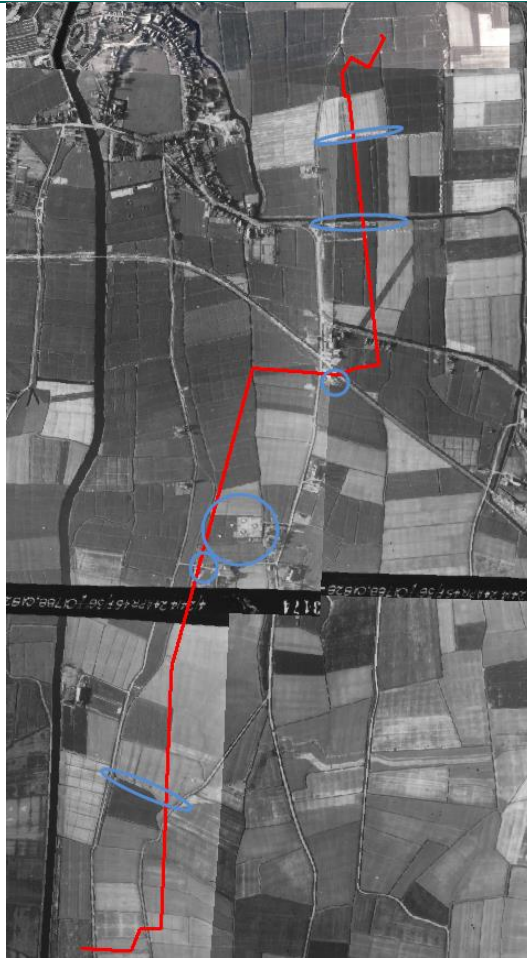
Munitie die is achtergebleven op de bodem van stellingen en naar aanleiding van grondgevechten wordt tot maximaal 1,5 m-mv verwacht.

Mijnen worden op geringe diepte gelegd, mogelijk zijn deze door landbouwkundige bewerking dieper komen te liggen. Ze worden echter niet dieper dan 0,5 m-mv verwacht.


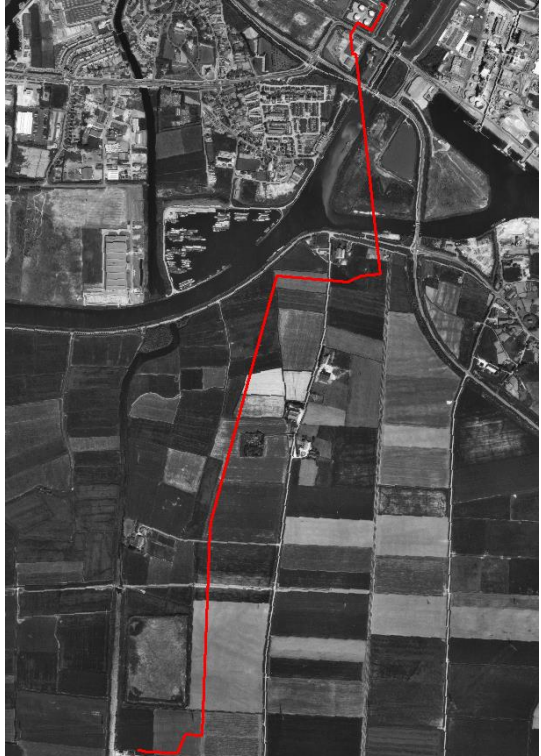
### 3.2 INVENTARISATIE NAOORLOGSE GRONDROERENDE WERKZAAMHEDEN

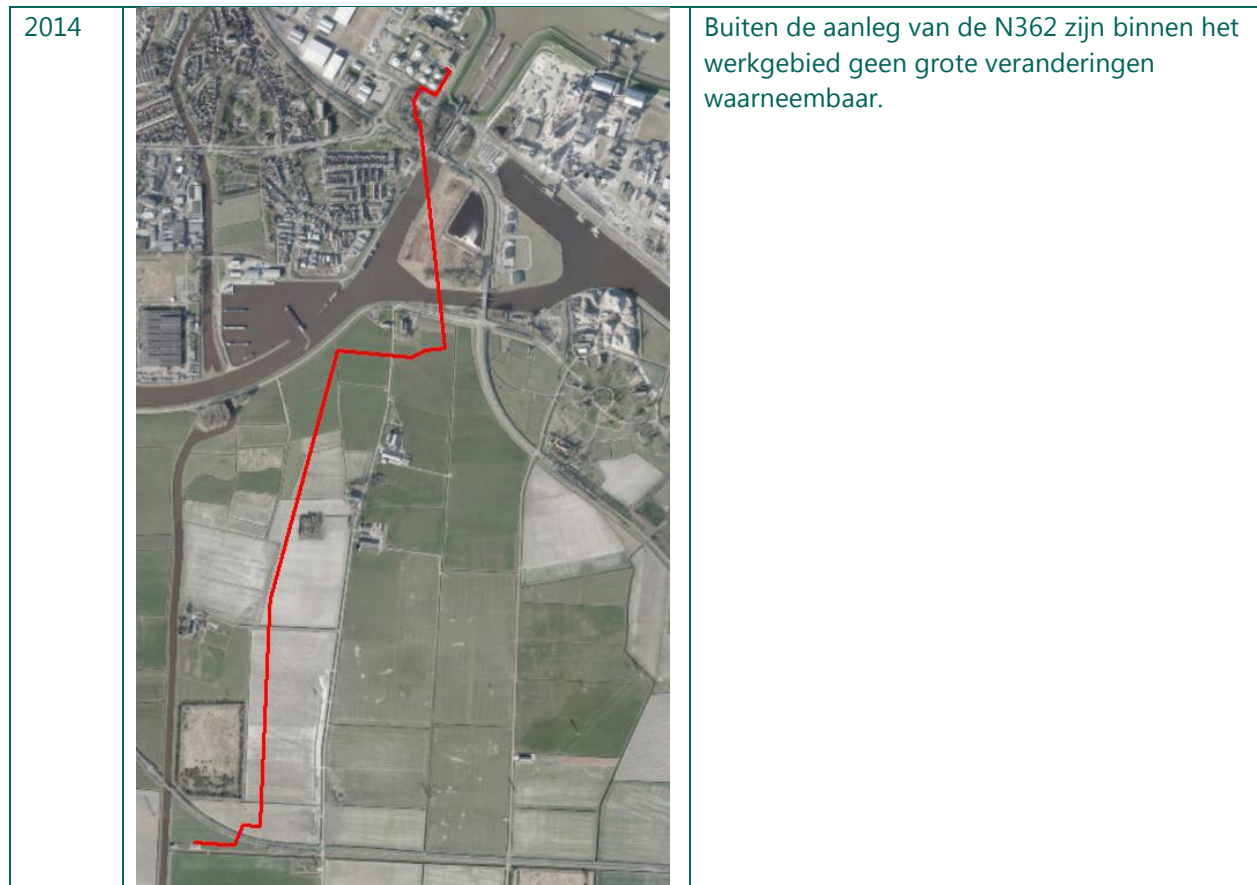
Bij naoorlogse grondroerende werkzaamheden kan gedacht worden aan het ophogen of afgraven van delen van het werkgebied. Bijvoorbeeld voor het bouwrijp maken van terreinen. Voor het inventariseren van deze zogenaamde contra-indicaties zijn naoorlogse luchtfoto's besteld en geanalyseerd.

1945



Aan het einde van de oorlog is het werkgebied hoofdzakelijk in gebruik als landbouwgrond. Op verschillende locaties zijn loopgraven en stellingen waarneembaar, deze zijn met blauw weergegeven.

<p>1953</p>		<p>In het midden van de foto is het voormalig tracé van de Woldjerspoorwegmaatschappij nog steeds zichtbaar (rode pijlen). De spoorweg is tijdens de oorlog door de Duitsers opgebroken om het vrijkomende materiaal aan het oostfront te kunnen gebruiken.</p>
<p>1978</p>		<p>Ten opzichte van de situatie in 1953 zijn veel veranderingen waarneembaar. Met name in het noordelijke deel van het werkgebied zijn op grote schaal stukken grond bebouwd en kanalen en havens aangelegd. Van de oorspronkelijke situatie is weinig meer herkenbaar. Mogelijk zijn hier ook delen opgehoogd, hier wordt in paragraaf 3.3 dieper op in gegaan.</p> <p>In het zuidelijke gedeelte zijn vooral veranderingen in de verkaveling waarneembaar, een aantal percelen zijn samengevoegd, daarnaast is langs het afwateringskanaal de omtrek van grondopslag Geefswear zichtbaar.</p>



Figuur 16: Luchtfotoanalyse.

### 3.3 OPHOGINGEN

Om na te gaan of bij de herinrichting van het gebied ten noorden van het Oosterhornkanaal ophoging heeft plaatsgevonden zijn historische kaarten vergeleken met recente hoogte informatie. Uit deze vergelijking is gebleken dat het gebied waar de leiding gepland is, circa 2,5 meter (Gele en lichtgroene gebieden in Figuur 17) is opgehoogd. Dit wordt tevens bevestigd door de sonderingsgegevens waarin te zien is dat deze laag niet gesondeerd maar geboord is.



Figuur 17: Hoogtebeeld tracé ten noorden van het Oosterhornkanaal.

### 3.4 RESULTATEN VERTICALE AFBAKENING

Binnen het werkgebied is sprake van een grote verscheidenheid aan mogelijk achtergebleven munitie. Deze soorten munitie kennen verschillende maximale penetratiedieptes. Deze diepte is ook afhankelijk van de wijze waarop ze in het gebied zijn terechtgekomen (gedumpt, verschoten, etc.).

Binnen het hele werkgebied kan geschutmunitie worden aangetroffen met een kaliber van 28 cm. Aangenomen wordt dat de penetratiediepte van deze granaten vergelijkbaar is met die van een 500 lbs bom. Binnen het werkgebied is de penetratiediepte hiervoor vastgesteld op 14 m-mv tot 11,6 m-mv ten noorden van het Oosterhornkanaal. Ten zuiden van het Oosterhornkanaal is dat 8,0 m-mv.

De overige aan te treffen geschutmunitie dringt afhankelijk van het kaliber tot maximaal 3,0 m-mv in.

De munitie die is achtergebleven naar aanleiding van grondgevechten en op de bodem stellingen, loopgraven en geschutopstellingen wordt tot maximaal 1,5 m-mv verwacht.

Achtergebleven mijnen worden verwacht tot 0,5 m-mv.

Met name in het noorden van het werkgebied hebben naorlogs ingrijpende grondroerende werkzaamheden plaatsgevonden. Vastgesteld is dat sprake is van ophoging van circa 2,5 m. Indien in deze laag gewerkt wordt is er geen sprake van een verhoogd risico op aantreffen van NGE. Onder deze laag is nog wel sprake van een verdachte laag tot maximaal 14 m-mv (huidig maaiveld).

## 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

Voor aanleg van de leiding zijn diverse werkzaamheden voorzien. Voor de aanleg is door de opdrachtgever aangegeven dat een aanlegdiepte van circa 2 m-mv (1,75 m gronddekking) zonder onderheien gehanteerd wordt.

Voor aanleg van de leiding worden de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

- Ontgraven van grond t.b.v. aanleg leiding in open ontgraving
- Gestuurde boringen en persingen
- Aanbrengen van damwanden voor perskuipen
- Aanbrengen van bronbemaling
- Uitvoeren van sonderingen en (hand)boringen
- Rijden met zwaar materieel, aanleg werkweg
- Cultuurtechnische herstelwerkzaamheden

#### 4.1.1 Ontgraven van grond

Bij het ontgraven van grond wordt, met behulp van een hydraulische graafmachine, grond ontgraven tot de gewenste diepte. Om deze diepte te kunnen bereiken moet een talud worden aangebracht om instorten van de sleuf te voorkomen en een veilige werkomgeving te creëren. Omdat de bodem overwegend uit klei- en veenlagen bestaat, moet een breed talud gegraven worden. Binnen dit hele ontgravingsgebied geldt een verhoogd risico op het toucheren of bewegen van NGE met de graafbak.

#### 4.1.2 Gestuurde boringen en persingen

Binnen het tracé wordt ter plaatse van kruisingen met wegen gebruik gemaakt van persingen om de leiding onder de weg door te voeren. Bij het uitvoeren van deze persingen tussen de onderkant van het cunet en boven de maximale penetratiediepte bestaat de kans op het toucheren en bewegen van NGE.

Vanaf het noorden van het Eemskanaal wordt de leiding met behulp van een gestuurde boring onder het Eemskanaal en het Oosterhornkanaal doorgebracht. Deze boring wordt uitgevoerd op een diepte variërend tussen NAP -15 m en NAP -20 m. Dit is ruimschoots onder de maximale penetratiediepte. Bij het in- en uittredepunt bestaat de kans op toucheren en bewegen van NGE tot de boring zich onder het niveau van de maximale penetratiediepte bevindt.

#### 4.1.3 Aanbrengen van damwanden voor perskuipen

Zowel bij persingen als boringen bestaat bij het graven van perskuipen het risico op toucheren en bewegen van NGE. Indien voor de perskuip damwanden aangebracht worden met behulp van heien of trillen ontstaan versnellingen in de bodem die tot 10 m van de trillingsbron van invloed kunnen zijn op mogelijk aanwezige NGE van afwerpmunitie. Dit houdt in dat rond damwanden die geheel of getrild worden een gebied van 10 m onderzocht moet worden op de aanwezigheid van NGE.

#### 4.1.4 Aanbrengen van bronbemaling

Afhankelijk van de wijze van aanbrengen, kan door het aanbrengen van de bemaling een detonatie worden veroorzaakt door het toucheren van een NGE. Indien de bemaling wordt aangebracht door middel van een spuitlans bestaat ook het risico op toucheren met de spuitlans.

#### 4.1.5 Uitvoeren van sonderingen en (hand)boringen

Bij het uitvoeren van sonderingen en (hand)boringen wordt de bodem met een boorkop of sondeerconus ingedrongen. Hierbij bestaat het risico op toucheren van NGE.

#### 4.1.6 Rijden met zwaar materieel

Bij alle uit te voeren werkzaamheden kan zwaar materieel worden ingezet zoals dumpers, tractoren, graafmachines, ect. Deze veroorzaken door hun gewicht drukverhoging in de bodem. Door deze drukverhoging kunnen NGE bewogen worden. Mogelijk wordt een werkweg en bouwplaats aangelegd waarvoor grond ontgraven wordt. Onder zwaar materieel worden alle voertuigen of machines verstaan die door hun gewicht een dusdanige druk op de bodem uitvoeren dat daardoor zetting of insporing kan ontstaan.

#### 4.1.7 Cultuurtechnische herstelwerkzaamheden

Cultuurtechnische herstelwerkzaamheden (bv. ploegen, eggen of frezen) vinden plaats over de gehele breedte van de werkstrook. Hierbij wordt de bodem tot circa 0,7 m-mv geroerd. Bij het uitvoeren van deze werkzaamheden bestaat het risico op toucheren of bewegen van NGE.

### 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 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. 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. De kans op een detonatie kan echter niet worden gekwantificeerd.

#### 4.2.2 Geschutmunitie

Geschutmunitie kan voorzien zijn van veel verschillende typen ontstekers, waaronder ontstekers met een voorgespannen slagpinveer. Hierdoor kunnen deze NGE gevoelig zijn voor bewegen en trillingen.

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 28 cm granaten waarop het gebied verdacht is, waren oorspronkelijk bedoeld voor het beschieten van schepen. Deze granaten waren voorzien van een tweetal schokontstekers en zijn gevoelig voor bewegen en trillingen.



#### 4.2.3 Overige munitie

De overige munitie, die in gebied achtergebleven kan zijn, bestaat uit KKM, hand- en geweergranaten en munitie voor granaatwerpers. Deze zijn gevoelig voor toucheren.

### 4.3 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 (temperatuurtoename) en een deel kinetische 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 (scherfen van het explosief) en secundaire scherven (door de detonatie weggeslingerd puin, glasscherfen, 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 gerede kans bestaat dat men door scherven van het explosief of secundaire scherven wordt getroffen. De schervengevarenzone van een 1.000 lbs<sup>9</sup> vliegtuigbom bedraagt 3.050 m bij detonatie op het maaiveld.

#### 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.

---

<sup>9</sup> Grootste kaliber dat verwacht wordt binnen het werkgebied.

## 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, trillen en/of bewegen  
Dit effect kan optreden bij grondroerende werkzaamheden in gebieden waar een verhoogd risico op aanwezigheid van NGE geldt. Voor alle in paragraaf 4.1 genoemde werkzaamheden geldt dat zij mogelijk effect kunnen hebben op aanwezige NGE.
- Zettingen en drukverhoging  
Dit effect kan optreden bij het opbrengen of verplaatsen van grond, en het veroorzaken van sporen door inzet van zwaar grondverzetmaterieel. Door de drukverhoging kan een ontstekingsinrichting van een NGE worden geactiveerd.

### 5.2 RISICO'S WERKNEMERS EN OMGEVING

Vanwege de 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. Een detonatie kan fataal zijn voor het bij de werkzaamheden betrokken personeel. Tevens zal een schadebeeld ontstaan in de omgeving.

Letsel en schade door scherfwerking kan bij een detonatie dicht onder of op het maaiveld optreden tot ruim 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 (aardschok) zal echter groter zijn. Dit effect wordt beïnvloed door het aanwezige grondwater. 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. Om dit risico weg te nemen zijn maatregelen nodig.

### 5.3 VEILIGHEIDSMATREGELEN

Het risico op een detonatie kan worden weggenomen door eventueel in het invloedsgebied 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 zoekdoel bestaat uit een specificatie van de bij NGE-bodemonderzoek op te sporen soorten en kalibers NGE en een specificatie van de te onderzoeken bodemlaag.

In het werkgebied kunnen de volgende NGE aanwezig zijn:

- Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm
- Afwerpmunitie van 250, 500 en 1.000 lbs
- Mijnen
- KKM
- hand- en geweergranaten
- munitie van granaatwerpers

REASeuro adviseert echter om KKM als zoekdoel te laten vervallen om de volgende redenen:

- KKM bevat nauwelijks of zelfs geen ijzer waardoor voor verschillende detectiemethoden gekozen moet worden (passieve en actieve).
- KKM laat zich op een diepte vanaf ca. 0,3 m-mv niet detecteren, ook niet met actieve detectoren.
- KKM levert geen ontoelaatbare risico's op tijdens de uitvoerings- en gebruiksfase.

Alle overige NGE dienen in het zoekdoel te worden opgenomen.

In onderstaande tabel staat per opsporingsgebied het zoekdoel weergegeven. Een tekening met de opsporingsgebieden is opgenomen in de bijlage.

Opsporingsgebied	m-mv	Niet Gesprongen Explosieven	Opmerkingen
1	2,5 tot 14	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Hand- en geweergranaten Munitie van granaatwerpers	Open ontgraving in opgebrachte grond Heien damwanden
2	2,5 tot 12,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm	Intredetraject HDD-boring
3	12,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Hand- en geweergranaten Munitie van granaatwerpers	Intredetraject HDD-boring
4	12,0 naar 8,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Hand- en geweergranaten Munitie van granaatwerpers	Traject HDD-boring onder maximale penetratiediepte
5	8,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Hand- en geweergranaten Munitie van granaatwerpers Afwerpmunitie van 250, 500 en 1.000 lbs	Uittredetraject HDD-boring
6	8,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Hand- en geweergranaten Munitie van granaatwerpers Afwerpmunitie van 250, 500 en 1.000 lbs	Open ontgraving
7	8,0	Mijnen Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Hand- en geweergranaten Munitie van granaatwerpers	Open ontgraving

Opsporingsgebied	m-mv	Niet Gesprongen Explosieven	Opmerkingen
		Afwerpmunitie van 250, 500 en 1.000 lbs	
8	8,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Hand- en geweergranaten Munitie van granaatwerpers Afwerpmunitie van 250, 500 en 1.000 lbs	Open ontgraving
9	8,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Hand- en geweergranaten Munitie van granaatwerpers Afwerpmunitie van 250, 500 en 1.000 lbs	Open ontgraving en persing
10	8,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Hand- en geweergranaten Munitie van granaatwerpers Afwerpmunitie van 250, 500 en 1.000 lbs	Open ontgraving
11	8,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Afwerpmunitie van 250, 500 en 1.000 lbs	Open ontgraving
12	8,0	Mijnen Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Afwerpmunitie van 250, 500 en 1.000 lbs	Open ontgraving
13	8,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Afwerpmunitie van 250, 500 en 1.000 lbs	Open ontgraving
14	8,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Hand- en geweergranaten Munitie van granaatwerpers Afwerpmunitie van 250, 500 en 1.000 lbs	Open ontgraving
15	8,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Afwerpmunitie van 250, 500 en 1.000 lbs	Open ontgraving
16	8,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Hand- en geweergranaten Munitie van granaatwerpers Afwerpmunitie van 250, 500 en 1.000 lbs	Open ontgraving
17	8,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Afwerpmunitie van 250, 500 en 1.000 lbs	Open ontgraving en persing
18	8,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm	Open ontgraving
19	8,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm Hand- en geweergranaten Munitie van granaatwerpers	Open ontgraving
20	8,0	Geschutmunitie van 2 inch t/m 28 cm	Open ontgraving en persing

Tabel 4: Overzicht opsporingsgebieden.

## 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 detectieverstoringen.

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.

#### 6.1.1 Advies ontgraven van grond

Geadviseerd wordt om de delen van het werkgebied waar open ontgravingen plaatsvinden binnen een risicogebied met behulp van computerondersteunde passieve oppervlakedetectie in te meten. 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.

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. Mogelijk moet een laag worden benaderd en afgegraven waarna een tweede detectieslag plaats kan vinden om de volledige werkdiepte vrij te kunnen geven.

Eventueel kunnen ook werkzaamheden aangepast worden aan de hand van de detectiedata (bijvoorbeeld verleggen van het leidingtracé van C- naar B-gebieden).

#### 6.1.2 Advies gestuurde boringen en persingen

Vanwege het risico op toucheren en bewegen van NGE moet het trajectdeel van de boring dat boven de maximale penetratiediepte geboord wordt onderzocht worden. Dit houdt in dat het in- en uittrede tracé (Opsporingsgebieden 2 en 5) onderzocht moet worden. Tot een diepte van 4,0 m-mv kan dit met behulp van passieve oppervlakedetectie. De dieper gelegen delen van de boring zullen met behulp van real-time dieptedetectie gedetecteerd moeten worden. Binnen opsporingsgebied 2 is de bovenste laag van circa 2,5 m niet verdacht, dit is een laag opgebrachte grond die geen verhoogd risico op aantreffen van NGE heeft.

Voorafgaand aan dieptedetectie moet de bovenste bodemlaag (tot 3,0 m-mv) met oppervlakedetectie onderzocht worden, omdat hier de meting van de dieptedetectie verstoord wordt door de drukstelling die gebruikt wordt.

Bij persingen onder wegen door is het wellicht niet mogelijk om de bovenste bodemlaag vrij te geven. Daar wordt geadviseerd om de persing door het wegcunet (eerder ontgraven, schone grond terug aangevoerd) of tot onder de maximale penetratiediepte aan te brengen. De persput moet dan buiten de oppervlakteverstoring vallen, zodat deze wel met behulp van oppervlakte- en dieptedetectie vrijgegeven kunnen worden. Dit houdt in dat mogelijk voor een andere methode gekozen moet worden over een langer traject, zodat het mogelijk is om onder de oppervlakteverstoring onder de maximale penetratiediepte te werken. Een andere optie is om de verstoring (bijv. weg) te verwijderen en de leiding in open ontgraving aan te brengen.

De te graven persputten moeten vrijgegeven worden met behulp van passieve oppervlakedetectie. Indien damwandkuipen worden gezet met behulp van trillen of heien dient een gebied in een straal van 10 m met behulp van dieptedetectie vrijgegeven te worden. Geadviseerd wordt dan ook om een trillingvrije methode te hanteren. Hierbij ontstaan geen versnellingen die effect hebben op NGE in de omgeving en hoeft geen groot gebied onderzocht te worden. Wel moet de damwandlijn vrijgegeven worden.

#### 6.1.3 Advies bemaling, sonderingen en boringen

Bij al deze werkzaamheden bestaat het risico op toucheren van NGE. Om dit risico weg te nemen, moeten de locaties waar deze werkzaamheden gepland zijn vrijgegeven worden door middel van detectie. Indien op een geplande locatie een significant object gedetecteerd wordt, moet dit worden verwijderd.

#### 6.1.4 Advies rijden zwaar materieel

Vanwege de sporen en daarmee de drukverhoging die in de bodem veroorzaakt wordt door het rijden met zwaar materieel kunnen NGE in de bodem beïnvloed worden. Geadviseerd wordt om de gebieden waar met zwaar materieel gereden gaat worden (werkstroken aan zuidzijde Oosterhornkanaal) op voorhand te onderzoeken tot 1,0 m-mv.

#### 6.1.5 Advies cultuurtechnische herstelwerkzaamheden

Cultuurtechnische herstelwerkzaamheden vinden plaats over de gehele breedte van de werkstrook. De gehele werkstrook dient daarom onderzocht te worden tot minimaal 0,7 m-mv.

### 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 Delfzijl. Gemeente Delfzijl 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 Delfzijl. In het projectplan staat de exacte uitvoeringsmethode en locatie van het NGE-bodemonderzoek beschreven en wordt opgesteld met de PRA-NGE als uitgangspunt.

#### 6.2.2 Waterbeheer

Waterschap Hunze en Aa's is verantwoordelijk voor het waterbeheer in de omgeving van het opsporingsgebied. De kans bestaat dat bij het geadviseerde NGE-bodemonderzoek een object op grotere

diepte wordt gedetecteerd. Voor het benaderen van een object is mogelijk een grondkerende constructie en bemaling nodig. Afhankelijk van de te onttrekken hoeveelheid grondwater is een melding of Watervergunning nodig voor het onttrekken van het grondwater. Ook voor het lozen van het onttrokken water op het oppervlaktewater is een melding of Watervergunning nodig.

### 6.2.3 Grondwaterstand

In het Dinoloket is gezocht naar peilbuizen in de omgeving van het opsporingsgebied. Er zijn geen peilbuizen aanwezig in de directe omgeving. Wel is bij het waterschap Hunze en Aa's de gemiddeld hoogste grondwaterstand voor het gebied gevonden, deze bedraagt circa 0,6 m-mv. Er dient derhalve rekening te worden gehouden met grondwater boven de berekende maximale penetratiediepte, bij ontgraving is bemaling dus noodzakelijk.

### 6.2.4 Milieuhygiënische kwaliteit

Er is geen informatie bekend over de milieuhygiënische kwaliteit van de 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.

### 6.2.5 Archeologie

Uit de beleidskaart van het gemeentelijk archeologiebeleid komt naar voren dat het werkgebied locaties bevat met een hoge en lage verwachtingswaarde.

Binnen de gebieden met hoge archeologische verwachtingswaarde is archeologisch bureauonderzoek nodig bij ingrepen groter dan 200 m<sup>2</sup>.

Binnen gebieden met een lage archeologische verwachtingswaarde is geen onderzoek nodig in de volgende gebieden; in andere gevallen is een archeologisch bureauonderzoek noodzakelijk:

- gebieden met een lage archeologische verwachting op basis van de bodemsoort;
- percelen die volgens de aardkundige kaarten zijn afgegraven;
- bebouwde delen van naoorlogse woonwijken, industrieterreinen;
- bebouwde erven;
- afgetichelde gebieden;
- al op aanwezigheid van archeologische waarden onderzochte gebieden.

## 7 BIJLAGEN

BIJLAGE 1	BEGRIPPENLIJST .....	41
BIJLAGE 2	DETECTIEMETHODEN .....	44
BIJLAGE 3	WETTELIJK KADER.....	49
BIJLAGE 4	TEKENINGEN (LOSBLADIG) .....	53



## 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"> <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>
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"> <li>- Conventionele Explosieven (CE);</li> <li>- Geïmproviseerde explosieven;</li> <li>- Explosieven voor civiel gebruik;</li> <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>

Begrip	Afkorting	Definitie
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 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"> <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>
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"> <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>

Begrip	Afkorting	Definitie
Niet Gesprongen Explosieven - Risicokaart	NGE-Risicokaart	Cartografische weergave van het (de) NGE-Risicogebied(en).
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>
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>
Opsporingsgebied	-	Het verdachte gebied binnen het werkgebied waar voorafgaand aan de reguliere werkzaamheden de opsporing naar NGE wordt geadviseerd.
Bijdragebesluit / Gemeentefonds	-	Regeling voor Rijksfinanciering van (een deel) van de kosten voor het NGE-bodemonderzoek.
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<sup>10</sup>. 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.

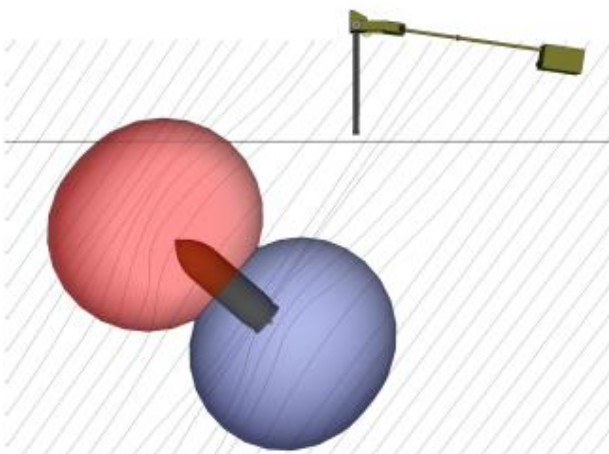
### Passieve of actieve detectie

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 omgevingsverstoringen 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.



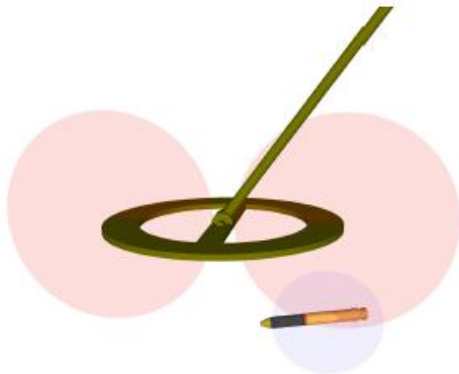
Figuur 18: Illustratie passieve detectie.

<sup>10</sup> Genoemde methoden zijn in de markt voldoende beschikbaar bij diverse marktpartijen

## Actieve detectie

Een actieve meting geschiedt over het algemeen met een metaaldetector. Bij deze detectietechniek wordt gebruik gemaakt van een detector die een pulserend magnetisch veld afgeeft. Door dit veld worden metalen objecten in de bodem tijdelijk gemagnetiseerd. Tussen de pulsen in meet de detector dit tijdelijk magnetisch veld en detecteert zo dat er een object aanwezig is. 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 ferrohoudende 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 ferrohoudende 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 19: 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 bijvoorbeeld 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.

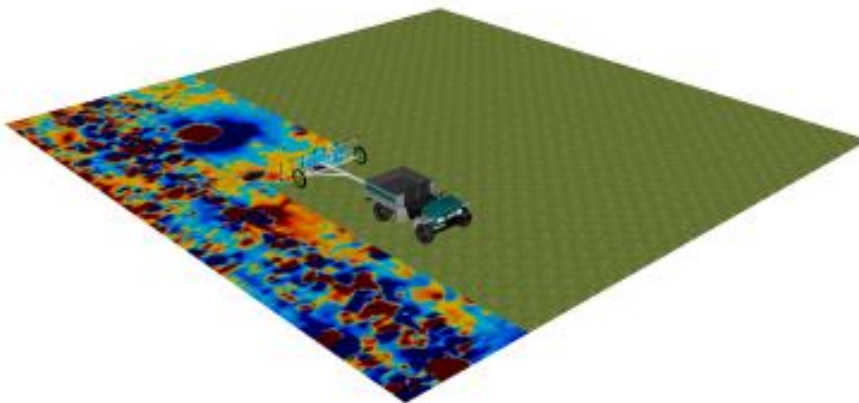
Analoge detectie kan worden uitgevoerd met zowel actieve als passieve detectieapparatuur.

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 20: 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:

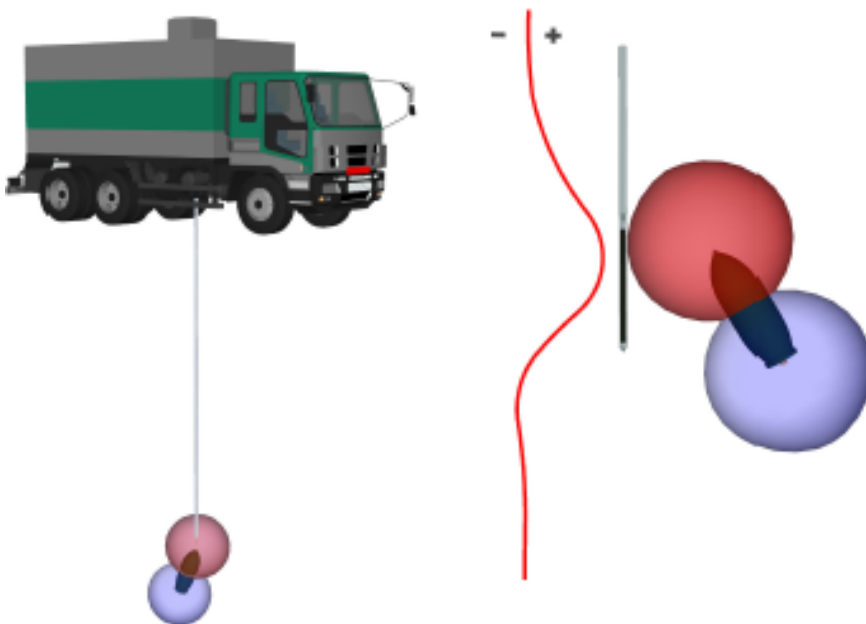
- de op te sporen NGE ten gevolge van de relatie tussen meettechniek, diepte en massa niet middels oppervlakedetectie detecteerbaar zijn;
- bovenliggende grond-, verhardings-, funderings- en verontreinigingslagen een betrouwbare meting onmogelijk maken en niet verwijderd kunnen/mogen worden. Rail- en 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 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 real-time 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 21: 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 ferrohoudend 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 Systemcertificaat 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.

---

## **BIJLAGE 4 TEKENINGEN (LOSBLADIG)**

De volgende tekeningen zijn losbladig bijgevoegd:

Tekening 1: 72390-02-001 Inpassing luchtfoto's

Tekening 2: 72390-02-002 NGE-risicogebieden

Tekening 3: 72390-02-003 Opsporingsgebieden

257000

258000

259000

594000

594000

593000

593000

592000

592000



257000

258000

259000



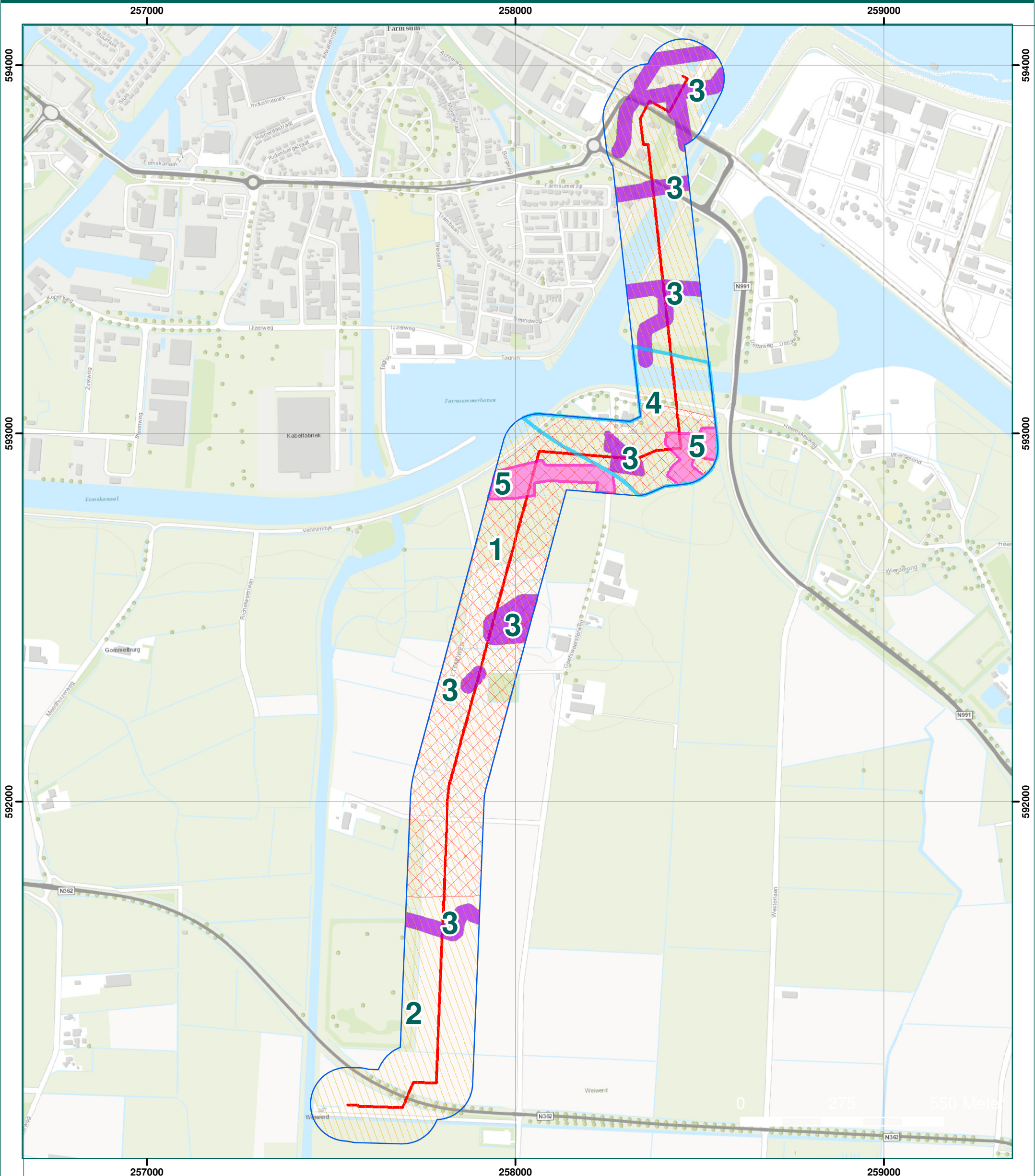
 Onderzoeksgebied

## Delfzijl-Geefsweer

Inpassing luchtfoto's

Getekend: M. Taks	02-05-2016	Tekening no:
Gecontroleerd: N. van der Lee	02-05-2016	72390-02-001
Akkoord: N. van Domburg	02-05-2016	





- Onderzoeksgebied
- Afwerpmunitie
- Geschutmunitie
- Mijnen
- Grondgevechten
- Stellingen
- Tracelijn

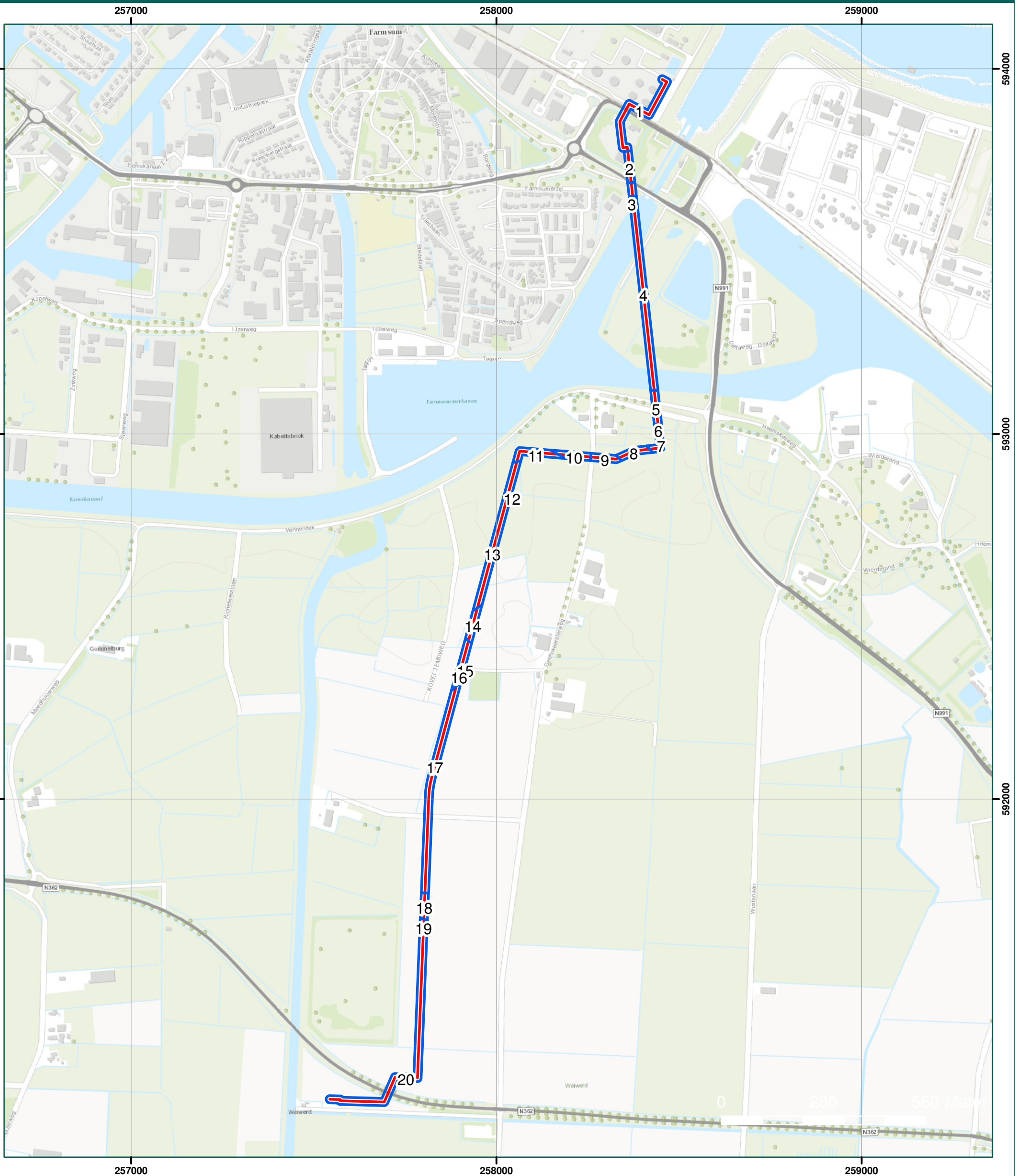
### Delfzijl-Geefsweer

NGE-Risicogebieden

De nummers corresponderen met paragraaf 2.6 uit de PRA-NGE.

Getekend: M. Taks	02-05-2016	Tekening no:
Gecontroleerd: N. van der Lee	02-05-2016	72390-02-002
Akkoord: N. van Domburg	02-05-2016	





Opsporingsgebieden  
 Tracelijn

### Delfzijl-Geefsweer

Opsporingsgebieden

Getekend: M. Taks	02-05-2016	Tekening no:
Gecontroleerd: N. van der Lee	02-05-2016	72390-02-003
Akkoord: N. van Domburg	02-05-2016	

