

ADVIESBUREAU
VOOR EXPLOSIEVEN
GERELATEERDE
VRAAGSTUKKEN



Projectgebonden risicoanalyse Conventionele Explosieven
Gemeente Assen - project Blauwe As 2^e fase

Algemene gegevens

Opdrachtgever

Naam : Gemeente Assen
Contactpersoon : Dhr. R. Hoekstra
Afdeling : Eenheid Leefomgeving – Team Ruimte
Adres : Postbus 30018, 9400 RA Assen

Opdrachtnemer

Naam : Expload
Contactpersoon : Jos Walraven
Adres : Roosje Voslaan 2, 4105 JZ Culemborg
Telefoon : 0345 – 778 990 / 06 – 3423 0248

Project

Projectnaam : Blauwe As 2^e fase
Projectnummer : C13-014

Rapport

Soort : Projectgebonden risicoanalyse CE
Kenmerk : RN C13-014-01
Datum : 18 april 2013
Aantal pagina's : 65 (inclusief bijlagen)

Verzendlijst

Archief Expload : Digitaal in Word
Opdrachtgever : Digitaal in PDF

Wie zijn wij?

Expload is een adviesbureau dat is gespecialiseerd in alle explosieven gerelateerde vraagstukken. Binnen het specialisme 'opsporen conventionele explosieven' (OCE) biedt Expload de volgende diensten aan:

- coördineren en controleren van Vooronderzoeken conform WSCS-OCE
- opstellen van Projectgebonden Risico Analyses (PRA)
- organiseren van aanbestedingen OCE-projecten
- controle projectplannen
- dagelijks toezicht op projecten en controle uitgevoerde werkzaamheden
- advies aan directie tijdens uitvoering
- controle Proces verbaal van Oplevering (PVVO)
- evaluatie OCE-project met betrokken partijen

De oranje **X** in ons bedrijfslogo staat voor het gezamenlijke doel dat wij bij iedere opdracht vooraf met de opdrachtgever bepalen. Bij het onderzoek zoals omschreven in dit rapport was het onderzoeksdoel om te bepalen hoe tegen minimale onderzoekskosten een aanvaardbaar veiligheidsniveau met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van conventionele explosieven kan worden gehaald.

De resultaten van dit onderzoek dienen ervoor om beslissingen te nemen of onderzoek naar CE moet worden uitgevoerd en inschrijvers te informeren met welke beheersmaatregelen met betrekking tot risico door mogelijk achtergebleven conventionele explosieven rekening gehouden dient te worden bij het bepalen van de inschrijfprijs. Daarnaast kan dit rapport worden gebruikt om een projectplan CE-Bodemonderzoek op te kunnen stellen als wordt besloten CE op te sporen.

Expload,

Contactgegevens:

Postbus 85 4100 AB Culemborg

Bezoekadres:

Roosje Voslaan 2

4105 JZ Culemborg

Telefoon: 0345 – 778 990

www.expload.nl

Inhoud:

1	Managementsamenvatting	6
2	Inleiding	8
2.1	Relevante wet- en regelgeving.....	9
2.2	Vooronderzoek.....	10
2.3	Opdracht en onderzoeksdoel.....	10
2.4	Uitgangspunten PRA	11
2.5	Leeswijzer.....	11
3	Beschrijving onderzoeksgebied PRA.....	12
3.1	Algemeen	12
3.2	Vroegere en huidige functie.....	13
3.3	Toekomstige functie.....	13
3.4	Bodemopbouw.....	14
3.5	Bodemverontreiniging	14
3.6	Grondwaterniveau	14
3.7	Kabels, leidingen en riolen	14
3.8	Archeologie	15
3.9	Conventionele explosieven	15
4	Afbakening opsporingsgebieden.....	16
4.1	Gebiedsindeling.....	16
4.2	Horizontale afbakening verdacht(e) gebied(en)	16
4.3	Verticale afbakening verdacht(e) gebied(en).....	22
4.4	Inperken verdachte gebied op basis van naoorlogse werkzaamheden	22
4.5	Werkgebied	28
4.6	Opsporingsgebied(en).....	29
5	Risico en effect ongecontroleerde explosie CE	31
5.1	Invloeden die kunnen leiden tot een ongecontroleerde explosie	31
5.2	Kans op een ongecontroleerde explosie.....	31
5.3	Effect ongecontroleerde explosie	33
5.4	Veiligheidsafstanden	34
6	Conclusie en advies	36
6.1	Opsporingstechnieken	38
6.2	Uitvoeringsmethoden	39
6.3	Onderzoek vooraf of gecombineerd met reguliere werkzaamheden.....	40
6.4	Verstorende factoren.....	40
6.5	Advies opsporingstechnieken en uitvoeringsmethoden.....	41
6.6	Planning.....	43
6.7	Aanbevelingen.....	43
6.8	Verantwoordelijkheden	44
6.9	Wetgeving CE-bodemonderzoek.....	44
6.10	Bommenregeling	45
6.11	Protocol 'Toevalsvondst'	47
7	Bijlagen	48
7.1	Proces OCE conform vigerende wet- en regelgeving.....	49
7.2	Chronologisch overzicht gebeurtenissen	51
7.3	Beknpte omschrijving mogelijk aan te treffen CE	53

7.4	Kaart verdachte gebieden	59
7.5	Kaart opsporingsgebieden	61
7.6	Opsporingsfase CE-bodemonderzoek	63



1 Managementsamenvatting

Gemeente Assen is van plan om van het Kanaal in Assen plus de openbare ruimte in de directe omgeving, een aantrekkelijk gebied te maken onder de projectnaam 'Blauwe As 2^e fase'.

In de voorbereidingsfase van dit project is een vooronderzoek conventionele explosieven uitgevoerd. Doel van dit onderzoek was om te bepalen of tijdens de Tweede Wereldoorlog in Assen gevechtshandelingen of bombardementen hebben plaatsgevonden binnen het projectgebied en of na de gebeurtenissen conventionele explosieven (CE) kunnen zijn achtergebleven. Op basis van dit vooronderzoek zijn delen van het projectgebied gekenmerkt als 'verdacht'. Hier kunnen dus CE n de grond voorkomen.

De vraag die voorligt is in de kern: geldt er ja/nee een bovenmatig risico dat er binnen het projectgebied CE zijn achtergebleven en zo ja, vormen deze een risico tijdens de uitvoeringsfase van het project (100 procent uitsluiten van alle risico's is nooit te garanderen). Bij het antwoord hierop spelen, zoals in dit rapport duidelijk zal worden, diverse invalshoeken:

- enerzijds:
 - o zijn er aanwijzingen dat er tijdens de bevrijding op 13 en 14 april 1945 binnen het projectgebied grondgevechten zijn gevoerd tussen de Duitse bezetter en geallieerde infanterie-eenheden?
 - o heeft de Duitse bezetter binnen het projectgebied loopgraven en militaire structuren ingericht waardoor binnen de contouren van deze gebieden mogelijk CE zijn achtergebleven?
 - o meldden bewoners dat direct na de bevrijding geallieerde militairen ter hoogte van de brug bij de Groningerstraat explosieven in het water hebben geworpen.
- anderzijds:
 - o is vastgesteld - op basis van de omschrijvingen in het vooronderzoek - dat tijdens de grondgevechten op 13 en 14 april 1945 voornamelijk met vlakkebaanmunitie werd geschoten, voornamelijk handvuurwapens.
 - o kan uit de documenten, waarin de schade aan woningen is omschreven, worden afgeleid dat tijdens de bevrijding slechts incidenteel met tanks of andere soorten brisante munitie werd geschoten?
 - o was het projectgebied waar de grondgevechten plaatsvonden vrijwel helemaal verhard, waardoor de kans dat eventuele blindgangers onopgemerkt in de bodem zijn ingedrongen zeer klein is.
 - o werd het Kanaal in 2008 weer bevaarbaar gemaakt. In de jaren na de oorlog zijn de bruggen t.p.v. de Groningerstraat en Industrieweg vervangen door dammen en werd ter hoogte van de Nobellaan een dam aangelegd.
 - o zijn na de Tweede Wereldoorlog vele 'grondroerende' werkzaamheden uitgevoerd waarbij - voor zover bekend - slechts éénmaal spontaan een CE werd aangetroffen.
 - o hebben nooit ongevallen voorgedaan door het optreden van een ongecontroleerde explosie van conventionele explosieven.

Dit alles afwegende:

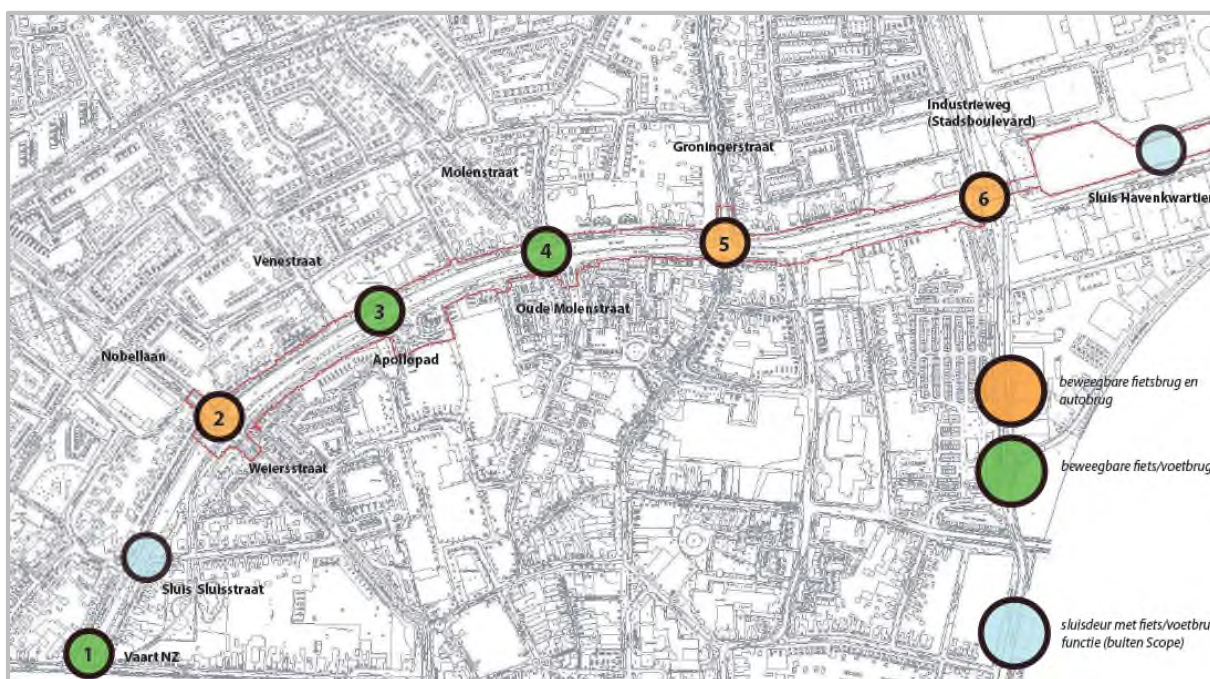
- concluderen wij dat de gebieden waar grondgevechten binnen het projectgebied plaatsvonden, niet meer als verdacht gebied te typeren zijn, omdat er geen bovenmatig risico geldt vanwege achtergebleven CE en in die zin ook niet verschilt van andere 'niet verdachte' gebieden in Assen. Met uitzondering van de waterbodemplaat van het kanaal - op het niveau 'vaste waterbodemplaat ten tijde van de Tweede Wereldoorlog' - tot 50 meter afstand van de brug ter hoogte van de Groningerstraat.
- adviseren wij om in deze gebieden waar grondgevechten binnen het projectgebied plaatsvonden geen nader preventief onderzoek uit te voeren naar conventionele explosieven, maar te volstaan met de toepassing van het Protocol Toeval-vondst zoals omschreven in hoofdstuk 6.11 van dit rapport.
- adviseren wij om bij het verwijderen van de dam tot 50 meter afstand van de brug ter hoogte van de Groningerstraat, onderzoek naar CE uit te voeren, vanaf 0,5m-mv boven de vaste waterbodemplaat ten tijde van de Tweede Wereldoorlog tot minimaal 0,5 in de vaste waterbodemplaat, voordat graafwerkzaamheden worden uitgevoerd. De diepte van de vaste waterbodemplaat ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. Deze is aanwezig vanaf ca. 1 m-mv (zie rapport Nader bodemonderzoek ter plaatse van een drietal dammen: Nobellaan, Groningerstraat en Industrieweg, d.d. 7 november 2012)
- concluderen wij dat binnen de contouren van de voormalige loopgraven die in het aanwezig waren en het gebied waar op luchtfoto's ingegraven militaire structuren zichtbaar zijn, CE kunnen zijn achtergebleven. Hierdoor zijn deze gebieden als verdacht gebied te typeren.
- adviseren wij om daar waar grondroerende werkzaamheden dieper dan 1 m-mv worden uitgevoerd - binnen de contouren van voormalige loopgraven - onderzoek naar CE uit te voeren - tijdens de realisatiefase van het project en met behulp van analoge oppervlakedetectie - vanaf 1 m-mv tot aan minimaal de ontgravingsdiepte (maximaal tot 2 m-mv).
- adviseren wij om binnen de contouren van het gebied waar op luchtfoto's ingegraven militaire structuren zichtbaar zijn, onderzoek naar CE uit te voeren met behulp van computerondersteunde oppervlakedetectie - voordat grondroerende werkzaamheden worden uitgevoerd dieper dan 0,8 m-mv - vanaf 0,8 m-mv tot minimaal de ontgravingsdiepte (maximaal tot 2 m-mv),
- adviseren wij bij onderzoek naar CE een veiligheidsmarge van 0,5 m aan te houden.
- doen wij de aanbeveling aan het college van Burgemeester en Wethouders van de gemeente Assen (formeel eindverantwoordelijk) om de beslissing vast te leggen en te bevestigen via een collegebesluit, omdat deze beslissing afwijkt van eerder advies.

In dit rapport leest u waarom en waar aanvullend onderzoek nodig is en hoe dit onderzoek efficiënt kan worden uitgevoerd.

2 Inleiding

In januari 2011 heeft de gemeenteraad van Assen de visie ‘Varen, verbinden, verblijven’ vastgesteld. Hiermee gaat Assen de uitdaging aan om van het Kanaal en de openbare ruimte rondom het Kanaal een aantrekkelijk gebied te maken, onder de projectnaam Blauwe As (2^e fase).

Met het bevaarbaar maken en het beter leefbaar maken van het Kanaal krijgt de stad een mooie, herkenbare en levendige plek, waar mensen al wandelend, rijdend of varend van kunnen genieten. Het Kanaal strekt zich uit als een gebogen waterverbinding, opgespannen tussen de Vaart en het Havenkwartier met acht oversteekmogelijkheden: zes bruggen en twee sluizen. De bruggen vormen de entree vanuit het noorden naar de binnenstad en zijn in hoge mate beeldbepalend voor de wijze waarop men de stad in- en uitgaat. De bruggen moeten goed functioneren in verband met de bereikbaarheid van de stad. De geografische ligging van de 8 oversteekmogelijkheden is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1 Geografische ligging 8 oversteekmogelijkheden over het Kanaal

In de voorbereidingsfase van het project heeft in het kader van risico-inventarisatie en –evaluatie (RI&E) T&A Survey uit Amsterdam een vooronderzoek conventionele explosieven (CE) uitgevoerd. Doel van dit onderzoek was om te bepalen of - als gevolg van de gebeurtenissen tijdens de Tweede Wereldoorlog - binnen het projectgebied achtergebleven kunnen zijn en zo ja, waar en welke soorten CE. De resultaten van dit onderzoek zijn omschreven in het rapport met kenmerk 1112GPR3388, d.d. 10 januari 2013. Op basis van dit vooronderzoek zijn delen van projectgebied gekenmerkt als verdacht op het voorkomen van CE.

Als er één of meerdere CE in de bodem zijn achtergebleven, vormt dat een risico in de uitvoeringsfase van het project. De kans dat een CE ongecontroleerd tot explosie komt door effecten van civieltechnische werkzaamheden is gering. Het effect is echter meestal groot. Er geldt risico voor:

- openbare veiligheid
- betrokken personeel (arboveiligheid)
- kostenverhogingen door stagnatie na het (spontaan) aantreffen van CE

Aangezien het mogelijk aantreffen van explosieven met de daarbij behorende risico's een directe invloed hebben op zowel de openbare veiligheid als de arboveiligheid, is het noodzakelijk verantwoord om te gaan met deze risico's.

2.1 Relevante wet- en regelgeving

De Arbeidsomstandighedenwet (of kortweg Arbowet) is een Nederlandse wet die regels bevat voor werkgevers en werknemers om de gezondheid, de veiligheid en het welzijn van werknemers en zelfstandige ondernemers te bevorderen. Doel is om ongevallen en ziekten te voorkomen, die worden veroorzaakt door het werk.

De Arbowet is een kaderwet. Dat betekent dat hierin geen concrete regels staan, maar algemene bepalingen en richtlijnen over het arbeidsomstandighedenbeleid (arbobeleid). Arbowetgeving valt uiteen in vier delen:

- de Arbeidsomstandighedenwet
- het Arbeidsomstandighedenbesluit (Arbobesluit)
- de Arbeidsomstandighedenregeling (Arboregeling)
- de Beleidsregels arbeidsomstandighedenwetgeving (Arbobeleidsregels)

Vanaf 1994 geldt vanuit de Arbowet voor alle werkzaamheden een wettelijke verplichting om voorafgaande aan werkzaamheden een RI&E uit te voeren. Doel is vooraf bepalen of er tijdens de uitvoeringsfase van een project risico's te verwachten zijn en zo ja, hoe risico's kunnen worden weggenomen of kunnen worden teruggebracht naar een aanvaardbaar veiligheidsniveau.

De belangrijkste regelgeving voor het opsporen van CE volgt uit artikel 4.10 van het Arbobesluit (Staatsblad 2006, nummer 142), de zogenaamde Beoordelingsrichtlijn Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE). Dit besluit is in werking getreden met ingang van 31 december 2006 (Staatsblad 2006, nummer 715). In de BRL-OCE werden eisen gesteld aan het **opsporen** van conventionele explosieven (OCE). Opsporen van CE omvat het geheel van organisatie en uitvoering binnen het opsporingsgebied van detecteren, lokaliseren, interpreteren, laagsgewijs ontgraven, identificeren van de vermoede explosieven, tijdelijk veiligstellen van de situatie, de overdracht aan de EODD en het proces-verbaal van oplevering.

De BRL-OCE is vanaf 1 juli 2012 vervangen door het Werkveld Specifieke Certificatieschema OCE (WSCS-OCE). Dit certificatieschema moet ervoor zorgen dat:

- risicovolle werkzaamheden voldoende veilig voor het eigen personeel en derden die aanwezig zijn op het project, worden uitgevoerd
- risicovolle werkzaamheden op de juiste manier én met de juiste deskundigheid worden uitgevoerd, zodat omwonenden veilig zijn en dat de openbare orde en publieke veiligheid worden gewaarborgd
- het vooronderzoek en/of de opsporing volgens de gegunde opdracht wordt uitgevoerd en opgeleverd

Het proces OCE - conform vigerende wet- en regelgeving - is gevisualiseerd in een processchema. Dit schema is als **bijlage 7.1** opgenomen bij dit rapport en vormt de leidraad voor dit onderzoek.

2.2 Vooronderzoek

Om te bepalen of er binnen een bepaald gebied sprake is van een (aantoonbaar bovenmatig) risico voor mogelijk achtergebleven CE, is een vooronderzoek nodig. Op basis van artikel 4.10 van het Arbobesluit geldt voor het uitvoeren van een vooronderzoek geen certificatieplicht.

In het WSCS-OCE zijn richtlijnen omschreven waaraan een vooronderzoek dient te voldoen en hoe verdachte gebieden dienen te worden afgebakend. Op basis van herleidbaar feitenmateriaal worden gebieden gekenmerkt als 'verdacht' of 'niet verdacht':

- In niet verdacht gebied kunnen werkzaamheden regulier worden uitgevoerd.
- In verdacht gebied is meestal aanvullend explosievenonderzoek nodig of er dienen beheersmaatregelen te worden genomen die de veiligheid waarborgen.

2.3 Opdracht en onderzoeksdoel

Voor gemeente Assen is het belangrijk inzicht te krijgen in hoe civieltechnische werkzaamheden binnen de als verdacht gekenmerkte gebieden op een veilige en verantwoorde manier kunnen worden uitgevoerd. De gemeente heeft Expload opdracht verleend om een projectgebonden risicoanalyse uit te voeren en de resultaten van dit onderzoek te rapporteren. In het rapport moeten antwoorden komen op de volgende onderzoeksvragen:

- Welke typen en hoeveelheden explosieven kunnen worden verwacht?
- Wat is de horizontale en verticale afbakening van het verdacht gebied, c.q. het risicogebied?
- Is het mogelijk de huidige horizontale en verticale afbakening van de als verdacht gekenmerkte gebieden in te perken?
- Welke technische maatregelen zijn nodig om het project veilig en verantwoord te kunnen uitvoeren?

- Welke zones vereisen een nader (detectie-)onderzoek voordat veilig kan worden overgaan tot bodemgerelateerde werkzaamheden? Hierbij moet duidelijk worden in welke fase het best kan worden gedetecteerd en welke detectiemethode wordt aanbevolen.
- Wat is de globale doorlooptijd en wat zijn de kosten van de benodigde vervolgonderzoeken?

De resultaten van de PRA zijn in dit rapport omschreven. Op basis hiervan kan de gemeente een weloverwogen beslissing nemen over eventuele vervolgonderzoeken of de aanvaardbaarheid van het risico en kunnen inschrijvers bepalen met welke maatregelen zij rekening moeten houden in de uitvoeringsfase van het project.

2.4 Uitgangspunten PRA

De PRA is gebaseerd op de volgende informatie:

Kaarten en tekeningen:

- Definitief ontwerp deelgebied 1 Blauwe As
- DO deelgebied II Blauwe As 2e fase

Rapporten:

- Vooronderzoek met kenmerk 1112GPR3388, d.d. 10 januari 2013.
- Nader bodemonderzoek ter plaatse van een drietal dammen: Nobellaan, Groningerstraat en Industrierweg, d.d. 7 november 2012

Richtlijnen:

- Arbeidsomstandighedenwet
- WSCS-OCE
- Bommenregeling

2.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 3 zijn de relevante kenmerken voor het onderzoeksgebied van de PRA beschreven. In hoofdstuk 4 is bepaald waar risico kan ontstaan door de mogelijke aanwezigheid van CE. Hiervoor heeft Expload het vooronderzoek beoordeeld.

In hoofdstuk 5 zijn de risico's omschreven op het optreden van een ongecontroleerde explosie van CE en het effect dat hierbij kan ontstaan.

In hoofdstuk 6 is een advies opgenomen hoe risico's kunnen worden weggenomen of beperkt.

In hoofdstuk 7 zijn de relevante documenten opgenomen die voor dit onderzoek zijn gebruikt om te komen tot ons advies en kaarten om onze adviezen te visualiseren.

3 Beschrijving onderzoeksgebied PRA

3.1 Algemeen

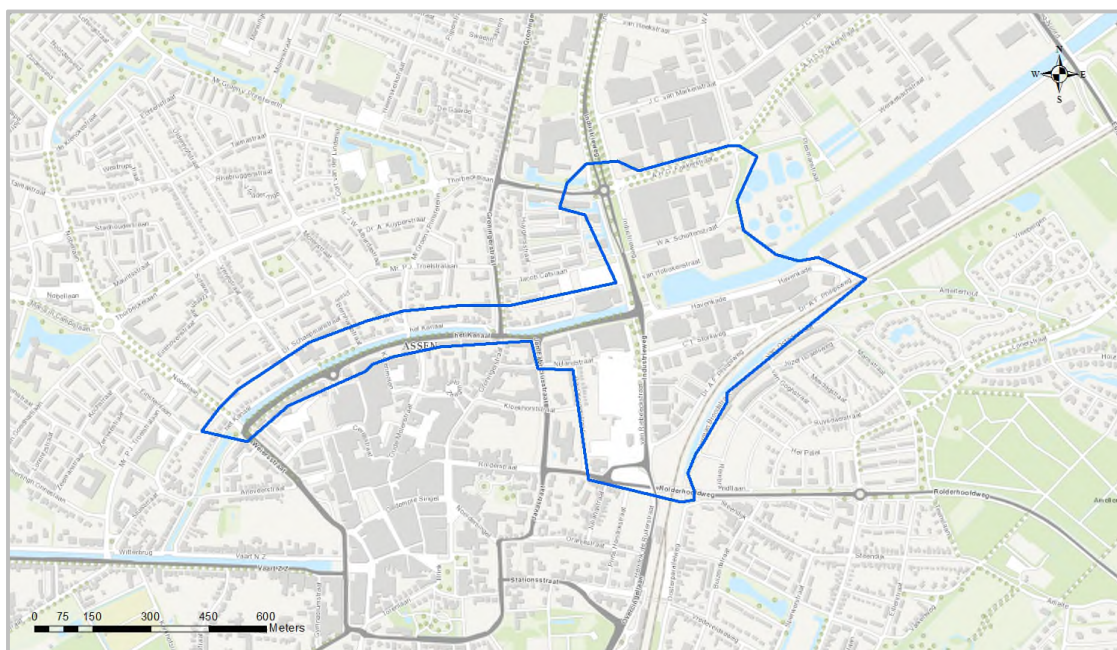
Het onderzoeksgebied voor deze PRA is het projectgebied Blauwe As 2^e fase. Dit projectgebied valt binnen de gemeente Assen en is gesitueerd aan beide zijde van het Kanaal.

Het Kanaal strekt zich uit als een gebogen waterverbinding, opgespannen tussen de Vaart en het Havenkwartier waarin zes bruggen geplaatst worden. De bruggen komen ter hoogte van: Vaart NZ, Nobellaan – Weiersstraat, Venestraat – Apollopad, Molenstraat – Oude Molenstraat, Groningerstraat en de Industrieweg. Deze locaties zijn gevisualiseerd in figuur 1. Er worden er 2 nieuwe sluisen aangelegd in het traject om het waterval van 4,8 meter te overbruggen:

- Sluis I wordt momenteel aangelegd ter hoogte van de Sluisstraat waar tot 1970 ook een sluis lag.
- Sluis II komt in het Havenkwartier ter hoogte van de RWZI.

Rondom het Kanaal worden diverse grondroerende werkzaamheden uitgevoerd, onder andere voor de realisatie van de openbare ruimte, rioleringswerkzaamheden, verleggen kabels en leidingen, aanpassen van remmingswerken, aanpassing van de oevers van het Kanaal en toekomstige woningbouw.

Het projectgebied heeft een maximale lengte van circa 2,5 km en een maximale breedte van circa 1,5 km. De geografische ligging van het onderzoeksgebied PRA is weergegeven in figuur 2.



Figuur 2 Geografische ligging onderzoeksgebied PRA (projectgebied Blauwe As)

3.2 Vroegere en huidige functie

Het Kanaal werd rond 1860 gegraven en verbond de Vaart met het Noord-Willemskanaal naar Groningen. Het Kanaal was destijds een belangrijke schakel in de vaarverbinding tussen Assen en Groningen en had een duidelijk zichtbare functie in de stad. In de jaren 70 is het deel tussen de Vaart en de Sluisstraat gedempt geweest. In 1995 is dit ongedaan gemaakt. In 2008 werd de Vaart weer bevaarbaar.

In de periode na de Tweede Wereldoorlog is de openbare ruimte in de directe omgeving van het Kanaal aanzienlijk uitgebreid. In hoofdstuk 4.3 zijn de belangrijkste naoorlogse ontwikkelingen nader omschreven.

3.3 Toekomstige functie

Het Kanaal wordt bevaarbaar gemaakt voor de recreatievaart van motorbootklasse C en rondvaartboten. Het kanaalvak tussen de Nobellaan en Groningerstraat wordt toegankelijk voor kano's door voldoende vrije doorvaarthoogte te realiseren. Alle remmingwerken en de kanosteigers/'kanolier' bij de Nobellaan en Groningerstraat worden aangepast. Voor de sluis geldt dit ook voor de opstelplaatsen voor wachtende boten. De oevers langs het Kanaal worden afwisselend uitgevoerd als 'harde' en 'zachte' oevers.

Noordzijde Kanaal

De straten aan de noordzijde worden ingericht als rustige woonstraten met eenrichtingsverkeer van 4 meter breed. De straten zijn autoluw met een regime van 30 km/ uur. De noordzijde onderscheidt zich als een gebied met een groen en rustiek karakter met karakteristieke lintbebouwing. Het hoofdtracé kabels en leidingen moet als gevolg van de herinrichting plaatselijk worden verlegd. Langs de gehele noordoever tussen de Nobellaan en Industrieweg worden nieuwe zomereiken geplant, die het Kanaal begeleiden met een boombeplanting over de gehele lengte. Tegenover de Kanaalrotonde en Neptunusplein wordt de bestaande bomenstructuur - die op een afstand van 9 meter uit de waterkant staat - aangevuld en versterkt met zomereiken. Langs de waterkant komt een 3 meter breed wandelpad en een uniek ontworpen 50 meter lange bank om de beleving langs de waterkant te vergroten.

Zuidzijde kanaal

De zuidzijde van het Kanaal maakt onderdeel uit van de cityring. Deze straat vervult daarmee een primaire ontsluitingsfunctie voor gemotoriseerd verkeer. De zuidzijde van het Kanaal bestaat uit een rabatstrook richting de waterkant (1,50 m), een rijbaan van 2 rijstroken (totaal 6,30 m), een scheidingsstrook tussen rijbaan en fietspad (1,00 m) en een tweerichtingen fietspad (3,00 m) die op gelijk niveau ligt met het voetpad. De huidige Kanaalrotonde bij het Neptunusplein - die voor een vlotte en veilige aansluiting van de parkeergarages Neptunus en Triade op Het Kanaal zorgt - wordt krapper gemaakt. Het hoofdtracé kabels en leidingen moet ook hier als gevolg van de herinrichting plaatselijk verlegd worden. Daar waar mogelijk worden bomen geplant.

3.4 Bodemopbouw

De bodemopbouw bestaat uit afwisselingen van zand- en kleilagen met verschillende diktes gevolgd door zand. Het onderzoeksgebied ligt op het Drents Plateau. Dit plateau wordt gekenmerkt door een keileemlandschap bedekt met een laag dekzand van wisselende dikte.

Aan de noordzijde van het Kanaal varieert de maaiveldhoogte van circa 9,30 tot 10,6m +NAP, aan zuidzijde van circa 9,85 tot 10,45m +NAP. Voor zover bekend is het gebied na de Tweede Wereldoorlog niet of nauwelijks opgehoogd of verlaagd.

3.5 Bodemverontreiniging

Op de hoek Jan Fabriciusstraat en het Kanaal is een locatie met bodemverontreiniging aanwezig. Deze locatie wordt gesaneerd. De grond is in de laag van 0,5-2,5 m-mv sterk verontreinigd met koper, lood, zink, PAK-10 en minerale olie. De verontreiniging wordt t.p.v. het openbare gebied gesaneerd als onderdeel van de Blauwe As 2e fase.

Het slib onder de in de jaren 70 opgebrachte laag op de oude waterbodem ter hoogte van de brug Groningerstraat is verontreinigd. De verontreinigde bodem wordt verwijderd om dit gedeelte van het Kanaal weer bevaarbaar te maken en zal worden afgevoerd naar een verwerker.

Op basis van de onderzoeksresultaten van nader bodemonderzoek ter plaatse van de drie dammen: Nobellaan, Groningerstraat en Industrieweg is vastgesteld dat in de sliblaag ter plaatse van de gehele dam sprake is van een sterke verontreiniging met minerale olie en PAK-10. De verontreiniging is analytisch en/of zintuiglijk horizontaal en verticaal nagenoeg afgeperkt (boringen 201 en 207). Naar het zich laat aanzien bevindt voornoemde verontreiniging zich vanaf circa 2,0 m –mv tot maximaal 4,2 m –mv, en hangt samen met de zintuiglijk aangetroffen sliblaag. Opgemerkt wordt dat de diepte van de sliblaag sterk wisselt.

3.6 Grondwaterniveau

Kenmerkend voor de Assense bodem is het ondiep voorkomen van keileem. Door de ondiep aanwezige keileemlagen is een relatief hoog grondwaterpeil aanwezig. Dit peil kan per locatie verschillen. Binnen het projectgebied is het grondwaterniveau te verwachten op ca. 9,2 m+NAP (ca. 0.7 tot 1 M-mv – volgens opgave gemeente Assen).

3.7 Kabels, leidingen en riolen

In het gebied liggen diverse riolen, kabels en leidingen, zowel parallel als dwars aan het Kanaal, die deels moeten worden verlegd voor geplande ontwikkelingen. Voor de ligging wordt verwezen naar de tekening DO-deelgebied II Blauwe As 2e fase.

3.8 Archeologie

Op basis van de archeologische waardenkaart (IKAW), zoals opgenomen in de geoportaal van de provincie Drenthe, is projectgebied Blauwe As niet relevant. Het gebied is gekenmerkt als 'stedelijk gebied'.

3.9 Conventionele explosieven

Op basis van vooronderzoek met kenmerk 1112GPR3388, d.d. 10 januari 2013 is vastgesteld dat binnen bepaalde delen van projectgebied Blauwe As 2^e fase een bovenmatig risico geldt op het aantreffen van CE, zogenaamde verdachte gebieden.

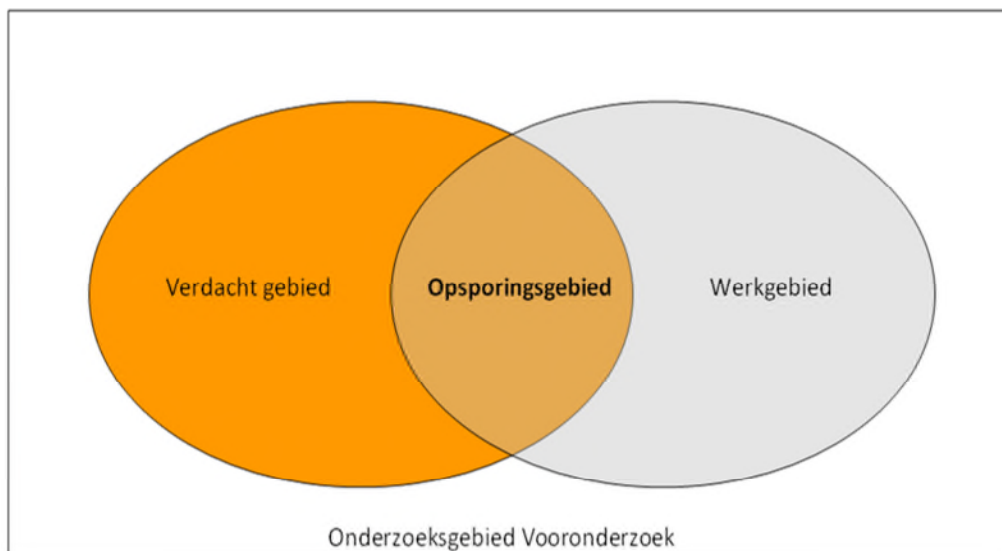
Waar in de uitvoeringsfase van het project risico kan ontstaan indien daadwerkelijk één of meerdere CE in de bodem zijn achtergebleven, is omschreven in hoofdstuk 4.

4 Afbakening opsporingsgebieden

In dit hoofdstuk staat het zogenaamde opsporingsgebied omschreven, zoals is bepaald door de geplande werkzaamheden en waar risico's kunnen optreden door de mogelijke aanwezigheid van CE.

4.1 Gebiedsindeling

Het gebied dat tijdens het vooronderzoek is onderzocht, heet het **onderzoeksgebied vooronderzoek**. Gebied waar mogelijk CE in is achtergebleven, heet **verdacht gebied**. Gebieden waar werkzaamheden worden uitgevoerd of waar hierdoor invloeden kunnen ontstaan die invloed hebben op CE, noemen we **werkgebieden**. Waar verdacht gebied en werkgebied elkaar overlappen ontstaat **opsporingsgebied**. Figuur 3 is een illustratie om dit te verduidelijken.



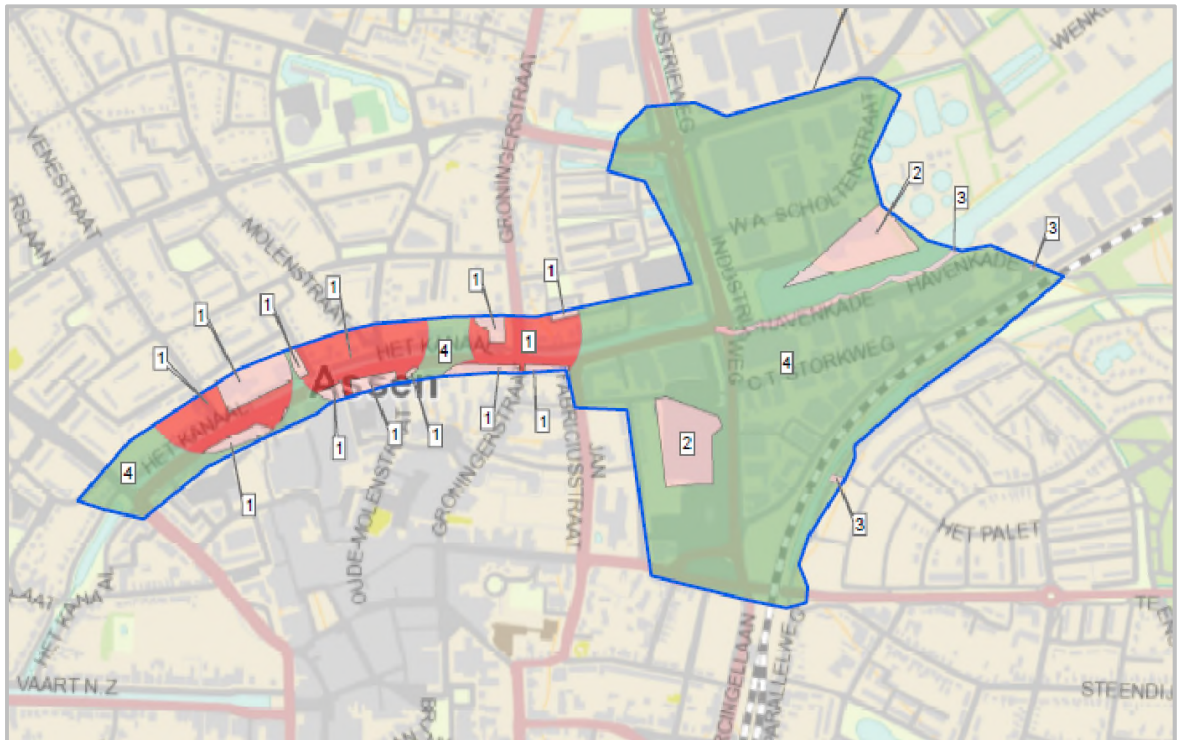
Figuur 3 Schematische weergave gebieden

4.2 Horizontale afbakening verdacht(e) gebied(en)

Op basis van vooronderzoek met kenmerk 1112GPR3388, d.d. 10 januari 2013 is het onderzoeksgebied PRA onderverdeeld in vier soorten gebieden:

1. Gebieden die als verdacht zijn gekenmerkt omdat hier van 13 op 14 april 1945 grondgevechten plaatsvonden tussen Duitse en geallieerde infanterie-eenheden.
2. Gebieden die als verdacht zijn gekenmerkt omdat op luchtfoto's - genomen tijdens de Tweede Wereldoorlog - militaire structuren zichtbaar zijn.
3. Gebieden die als verdacht zijn gekenmerkt, omdat hier in deze gebieden tijdens de Tweede Wereldoorlog loopgraven zijn gegraven.
4. Gebied waar op basis van het geraadpleegde feitenmateriaal geen aanleiding is om aan te nemen dat er CE achtergebleven kan zijn, zogenaamd niet verdacht gebied.

De afbakening van de verschillende gebieden zoals omschreven in het vooronderzoek is weergegeven in figuur 4.



Figuur 4 Gebiedsindeling op basis van vooronderzoek

(bron: vooronderzoek met kenmerk 1112GPR3388, d.d. 10 januari 2013)

Op basis van het vooronderzoek zijn bepaalde soorten, hoeveelheden en verschijningsvormen van mogelijk achtergebleven CE, zijn per gebied weergegeven in tabel 1.

Soort CE	Verschijningsvorm	Type ontstekers	Explosieve inhoud (kg)
1 Geschuts- en gevechtsveldmunitie: diverse kalibers; Duits en geallieerd	Verschoten	Niet omschreven	Niet omschreven
2 Geschuts- en gevechtsveldmunitie: diverse kalibers; Duits	Gedumpt		
3 Geschuts- en gevechtsveldmunitie: diverse kalibers; Duits	Gedumpt		
4 Geen	-	-	-

Tabel 1: Soorten verschijningsvormen, type ontstekers, explosieve inhoud en aantallen CE

In het kader van deze PRA hebben wij het vooronderzoek geanalyseerd. Een chronologisch overzicht van de gebeurtenissen die bij deze bureaustudie zijn achterhaald en die zijn gebruikt bij het bepalen of gebieden als verdacht gekenmerkt dienen te worden, zijn overzichtelijk

weergegeven in de tabel die als **bijlage 7.2** bij dit rapport opgenomen is. Op basis van de geraadpleegde documenten is vastgesteld dat binnen de gebieden die zijn gekenmerkt als verdacht gebied 1, tijdens de bevrijding op 13 en 14 april 1945 grondgevechten plaatsvonden.

Het boek 'Van der Wiel uit 1995' omschrijft op pagina 153:

- *Rond zeven uur was het zuidelijk deel van Assen vanaf het Stationsplein via de Brink naar het Kerkplein bevrijd. Strijd werd geleverd door Duitse troepen die met mitrailleurvuur de eerste Canadese troepen die bij de Markt verschenen onder vuur namen. Ook in het gebied tussen de Trambrug en de Witterbrug werd nog stevig gevochten. Canadese troepen die uit de Witterstraat kwamen werden onder vuur genomen en hetzelfde gebeurde door Duitse troepen die zich in 'De Hofstede' hadden verschanst.*
- *Op de hoek van de Alteveerstraat verscheen een tank die een Duitse auto naast de brugwachterswoning bij de sluis aan diggelen schoot, deze beschadigde ook de woning van de sluiswachter.*
- *In de buurt van de Groningerbrug boden de Duitse troepen als laatste punt in Assen weerstand. Vanaf de hoek Nieuwe Huizen - Rolderstraat trokken geallieerde infanteristen door de Groningerstraat in de richting van de brug. Waarschijnlijk trokken andere infanteristen door het hele gebied tussen de Molenstraat en de Paul Krügerstraat in de richting van het Kanaal (nu: Café Geerts).*

Het boek 'Van der Wiel uit 1995' omschrijft op pagina 155: *Om 7 uur in de morgen was Assen bevrijd tot ruwweg de lijn Station - Brink - Kerkplein. Veel Assenaren waagden zich al op straat terwijl de kogels nog in het rond vlogen.*

Het boek 'Bontekoe uit 1946' omschrijft op pagina 70: *In de nacht van 12 op 13 april was in Assen overal geweervuur.*

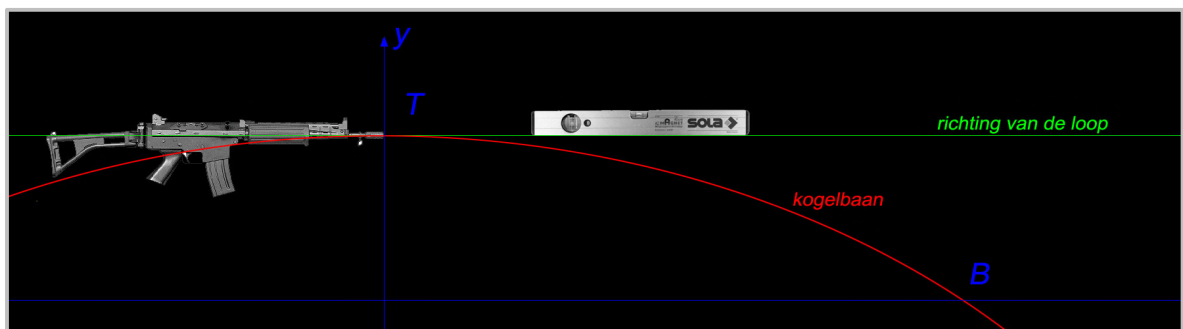
Op pagina 71 is omschreven: *Vuurgevechten in Assen in onder andere de Molenstraat en de Sluisstraat. Bij de Groningerdwarsstraat sneuvelden militairen.*

De archiefstukken van gemeentewerken omschrijven: *ten gevolge van de oorlogshandelingen op 13 en 14 april 1945 werden de volgende percelen als verwoest opgegeven. Groningerstraat 60, Peelo 10 en 21-23, Kerkstraat 18, Sluisstraat 52, 54, Nieuwstraat 39-45. Hieruit kan worden geconcludeerd dat in beperkte mate brisante munitie werd gebruik (van beperkte omvang), omdat enkele huizen grenzend aan elkaar ernstig beschadigd raakte.*

De volgende percelen werden als beschadigd opgegeven: *Beilerstraat 34, 36, 99, 125, 140, Graswijk 30, 33, N.W. Kanaal 47, Sluisstraat 47, 50, Steendijk 108-110, 118, Venestraat 84-86 en 81-87, Molenstraat 105a, Molendwarsstraat 26, Boschstraat 33, 51, 66, Plataanweg 11, Iepenlaan 9, Oranjobond 6, Loon 31, N.W. Kanaal 189, Burg. Jollesstraat 9-11, Nieuwstraat 31-37 en 30-40. De meldingen van beschadigde woningen betreffen in veel gevallen ruitschade.*

Uit de omschrijvingen in de verschillende literatuurstukken en de gerapporteerde schade die aan de woningen was ontstaan, is afgeleid dat er voornamelijk sprake was van mitrailleurbeschietingen. Mogelijk werd er af en toe met handgranaten gegooid of geschoten met lichte antitankwapens of 2 inch-mortieren, hiervoor zijn echter geen concrete aanwijzingen. Incidenteel werd met tanks geschoten, waarbij vermoedelijk brisantgranaten werden gebruikt. Tanks hebben meestal ook brisant-pantsergranaten in de bewapening. Dit zijn granaten die een aanzienlijke kleinere explosieve lading hebben, omdat het werkingsprincipe berust op indringing op basis van kinetische energie, in plaats van schade te veroorzaken door rondslingerende granaatscherven.

Bij grondgevechten in een bewoonde omgeving - waarbij de strijdende troepen elkaar vanaf korte afstand beschieten - is meestal sprake van het gebruik van vlakkebaanmunitie. Dit is munitie die met een hoge aanvangssnelheid wordt verschoten en een vrijwel horizontale baan aflegt zoals gevisualiseerd in figuur 5.



Figuur 5 Kogelbaan vlakkebaanmunitie

Hierdoor is de kans dat CE in de bodem zijn ingedrongen uiterst gering. De meeste projectielen zullen afgeketst zijn tegen woningen of op verharde wegen en paden. Mogelijk dat er één of enkele CE in het water terecht die gekomen, die hierdoor zeer waarschijnlijk op de bodem van het Kanaal terecht gekomen zijn.

Binnen de gebieden die zijn gekenmerkt als verdacht gebied 2, zijn op luchtfoto's - genomen tijdens de Tweede Wereldoorlog- militaire structuren zichtbaar. Uitsneden uit deze luchtfoto's zijn weergegeven als figuur 6 en 7. In het gebied dat in figuur 6 is weergegeven is sprake van vermoedelijk ingegraven mitrailleur- en/of luchtafweerstellingen. In het gebied dat in figuur 7 is weergegeven zijn geen sporen van ingegraven stellingen zichtbaar.



Figuur 6 Ingegraven militaire structuren



Figuur 7 Niet ingegraven mogelijke militaire structuren

Beide gebieden zijn conform de richtlijnen zoals omschreven in het WSCS-OCE, gekenmerkt als verdacht. De ervaring leert dat binnen de contouren van militaire structuren soms CE kunnen zijn achtergebleven. Binnen de afgebakende gebieden geldt daarom een bovenmatig risico voor Duitse geschuts- en gevechtsveldmunitie (hand- en geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en klein kaliber munitie).

Binnen verdacht gebied 3 zijn op een luchtfoto (kenmerkt 3166) duidelijk loopgraven zichtbaar. Een uitsnede is afgebeeld als figuur 8.



Figuur 8 Zichtbare loopgraaf ter hoogte van de Havenkade

De ervaring leert dat op de bodem van loopgraven soms CE zijn achtergebleven. In dit specifieke geval kan Duitse gevechtsveldmunitie (hand- en geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers en klein kaliber munitie) achtergebleven zijn.

De soorten, hoeveelheden en verschijningsvormen van de vermoedelijk gebruikte CE zijn per verdacht gebied weergegeven in tabel 2.

Soort CE	Verschijningsvorm	Type ontstekers	Explosieve inhoud (kg)
1 Duits en geallieerde infanteriemunitie:			
-Klein kalibermunitie	Verschoten	n.v.t.	0 - 0,1
-Hand- en geweergrenaten	Geworpen	Muizenval, wrijving trek	tot ca. 0,08
Munitie voor granaatwerpers <i>PIAT (GB), Panzerfaust (D)</i>	Verschoten	Schok	tot ca. 1,6
Geallieerde geschutsmunitie <i>voor kanonnen</i>	Verschoten	Schok	tot ca. 0,8
2 Diverse kalibers Duitse geschutsmunitie	Gedumpt	Diverse schok, tijdschok	tot ca. 0,8
Duitse infanteriemunitie (klein kaliber munitie, hand- en geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers)	Gedumpt	Zie boven	Zie boven
3 Duitse infanteriemunitie (klein kaliber munitie, hand- en geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers)	Gedumpt	Zie boven	Zie boven
4 Geen			

Tabel 2 Soorten verschijningsvormen, type ontstekers, explosieve inhoud en aantallen CE

(Uitgangspunt bij het bepalen van risico's)

De verschillende soorten CE met hun specifieke kenmerken en gevaar factoren zijn beknopt omschreven in **bijlage 7.3**.

4.3 Verticale afbakening verdacht(e) gebied(en)

Het verticaal afbakenen van een verdacht gebied is vaststellen tot welke diepte CE maximaal kan zijn ingedrongen. De verticale afbakening van een verdacht gebied is afhankelijk van:

- soort en gewicht CE
- snelheid en hoek waarmee een CE de bodem kan hebben gepenetreerd
- bodemopbouw

Verdacht(e) gebied(en) 1

Binnen de verdachte gebieden 1 werd voornamelijk munitie gebruikt die in een vlakke baan werd verschoten. Destijds waren de gebieden waar grondgevechten plaatsvonden grotendeels bebouwd. Tussen de woningen lagen vrijwel overal (half) verharde wegen. De kans dat blindgangers in de bodem zijn ingedrongen is uiterst gering. Bij de risicoanalyse werd in beginsel rekening gehouden met het mogelijk indringen van CE tot ca. 0,5 m-mv en uitsluitend binnen de gebieden die destijds niet verhard waren. De verdachte gebieden zijn verder ingeperkt, omdat is vastgesteld dat er na de Tweede Wereldoorlog vrijwel overal graafwerkzaamheden werden uitgevoerd. De naoorlogse ontwikkelingen zijn in paragraaf 4.3 nader omschreven.

Verdacht gebied 2

Er zijn twee gebieden waar op luchtfoto's militaire structuren zichtbaar zijn. Deze twee gebieden verschillen onderling aanzienlijk van elkaar:

- In het gebied dat in figuur 6 is weergegeven, zijn duidelijk ingegraven mitrailleur- en/of luchtafweerstellingen zichtbaar. In dit gebied kunnen in beginsel CE worden verwacht vanaf maaiveld tot maximaal 2 m-mv
- In het gebied dat in figuur 7 is weergegeven zijn geen ingegraven stellingen zichtbaar en worden in beginsel CE verwacht vanaf maaiveld tot maximaal 0,5 m-mv.

Verdacht(e) gebied(en) 3

Dit zijn de gebieden waar loopgraven werden gegraven. Deze hadden over het algemeen een diepte tot maximaal 2 meter. Binnen de contouren van loopgraven dient men rekening te houden met de mogelijke aanwezigheid van CE, vanaf 1 tot 2 m-mv.

4.4 Inperken verdachte gebied op basis van naoorlogse werkzaamheden

Om te bepalen of de - in beginsel - als verdacht gekenmerkte gebieden kunnen worden ingeperkt, is onderzoek gedaan naar de naoorlogse ontwikkelingen. Er wordt aangenomen dat indien daadwerkelijk CE achtergebleven zou zijn, deze zeer waarschijnlijk waargenomen zouden zijn bij graafwerkzaamheden die na de Tweede Wereldoorlog werden uitgevoerd. Dit onderzoek is uitgevoerd voor het onderzoeksgebied PRA en de directe omgeving, zodat een totaal beeld ontstond van de gebeurtenissen die aanleiding vormen om aan te nemen dat er mogelijk CE binnen het onderzoeksgebied achtergebleven kan zijn en om te bepalen welke ontwikkelingen na de Tweede Wereldoorlog ontstonden, waarbij graafwerkzaamheden zijn uitgevoerd.

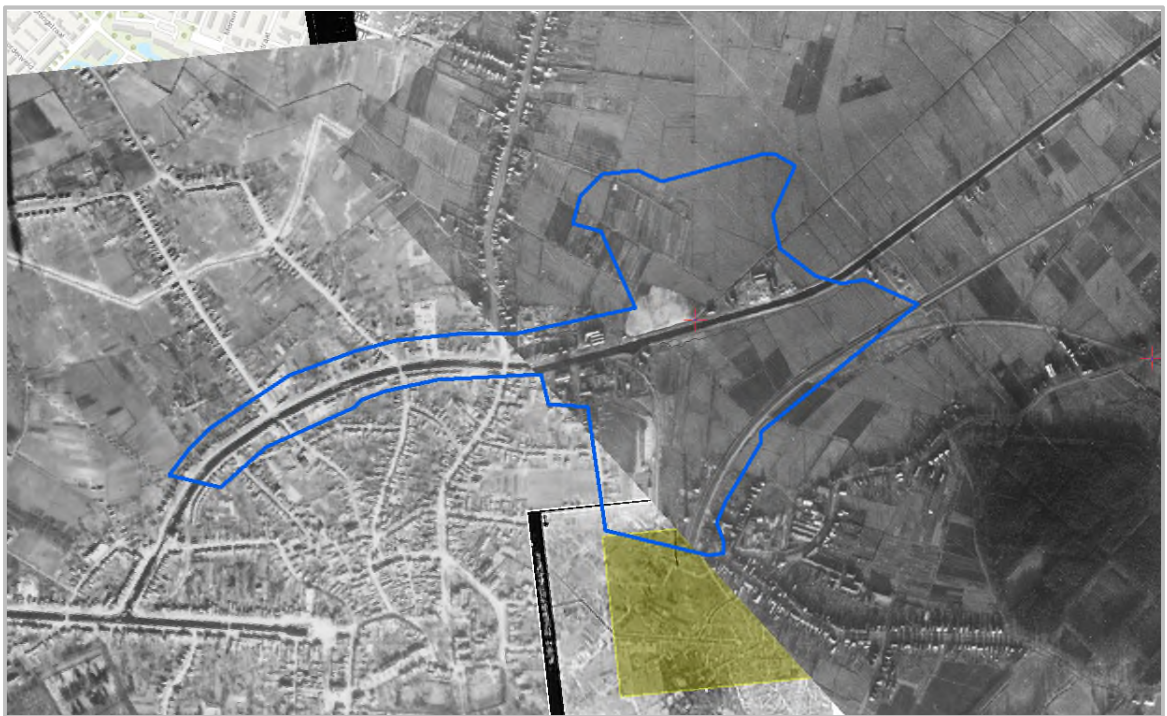
Om te bepalen waar na de Tweede Wereldoorlog graafwerkzaamheden uitgevoerd werden, zijn historisch kadastrale kaarten en luchtfoto's geraadpleegd van de jaren 1936, 1942, 1945, 1953, 1957, 1960, 1970, 1982, 2004, 2005, 2008 en 2011. Op basis hiervan en een beknopt historisch onderzoek, is bepaald welke - in beginsel - als verdacht gekenmerkte gebieden nader ingeperkt kunnen worden of kunnen vervallen. De onderzoeksresultaten en conclusies zijn hierna beknopt omschreven.

Beknopte omschrijving historische ontwikkelingen

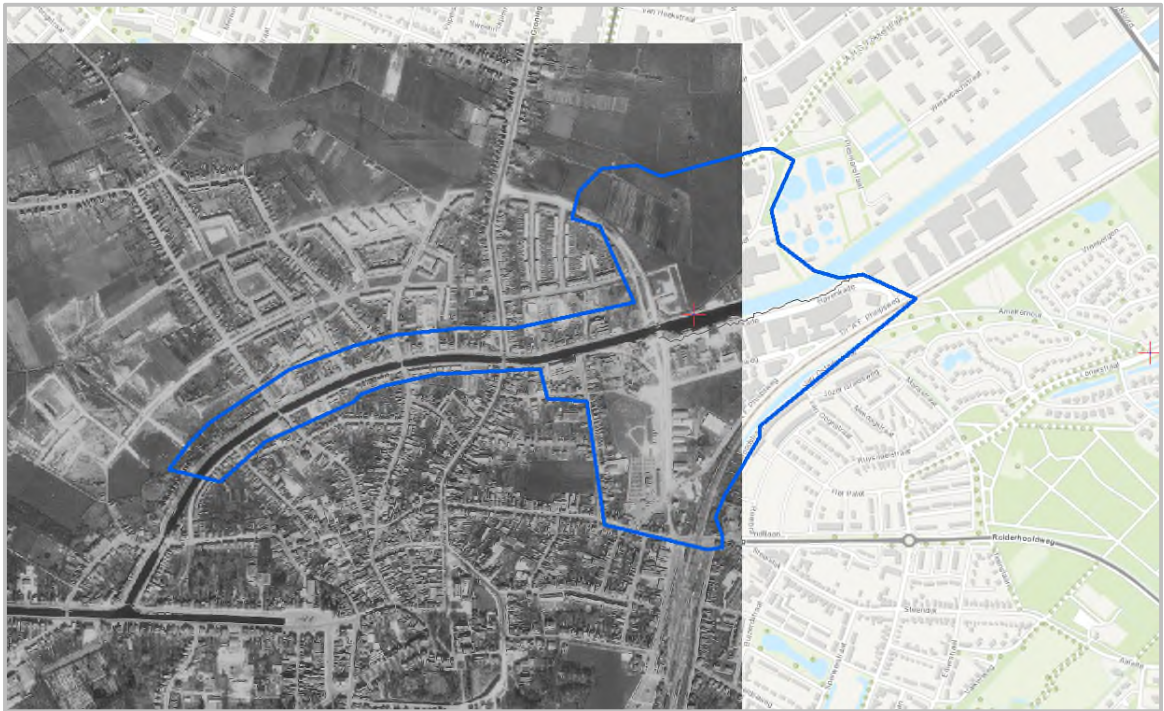
Tijdens de Tweede Wereldoorlog lag de woonkern van Assen voornamelijk ten zuiden van het Kanaal. Ten noorden van het kanaal was langs de doorgaande wegen Groningerstraat, Molenstraat en Venestraat lintbebouwing aanwezig.

Na de oorlog bleek de woningnood hoog. Met het bestemmingsplan 'Over 't Kanaal' van 1948 werd de sprong over het Kanaal gemaakt met uitbreidingen in de jaren 50/60 richting het noorden. De Weiersstraat vormde de kortsluiting tussen de Nobellaan en de Vaart en is tot stand gekomen bij de reconstructie van het noordelijk deel van het centrum. De Nobellaan zelf kenmerkt zich in noordelijke richting met uitbreidingen uit de jaren 50 en 60.

In figuur 9 en 10 zijn respectievelijk de situatie tijdens de Tweede Wereldoorlog en in 1957 afgebeeld. De uitbreiding van woningen ten noorden van het Kanaal en ter hoogte van de Industrierweg zijn duidelijk zichtbaar.



Figuur 9 Situatie WOII

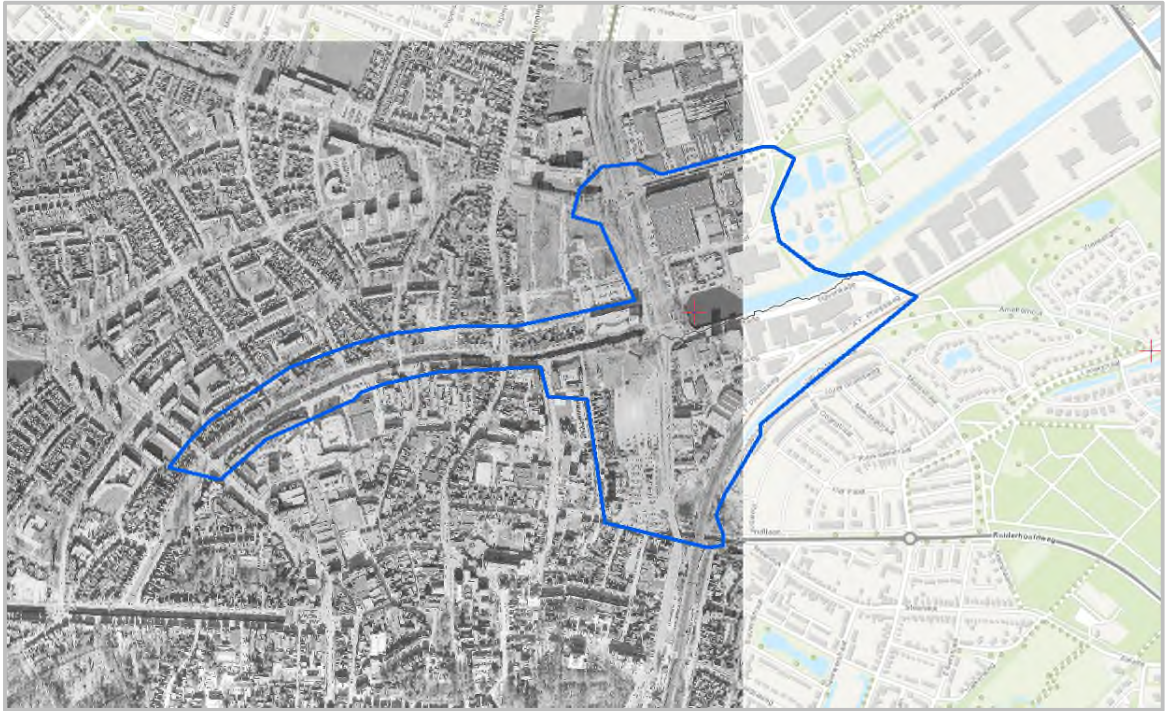


Figuur 10 Situatie 1957

In de jaren 50 van de 20e eeuw ontwikkelde Rijkswaterstaat nieuwe plannen voor de aanleg van een rijksweg langs Assen en voor een omlegging van het Noord-Willemskanaal. De route van Groningen naar Beilen is buiten het centrum van Assen gelegd, aanvankelijk rond het Palet en het Veemarkterrein richting station.

In de jaren 60 was Assen aangewezen als industriekern en moest de stad over voldoende industrieterreinen beschikken. Het Structuurplan van 1963 bekrachtigde de tracés voor de A28, het Noord-Willemskanaal, de Europaweg en de uitbreidingen in noordwestelijke richting. De Verlengde Industrieweg maakte de verbinding van het centrum met de nieuwe aansluiting op de snelweg. Zowel woningbouw als industrieterrein zijn steeds verder uitgebreid.

Figuur 11 toont de situatie in 2004. De toename in woningbouw en industrieterrein na 1957 is duidelijk zichtbaar.



Figuur 11 Situatie 2004

Veel woningen langs de zuidoever zijn in de jaren 80 gerealiseerd.

In de jaren 70 is het Kanaal tussen de Vaart en de Sluisstraat gedempt geweest. In 1995 is dit ongedaan gemaakt. In 2008 werd de Vaart weer bevaarbaar.

De bruggen tussen de Nobellaan - Weiersstraat en Venestraat - Apollopad zijn na de Tweede Wereldoorlog gerealiseerd. De bruggen ter hoogte van de Groningerstraat en de Industrieweg werden na de Tweede Wereldoorlog afgedamd. Binnen project Blauwe As 2^e fase wordt ook deze doorgang weer bevaarbaar gemaakt.

Voor zover bekend werd tijdens alle ontwikkelingen die - binnen het onderzoeksgebied PRA - werden uitgevoerd slechts eenmaal een CE aangetroffen, een brisantgranaat van 2 inch mortier. Deze werd aangetroffen in het perceel aan de Weiersstraat 41. In 1973 werd ten zuiden van het onderzoeksgebied PRA een complete Engelse scherfhandgranaat No.36 aangetroffen.

In het gebied zijn na de Tweede Wereldoorlog in de loop der jaren op diverse locaties graafwerkzaamheden uitgevoerd, o.a. voor woningbouw, de bouw van industriegebied, de aanleg van riolen, kabels en leidingen en de realisatie van openbare werken.

Conclusies inventarisatie naoorlogse ontwikkelingen: Op basis van de analyse van de geraadpleegde historische kadastrale kaarten en luchtfoto's, is vastgesteld dat voor enkele - op basis van het vooronderzoek - in beginsel als verdacht gekenmerkte gebieden geen sprake meer is van een bovenmatig risico voor de mogelijke aanwezigheid van CE. Hierdoor worden - conform de richtlijnen zoals omschreven in het WSCS-OCE - de volgende gebieden niet meer als 'verdacht' gekenmerkt:

- Die gebieden die op basis van het vooronderzoek zijn gekenmerkt als verdacht gebied 1, omdat - zoals omschreven in paragraaf 4.1 en 4.2 - geen CE worden verwacht dieper dan 0,5 m-mv en na de Tweede Wereldoorlog vrijwel overal graafwerkzaamheden tot minimaal 0,5 m-mv zijn uitgevoerd. Het kanaal binnen deze verdachte gebieden werd in 1995 en 2008 volledig gebaggerd, met uitzondering van de nu nog aanwezige dam ter hoogte van de Groningerstraat. Voor zover bekend werd het Kanaal voordat de dam werd aangelegd na de Tweede Wereldoorlog nooit gebaggerd. Derhalve dient onder de naoorlogs aangelegde dam - op de waterbodem ten tijde van de Tweede Wereldoorlog - wel rekening gehouden te worden met mogelijk achtergebleven CE. Volgens opgave door de gemeente Assen hebben bewoners gewaarschuwd dat militairen, na de bevrijding munitie in het water hebben gegooid ter hoogte van de brug Groningerstraat. In dit gebied zijn na de Tweede Wereld wel al rioleringswerkzaamheden uitgevoerd. Het hierbij ontgraven gebied is daarom niet verdacht.
- Het gebied waar op een luchtfoto de niet ingegraven militaire structuren zijn waargenomen, omdat hier na de Tweede Wereldoorlog grootschalige graafwerkzaamheden tot minimaal 0,5 m-mv werden uitgevoerd voor de realisatie van het industriegebied. De huidige inrichting van dit gebied is weergegeven in figuur 12.



Figuur 12 Naoorlogs ontwikkelingen In het gebied niet ingegraven militaire structuren

- De bovenlaag van het gebied waar op een luchtfoto duidelijk ingegraven militaire structuren zichtbaar zijn, is niet meer verdacht vanaf maaiveld tot circa 0,8 –mv. Hier is na de Tweede Wereldoorlog een parkeerplaats gerealiseerd. Uitgangspunt is dat hierbij werd gegraven tot minimaal 0,8 m-mv. De huidige situatie binnen dit gebied is weergegeven in figuur 13.



Figuur 13 Naoorlogs ontwikkelingen in het gebied met voormalige ingegraven militaire structuren

- Verdacht gebied 3 ter hoogte van de Industrieweg, omdat hier na de Tweede Wereldoorlog een riool aangelegd werd waarbij graafwerkzaamheden zijn uitgevoerd tot ca. 4,5 m-mv. (Door de beperkte afmetingen van het gebied waar de rioleringsleuf het verdacht gebied doorkruist is binnen dit gebied niet opgetekend).

De - na de analyse van de naoorlogse werkzaamheden - resterende verdachte gebieden zijn opgetekend op de kaart 'verdachte gebieden'. Deze kaart is opgenomen als **bijlage 7.4**.

Noot: *Locaties waar na de Tweede Wereldoorlog aantoonbaar graafwerkzaamheden uitgevoerd zijn - die niet in dit rapport zijn omschreven - kunnen in overleg met bevoegd gezag alsnog worden gekenmerkt als 'niet verdacht'.*

4.5 Werkgebied

Binnen de op basis van het vooronderzoek in beginsel als verdacht gekenmerkte gebieden worden de volgende werkzaamheden uitgevoerd:

Kanaal NZ (openbare ruimte) tussen Nobellaan en Industrieweg

- Tussen de Nobellaan en de Industrieweg wordt het riool vervangen, hiervoor worden graafwerkzaamheden uitgevoerd tot ca. 3 m-mv.
- **Tussen de Oude-Molenstraat en Groningerstraat en tussen Groningerstraat en Industrieweg wordt damwand vervangen. Damwand wordt geplaatst tot ca. 5 m-mv.**
- Kabels in de trottoirs aan de zijde van de woningen worden vervangen.
- Er worden bomen geplant.
- Er wordt nieuwe bestrating gelegd en een fietspad aangelegd tussen Het Kanaal 247 en Industrieweg.

Kanaal ZZ (openbare ruimte) tussen Weiersstraat en Industrieweg

- Tussen de Weiersstraat en de Industrieweg wordt het riool vervangen, hiervoor worden graafwerkzaamheden uitgevoerd tot ca. 3 m-mv.
- Tussen de Weiersstraat en Industrieweg wordt langs de gehele zuidzijde damwand vervangen. Damwand wordt geplaatst tot ca. 5 m-mv.
- Kabels in de trottoirs aan de zijde van de woningen worden vervangen.
- Er worden bomen geplant.
- Er wordt nieuwe bestrating gelegd en een fietspad aangelegd tussen de Weiersstraat en Industrieweg.
- Op de hoek Jan Fabriciusstraat en Het Kanaal wordt de bodem gesaneerd.
- **Ter hoogte van de Havenkade wordt parallel aan Het Kanaal (mogelijk) een nieuw riool gelegd.**
- Tussen de Paul Krugersraat en de Van Riebeekstraat worden in de nabije toekomst nieuwe woningen gebouwd. Dit gebied dient bouwrijp te worden gemaakt.

Waterbouwkundig

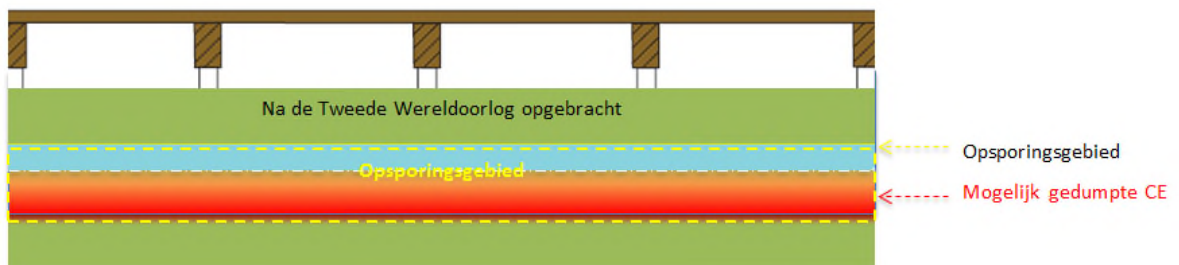
- **Vervangen van dammen ter plaatse van Nobellaan, Groningerstraat en Industrieweg door beweegbare autobridgen.**
- Vervangen van de fietsbruggen Venestraat en Oude Molenstraat door beweegbare fietsbruggen.
- **Uitbaggeren van het kanaal ter plaatse van bruggen Venestraat, Oude-Molenstraat, Groningerstraat en Industrieweg.**

De vetgedrukte werkzaamheden vinden plaats in verdacht gebied.

4.6 Opsporingsgebied(en)

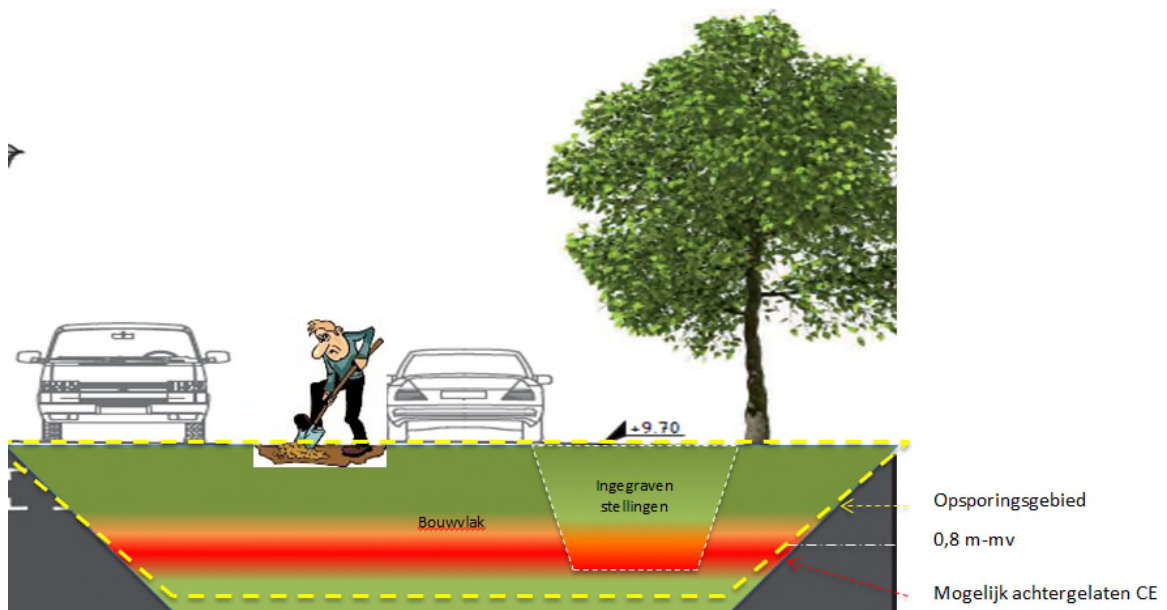
De opsporingsgebieden (ofwel risicogebieden) voor de uitvoeringsfase van project Blauw As zijn bepaald volgens de methode zoals omschreven in paragraaf 4.1. Er zijn 3 opsporingsgebieden bepaald:

Opsporingsgebied A (*De waterbodem ten tijde van WOII tot 50 meter uit de brug ter hoogte van de Groningerstraat*): Binnen dit gebied geldt een verhoogd risico voor blindgangers van geallieerde geschutsmunitie of infanteriemunitie. (uitgangspunt: kanonmunitie tot 76 mm, hand- en geweergranaten en klein kaliber munitie). Opsporingsgebied A is gevisualiseerd in figuur 14.



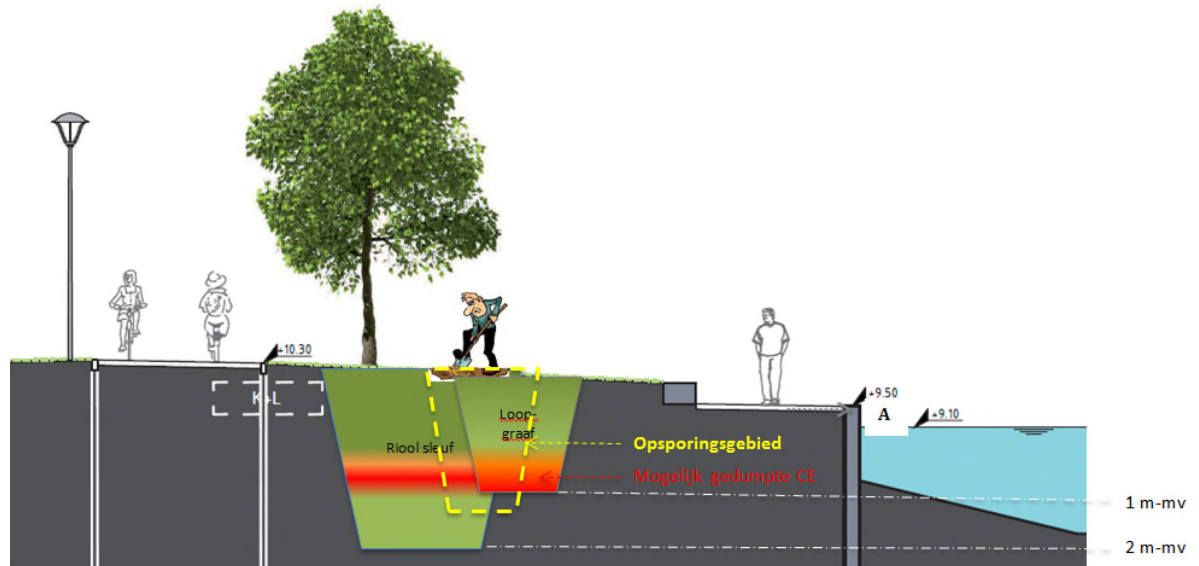
Figuur 14 Doorsnede opsporingsgebied A

- **Opsporingsgebied B** (*De huidige parkeerplaats tussen de Paul Krugersraat en de Van Riebeeckstraat*): In dit gebied geldt een verhoogd risico voor achtergelaten Duitse geschutsmunitie en infanteriemunitie (hand- en geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en klein kaliber munitie) van 0,8 tot 2 m-mv. Opsporingsgebied B is gevisualiseerd in figuur 15.



Figuur 15 Doorsnede opsporingsgebied

- **Opsporingsgebied C** (De voormalige loopgraven ter hoogte van de Havenkade aan de zuidkant van Het Kanaal): Binnen deze gebieden geldt een verhoogd risico voor achtergelaten Duitse infanteriemunitie (hand- en geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en klein kaliber munitie vanaf 1 tot 2 m-mv. Opsporingsgebied C is gevisualiseerd in figuur 16.



Figuur 16 Doorsnede opsporingsgebied C

De horizontale afbakening van de verschillende opsporingsgebieden is opgetekend op de kaart opsporingsgebieden. Deze kaart is als **bijlage 7.5** opgenomen bij dit rapport.

In hoofdstuk 5 zijn de risico's op het optreden en het effect van een ongecontroleerde explosie van CE omschreven.

5 Risico en effect ongecontroleerde explosie CE

De mogelijke aanwezigheid van CE vormt een risico in de uitvoeringsfase van het project. Er is een kans dat een ongecontroleerde explosie wordt veroorzaakt door effecten die ontstaan door de geplande (civieltechnische) werkzaamheden. Op basis van de binnen het onderzoeksgebied PRA mogelijke achtergebleven CE zijn de risico's omschreven. Voor een nadere omschrijving van deze CE verwijzen wij naar **bijlage 7.3**.

5.1 Invloeden die kunnen leiden tot een ongecontroleerde explosie

Aan de hand van de uit te voeren werkzaamheden en de daarbij optredende effecten, is het mogelijk een analyse te maken van de mogelijke invloed van deze effecten op eventueel aanwezige CE. De effecten die invloed kunnen hebben op CE zijn voornamelijk:

- **Trillingen in de omgeving van het CE:** indien een trilling plaatsvindt met een versnelling van 1,0 m/s² of groter, dan bestaat de mogelijkheid dat dit effect leidt tot een ongecontroleerde explosie van een CE.
- **Toucheren van het CE:** toucheren van een CE kan worden veroorzaakt door graafwerkzaamheden of contact van het CE met een funderingspaal of damwandplank tijdens drukken, intrillen of heien.
- **Bewegen van het CE:** bewegen van een CE kan worden veroorzaakt door graafwerkzaamheden of contact van het CE met een funderingspaal of damwandplank tijdens drukken, intrillen of heien.
- **CE in contact brengen met zuurstof uit de buitenlucht:** CE waarin witte fosfor is opgenomen, kan spontaan tot ontbranding komen als de witte fosfor in contact komt met zuurstof uit de buitenlucht. Dit kan resulteren in een ongewenste explosie van de verspreiding springlading die in de meeste gevallen in het CE opgenomen is. De fosfor kan tot op grote afstand worden rondgeslingerd. In contact brengen met zuurstof kan worden veroorzaakt door ontgraven.

5.2 Kans op een ongecontroleerde explosie

Voor de kans dat een ongecontroleerde explosie optreedt als gevolg van werkzaamheden, is het volgende vastgesteld:

Opsporingsgebied A (ontgraven dam Groningerweg en plaatsen nieuwe damwand):

- Als binnen opsporingsgebied A trillingen kunnen ontstaan - door het plaatsen van damwand - is de kans op een ongecontroleerde explosie van CE ten gevolge van trillingen nihil.
- Bij grondactiviteiten, bijvoorbeeld graafwerkzaamheden, is de kans op een ongecontroleerde explosie van CE duidelijk groter, er is een reële kans op beroering of beweging van CE.
- De kans op aanwezigheid van CE die spontaan tot ontbranding kunnen komen doordat witte fosfor in de CE opgenomen is, is zeer klein. Er zijn geen aanwijzingen dat munitie met witte fosfor als hoofdloading in het water terecht gekomen is.

Opsporingsgebied B (bouwrijp maken toekomstig woongebied gelegen tussen Paul Krugersraat en de Van Riebeekstraat):

- Binnen opsporingsgebied B is de kans op een ongecontroleerde explosie van CE ten gevolge van trillingen nihil. De ontstekers van eventueel gedumpte CE zijn meestal niet gewapend.
- Bij grondactiviteiten is de kans op een ongecontroleerde explosie van CE duidelijk groter, er is een reële kans door beroering of beweging van CE, omdat achtergebleven CE door veroudering aangetast kunnen zijn en hierdoor gevoelig zijn geworden voor beroering of toucheren.
- De kans op aanwezigheid van CE die spontaan tot ontbranding kunnen komen, is zeer klein.

Opsporingsgebied C (aanleg nieuw riool ten zuiden en parallel aan de Havenkade):

- Binnen opsporingsgebied C is de kans op een ongecontroleerde explosie van CE ten gevolge van trillingen nihil. De ontstekers van eventueel gedumpte CE zijn meestal niet gewapend.
- Bij grondactiviteiten is de kans op een ongecontroleerde explosie van CE duidelijk groter, er is een reële kans door beroering of beweging van CE.
- De kans op aanwezigheid van CE die spontaan tot ontbranding kunnen komen is zeer klein.

5.3 Effect ongecontroleerde explosie

Het worst case-scenario wordt gevormd door de ongecontroleerde explosie van een geschutsprojectiel. Een explosie van CE kan dodelijk letsel en aanzienlijke schade veroorzaken. Of dodelijk letsel ontstaat, is onder meer afhankelijk van beschermende omgevingsfactoren, de soort, grootte en diepteligging van het CE. Directe schade aan de omgeving zal voornamelijk worden veroorzaakt door een krater die kan ontstaan, door scherven en luchtdrukwerking. Door druktoename bij een explosie kan glasschade ontstaan tot honderden meters vanaf een explosiepunt.

Afhankelijk van de diepteligging zullen de scherfwerking en luchtdrukwerking op het maaiveld wijzigen. Hoe dieper de ligging van CE, des te minder scherfwerking en luchtdruk aan het oppervlak ontstaat. Dit geldt ook voor een situatie waarin het CE onder water ligt. De door de explosie ontstane schokgolf plant zich in dit geval voort door de bodem en kan schade toebrengen aan bestaande ondergrondse infrastructuur zoals kabels, leidingen, heipalen, funderingen et cetera.

Bij een ongecontroleerde explosie van een ingedrongen CE nemen risico's af. De kans op schade aan bestaande infrastructuur blijft echter aanwezig en neemt zelfs toe. Omdat niet bekend is of en zo ja waar CE zijn achtergebleven, kan het effect niet vooraf worden bepaald.

Bij een ongecontroleerde explosie - bijvoorbeeld een brisantgranaat tot 8 cm mortier - kan schade worden verwacht aan:

- stalen pijpen tot maximaal 7 meter
- gietijzeren en betonnen buizen tot maximaal 9 meter
- gemetselde rioleringen tot maximaal 14 meter
- fundamenteën tot maximaal 17 meter

Het bepalen van veiligheidsafstanden vindt plaats op basis van de vermoedelijke soort en diepteligging van CE. Bepalend hierbij is het soort CE in relatie tot de diepte ten opzichte van het maaiveld. Er wordt onderscheid gemaakt tussen ingedrongen en niet ingedrongen CE. Onder ingedrongen CE verstaan we CE met minimaal een bovendeckking van 15 maal de diameter van het explosief.

5.4 Veiligheidsafstanden

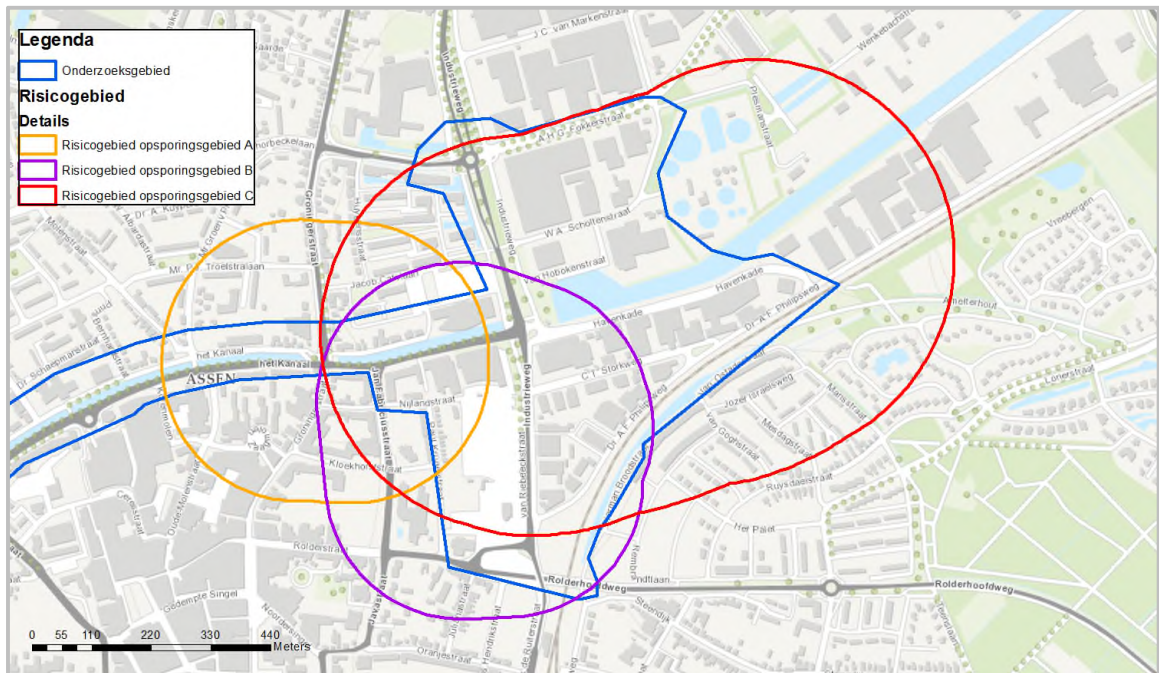
Veiligheidsafstanden worden bepaald op basis van de grootst mogelijke soort achtergebleven CE en de maximale hoeveelheid explosieve stof (NEG) die hierin opgenomen kan zijn.

Uitgangspunt is dat de grootste mogelijke CE:

- binnen opsporingsgebied A een geschutsgranaat van 75 mm kan zijn*. Deze heeft een explosieve inhoud tot circa 0,8 kilogram. Hierbij hoort een maximale schervengevarenzone van 250 meter ingeval van explosie van een niet ingedrongen CE.
- binnen opsporingsgebied B een geschutsgranaat van 8 cm kan zijn. Deze heeft een explosieve inhoud tot circa 0,8 kilogram. Hierbij hoort een maximale schervengevarenzone van 250 m.
- binnen opsporingsgebied C munitie voor Duitse granaatwerpers, hierbij hoort een maximale schervengevarenzone van 360 m, gebaseerd op een NEG van 1.6 kilogram (*Panzerfaust 100*).

Deze stralen worden geadviseerd als beheersmaatregel tegen scherfwerking tijdens eventuele demontagehandelingen, tijdens een 'niet-afgedekte' vernietiging of tijdens ontgravingen zonder dat het gebied vooraf is onderzocht en eventueel achtergebleven CE zijn verwijderd. Stralen kunnen worden teruggebracht door het toepassen van een beschermingsconstructie. De risicogebieden zijn weergegeven in figuur 17.

- *De kaliber aanduidingen bij Duitse munitie en worden uitgedrukt in centimeters, terwijl geallieerde veelal millimeters of inches gebruiken. Door het omschrijven van de juiste kaliberaanduiding is het voor deskundige mogelijk te bepalen welke specifieke munitie werd gebruikt.*



Figuur 17 Risicogebieden bij een ongecontroleerde explosie CE

Voor het vaststellen van de veiligheidsstralen hebben we gebruik gemaakt van een tabel die de EODD aan de branchevereniging voor Explosieven Opsporing (VEO) beschikbaar heeft gesteld. Deze tabel is opgenomen in een door de EODD gehanteerd (defensie)voorschrift VS 9-861.

In hoofdstuk 6 hebben wij de conclusies van dit onderzoek verwoord. Tevens omschrijven wij hoe de risico's door de mogelijke aanwezigheid van CE kunnen worden weggenomen.

6 Conclusie en advies

De onderzoeksvragen voor dit onderzoek luiden:

1. Welke typen en hoeveelheden explosieven kunnen worden verwacht binnen projectgebied Blauwe As 2^e fase?
2. Wat is de horizontale en verticale afbakening van het verdacht gebied/risicogebied?
3. Is het mogelijk de huidige horizontale en verticale afbakening van de op basis van het vooronderzoek als verdacht gekenmerkte gebieden in te perken?
4. Welke technische maatregelen zijn nodig om het project veilig en verantwoord te kunnen uitvoeren?
5. Welke zones vereisen een nader (detectie-)onderzoek voordat veilig kan worden overgaan tot bodemgerelateerde werkzaamheden? Hierbij moet duidelijk worden in welke fase het beste het onderzoek kan worden uitgevoerd en welke detectiemethode wordt aanbevolen.
6. Wat is de globale doorlooptijd en wat zijn de kosten van de benodigde vervolgonderzoeken?

In dit hoofdstuk zijn de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

1. Welke typen en hoeveelheden explosieven kunnen worden verwacht binnen projectgebied Blauwe As 2^e fase?

Tijdens de Tweede Wereldoorlog is Assen in handen geweest van de Duitse bezetter. Binnen het projectgebied Blauwe As waren destijds twee militaire structuren ingericht en werden loopgraven gegraven. Binnen de contouren van deze gebieden zijn mogelijk CE achtergebleven.

Tijdens de bevrijding van 13 op 14 april 1945 zijn binnen het projectgebied grondgevechten gevoerd waarbij voornamelijk met handvuurwapens werd geschoten en incidenteel met tanks. Volgens bewoners zijn na de bevrijding ter hoogte van de brug bij de Groningerweg explosieven in het water geworpen.

Antwoord: Na ons onderzoek is het onderzoeksgebied PRA onderverdeeld in drie verdachte gebieden:

- **De waterbodem tot 50 meter uit de brug ter hoogte van de Groningerstraat:** Binnen dit gebied geldt een verhoogd risico voor blindgangers van geallieerde geschutsmunitie (uitgangspunt: kanonmunitie tot 75 mm, hand- en geweergrenaten en klein kaliber munitie).
- **De huidige parkeerplaats tussen de Paul Krugersraat en de Van Riebeeckstraat:** In dit gebied geldt een verhoogd risico voor achtergelaten Duitse geschutsmunitie en infanteriemunitie (hand- en geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers en klein kaliber munitie).
- **De voormalige loopgraven ter hoogte van de Havenkade aan de zuidkant van Het Kanaal:** Binnen deze gebieden geldt een verhoogd risico voor achtergelaten Duitse infanteriemunitie (hand- en geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers en klein kaliber munitie).

2. Wat is - op basis van vigerende richtlijnen - de horizontale en verticale afbakening van de verdachte-/risicogebieden?

Antwoord: De afbakening is weergegeven op de kaart 'Verdachte gebieden' die als **bijlage 7.4** bij dit rapport opgenomen is.

3. Is het mogelijk de op basis van het vooronderzoek als verdacht gekenmerkte gebieden in horizontale en/of verticale richting in te perken?

Antwoord: Ja, op de kaart 'Verdachte gebieden' die als bijlage 7.4 is opgenomen bij dit rapport is hiermee rekening gehouden. Gebieden waar na de Tweede Wereldoorlog aantoonbaar graafwerkzaamheden uitgevoerd werden zijn gedefinieerd als 'niet verdacht'. Dit betekent dat voor deze gebieden geen bovenmatig risico geldt. Uitgangspunt is dat eventueel achtergebleven CE bij eerdere graafwerkzaamheden waargenomen en verwijderd zijn. In gebieden waarvan is vastgesteld dat er na WOII graafwerkzaamheden uitgevoerd zijn is aanvullend onderzoek niet nodig.

4. Welke technische maatregelen zijn nodig om het project veilig en verantwoord te kunnen uitvoeren?

5. Welke zones vereisen een nader (detectie-) onderzoek voordat veilig kan worden overgaan tot bodemgerelateerde werkzaamheden? Hierbij moet duidelijk worden in welke fase het best kan worden gedetecteerd en welke detectiemethode wordt aanbevolen.

6. Wat is de globale doorlooptijd en wat zijn de kosten van de benodigde vervolgonderzoeken?

Antwoord onderzoeksvragen 4, 5 en 6:

Bij de hierna omschreven werkzaamheden dient rekening gehouden te worden met de mogelijke aanwezigheid van CE:

- Bij graaf/saneringswerkzaamheden in de oude waterbodem tijdens het verwijderen van de dam ter hoogte van de Groningerstaat.
- Bij graafwerkzaamheden dieper dan 0,8 tot 2 m-mv in het gebied tussen de Paul Krugersraat en de Van Riebeekstraat.
- Bij de aanleg van nieuwe riolering ten zuiden van en parallel aan het Kanaal ter hoogte van de Havenkade - binnen de contouren van de voormalige loopgraaf vanaf 0,5 tot 2 m-mv.

Om tijdens de realisatiefase de openbare- en arboveiligheid te waarborgen, adviseren wij om voorafgaande aan grondroerende werkzaamheden, de bodem te onderzoeken op aanwezigheid van CE, de zogenaamde opsporingsfase CE-bodemonderzoek. Uitgangspunt is dat hierdoor risico's met betrekking tot CE worden weggenomen. De opsporingsfase CE-bodemonderzoek omvat het geheel van organisatie en uitvoering, achtereenvolgens: werkvoorbereiding, detecteren, interpreteren, lokaliseren, laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede explosieven, tijdelijk veiligstellen

van de situatie tot aan overdracht aan de EODD en Proces-verbaal van Oplevering. De opsporingsfase CE-Bodemonderzoek is beknopt omschreven in **bijlage 7.6**.

Boringen en sonderingen kunnen vanaf het huidige maaiveld worden gemaakt zonder onderzoek vooraf.

Hoe is bepaald waar aanvullend onderzoek nodig is, is omschreven in hoofdstuk 4 van dit rapport. De zogenaamde opsporingsgebieden - gebieden waar we onderzoek adviseren - zijn weergegeven op de kaart 'Opsporingsgebieden', die als **bijlage 7.5** is opgenomen bij dit rapport.

Hoe aanvullend onderzoek efficiënt kan worden uitgevoerd en met welke onderzoekduur rekening moet worden gehouden, is in de volgende paragrafen uitgewerkt.

6.1 Opsporingstechnieken

Vanaf WOII is metaaldetectie de standaard opsporingsmethode voor CE, hoewel er tegenwoordig ook andere detectiemethoden zijn. Metaaldetectie kan op basis van het werkingsprincipe worden ingedeeld in twee hoofdgroepen:

- passieve detectietechniek
- actieve detectietechniek

Bij passieve detectietechniek worden verstoringen in het aardmagnetisch veld gedetecteerd. De eigenschappen van een passieve detector zijn:

- relatief groot detectiebereik (bij ideale omstandigheden van circa 4,5 tot 8 meter vanaf de onderzijde van de detectiesonde. Het detectiebereik wordt voornamelijk bepaald door de spoelafstand in de gebruikte detectiesonde)
- gevoelig voor omgevingsfactoren (ferromagnetische verstoringen)
- detecteert uitsluitend ferromagnetische verstoringen waardoor klein kaliber munitie niet wordt gedetecteerd, uitzonderingen daargelaten

Bij actieve detectietechniek wordt met de detectieapparatuur een magnetisch veld opgewekt, waarin verstoringen worden gedetecteerd. De eigenschappen van een actieve metaaldetector zijn:

- relatief beperkt detectiebereik (bij ideale omstandigheden van circa 0,3 tot maximaal 2,5 meter voor afwerpmunitie, afhankelijk van het type detectieapparatuur)
- minder gevoelig voor omgevingsfactoren
- detecteert zowel ferro- als non-ferrometalen (wel klein kaliber munitie)

Een derde steeds vaker toegepaste detectietechniek is grondradaronderzoek. Bij deze techniek worden gestuurde radarsignalen in de ondergrond gezonden, die door (non-)metallische

objecten en laagovergangen worden gereflecteerd, indien er voldoende elektromagnetisch contrast bestaat tussen de omgeving en het object of bodemlaag. De gereflecteerde signalen worden opgevangen en geïnterpreteerd. Bij radaronderzoek is het belangrijk dat de antenne waarmee signalen in de bodem worden gestuurd, goed contact maakt met de bodem. Er kunnen antennes die via verschillende frequenties uitzenden, worden gebruikt. Kleibodem en (brak)grondwater beïnvloeden het detectiebereik nadelig. Het dieptebereik van grondradardetectie is meestal niet vooraf te bepalen.

Grondradaronderzoek is minder geschikt om kleinere soorten CE op te sporen van (ter indicatie: kleiner dan projectielen met een diameter vanaf 75 mm). Als kleinere soorten CE opgespoord moeten worden neemt het detectiebereik aanzienlijk af. Hierdoor wegen de voordelen meestal niet meer op tegen de nadelen. Bij grondradar onderzoek is de beoordeling van de detectieresultaten arbeidsintensief, waardoor deze onderzoekmethode relatief duur is.

6.2 Uitvoeringsmethoden

De verschillende opsporingstechnieken kunnen op verschillende manieren worden toegepast.

Analoog of computerondersteund

Detectie kan zowel analoog of computerondersteund worden uitgevoerd:

- Bij analoge oppervlakedetectie worden gedetecteerde verdachte objecten direct benaderd. Een verstoring wordt waargenomen door een akoestisch signaal, soms in combinatie met een visuele weergave op de detectieapparatuur. Deze uitvoeringsmethode is geschikt voor het onderzoeken van kleinere en/of moeilijk toegankelijke gebieden. Het voordeel is dat kleinere oppervlakte snel kunnen worden onderzocht zodat die direct daarna veilig kunnen worden ontgraven. Het nadeel is dat de uitvoeringsduur meestal niet vooraf kan worden bepaald.
- Bij computerondersteunde oppervlakedetectie worden alle gedetecteerde afwijkingen geregistreerd en opgeslagen in een datalogger. De detectieresultaten worden op een later moment geïnterpreteerd. Tijdens het interpreteren wordt beoordeeld of de gedetecteerde verstoringen mogelijk worden veroorzaakt door CE. Het is belangrijk dat de koppeling tussen de gedetecteerde meetwaarden en de posities waar deze zijn gedetecteerd nauwkeurig worden vastgelegd. Hoe nauwkeuriger de positie van de gedetecteerde verstoring wordt gekoppeld aan de ene positie, hoe beter de kwaliteit van de metingen.

Voordeel van deze uitvoeringsmethode is dat de uitvoeringsduur van de detectie en in een latere fase ook de benaderfase vooraf vrij nauwkeurig kan worden bepaald. Hierdoor heeft de opdrachtgever inzicht in de detectieresultaten en de onderzoekskosten voor de benaderfase binnen de opsporingsfase CE-bodemonderzoek.

Oppervlakte of dieptedetectie

Zowel passieve als actieve detectietechnieken kunnen vanaf de oppervlakte worden toegepast maar zijn ook geschikt voor dieptedetectie:

- Bij oppervlakedetectie wordt er vanaf de (waterbodem)oppervlakte gedetecteerd. Het meetbereik is hierdoor enigszins beperkt.
- Dieptedetectie wordt toegepast wanneer oppervlakedetectie niet mogelijk is. Bijvoorbeeld omdat de toplaag is vervuild. Maar ook als het vermoeden bestaat dat CE zich op grotere diepte bevindt dan tot waar het beperkte detectiebereik van oppervlakedetectie reikt. Bij dieptedetectie wordt de detectiesonde in de (water)bodem gebracht. Dit is uitsluitend geschikt voor het opsporen voor grotere soorten conventionele explosieven. Dieptedetectie resulteert over het algemeen in aanzienlijke meerkosten.

6.3 Onderzoek vooraf of gecombineerd met reguliere werkzaamheden

Er bestaan diverse mogelijkheden om een CE-bodemonderzoek uit te voeren. Dit onderzoek vindt plaats voordat de geplande werkzaamheden van start gaan of gelijktijdig in combinatie met de reguliere werkzaamheden.

Het is verstandiger om een CE-bodemonderzoek vooraf te doen omdat zo stagnatie tijdens de realisatie wordt voorkomen. Voordelen van vooraf onderzoek:

- aannemer heeft geen beperkingen meer voor de uitvoering
- geen stagnatie in bouwproces bij aantreffen CE

Moeilijkheid is dat het CE-bodemonderzoek wordt bemoeilijkt, of zelfs onmogelijk wordt gemaakt door de bestaande infrastructuur. Het opsporingsgebied moet soms eerst detectiegereed worden gemaakt om het detectieonderzoek veilig en verantwoord te kunnen uitvoeren en er met enige mate van zekerheid bruikbare detectieresultaten worden verzameld, waardoor onderzoekskosten kunnen toenemen .

6.4 Versturende factoren

De onderzoeksdiepte die met behulp van detectieonderzoek vanaf de oppervlakte kan worden behaald, kan niet vooraf worden bepaald. Dit is afhankelijk van:

- toegepaste opsporingstechniek
- detectiebereik van de gebruikte detectieapparatuur
- grootte en vermoedelijke diepte
- eventuele versturende factoren die in de bodem en/of de omgeving aanwezig kunnen zijn

Binnen de verschillende opsporingsgebieden zijn de volgende factoren van invloed:

- **opsporingsgebied A:** Binnen dit gebied worden de detectieresultaten verstoord door de huidige brug, damwand en kabels en leidingen. De verdachte bodemlaag bevindt zich onder een opgebracht bodempakket met minimaal een dikte van ca. 2 meter. Dit is belangrijk bij het bepalen van de meest geschikte onderzoeksmethode omdat kleinere soorten CE met moderne detectieapparatuur nu eenmaal tot maximaal 1 meter gedetecteerd kunnen worden, indien de omgevingsfactoren geen nadelige invloed hebben op de detectieresultaten.
- Binnen **opsporingsgebied A** is sprake van bodemverontreiniging. Tijdens het opsporen van CE zijn aanvullende beschermende maatregelen nodig in het kader van arboveiligheid conform de richtlijnen zoals omschreven in de CROW 132.
- **opsporingsgebied B:** Binnen dit gebied worden de detectieresultaten verstoord door de aanwezige bestrating (inclusief fundament), kabels en leidingen. Dit gebied is verdacht van 0,8 tot 2 m-mv, terwijl kleinere soorten CE op grotere diepte achtergebleven kan zijn.
- **opsporingsgebied C:** Binnen dit gebied worden de detectieresultaten verstoord door bestrating (inclusief fundament), kabels, leidingen en kadeconstructies. Dit gebied is verdacht van 1 tot 2 m-mv, terwijl in dit gebied kleinere soorten CE achtergebleven kan zijn.

6.5 Advies opsporingstechnieken en uitvoeringsmethoden

Wij adviseren om binnen opsporingsgebied A, B en C laagsgewijze detectie met een actieve metaaldetector toe te passen. Een metaaldetector is weinig gevoelig voor omgevingsfactoren maar heeft daardoor slechts een beperkt meetbereik. Bij deze onderzoeksmethode wordt het te ontgraven gebied laagsgewijs onderzocht. Nadat een deel van het te ontgraven gebied is onderzocht, kan tot een bepaalde diepte veilig en verantwoord worden gegraven. Vertraging kan ontstaan door het benaderen en identificeren van verdachte objecten, als verdachte objecten gedetecteerd worden en na het aantreffen van CE. Met deze onderzoeksmethode kan normaliter ca. 250 tot 500 m³ per dag worden ontgraven.

Voordeel van deze onderzoeksmethode is dat gebieden niet vooraf detectiegereed gemaakt hoeven te worden. Het is door de huidige situatie binnen de gebieden niet mogelijk deze vooraf vanaf de oppervlakte te onderzoeken. Daarom wordt geadviseerd dit onderzoek uit te voeren tijdens de realisatiefase. Hierdoor worden onderzoekskosten en overlast voor de omgeving zoveel mogelijk beperkt. Voorwaarde is dat laagsgewijze detectie niet onder het grondwaterpeil hoeft te worden uitgevoerd.

Goede afspraken tussen de aannemer en het explosieven opsporingsbedrijf voorkomen stagnatie. Het onderzoeken van de bodem is uitsluitend nodig in de als verdacht gekenmerkte bodemlaag. Wij adviseren een veiligheidsmarge van 0,5 m aan te houden.

Opsporingsgebied B

Als grotere gebieden gelijktijdig detectiegereed gemaakt kan worden kan ervoor worden gekozen om binnen opsporingsgebied B in eerste instantie zoveel mogelijk gebied te onderzoeken via computerondersteunde passieve oppervlakedetectie. Dit is een onderzoekmethode die relatief snel en tegen beperkte onderzoekskosten uitgevoerd kan worden (ca. 2 ha per dag). Voorwaarde is dat de bestrating en de hieronder aanwezige puinverharding verwijderd wordt.

Nadat het gebied is gedetecteerd kan vrij nauwkeurig worden bepaald hoeveel aanvullend onderzoek nodig is om het gebied volledig vrij te geven. Op basis van de detectieresultaten kan het opsporingsgebied worden opgedeeld in drie terreintypen:

- **Categorie A-terreinen:**

Dit zijn gebieden waarvan is vastgesteld dat er geen significante uitslagen aanwezig zijn. In deze gebieden kunnen werkzaamheden veilig en verantwoord worden uitgevoerd, tot aan de bepaalde onderzoekdiepte en gelden geen risico's voor het toekomstige gebruik.

- **Categorie B-terreinen:**

Dit zijn gebieden met individueel te onderscheiden significante uitslagen. Wij adviseren om alle objecten die deze verstoringen veroorzaken en die binnen de ontgravingscontouren vallen, laagsgewijs te ontgraven en te identificeren om vast te stellen of er daadwerkelijk CE aanwezig zijn. Wij adviseren een veiligheidsmarge van 0,5 m te hanteren.

- **Categorie C-terreinen:**

Dit zijn gebieden waarin gedetecteerde verstoringen niet individueel te onderscheiden zijn. Verstoringen beïnvloeden de detectieresultaten dusdanig, dat er op basis van de detectieresultaten geen uitspraak kan worden gedaan over de aanwezigheid van CE. De verstoringen kunnen zowel in de omgeving als in de bodem aanwezig zijn. In overleg met de verantwoordelijke betrokkene moet worden bepaald welke aanvullende onderzoeken nodig zijn om te komen tot een aanvaardbaar veiligheidsrisico.

Voordeel van deze onderzoeksmethode is dat relatief snel (binnen 1 werkdag) inzicht wordt verkregen in de verstoringen die binnen het opsporingsgebied in de bodem aanwezig zijn. Hierdoor kan in tegenstelling tot analoge detectie de totale onderzoeksduur vrij nauwkeurig bepaald worden.

Het is niet zondermeer mogelijk dit gebied vooraf te onderzoeken. Het gebied dient eerst detectiegereed gemaakt te worden. Detectiegereed maken is het geschikt maken van het gebied voor het uitvoeren van detectiewerkzaamheden, met een minimum aan risico's voor het uitvoerende personeel en een optimaal detectieresultaat. Een opsporingsgebied dient hiervoor:

- goed beloopbaar, vlak en toegankelijk te zijn
- bij passieve oppervlakedetectie (zoveel mogelijk) vrij te zijn van ferromagnetische verstoringen

6.6 Planning

De totale onderzoeksduur en –kosten worden voornamelijk bepaald door:

- de fasering waarin de gebieden vrijkomen voor het uitvoeren van oppervlaktedetectie
- het aantal verdachte objecten dat wordt gedetecteerd en die vervolgens moeten worden benaderd
- de diepte waarop eventuele verdachte objecten worden gedetecteerd.
- de oppervlakte van het gebied waar op basis van oppervlaktedetectie onvoldoende detectiebereik kan worden gehaald, waardoor aanvullend onderzoek nodig is

De totale onderzoekduur wordt op basis van uitgebreide ervaring geschat op:

- **Opsporingsgebied A:** ca. 3 werkdagen analoge laagsgewijze oppervlaktedetectie in combinatie met saneringswerkzaamheden (Uitgangspunten: oppervlakte 1.416,7 m², onderzoeksdiepte maximaal 1 m).
- **Opsporingsgebied B:** ca. 1 werkdag computerondersteunde oppervlaktedetectie indien het gehele gebied voor detectie geschikt is gemaakt, 1 dag interpreteren detectieresultaten, 2 dagen benaderen en 3 dagen onderzoek C-gebieden (Uitgangspunten: oppervlakte 13.186,8 m², onderzoeksdiepte van 0,8 tot 2,5 m-mv, aantal significante objecten 80 per ha).
- **Opsporingsgebied C:** ca. 5 werkdagen analoge laagsgewijze oppervlaktedetectie in combinatie met graven riolsleuf (Uitgangspunten: oppervlakte 2.322,6 m², onderzoeksdiepte van 1 tot 2 m-mv,). De onderzoeksduur wordt bepaald door de ligging van het riool tracé t.o.v. de ligging van de voormalige loopgraaf. De ligging van de voormalige loopgraaf dient in de uitvoeringsfase door middels van proefsleuven bepaald te worden in combinatie met luchtfotoanalyse. Door de grillige vorm is de ligging moeilijk te bepalen:

6.7 Aanbevelingen

Wij adviseren om tijdens de uitvoeringsfase een goede registratie bij te houden op basis waarvan bepaald kan worden waar baggerslib werd opgebaggerd. Ondanks dat het Kanaal als eerder werd gebaggerd kan nooit 100% garantie worden gegeven alle eventueel achtergebleven CE zijn verwijderd. Om te voorkomen dat de volledige partij baggerslib die moet worden afgevoerd als verdacht moet worden aangemerkt indien bij de verwerken toevalligerwijze CE wordt aangetroffen – dit heeft aanzienlijk financiële consequenties omdat vervolgens zeer waarschijnlijk de volledige hoeveelheid onderzocht dient te worden op aanwezigheid van CE, adviseren wij het kanaal te verdelen in kleine vakken.

Wij adviseren de gemeentelijke risicokaart Assen aan te passen op basis van de conclusies van dit onderzoek.

6.8 Verantwoordelijkheden

De verantwoordelijkheid voor acceptatie van risico's in het kader van de Openbare veiligheid kan alleen het Bevoegd Gezag vaststellen en opleggen. De Gemeentewet bepaalt dat de handhaving van de openbare orde en veiligheid een primaire verantwoordelijkheid is van de gemeenten. De beslissingsbevoegdheid ten aanzien van het al dan niet laten uitvoeren van onderzoek, opsporingen of ruiming van explosieven, ligt dan ook bij het gemeentebestuur. Die beslissingsbevoegdheid is primair gebaseerd op de verantwoordelijkheid van de burgemeester voor de openbare orde en veiligheid in zijn gemeente. Naast het feit dat de burgemeester het beste in staat is om de lokale situatie, omstandigheden en overige betrokken belangen bij zijn beslissing te betrekken.

Op grond van de artikelen 175 en 176 van de Gemeentewet kan de burgemeester bij bergingen, opsporingen en ruiming - indien daartoe aanleiding bestaat - bevelen of algemeen bindende voorschriften geven die hij voor de handhaving van de openbare orde of voor de beperking van gevaar nodig acht.

Alle betrokken partijen hebben binnen het wettelijke kader (Arbo) een eigen verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid in relatie tot het vaststellen van de (aanvaardbare) risico's.

6.9 Wetgeving CE-bodemonderzoek

Opsporen van CE is uiteraard niet zonder risico. Dat dit zorgvuldig en veilig gebeurt, is in het belang van zowel de opdrachtgever, het civiele opsporingsbedrijf, de personen op de projectlocatie als de omgeving. Daarom moet een gecertificeerd opsporingsbedrijf aan strenge eisen voldoen. Deze eisen zijn geformuleerd in de WSCS-OCE. De WSCS-OCE is op 1 juli 2012 vastgesteld door het College van Deskundigen OCE. Dit college is samengesteld uit vertegenwoordigers van opdrachtgevers, opdrachtnemers, rijksoverheid en diverse adviserende partijen.

Gelet op de grote gevaren voor veiligheid en gezondheid van bij het opsporen van CE, betrokken werknemers en andere personen, is in het Arbeidsomstandighedenbesluit (art.4.10 lid 2) voorgeschreven dat deze werkzaamheden alleen door WSCS-OCE-gecertificeerde bedrijven mogen worden uitgevoerd.

Eén van de eisen die de WSCS-OCE stelt, is dat het explosievenopsporingsbedrijf de processen die nodig zijn voor een veilige, deskundige en juiste uitvoering van het project moet identificeren en plannen. Dit houdt in dat de werkvoorbereiding schriftelijk wordt vastgelegd in een projectplan. In het projectplan wordt onder meer aandacht besteed aan de:

- projectorganisatie
- taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden
- communicatie
- wijze van uitvoeren
- planning
- veiligheid, gezondheid en milieuplan (VGM-plan)
- verzekeringen
- certificaten en vergunningen

Het projectplan moet worden opgesteld voor de opdrachtgever en alle bij de uitvoering van een CE-bodemonderzoek betrokken partijen. Het bevoegde gezag (gemeente) moet het projectplan goedkeuren in het kader van de verantwoordelijkheden op het gebied van openbare veiligheid.

6.10 Bommenregeling

Vanuit de verplichting voor de openbare veiligheid kunnen gemeenten vanuit het ministerie van Binnenlandse Zaken een bijdrage ontvangen voor de opsporingskosten op basis van de zogenaamde 'Bommenregeling'. Uitzondering vormen kosten van werkzaamheden die verband houden met opsporingen die het gevolg zijn van door het rijk of door een houder van een concessie als bedoeld in artikel 6, eerste lid van de Spoorwegwet (Rijkswaterstaat en ProRail) geïnitieerd grootschalige infrastructurele projecten, zoals de aanleg en onderhoud van wegen en spoorlijnen, baggerwerken en dijkverbeteringen.

Deze regeling voor een bijdrage voor opsporing en ruiming van CE verloopt sinds 1 oktober 2009 via een regeling in het gemeentefonds. Het Bijdragebesluit 2006 is vanaf deze datum ingetrokken. Na onderzoek is gekozen voor de verdeling van middelen voor opsporing en ruiming van conventionele explosieven uit de Tweede Wereldoorlog via het gemeentefonds. De gemeenten zijn ingedeeld in 3 categorieën:

- Amsterdam, Rotterdam en Den Haag. Deze gemeenten ontvangen een vast bedrag vanuit het gemeentefonds.
- Veel gebruikers: Aalburg, Aalsmeer, Alphen-Chaam, Apeldoorn, Arnhem, Beverwijk, Bloemendaal, Eindhoven, Gouda, Groesbeek, Hengelo, Houten, Lansingerland, Lingewaard, Loon op Zand, Neder-Betuwe, Nijmegen, Noorderveld, Overbetuwe, Pijnacker-Nootdorp, Rijssen-Holtén, Oosterhout, Roermond, Schijndel, 's-Hertogenbosch, Sluis, Tiel, Tilburg, Veere, Veldhoven, Venray, Vlissingen, Wassenaar, Westland, Westvoorne, Winterswijk, Woensdrecht en Zwolle.

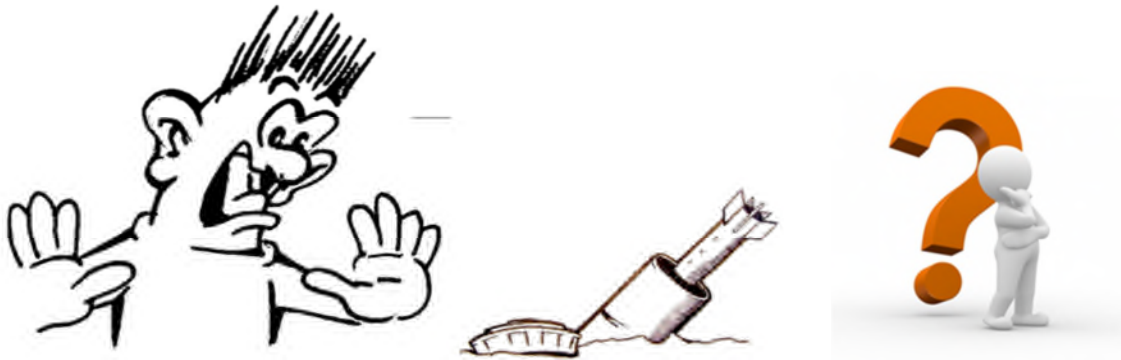
- Deze gemeenten ontvangen jaarlijks een bijdrage gebaseerd op het aantal gerealiseerde woningen x € 2.000.
- Overige gemeenten. Deze gemeenten ontvangen een bijdrage van 70% van de geraamde onderzoekskosten(vooraf) of daadwerkelijke onderzoekskosten (achteraf).

Deze indeling wordt vierjaarlijks bijgesteld. Gemeente Assen behoort tot de groep 'Overige gemeenten' en kan derhalve aanspraak maken op een bijdrage van 70% van de geraamde onderzoekskosten.

6.11 Protocol 'Toevalsvondst'

Het afbakenen van verdachte gebieden op basis van historisch feitenmateriaal is geen 'exacte wetenschap'. Bij een vooronderzoek wordt in een beperkte tijd en met een afgebakend budget getracht voldoende feitelijk bronmateriaal te raadplegen, op basis waarvan het gerede vermoeden op het aantreffen van CE al of niet onderbouwd kan worden. Gezien de reikwijdte en diepgang van een dergelijk onderzoek, kan nooit 100 procent garantie worden gegeven met betrekking tot de afbakening van verdachte gebieden en de soorten CE die hierbinnen kunnen zijn achtergebleven. Op grond van het geraadpleegde feitenmateriaal en 'expert Judge ment' wordt getracht het verdachte gebied zo goed mogelijk af te bakenen.

De kans bestaat dat ondanks uitgebreid onderzoek, in zowel de voorbereidings- en uitvoeringsfase van het project, toch spontaan een CE wordt aangetroffen.



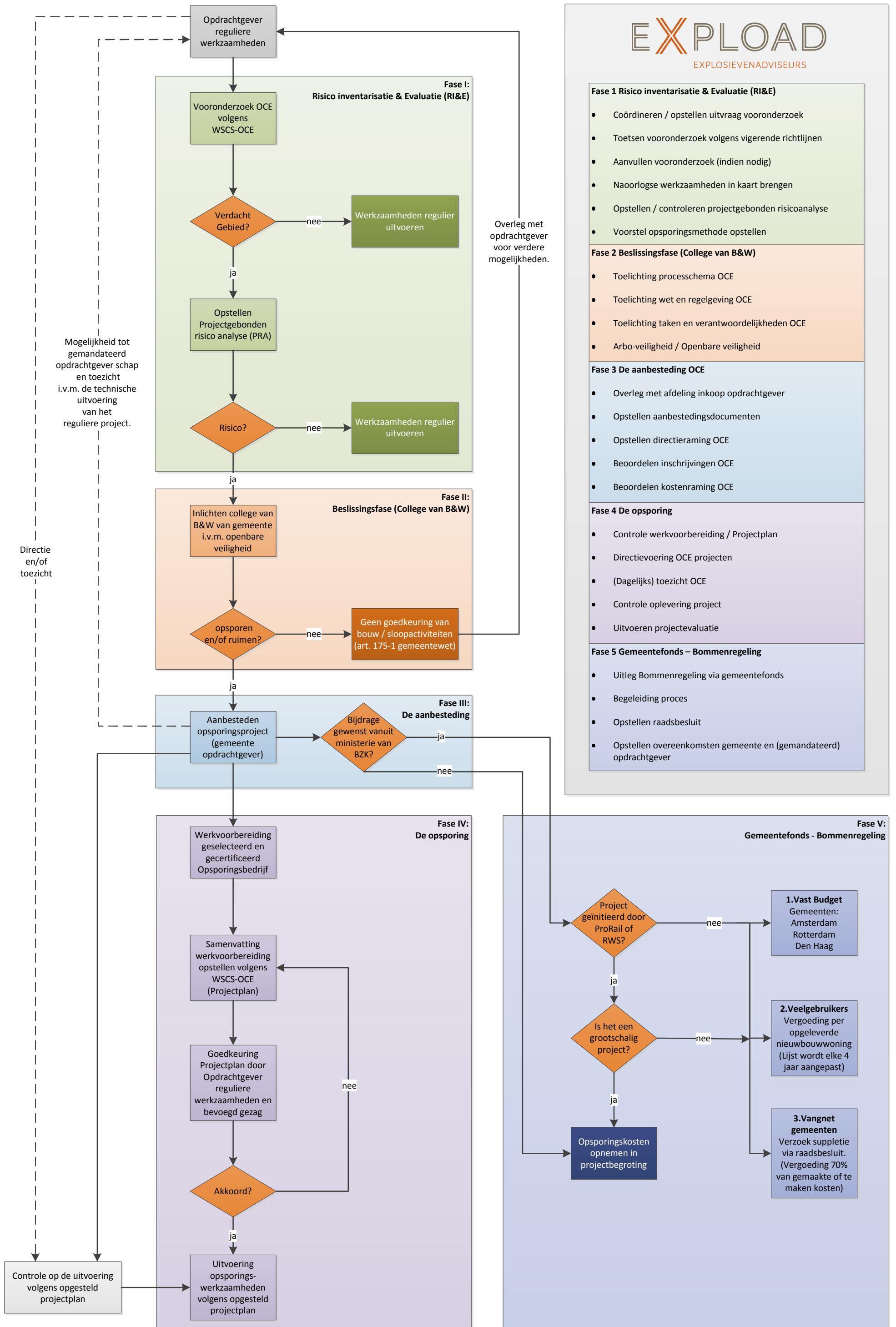
Wat te doen bij het aantreffen van een CE:

- verdacht object gevonden (werknemers informeren)
- aannemer legt het werk stil
- aannemer informeert de politie
- de politie geeft een melding door aan EODD
- de ruimploeg van de EODD komt vervolgens om het CE onschadelijk te maken
- indien een CE onschadelijk moet worden gemaakt waarbij risico kan ontstaan voor de Openbare veiligheid, informeert de politie de burgemeester en de ambtenaar openbare orde en veiligheid.

Indien voor de ruiming van een CE een woongebied moet worden ontruimd, dan zal de burgemeester de nodige (nood)maatregelen treffen.

7 Bijlagen

7.1 Proces OCE conform vigerende wet- en regelgeving



7.2 Chronologisch overzicht gebeurtenissen

Chronologisch overzicht gebeurtenissen en bronvermelding

Datum	Bron	Omschrijving	Markering	2e Bron	Relevantie - opmerkingen	
10-5-1940	Literatuur	Van der Wiel (1955), pagina 18	Bruggen opgeblazen door Nederlandse troepen	3388-006	geen	Geen aanleiding om het gebied verdacht te kenmerken voor achtergebleven CE.
3-1-1941	Literatuur	Zwanenburg	Luchtaanval op spoorwegknooppunt bij Assen	097-044	geen	Vooronderzoek omschrijft dat de literatuur de enige aanwijzing is! Opmerking: In nationaal ligt het originele rapport incl. kaart. Daar staat in dat het om de Eschstraat gaat (60-70 brisantbommen geworpen) ruim 2km buiten OL. Derhalve niet relevant
11-8-1942	0931-63	Gemeente Politie Assen	Aanwijzing gebruik brandbommen en brisantbommen van 250 lb	NIK	geen	Onvoldoende feitenlijke onderbouwing getroffen gebied en gebruikte soorten CE. Geen aanleiding om het gebied verdacht te kenmerken voor achtergebleven CE.
28-7-1943	Literatuur	Zwanenburg	47 brisant bommen afgeworpen o.a. Assen	097-046	geen	Onvoldoende feitenlijke onderbouwing getroffen gebied en gebruikte soorten CE. Geen aanleiding om het gebied verdacht te kenmerken voor achtergebleven CE.
28-7-1943	0931-265	Gemeente Politie Assen	Neergestorte Vliegtuigen in akkerlanden te Peelo en blindganger in akker van Boelens	097-046	geen	Niet relevant
22-10-1943	0931-265	Gemeente Politie Assen	Bominslag in 'N.Westelijke richting'	NIK	geen	Niet relevant
20-12-1943	0931-265	Gemeente Politie Assen	Luchtgevechten boven Assen waarna kogels van boordwapens werden gevonden.	NIK	geen	Niet relevant
22-12-1943	0931-265	Gemeente Politie Assen	Luchtgevechten boven Assen waarna kogels van mitrailleurkogels werden gevonden. Neergestort vliegtuig nabij Ter Aard.	0098-026	geen	Niet relevant
6-9-1944	Literatuur	Zwanenburg	Aanval op trein (nabij woonwagenkamp aan de Lonerstraat te Assen)	BO / 0098-028	0931-63 en 0931-266/1	Niet relevant
30-9-1944	Operational Records 2nd Tacical Air Force		Aanval passagierstrein te Assen met 12 mosquito's (strafing) op locatie V 2290	098-161	geen	Niet relevant
1-12-1944	Literatuur	Van der Wiel (1955)	Aanleg tankgracht en loopgraven	0097-056	geen	Relevant
22-2-1945	Literatuur	Huurman (2001)	Aanval met 6 Michels die 500 lb afwerpen op spoorkruising bij Assen.	3388-002	Luchtfoto	Geen waarnemingen inslagen binnen onderzoeksgebied. Geen aanleiding om het gebied verdacht te kenmerken voor achtergebleven CE.
14-3-1945	Literatuur	Van der Wiel (1955)	1 Bom t.h.v. de Nieuwstraat 41-43-45 (nu Weth. Buningstraat) = geexplodeerd	098-031	Literatuur Bontekoe (1946), 0931-266/1 en 0931-63	Niet relevant
26-3-1945	Literatuur	Bontekoe (1946)	Vliegtuigen beschoten boven Assen	NIK	geen	Niet relevant
8-4-1945	Literatuur	Bontekoe (1946)	Tankwagen op de Groninger Straatweg te Assen met bezine in brandgeschoten	NIK	geen	Niet relevant
11-4-1945	0931-266	Gemeente Politie Assen	Luchtaanval op spooreplacement Zwolle	BOL	geen	Niet relevant
13-4-1945	Literatuur	Van der Wiel (1955)	Beschieting Duitse auto met tank - hoek Alteveerstraat	3380-050	geen	Relevant
13-4-1945	Literatuur	Van der Wiel (1955)	Indicatie grondgevechten / mitrailleurbeschietingen	3380-050	geen	Relevant
13-4-1945	Literatuur	Bontekoe (1946)	Indicatie grondgevechten / mitrailleurbeschietingen	3380-050	geen	Relevant
14-4-1945	0894-95	Gemeentewerken Assen	Schademeldingen door oorlogshandelingen in en in de directe omgeving onderzoeksgebied	098-036	geen	Relevant
10-5-1945	Literatuur	Bastiaanse (2005)	Bruggen over de Vaart en Kanaal opgeblazen	3381-051	geen	Geen aanleiding om het gebied verdacht te kenmerken voor achtergebleven
Div.	575-229	Duitse verdedigingswerken in Nederland	Aanwezigheid verdedigingswerken	0097-056	luchtfoto	Relevant
Div.	19732127	MORA	1x bg 2 ich mortier aan de Weijerstraat 41			Relevant
Div.	20060941	MORA	1x Scherfhandgranaat No 36 (Mills), compleet met veiligheidspin aan de C.T Storkweg			Relevant

Conclusies:

Gebied tot 100 meter rondom gevechtlocaties zijn als verdacht gekenmerkt van 0 tot 2 en 2,5 m-mv

Gebied binnen de contouren van militaire werken zijn als verdacht gekenmerkt van 0 tot 2 m-mv

Gebied binnen de contouren van loopgraven en tankgrachten zijn als verdacht gekenmerkt van 0 tot 2 m-mv

Natuurlogs geroerde grond 'in principe' niet verdacht

Verschoten geschuts en gevechtsveldmunitie diverse kalibers, Duits en geallieerd

Achtergelaten geschuts en gevechtsveldmunitie diverse kalibers, Duits en geallieerd

Achtergelaten eschuts en gevechtsveldmunitie diverse kalibers, Duits en geallieerd

7.3 Beknopte omschrijving mogelijk aan te treffen CE

In deze bijlage is omschreven wat de belangrijkste kenmerken zijn van de soort(en) CE die kunnen zijn achtergebleven.

Klein kaliber munitie

Klein kaliber munitie is munitie die wordt verschoten uit handvuurwapens of mitrailleurs.

Verschoten Klein kaliber munitie vormt niet of nauwelijks gevaar. De verschoten kogels bestaat uit metaal zonder explosieve stof, hooguit een zeer kleine lading als lichtspoor. Dit is een kleine explosieve lading die een fel licht veroorzaakt die door de schutter worden gebruikt bij het richten.

Niet verschoten klein kaliber munitie bevat een kruitlading, de zogenaamde voortdrijvende lading. Deze lading moet de kogel bij het afgaan van het schot voldoende snelheid geven om op afstand doelen te raken of uit te schakelen. De druk die hierbij vrijkomt is groot en wordt bij normaal gebruik opgevangen door het wapen waarmee de patroon wordt verschoten. Indien een patroon buiten een wapen tot explosie komt, vormen scherfjes afkomstig van de huls en de kogel een risico in de directe omgeving van het explosiepunt. Om een explosie te veroorzaken moet het slaghoedje met voldoende kracht worden geraakt. De kans dat dat gebeurt met machinale graafwerkzaamheden is nihil. Figuur 18 laat een doorsnede zien van een klein kaliber patroon.



Figuur 18 Doorsnede Klein kaliber munitie

Er zijn enkele kalibers - voornamelijk Duitse - die kogels bevatten voorzien van een kleine springstoflading, bijvoorbeeld 13 mm (Du) en 15 mm (Du). Door de kleine afmetingen van dit soort kogels is de gebruikte veiligheidsvoorziening (ontsteker) vaak ernstig aangetast door weersinvloeden. Hierdoor is dit soort munitie gevoelig voor beroering of toucheren. Er zijn echter geen aanwijzingen gevonden dat dit soort patronen zijn gebruikt of achtergebleven.

Door de beperkte grootte van klein kaliber munitie is het opsporen technisch nauwelijks mogelijk en resulteert in aanzienlijk onderzoekskosten.

Geschuts- en mortiermunitie

Geschuts- en mortiermunitie zijn over het algemeen relatief kleine stalen lichamen, vaak gevuld met springstof en soms met explosief brandende explosieven stoffen, geheel of gedeeltelijk met (witte) fosfor. In de meeste gevallen zijn de granaten voorzien van een ontsteker om de granaat op de gewenste plaats of tijdstip tot uitwerking te laten komen. Enkele voorbeelden van geschutmunitie zijn afgebeeld in figuur 19.



Figuur 19 Van links naar rechts: Britse Rookgranaat 2 inch mortier, Duitse Brisantgranaat 5 cm mortier, Amerikaanse Brisantgranaat van 75 mm, Amerikaanse Brisant-pantsergranaat van 75 mm.

Ontstekers van achtergebleven of gedumpte CE zijn meestal niet gewapend. De kans dat trillingen een ongecontroleerde explosie veroorzaken is hierdoor aanzienlijk kleiner. Omdat de mogelijk achtergebleven CE jarenlang onder niet geconditioneerde omstandigheden in de bodem hebben gelegen, zijn ze vaak wel gevoelig voor beroering en toucheren.

De ontstekers van blindgangers zijn vaak wel gewapend, waardoor de CE in de meeste gevallen gevoeliger zijn voor beroering en beweging.

Handgranaten

Handgranaten zijn over het algemeen relatief kleine lichamen, vaak gevuld met springstof en soms met explosief brandende explosieve stof, geheel of gedeeltelijk gevuld met (witte) fosfor.

Bij handgranaten maakt men veelal gebruik van zeer gevoelige ontstekers, bijvoorbeeld ontstekers met voorgespannen slagpinveer, wrijvingsontstekers of chemische ontstekers. Door veroudering kunnen handgranaten extra gevoelig worden voor beroering en toucheren.

Ondanks dat er geen concrete aanwijzingen voor zijn, moet men rekening houden met het mogelijk aantreffen van een handgranaat gevuld met witte fosfor. Wanneer een handgranaat gevuld met witte fosfor wordt vrij gegraven, zoals bijvoorbeeld een Britse springrookhandgranaat No.77, kan het CE spontaan tot ontbranding komen als de buitenmantel van het CE beschadigd of aangetast is. In de meeste gevallen zijn de buitenmantels van dit soort handgranaten aangetast door veroudering.

Witte fosfor is geen explosieve stof, maar een stof die bij contact met zuurstof spontaan tot ontbranding komt. De brandende fosfor kan vervolgens een detonatie van de hoofdloading veroorzaken. Het tijdstip waarop dit kan gebeuren is echter niet te bepalen. De vrijkomende rook is giftig. Contact met witte fosfor kan ernstige brandwonden veroorzaken.

Ten zuiden van het projectgebied werd in 1973 al eerder een Britse Scherfhandgranaat Mills No.36 aangetroffen. De meest voorkomende handgranaten door Engelse en Canadese infanterie-eenheden zijn afgebeeld in figuur 20. Links is een springrookhandgranaat afgebeeld. Dit soort handgranaten zijn gevuld met witte fosfor.



Figuur 20 Van links naar rechts: Britse springrookhandgranaat No 77 gevuld met witte fosfor, Britse scherfhandgranaat Mills No.36 en Britse aanvalshandgranaat No.69

Een Handgranaat die eerder werd aangetroffen ten zuiden van projectgebied Blauwe As is een Britse verdediging handgranaat Mills No.36 zoals afgebeeld in figuur 21.



Figuur 21 Britse Verdedigingshandgranaat Mills No.36

Bij handgranaten zoals de Britse handgranaat Mills No. 36 bestaat de ontsteker uit een slagpin die onder voorgespannen veerdruk staat. De veiligheidspin moet voorkomen dat de slagpin kan inslaan. Door veroudering zijn veiligheidspinnen vaak aangetast waardoor dit soort handgranaten zeer gevoelig geworden kunnen zijn. In figuur 21 is te zien hoe dit soort handgranaten meestal worden aangetroffen. De sporen door veroudering zijn duidelijk zichtbaar.

Geweergranaten

Een geweergranaat is een munitieartikel dat speciaal is ontworpen om met behulp van een handvuurwapen, soms in combinatie met een afvuur- c.q. scherpe patroon, te worden verschoten. Het lichaam van de geweergranaat is gevuld met een spring-, een chemische-, een pyrotechnische- of ander soort lading en al dan niet voorzien van een ontsteker met het doel te detoneren, brand te stichten, een rookscherm te leggen, etc, afhankelijk van de soort geweergranaat en haar vulling. De risico zijn vergelijkbaar met die van handgranaten.

Meer dan bij handgranaten komen hier antitankbrisantgeweergranaten (holle lading) voor. Antitankbrisantgeweergranaten worden gebruikt voor het buiten werking stellen van 'licht' gepantserde doelen. Met het intreden van de geweergranaat was de infanterist beter pgewassen tegen de inzet van tanks. Een door Duitse eenheden vaak gebruikte geweergranaat is de Antitankbrisant geweergranaat 30 (holle lading) zoals afgebeeld in figuur 22.



Figuur 7 Duitse Geweergranaat 30 (diameter 3 cm)

Munitie voor granaatwerpers

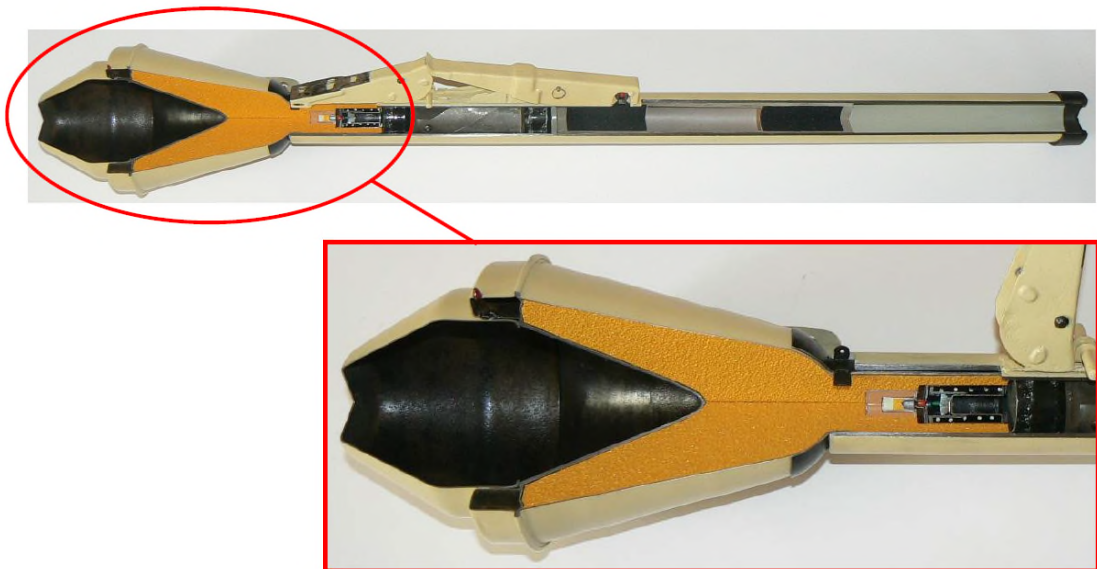
Munitie voor granaatwerpers zijn munitieartikelen die met een speciaal wapensysteem werden verschoten, gelanceerd of weggeslingerd. Munitie voor granaatwerpers verschilt van geweergranaten in die zin, dat zij een speciaal wapensysteem behoeven om verschoten of gelanceerd te worden. Het gebruik van de speciale afschiet- of lanceerinrichting werd niet direct geaccepteerd in militaire kringen, omdat dit inhield dat de militair een extra wapen moest dragen, meestal ten koste van zijn persoonlijk handvuurwapen. Op het slagveld bleken deze lanceerinrichtingen echter zeer doeltreffend te zijn, aangezien hiermee de vuurkracht van een kleine eenheid vergroot werd. Bovendien konden allerlei soorten granaten nauwkeurig gericht en verschoten worden op diverse vijandelijke doelen op uiteenlopende afstand.

Een veel gebruikte granaatwerpers was de Engelse PIAT zoals afgebeeld in figuur 23. Boven het projectiel dat werd verschoten, onder het wapensysteem waarmee de granaten verschoten werden.



Figuur 23 Engelse PIAT (Antitankbrisantgranaat Mk 4)

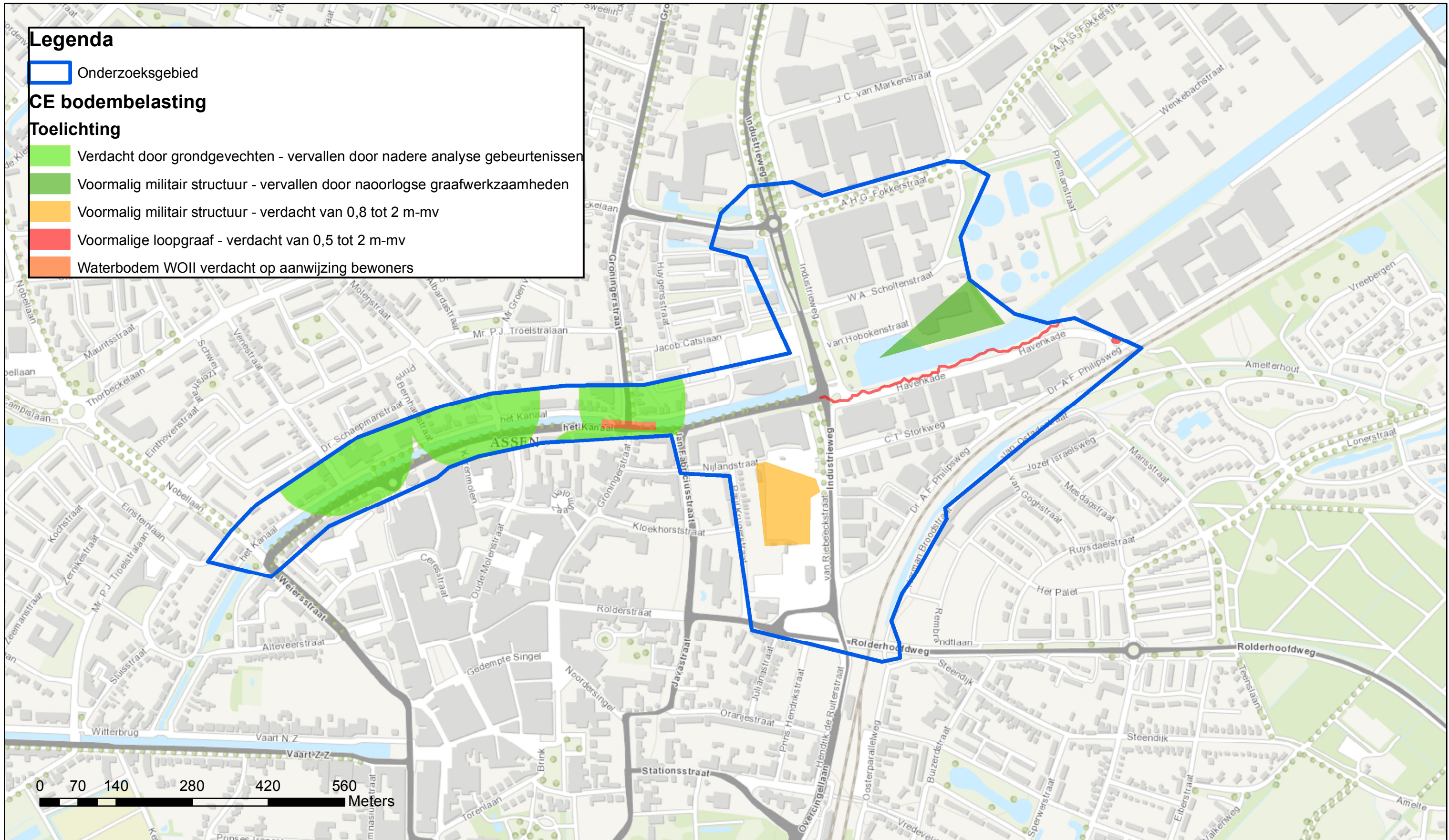
Duitse infanterie-eenheden maakte vaak gebruik van zogenaamde 'Panzerfäusten'. Ook deze waren voorzien van een gevechtslading waarbij het werkingsprincipe berust op basis van holle lading. Figuur 24 is afbeelding van een doorsnede van een Duitse Panzerfaust voorzien van een 'holle lading'.



Figuur 24 Panzerfaust 100

7.4 Kaart verdachte gebieden





EXPLOAD
EXPLOSIEVENADVISEURS

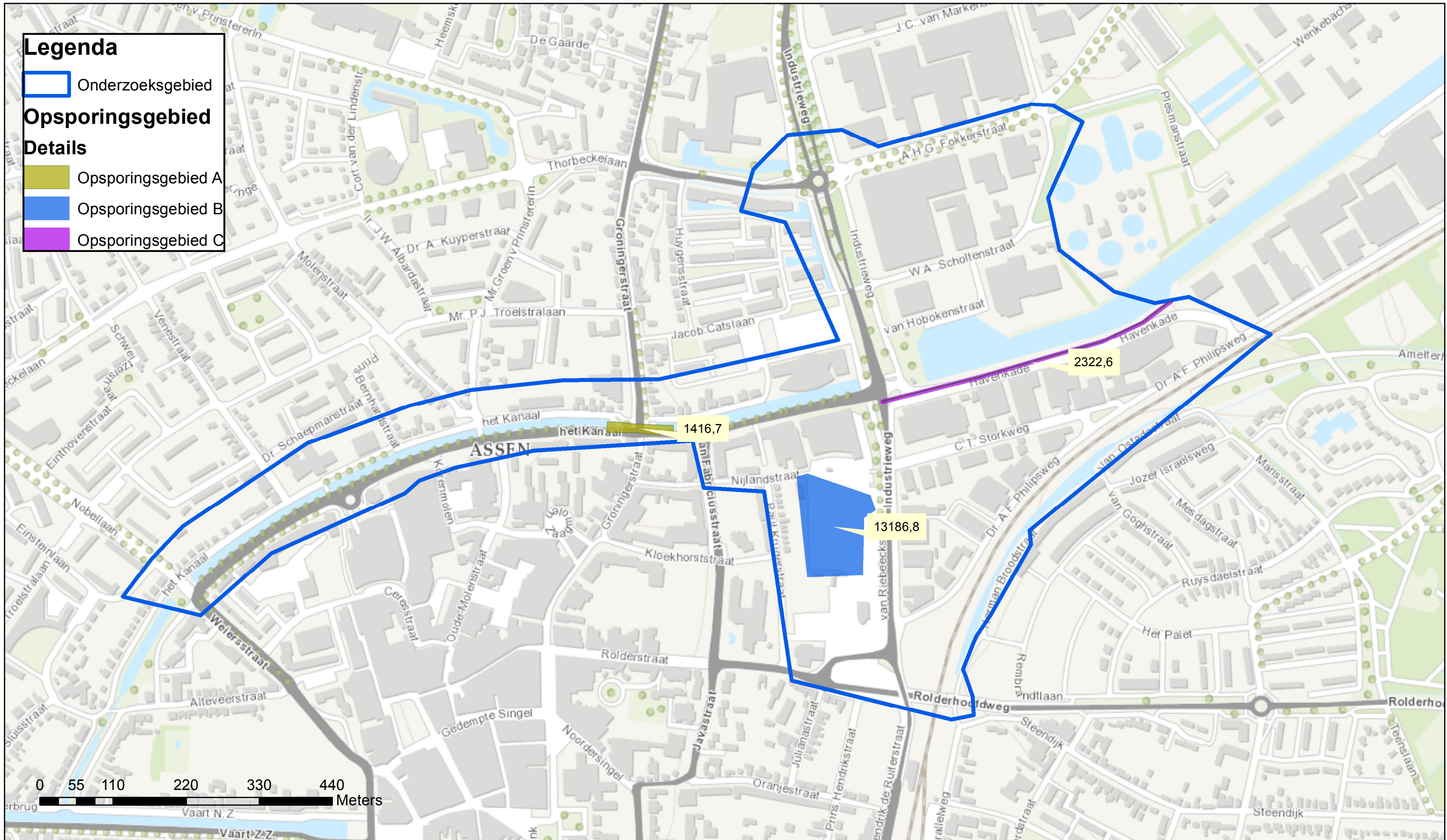
Opdrachtgever
Gemeente Assen

Project
Blauwe As

Onderdeel
Verdachte gebied (na nadere analyse VO)

Datum 10-04-2013	Schaal n.v.t.
Get. JW	
Gece. JB	
Projectnummer C13-014	Tekeningnummer 7.4
Status Definitief	Formaat A3

7.5 Kaart opsporingsgebieden



Legenda

Onderzoeksgebied

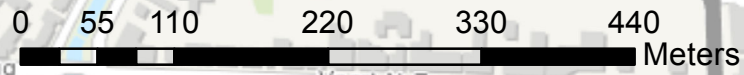
Opsporingsgebied

Details

Opsporingsgebied A

Opsporingsgebied B

Opsporingsgebied C



EXPLOAD
EXPLOSIEVENADVISEURS

<small> Opdrachtgever Gemeente Assen Project Blauwe As Onderdeel Opsporingsgebieden, inclusief oppervlakte (m2) </small>			
<small> Datum: 10-04-2013 Get.: JW Gec.: JB </small>	<small> Schaal: n.v.t. </small>		
<small> Projectnummer C13-014 </small>	<small> Tekeningnummer 7.5 </small>	<small> Status Definitief </small>	<small> Formaat A3 </small>

7.6 Opsporingsfase CE-bodemonderzoek

De opsporingsfase omvat het geheel van organisatie en uitvoering binnen het opsporingsgebied van achtereenvolgens:

- werkvoorbereiding
- detecteren, lokaliseren en interpreteren
- laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede explosieven
- tijdelijk veiligstellen van de situatie
- de overdracht aan de EODD
- proces-verbaal van oplevering

Werkvoorbereiding

CE opsporen is uiteraard niet zonder risico. Dat dit zorgvuldig en veilig gebeurt, is in het belang van zowel de opdrachtgever, het civiele opsporingsbedrijf, de personen op de projectlocatie als de omgeving. Daarom moet een gecertificeerd opsporingsbedrijf aan strenge eisen voldoen. Deze eisen zijn geformuleerd in de WSCS –OCE (Werkveld Specifiek Certificering Schema Opsporing Conventionele Explosieven).

De WSCS-OCE is vastgesteld door het College van Deskundigen OCE. Dit college is samengesteld uit vertegenwoordigers van opdrachtgevers, opdrachtnemers, rijksoverheid en diverse adviserende partijen.

Gelet op de grote gevaren voor veiligheid en gezondheid van bij het opsporen van CE betrokken werknemers en andere personen, is in het Arbeidsomstandighedenbesluit (art.4.10 lid 2) voorgeschreven dat deze werkzaamheden alleen door WSCS-OCE gecertificeerde bedrijven mogen worden uitgevoerd.

Eén van de eisen die de WSCS-OCE stelt, is dat het explosievenopsporingsbedrijf de processen die nodig zijn voor een veilige, deskundige en juiste uitvoering van het project moet identificeren en plannen. Dit houdt in dat de werkvoorbereiding schriftelijk wordt vastgelegd in een projectplan.

In het projectplan wordt onder andere aandacht besteed aan de:

- verantwoordelijkheden (inclusief vaststelling en goedkeuring projectplan)
- samenwerking, identificatie en communicatie met verschillende discipline
- planning
- documentatie en registraties

Dit projectplan omschrijft de werkvoorbereiding van het onderzoek naar CE. Hierin wordt aandacht besteed aan:

- projectorganisatie
- taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden
- communicatie

- wijze van uitvoeren
- planning;
- veiligheid, gezondheid en milieuplan (VGM-plan)
- verzekeringen
- certificaten en vergunningen

Het projectplan dient te worden opgesteld voor de opdrachtgever en alle bij de uitvoering van een CE-bodemonderzoek betrokken partijen. Het projectplan moet worden goedgekeurd door het bevoegde gezag (gemeente) in het kader van de verantwoordelijkheden op het gebied van openbare veiligheid.

Detecteren, interpreteren en lokaliseren

Detecteren is vaststellen van de aanwezigheid van (mogelijke) CE met behulp van detectieapparatuur, uitvoeren van een meting en de beoordeling van de meetgegevens. Lokaliseren betekent het driedimensionaal vaststellen van de ligplaats van gedetecteerde objecten.

Laagsgewijs ontgraven en identificeren van de vermoede explosieven

Door het laagsgewijs ontgraven wordt het object voor het oog blootgelegd. Identificeren is vaststellen of men al dan niet met een explosief te maken heeft en daarna bepalen van de soort, subsoort, wapeningstoestand, kaliber en nationaliteit van het explosief en eventueel geplaatste ontstekers.

Tijdelijk veiligstellen van de situatie tot aan overdracht aan de EODD

Alle activiteiten na benadering en identificatie die nodig zijn om de uitwerkingsrisico's van het explosief in relatie tot de omgeving te beheersen, tot aan het tijdstip van overdracht van het explosief aan de EODD. Er worden bij het tijdelijk veiligstellen van de situatie geen handelingen aan het explosief zelf verricht anders dan het eventueel verplaatsen naar een tijdelijke opslagplaats.

Proces-verbaal van oplevering

Na uitvoering van het project moet het terrein conform afspraak worden opgeleverd. De wijze van opleveren is omschreven in het projectplan. Als daarin desondanks niets is vermeld, dient het terrein in de oorspronkelijke staat te zijn teruggebracht. Deze oorspronkelijke staat dient in dat geval te zijn beschreven en opgenomen in het projectdossier.

Indien na oordeel van de Senior OCE-deskundige de locatie voldoet aan de vastgelegde afspraak, vraagt de organisatie opname van het werk aan bij de opdrachtgever.

Voor opneming, goedkeuring en oplevering geldt het U.A.V. 1989

