



ECG

EXPLOSIVE CLEARANCE GROUP



Projectgebonden Risicoanalyse naar het risico
op het aantreffen van conventionele
explosieven in het onderzoeksgebied
“Gendtse Waard” te Nijmegen.

21 mei 2013

Distributielijst:

- Dienst Landelijk Gebied (DLG)
- Explosive Clearance Group (ECG)

1 INHOUDSOPGAVE

1	Inhoudsopgave	4
2	Inleiding.....	6
3	Inleiding Projectgebonden Risicoanalyse (PRA)	7
3.1	Werkwijze	7
3.2	Uitvoerenden	8
3.3	Onderzoeksgebied	8
4	Studie eerder uitgevoerd bureauonderzoek	10
5	Analyse van locatiespecifieke gegevens	12
5.1	Grondwater.....	12
5.2	Bodemgegevens.....	12
5.3	Naoorlogse werkzaamheden	13
5.3.1	Bebouwing	13
5.3.2	Kabels en leidingen	13
6	Projectstudie	17
7	Vaststellen van de risicogebieden	18
7.1	Horizontale afbakeningen.....	18
7.1.1	Deelgebied 2	18
7.1.2	Deelgebied 3	19
7.1.3	Deelgebied 5	20
7.2	Verticale afbakeningen	20
8	Risicoanalyse	21
8.1	Algemeen	21
8.2	Risico-inventarisatie.....	21
8.2.1	Scherfwerking	21
8.2.2	Luchtdrukwerking	21
8.2.3	Schokgolfwerking.....	21
8.2.4	Spontane ontbranding.....	22
8.2.5	Temperatuur	22
8.2.6	Geluid.....	22
8.3	Maatregelen ter voorkoming van een ongecontroleerde detonatie	22
9	Locatiespecifieke omstandigheden	23
9.1	Deelgebied 2	23
9.2	Deelgebied 3	24

9.3	Deelgebied 5	25
10	Inventarisatie van de opsporingsdoelen, -beperkingen en -methoden	26
10.1	Opsporingsdoel	26
10.2	Opsporingsbeperkingen	26
10.3	Opsporingsmethoden	26
11	Nader uit te voeren opsporingswerkzaamheden	28
11.1	Opstellen Plan van Aanpak	28
11.2	Te adviseren opsporingswerkzaamheden	29
11.3	Opstellen eindrapportage met onderzoeksbevindingen	30
12	Verantwoordelijkheden	31

2 INLEIDING

Op een onbekend aantal plaatsen in Nederland liggen nog bommen, granaten en andere munitie uit de Tweede Wereldoorlog. Tot op heden worden bij grond-, water- en wegwerkzaamheden nog dagelijks conventionele explosieven aangetroffen.

Volgens mondiale, militaire inschatting is van al het materieel dat gedurende de Tweede Wereldoorlog verschoten of afgeworpen is, ondergronds 10% en onder water 15% niet tot ontploffing gekomen. Wanneer deze explosieven bij werkzaamheden worden aangetroffen, kunnen deze gevaar opleveren voor de publieke veiligheid. Daarnaast kunnen deze vondsten een zware belasting voor het milieu vormen.¹

Om het risico op het aantreffen van achtergebleven conventionele explosieven inzichtelijk te krijgen, wordt aangeraden om voorafgaand aan bodemingrepen een explosievenonderzoek uit te laten voeren. Dit onderzoek kan bestaan uit maximaal 3 fases, te weten:

Het vooronderzoek:

Bij deze bureaustudie wordt allereerst nagegaan in hoeverre het te bewerken gebied betrokken is geweest bij oorlogshandelingen c.q. gebeurtenissen die hebben geleid tot het in de bodem komen van conventionele explosieven (indicaties) en gebeurtenissen die hebben geleid tot het verwijderen van conventionele explosieven uit de bodem (contra-indicaties). In 2009 zijn door ECG zowel een probleeminventarisatie als een probleemanalyse uitgevoerd, waarin is vastgesteld dat delen van de Gendtse Waard feitelijk bij oorlogshandelingen betrokken is geweest en derhalve als verdacht gebied dienen te worden beschouwd;

Het detectieonderzoek:

De verdachte gebieden die in het vooronderzoek zijn vastgesteld worden bij het detectieonderzoek nader onderzocht. Bij het detectieonderzoek wordt het te bewerken gebied met behulp van geavanceerde metaaldetectoren onderzocht op de aanwezigheid van metaalhoudende objecten in de bodem. Mogelijk aanwezige verdachte objecten worden bij digitale detectie van een coördinaat voorzien;

Het benaderonderzoek:

De gelokaliseerde verdachte objecten worden door gecertificeerd personeel en speciaal beveiligd materieel benaderd en geïdentificeerd. Mocht het object daadwerkelijk een explosief betreffen, dan wordt het (indien mogelijk) veiliggesteld in een speciale opslagunit. De vernietiging geschiedt vervolgens door de Explosieven Opruimingsdienst Defensie.

Door DLG is besloten om een Projectgebonden Risicoanalyse (PRA) uit te laten voeren, waarin zowel op reeds verschenen historische bureaustudies uit 2009 ingegaan wordt, alsmede op de geplande

¹ Voor nadere info betreffende regelgeving etc. zie: www.explosievenopsporing.nl.

werkzaamheden. In het volgende hoofdstuk wordt beschreven welke doelstelling met deze analyse wordt nagestreefd.

3 INLEIDING PROJECTGEBONDEN RISICOANALYSE (PRA)

3.1 WERKWIJZE

Om tot een gericht en op locatiespecifieke informatie berust advies te kunnen komen, worden de volgende onderzoeksfases onderscheiden:

Studie eerder uitgevoerd bureauonderzoek

Van het gebied staat vast dat het betrokken is geweest bij oorlogshandelingen (luchtaanvallen met afwerpmunitie en artilleriebeschietingen) en dat delen van het gebied derhalve als risicogebied betiteld moeten worden. In deze PRA wordt allereerst nagegaan of de in 2009 opgestelde onderzoeken nog voldoen aan de vigerende regelgeving van het WSCS-OCE.

Analyse van locatiespecifieke gegevens

In deze PRA wordt tevens vastgesteld welke kenmerken het gebied heeft. Zo zal bekeken worden welke naoorlogse bodemingrepen er in het gebied hebben plaatsgevonden, wat de bodemkenmerken zijn, of er kabels / leidingen in het te bewerken gebied verwacht kunnen worden etc. De gegevens zijn bepalend voor het later vast te stellen risicoprofiel van de geplande werkzaamheden.

Projectstudie

In dit hoofdstuk worden de voorgenomen werkzaamheden in het gebied vastgesteld. Hierbij wordt de door de opdrachtgever aangeleverde projectdocumentatie bestudeerd en de voorgenomen activiteiten / handelingen geïnventariseerd. Hierbij wordt met name ingegaan op de wijze waarop bodemingrepen plaats zullen gaan vinden en tot welke diepte deze werkzaamheden gepland zijn.

Vaststellen van het risicogebied

Om uiteindelijk te kunnen bepalen welke veiligheidsmaatregelen in het werkgebied geadviseerd worden, worden de resultaten uit de voorgaande hoofdstukken als het ware over elkaar heen gelegd. Hieruit ontstaat een overzicht van locaties waar maatregelen noodzakelijk zijn.

Risicoanalyse

Wanneer is vastgesteld waar zich in het werkgebied risicogebieden bevinden, zal een overzicht worden opgesteld waarin staat weergegeven welke potentiële risico's het hier betreft.

Locatiebezoek

Om de locatiespecifieke omstandigheden niet alleen op basis van kaartmateriaal of luchtfoto's, maar ook in de praktijk te kunnen bestuderen, is door de opsteller van de projectgebonden risicoanalyse en een civiel technicus een bezoek aan de vastgestelde risicolocaties gebracht. Doel van dit

projectbezoek is onder andere om vast te stellen of er objecten aanwezig zijn die een nader veldonderzoek middels detectie of benadering zouden kunnen belemmeren. Van deze bevindingen is beeldmateriaal vervaardigd, hetgeen een onderdeel van deze eindrapportage vormt. Tevens zal op basis van dit locatiebezoek vastgesteld kunnen worden welke eventueel te adviseren opsporingsmethode mogelijk en efficiënt wordt geacht.

Opstellen adviesrapportage

De bevindingen zijn verwoord in deze adviesrapportage dat voor de opdrachtgever dienst kan doen als werkplan. In dit werkplan wordt duidelijkheid gegeven over:

- de mate waarin er op basis van de geplande bodemingrepen er een risico bestaat op een onveilige situatie ter plaatse;
- eventueel noodzakelijke (locatiespecifieke) opsporingsmethodieken om het risico te minimaliseren;
- op welke wijze deze eventuele nadere opsporing het meest efficiënt uitgevoerd zou kunnen worden,
- welke functionarissen hiervoor ingezet zouden moeten worden;

3.2 UITVOERENDEN

Het onderzoeksteam voor de projectgebonden risicoanalyse bestaat uit meerdere medewerkers van ECG met diverse opleidingen en vakgebieden.

De onderzoeksfases 'studie eerder uitgevoerd bureauonderzoek', 'analyse van locatiespecifieke gegevens' en 'vaststellen van het risicogebied' zullen hoofdzakelijk door de afdeling vooronderzoek worden uitgevoerd. De fase 'risicoanalyse' zal in nauw overleg met een senior explosievaardkundige worden opgesteld. De onderzoeksfases 'locatiebezoek' en 'projectstudie' zullen in samenspraak met civiel technicus worden opgesteld, aangezien deze fase gelieerd is aan reeds gedane en nog geplande civieltechnische werkzaamheden.

Voor de verwerking van de verkregen feitelijke gegevens, wordt het onderzoeksteam desgewenst bijgestaan door een deskundige in geografische informatiesystemen (GIS ArcView).

3.3 ONDERZOEKSGBIED

De onderzoeksgebieden bevinden zich binnen het in 2009 onderzochte gebied van de 'Gendtse Waard' en hebben een totaaloppervlakte van circa 11ha. De onderzoeksgebieden omvatten een vijftal deelgebieden, te weten:

DEELGEBIED	OPPERVLAKTE
Deelgebied 1: Afgraven perceel GEN 00 B1206:	35.800m ²
Deelgebied 2: Verwijderen insteekweg Huisman, bermen:	485m ²

Deelgebied 3: Afgraven percelen:	73.000m ²
Deelgebied 4: Verwijderen deel Polderweg:	1.980m ²
Deelgebied 5: Verwijderen deel insteekweg Van Groningen, bermen:	400m ²

Ten tijde van de Tweede Wereldoorlog stond binnen deelgebied 3 een steenfabriek, welke in de naoorlogse periode gesloopt is. Hieronder treft u een overzicht van de te bewerken gebieden binnen de Gendtse Waard.



Figuur 1: Overzicht van de onderzoeksgebieden in de Gendtse Waard.

4 STUDIE EERDER UITGEVOERD BUREAUONDERZOEK

Vanaf 2004 gelden er voor de branche van de explosievenopsporing stringente eisen en regels waaraan de opsporing van achtergebleven explosieven uit de Tweede Wereldoorlog aan moet voldoen (BRL-OCE). Na het verschijnen van de BRL-OCE is binnen de Vereniging voor Explosieven Opsporing (VEO) verder gewerkt aan het verscherpen van de eisen die worden gesteld aan het vooronderzoek. Doelstelling hierbij was om eenduidigheid te verkrijgen in de bureaustudies van de opsporingsbedrijven die binnen de branche op dit gebied actief zijn. Het resultaat is een gereviseerde normtekst, tot stand gekomen door de Werkgroep Vooronderzoek OCE (bestaande uit deskundigen uit het werkveld. De gereviseerde normtekst is opgenomen in het nieuwe 'Certificatieschema Opsporing Conventionele Explosieven' (WSCS-OCE). Deze is met ingang van 1 juli 2012 in werking treden.

Een belangrijk onderdeel van de verscherpte onderzoekseisen is het feit dat er een onderscheid gemaakt wordt tussen verplichte en optionele bronnen. Bij het opstellen van deze aanbieding is rekening gehouden met onderstaande verplichte bronnen. Optionele bronnen worden enkel na overleg met de opdrachtgever geraadpleegd en indien blijkt dat deze een aantoonbare meerwaarde voor het onderzoek kunnen betekenen.

BRON	RAADPLEGEN	
	Verplicht	Optioneel
Literatuur	Y	
Gemeentearchief	Y	
Nederlands Instituut voor Militaire Historie		Y
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie		Y
Explosieven Opruimingsdienst Defensie	Y	
Luchtfotocollectie Universiteit Wageningen	Y	
Luchtfotocollectie Topografische Dienst Zwolle	Y	
Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives (Edinburgh)		Y
The National Archives (Londen)		Y
Bundesarchiv-Militararchiv (Freiburg)		Y
The National Archives (Washington)		Y
Getuigen		Y

De rapportages uit 2009 bestuderend, kan geconcludeerd worden dat aan de eisen van de verplicht te raadplegen bronnen is voldaan en dat de onderzoeken als uitgangspunt kunnen dienen voor de huidige PRA.

Door de te bewerken locaties in het GIS-systeem over de in 2009 verdacht verklaarde gebieden te leggen, volgt een overzicht van locaties waar opsporingswerkzaamheden uitgevoerd zouden moeten worden en dientengevolge in deze risicoanalyse een onderwerp van studie zouden vormen:



Figuur 2: Combinatiekaart van de te bewerken deelgebieden in combinatie met de risicolocaties.

Uit voorgaand overzicht valt op te maken dat de deelgebieden 1 en 4 bij deze PRA verder buiten beschouwing gelaten kunnen worden en voor de risicoanalyse ingegaan dient te worden op de deellocaties 2, 3 (deels) en 5. Deze gebieden zijn in de reeds uitgevoerde vooronderzoeken verdacht

verklaard op het aantreffen van geschutsmunitie, waarvoor in de vigerende regelgeving geen gewijzigde afbakeningsmethodiek is opgenomen.

5 ANALYSE VAN LOCATIESPECIFIEKE GEGEVENS

5.1 GRONDWATER

Om inzicht te krijgen van de grondwaterstanden, is voor dit onderzoek gebruik gemaakt van het rapport '(Geo)hydrologie in de Gendtse Waard' uit 2002.² In het rapport staat voor wat betreft de grondwaterstanden het volgende vermeld:

"De grondwaterstanden in het plangebied worden sterk beïnvloed door het peil in de Waal. De grondwaterstand in het binnendijkse gebied wordt, op basis van de bodemkaart gekenmerkt als grondwatertrap VI en VII. De gemiddelde hoogste en laagste grondwaterstand bij twee grondwatertrappen is aangegeven in (de onderstaande) tabel."

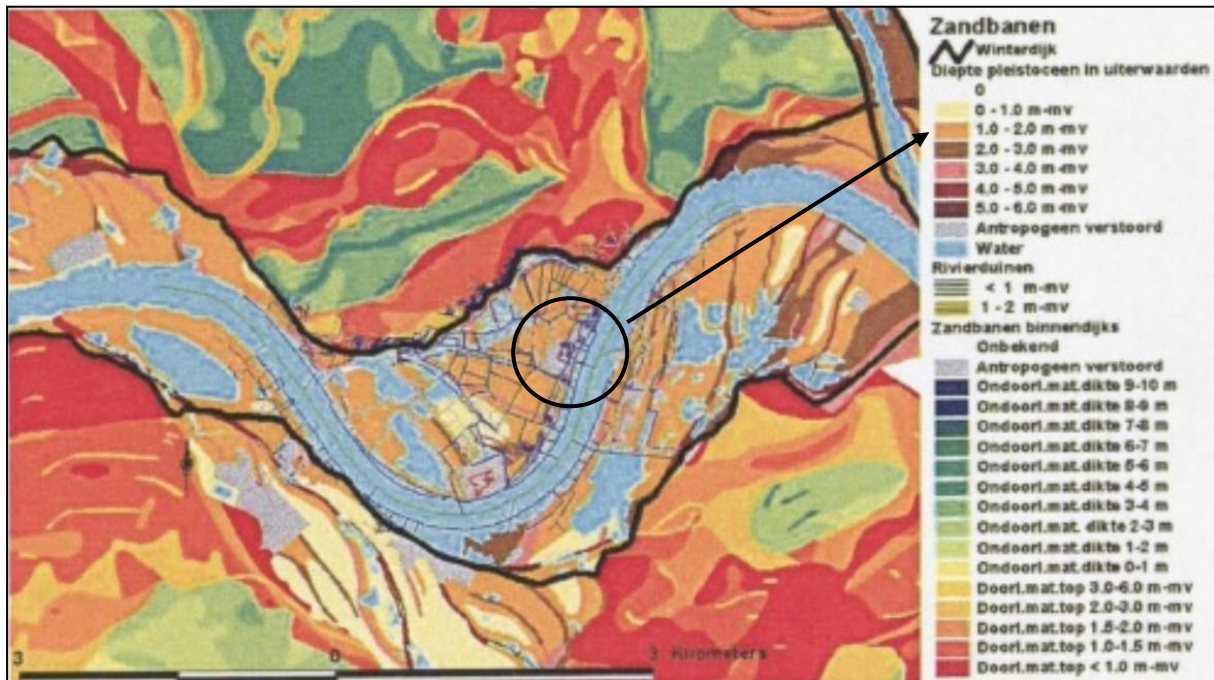
Grondwatertrap	GLG (cm – maaiveld)	GHG (cm – maaiveld)
VI	40-80	> 120
VII	> 80	> 120

5.2 BODEMGEGEVENS

Uit het in de vorige paragraaf gehanteerde (geo)hydrologisch rapport wordt tevens een omschrijving van de bodemopbouw gegeven. Typerend voor de bodem in het plangebied is dat het een "kris-kras van gelaagdheid in de ondergrond" betreft.³ Voor het onderwerp van explosievenopsporing is het van belang om vast te kunnen stellen op welke diepte de (voor explosieven ondoordringbare) Pleistocene zandlaag ligt. Uit het rapport blijkt dat deze op ca. 1,0 tot 2,0m -MV verwacht kan worden. Deze diepte wordt dan ook aangehouden als de maximale penetratiediepte van de te verwachten explosieven in de drie deelgebieden die in het vervolg van deze PRA centraal staan.

² RWS - directie Oost-Nederland (opgesteld door Royal Haskoning i.s.m. Witteveen+Bos, '(Geo)hydrologie in de Gendtse Waard: Deelrapport (Geo)hydrologie ten behoeve van het project herinrichting Gendtse Waard' (6 december 2002).

³ Ibidem, 23



Figuur 3: Zandbanenkaart (Bron: Provincie Gelderland, 2002)

5.3 NAOORLOGSE WERKZAAMHEDEN

5.3.1 BEBOUWING

Zoals in de beschrijving van het onderzoeksgebied al vermeld is, heeft op het momenteel braakliggende perceel 3 ten tijde van de Tweede Wereldoorlog een steenfabriek gestaan. Deze fabriek is in de naoorlogse periode gesloopt, waardoor ervan uitgegaan kan worden dat er zich in de huidige ondergrond puin kan bevinden. Uit het locatiebezoek zal moeten blijken of hiervoor daadwerkelijk aanwijzingen bestaan.

5.3.2 KABELS EN LEIDINGEN

Om te kunnen bepalen of er binnen het onderzoek reeds graafwerkzaamheden hebben plaatsgevonden voor de aanleg van kabels en leidingen, heeft ECG een KLIC-melding uitgevoerd. Hieruit is gebleken dat er momenteel op kleine schaal ondergrondse infrastructuur in het gebied aanwezig is, te weten:

Ondergrondse infrastructuur 1

Eigenaar: Liander

Type: Middenspanning

Ondergrondse infrastructuur 2

Eigenaar: Liander
Type: Laagspanning

Ondergrondse infrastructuur 3

Eigenaar: Gemeente Lingewaard
Type: Laagspanning

Ondergrondse infrastructuur 4

Eigenaar: Gemeente Lingewaard
Type: Overig

Ondergrondse infrastructuur 5

Eigenaar: Gemeente Lingewaard
Type: Riool

Ondergrondse infrastructuur 6

Eigenaar: KPN
Type: Datatransport

Ondergrondse infrastructuur 7

Eigenaar: UPC
Type: Datatransport

Ondergrondse infrastructuur 8

Eigenaar: Vitens
Type: Laagspanning

Ondergrondse infrastructuur 9

Eigenaar: Vitens
Type: Water

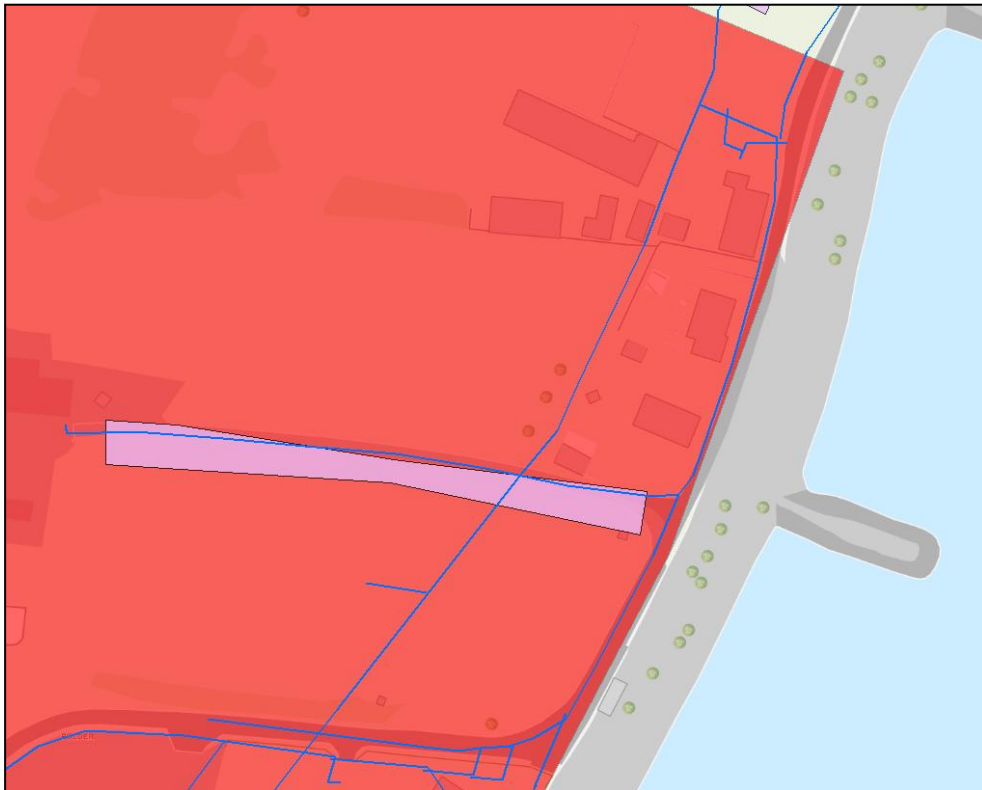
Ondergrondse infrastructuur 10

Eigenaar: RWS / Waterschap RijnWaal
Type: Laagspanning

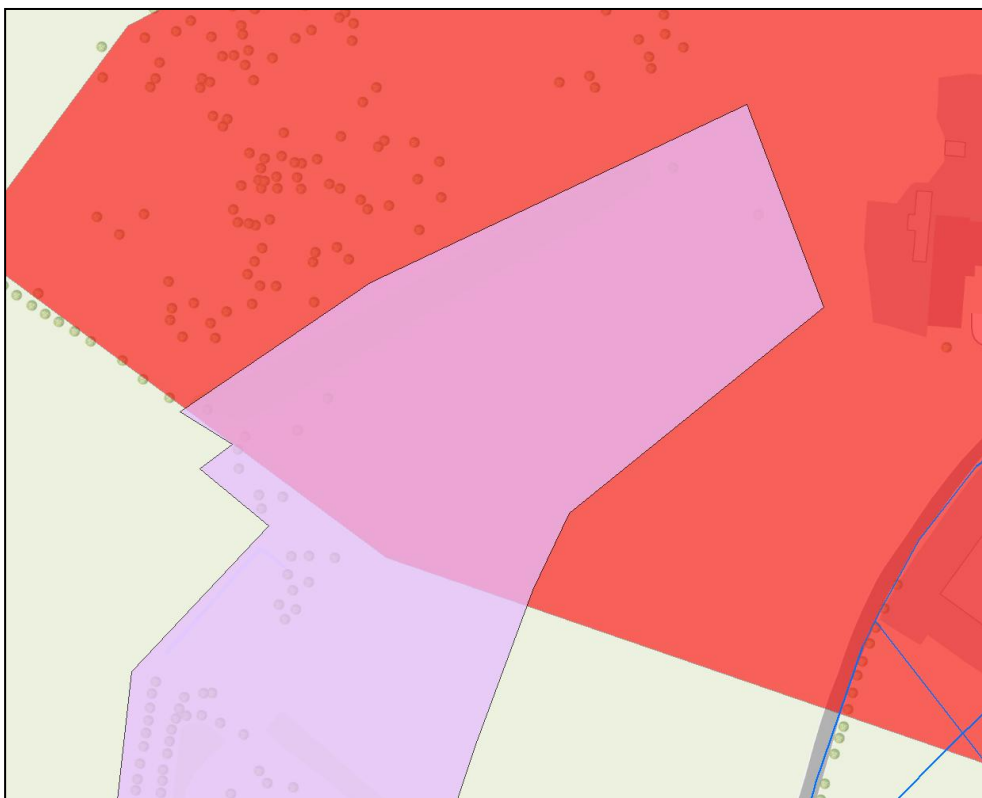
Ondergrondse infrastructuur 11

Eigenaar: RWS / Waterschap RijnWaal
Type: Overig

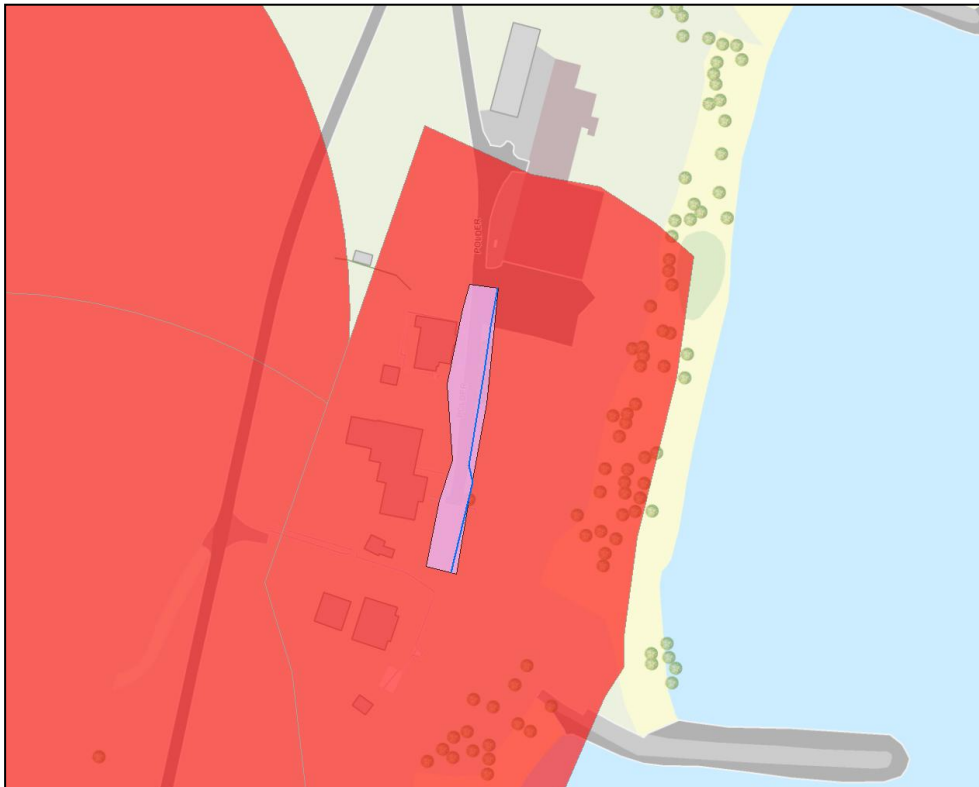
Een overzicht van de momenteel aanwezige kabels en leidingen treft u per risicogebied hieronder:



Figuur 4: Overzicht van kabels en leidingen binnen deelgebied 2. Het betreffen hier kabels van Liander (laagspanning), KPN datatransport en Vitens water



Figuur 5: Overzicht van de risicolocaties binnen deelgebied 3. In het gebied zijn geen kabels en leidingen achterhaald.



Figuur 6: Overzicht van kabels en leidingen binnen deelgebied 5. Het betreffen hier enkel kabels van Liander (laagspanning).

Geconcludeerd kan worden dat er binnen de werkgebieden 2 en 5 van de te realiseren plannen in het verleden al plaatselijke bodemroerende werkzaamheden tot ca. 1,0m -MV hebben plaatsgevonden. De werkzaamheden hebben dus niet tot op de diepte van de vastgestelde maximale penetratiediepte van munitie (max. ca. 2m -MV) plaatsgevonden, waardoor er enkel in de eerste bodemlaag een contra-indicatie bestaat. Voor locaties in het te bewerken terrein waar in de naoorlogse periode geen grondwerkzaamheden hebben plaatsgevonden zijn geen contra-indicaties aan te geven.

6 PROJECTSTUDIE

Uit de uitraag voor deze PRA is per deelgebied beschreven wat de geplande werkzaamheden zijn:

Deelgebied 2:

Verwijderen insteekweg Huisman, bermen: 485m²

Deelgebied 5:

Verwijderen deel insteekweg Van Groningen, bermen: 400m²

Binnen gebieden 2 en 5 zijn verhardingen aanwezig welke verwijderd zullen worden. Binnen de aangrenzende bermen zullen tevens graafwerkzaamheden plaatsvinden.

Deelgebied 3:

Afgraven percelen: 73.000m²

Binnen deelgebied 3 zullen enkel afgravingen plaatsvinden en zullen geen zichtbare verhardingen verwijderd hoeven te worden.

7 VASTSTELLEN VAN DE RISICOGEBIEDEN

7.1 HORIZONTALE AFBAKENINGEN

7.1.1 DEELGEBIED 2

Uit het vooronderzoek uit 2009 is gebleken dat het gebied waarbinnen deelgebied 2 gelegen is, verdacht is op het aantreffen van geschutsmunitie en mortiergranaten. De te verwachten explosieven zijn in de uitgevoerde probleemanalyse weergegeven als:

DEELGEBIED 2	TE VERWACHTEN EXPLOSIEVEN
Geschutsmunitie	Diverse kalibers van 2cm t/m 15cm, fosforgranaten
Mortiergranaten	Diverse kalibers van 5cm t/m 12cm



7.1.2 DEELGEBIED 3

Uit het vooronderzoek uit 2009 is gebleken dat een gedeelte van het gebied waarbinnen deelgebied 3 gelegen is, verdacht is op het aantreffen van geschutsprojectielen en mortiergranaten. De te verwachten explosieven zijn in de uitgevoerde probleemanalyse weergegeven als:

DEELGEBIED 2	TE VERWACHTEN EXPLOSIEVEN
Geschutsprojectielen	Diverse kalibers van 2cm t/m 15cm, fosforgranaten
Mortiergranaten	Diverse kalibers van 5cm t/m 12cm



7.1.3 DEELGEBIED 5

Uit het vooronderzoek uit 2009 is gebleken dat het gebied waarbinnen deelgebied 2 gelegen is, verdacht is op het aantreffen van geschutsmunitie en mortiergranaten. De te verwachten explosieven zijn in de uitgevoerde probleemanalyse weergegeven als:

DEELGEBIED 2	TE VERWACHTEN EXPLOSIEVEN
Geschutsmunitie	Diverse kalibers van 2cm t/m 15cm, fosforgranaten
Mortiergranaten	Diverse kalibers van 5cm t/m 12cm



7.2 VERTICALE AFBAKENINGEN

Uit bestudering van de bodemopbouw is vast komen te staan dat de verschoten munitieartikelen tot een diepte van maximaal 2 meter -MV te verwachten zijn. Aangezien binnen de deelgebieden 2 en 5 in de naoorlogse periode kabels zijn aangelegd, gelden de bovenste bodemlagen (aangenomen wordt ca. 1m -MV) contra-indicaties op het risicoprofiel vastgesteld.

8 RISICOANALYSE

8.1 ALGEMEEN

Aangezien de veiligheid van mens, milieu en materieel bij opsporing van explosieven voorop dient te staan, zal in dit hoofdstuk worden ingegaan op de vraag welke risico's met de explosievenopsporing gepaard gaan en in hoeverre deze effect hebben op personen en levende have, bebouwing en infrastructuur in de directe omgeving. Tevens wordt nagegaan welke veiligheidsmaatregelen genomen (kunnen) worden om de eventuele risico's te minimaliseren.

8.2 RISICO-INVENTARISATIE

Niet alleen de in het voorgaande hoofdstuk weergegeven gebieden, maar ook de directe omgeving hiervan, zijn als risicogebied te classificeren. Dit risico wordt door de EODD als volgt beschreven:

“Buiten het (...) gebied ligt nog een uitgestrekt gebied waar men gevaar loopt bij een eventuele explosie door scherven, glasscherven of rondvliegend puin te worden getroffen. De grootte van dat gebied is sterk afhankelijk van de windrichting, de windkracht en de afscherming door de omliggende gebouwen”.

8.2.1 SCHERFWERKING

Scherfwerking is dus de verplaatsende werking door luchtdruk op de materie direct rondom het explosiepunt, dat door de schokgolf en de luchtdruk wordt vernietigd tijdens de explosie. Scherfwerking (fragmentatie) wordt onderscheiden in primaire scherven (afkomstig van het lichaam van het explosief zelf) en secundaire scherven (afkomstig van het omringende medium zoals puin, glasscherven etc.). De straal van dit gevaar wordt uitgedrukt in een 'scherven-gevaren-zone'.

8.2.2 LUCHTDRIKWERKING

Dit is een direct gevolg van de snelle uitzetting van de hete, gasvormige reactiepunten die worden gevormd tijdens een explosie. Luchtdruk kan dakpannen van daken blazen, ruiten laten springen en lichte constructies omverblazen.

8.2.3 SCHOKGOLFWERKING

Dit is een heftige trilling die ontstaat bij de explosie en zich voortplant door de omringende materie. Hoe dichter de omringende materie, hoe verder de schokgolf zich kan voortplanten en daardoor op grotere afstand leidingen, fundamenten enz. kan vernielen of beschadigen.

8.2.4 SPONTANE ONTBRANDING

Wanneer er tijdens benaderingswerkzaamheden fosforhoudende explosieven worden aangetroffen, is het noodzakelijk dat voor het tijdelijk veiligstellen van deze fosforhoudende explosieven een aparte opslag aanwezig is. In deze aparte opslag dienen de fosforhoudende explosieven zuurstofvrij opgeslagen te worden. In de praktijk betekent dit veelal de aanwezigheid van waterbakken waar de explosieven (apart van niet-fosforgranaten) in worden bewaard. Reden hiervoor is het feit dat sommige munitieartikelen fosfor bevatten die, wanneer deze in contact komen met zuurstof, tot een spontane ontbranding kunnen leiden.

8.2.5 TEMPERATUUR

Tijdens de detonatie van een explosief komen in de directe omgeving van de explosie zeer hoge temperaturen vrij die tot brand kunnen leiden.

8.2.6 GELUID

Een detonatie vindt doorgaans plaats met een hoog volume. Dit veroorzaakt echter geen materiële schade aan de directe omgeving en kan bij de risicoanalyse buiten beschouwing worden gelaten.

8.3 MAATREGELEN TER VOORKOMING VAN EEN ONGECONTROLEERDE DETONATIE

Om voorgenoemde risico's tot een minimum te kunnen beperken, wordt voor dit werkgebied geadviseerd om in munitieverdachte gebieden het proces van explosievenopsporing voort te zetten. De wijzen waarop dit dient te gebeuren zijn zeer locatiespecifiek en afhankelijk van de in het vooronderzoek vastgestelde typen en kalibers munitie. Om de locatiespecifieke omstandigheden vast te kunnen stellen, worden in deze PRA de huidige kenmerken van te bewerken locaties nader bekeken, om tenslotte in het laatste hoofdstuk een definitief advies omtrent voortzetting van de opsporingswerkzaamheden op te kunnen stellen.

9 LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN

Om te kunnen bepalen welke opsporingsmethodiek binnen het te bewerken gebied het meest efficiënt is, is een locatiebezoek gebracht aan de te onderzoeken locaties. In dit hoofdstuk wordt met behulp van beeldmateriaal getoond welke ervaringen zijn opgedaan. In het volgende hoofdstuk van deze PRA zal worden aangegeven welke uitwerking de waarnemingen hebben op een eventueel vervolg van de opsporingswerkzaamheden.

9.1 DEELGEBIED 2



Figuur 7: Impressie van deelgebied 2

9.2 DEELGEBIED 3



Figuur 8: Impressie van deelgebied 3

9.3 DEELGEBIED 5



Figuur 9: Luchtfoto van deelgebied 5 anno 2011

10 INVENTARISATIE VAN DE OPSPORINGSDOELEN, -BEPERKINGEN EN -METHODEN

10.1 OPSPORINGSDOEL

De vervolgwerkzaamheden zijn gericht op specifieke typen en kalibers munitie die in het gebied te verwachten zijn. Van de deelgebieden 2, 3 en 5 is bekend geworden dat het betrokken zijn geweest bij beschietingen met geschutsmunitie en mortiergranaten.

10.2 OPSPORINGSBEPERKINGEN

Bij de keuze van een geschikte detectiemethode, is het van belang om rekening te houden met de in deze Projectgebonden Risicoanalyse waargenomen en achterhaalde locatiespecifieke kan merken. Zo kunnen objecten verstorend werken op de meetapparatuur, waardoor individuele uitslagen van metaalhoudende objecten in de bodem (zoals mogelijke explosieven) als het ware 'opgaan' in de overheersende verstorende werking van aanwezige obstakels. Waargenomen verstorende objecten in en direct grenzend aan dit onderzoeksgebied zijn:

- De aangrenzende bebouwing rond de deelgebieden 2 en 5;
- de waargenomen en te verwijderen verhardingen in de deelgebieden 2 en 5;
- de middels KLIC-melding achterhaalde kabels en leidingen aan de randen van de deelgebieden 2 en 5;
- begroeiingen in deelgebied 3.

10.3 OPSPORINGSMETHODEN

Om ter plaatse te kunnen bepalen of er in de risicogebieden daadwerkelijk verdachte, ijzerhoudende objecten in de bodem bevinden, is het detectieonderzoek een logisch vervolg op de bureaustudie. Hierbij worden de te bewerken locaties middels geavanceerde metaaldetectoren 'gescand' op de aanwezigheid van ijzerhoudende objecten (zoals conventionele explosieven). Bij detectie wordt er een onderscheid gemaakt in:

Analoge detectie:

Detectie waarbij direct wordt overgaan tot het lokaliseren (en desgewenst benaderen) van het object en de meetgegevens niet worden vastgelegd;

Computerondersteunde (digitale) detectie:

Het verzamelen van meetgegevens in een computer, waarna op een later tijdstip interpretatie plaatsvindt en de meetgegevens automatisch worden vastgelegd.

Een detectieonderzoek kan op verschillende manieren uitgevoerd en zijn sterk afhankelijk van de situatie ter plaatse, de zoekdoelen en de onderzoeksdiepten.

Categorie	Voordelen	Nadelen
Geomagnetiek (passief meetsysteem)	<ul style="list-style-type: none"> - een veel beproefde meettechniek; - goed hanteerbaar; - geschikt voor boorgatdetectie; - alleen ferrohoudende objecten worden gemeten; - dieptebepaling is mogelijk; - in homogeen samengestelde bodems tot ca. 6m –mv inzetbaar (bij grote ferromassa's). 	<ul style="list-style-type: none"> - hoger gelegen objecten blokkeren de meetresultaten van eventuele dieperliggende objecten; - gevoelig voor oppervlakteverstoringen zoals puin, funderingen, leidingen, spoor en scherven; - gevoelig voor verstoringen van ferrohoudende objecten in de directe omgeving (hekken, damwanden etc.); - het meetresultaat van kleine objecten neemt met toenemende diepte sterk af; - alleen detectie van ferrometalen mogelijk.
Geo-electromagnetiek (actief meetsysteem)	<ul style="list-style-type: none"> - een veel beproefde meettechniek; - goed hanteerbaar; - detectie van niet-ferrometalen is mogelijk; - minder gevoelig voor verstoringen van objecten in de directe omgeving (zoals hekken, damwanden etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> - hoger gelegen objecten blokkeren de meetresultaten van eventuele dieperliggende objecten; - gevoelig voor oppervlakteverstoringen zoals puin, funderingen, leidingen, spoor en scherven; - het meetresultaat van kleine objecten neemt met toenemende diepte af; - niet geschikt voor boorgatdetectie; - er kan geen onderscheid gemaakt worden tussen de verschillende metalen.
Hoog frequentie electromagnetiek (actief meetsysteem)	<ul style="list-style-type: none"> - minder gevoelig voor verstoringen van objecten in de directe omgeving (zoals hekken, damwanden etc.); - detectie van niet-ferrometalen is mogelijk; - verschaft veel geologische informatie. 	<ul style="list-style-type: none"> - de meetdiepte wordt door onder andere klei en grondwater sterk begrensd; - het resultaat wordt sterk beïnvloed door gebruikte antenne-geometrie en frequentie; - in het algemeen worden de meetresultaten van hoger gelegen objecten door eventuele dieperliggende objecten geblokkeerd; - gecompliceerde techniek, interpretatie, meetresultaten (alleen door Geofysicus mogelijk); - toepassing van meersondesystemen

Categorie	Voordelen	Nadelen
		beperkt mogelijk; - niet geschikt voor boorgatdetectie; - er kan geen onderscheid gemaakt worden tussen objecten met eenzelfde dichtheid maar met een verschillende samenstelling.

Tenslotte dient, in relatie tot de opdracht, de afweging gemaakt te worden of er detectie plaatsvindt vanaf het maaiveld of middels boren / sonderen. Er wordt overgegaan op het verrichten van boorgat- / sondermetingen wanneer:

- de gezochte objecten ten gevolge van de relatie tussen meettechniek, diepte en massa niet middels oppervlakedetectie definieerbaar zijn;
- bovenliggende grond-, verhardings-, funderings- en verontreinigingslagen een betrouwbare meting verstoren en niet verwijderd kunnen / mogen worden. Railinfrastructuur is hier een voorbeeld van.

11 NADER UIT TE VOEREN OPSPORINGSWERKZAAMHEDEN

11.1 OPSTELLEN PLAN VAN AANPAK

Alvorens met opsporingswerkzaamheden gestart kan worden, dient een projectplan opgesteld te worden. Het projectplan omvat ten minste de volgende onderdelen:

1. een omschrijving en doelstelling van de opdracht;
2. een beschrijving van de projectorganisatie met taken, verantwoordelijkheden en bevoegdheden;
3. een beschrijving van de wijze van interne en externe communicatie;
4. de planning van de werkzaamheden en inzet van personeel;
5. een werktekening met daarop ten minste de ligging van het werk-/opsporingsgebied, geprojecteerd op een ondergrond van de omgeving (gebaseerd op de Grootchalige Basiskaart Nederland) met daarop aangegeven de ligging ten opzichte van het Rijksdriehoeknet (door middel van RD-coördinaten);
6. een omschrijving van de wijze van detectie en daarbij te gebruiken detectiemethoden en apparatuur.
7. een beschrijving van de wijze van lokaliseren, laagsgewijs ontgraven en identificatie en daarbij te gebruiken materieel en hulpmiddelen;
8. een beschrijving van de wijze van tijdelijk veiligstellen van CE;
9. de communicatie met de EODD en informatie betreffende de eventuele vernietigingslocatie;
10. een projectgebonden risico-evaluatie en een beschrijving van de te treffen veiligheidsmaatregelen in de onderscheiden procesfasen;

11. een VGM-plan (veiligheid-, gezondheid- en milieuplan);
12. een protocol voor de inschakeling van hulpverleningsdiensten;
13. een beschrijving van aansprakelijkheden en verzekeringen;
14. een beschrijving van de projectcontroles (wat, wie en hoe controleren op welk moment), inclusief de wijze van registratie en de terugkoppeling daarvan.

Het projectplan en de beschrijving van de werkmethoden dienen te borgen dat alle geïdentificeerde risico's op adequate wijzen worden vermeden of beheerst. In het projectplan dient tevens te worden beschreven welke personen hebben meegewerkt aan de werkvoorbereiding. De senior OCE-deskundige en een bevoegd lid van het management van de organisatie dienen aantoonbaar te hebben ingestemd met de inhoud van het projectplan. Het projectplan dient aantoonbaar te zijn goedgekeurd door de opdrachtgever en de gemeente Lingewaard. Goedkeuring door de gemeente dient plaats te vinden door of namens de verantwoordelijke voor openbare orde en publieke veiligheid.⁴

11.2 TE ADVISEREN OPSPORINGSWERKZAAMHEDEN

Op basis van voorliggende projectgebonden risicoanalyse, wordt u geadviseerd om de volgende opsporingswerkzaamheden uit te laten voeren:

Deelgebied 1:

Voor dit deelgebied zijn in het vooronderzoek geen feitelijkheden achterhaald die duiden op een verhoogd risico. De geplande werkzaamheden kunnen derhalve regulier worden uitgevoerd.

Deelgebied 2:

Geadviseerd wordt om dit deelgebied met behulp van een actief digitaal oppervlakedetectiesysteem in te meten en de resultaten hiervan door een senior OCE-deskundige te laten analyseren.

Deelgebied 3:

Het noordelijk deel van dit deelgebied (zie pagina 11 van deze rapportage) is op basis van het vooronderzoek tot feitelijk verdacht verklaard (ca. 1,6ha). U wordt geadviseerd om deze locatie te ontdoen van de aanwezige bovengrondse begroeiingen, om vervolgens dit gebied in te laten meten middels digitale oppervlakedetectie. De resultaten hiervan dienen door een senior OCE-deskundige te worden geanalyseerd.

Deelgebied 4:

Voor dit deelgebied zijn in het vooronderzoek geen feitelijkheden achterhaald die duiden op een verhoogd risico. De geplande werkzaamheden kunnen derhalve regulier worden uitgevoerd.

⁴ Staatscourant 2012 nr. 4230, Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (Document: WSCS-OCE: 2012, versie 1). Dit certificatieschema zal per 1 juli 2012 de huidige regelgeving van de BRL-OCE vervangen.

Deelgebied 5:

Geadviseerd wordt om dit deelgebied met behulp van een actief digitaal oppervlakedetectiesysteem in te meten en de resultaten hiervan door een senior OCE-deskundige te laten analyseren.

11.3 OPSTELLEN EINDRAPPORTAGE MET ONDERZOEKSBEVINDINGEN

Na uitvoering van het project dient er door het opsporingsbedrijf een eindrapportage opgesteld te worden. Conform de geldende regels bevat deze ten minste de volgende gegevens:

- het werk-/opsporingsgebied geprojecteerd op een ondergrond van de omgeving (GBKN) met daarop aangegeven de ligging ten opzichte van het Rijksdriehoeknet (door middel van RD-coördinaten) ;
- een omschrijving van de opdracht;
- een omschrijving van de gebruikte opsporingsmethoden;
- de onderzoeksresultaten;

In het proces-verbaal van oplevering wordt de volgende aanbeveling opgenomen: de opdrachtgever wordt aanbevolen om een afschrift van dit proces-verbaal van oplevering toe te zenden aan de gemeente Lingewaard. Het eindrapport wordt opgesteld door het uitvoerende opsporingsbedrijf en dient ondertekend te zijn door de opsteller van het verslag, een senior explosievendeskundige en een vertegenwoordiger van het management.⁵

⁵ Ibidem

12 VERANTWOORDELIJKHEDEN

De verantwoordelijkheid voor acceptatie van risico's in het kader van de Openbare Veiligheid kan alleen door het Bevoegd Gezag worden vastgesteld en opgelegd. Dit betekent dat DLG in overleg met de gemeente Lingewaard moet vaststellen welke risico's voor de gemeente acceptabel zijn. De inhoud van deze PRA kan hiervoor als leidraad dienen.

Alle betrokken partijen hebben daarnaast binnen het wettelijke kader (ARBO) een eigen verantwoordelijkheid en aansprakelijkheid in relatie tot het vaststellen van de (aanvaardbare) risico's. Het goed informeren van uitvoerend personeel over de resultaten van de uitgevoerde onderzoeken naar risico's met betrekking tot conventionele explosieven is hierbij van belang. Geadviseerd wordt dan ook om het advies met betrekking tot het opsporen van conventionele explosieven met de gemeente te bespreken.