

**ProRail**



Zwolle

Gemeente Rotterdam



**POSITION PAPER TRILLINGEN  
IN CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN (CE)  
VERDACHT GEBIED**

---

3VEO-VOO.05999.R

Datum : 25 april 2013

Status : definitief

Datum : 25 april 2013  
Status : definitief  
Rapportnummer : 3VEO-VOO.05999.R  
Rapporteur : drs. ing. Arjan Hol (secretariaat VEO)

Deze position paper is opgesteld door een overleggroep bestaande uit de volgende partijen.

**Gemeente Rotterdam**

Stadsbeheer, Afdeling Advies en Beleid  
Contactpersoon Joost Martens  
Postbus 10902  
3004 BC Rotterdam

**Gemeente Zwolle**

Expertisecentrum, Afdeling omgevingsadvies  
Contactpersoon Arthur de Beus  
Postbus 10007  
8000 GA Zwolle

**ProRail**

Contactpersoon Herman Punte  
Tulpenburgh  
Moreelsepark 2  
3511 EP UTRECHT

**Explosieven Opruimings Dienst Defensie**

Contactpersoon Erwin Monsees  
Sm Scheickkazerne  
Zeisterspoor 19  
3769 AP SOESTERBERG

**Vereniging voor Explosieven Opsporing**

Contactpersoon Pascal Brandts  
Postbus 159  
4190 CD GELDERMALSEN

Aan deze position paper kunnen geen rechten worden ontleend. Hoofdstuk 4 bevat een handreiking voor trillingen in CE verdacht gebied gedurende de interim-periode waarin nog geen wetenschappelijk onderbouwde trillingsnorm beschikbaar. Het is uiteindelijk aan het bevoegd gezag om te beslissen welke veiligheidsafstand in een concrete situatie moet worden gehanteerd.

---

**INHOUDSOPGAVE**

<b>1. INLEIDING</b> .....	<b>4</b>
<b>2. SITUATIESCHETS</b> .....	<b>5</b>
2.1. RICHTLIJN IFCO / EOD.....	5
2.2. ADVIES TNO .....	5
2.3. PROBLEEMSTELLING: GEVOLGEN VOOR DE PRAKTIJK .....	6
<b>3. WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK: BELANG EN AANPAK OP HOOFDLIJNEN</b> .....	<b>7</b>
<b>4. HANDREIKING TRILLINGEN IN CE VERDACHT GEBIED INTERIM-PERIODE</b> .....	<b>9</b>
4.1. ALGEMEEN .....	9
4.2. HUIDIGE SITUATIE: ONZEKERHEID OVER AANVAARDBAAR TRILLINGSNIVEAU.....	9
4.3. BETROKKEN PARTIJEN EN BEVOEGD GEZAG.....	10
4.4. BESTAANDE SITUATIES .....	12
4.5. NIEUWE SITUATIES .....	12
4.6. BENADEREN VAN CE.....	14
<b>5. VOORSTEL VOOR VERDER VERVOLG</b> .....	<b>16</b>
<b>6. BRONNENLIJST</b> .....	<b>17</b>
<b>BIJLAGE 1 : ONDERZOEKSVORSTEL OP HOOFDLIJNEN VAN TNO</b> .....	<b>18</b>
<b>BIJLAGE 2 : VERZENDLIJST</b> .....	<b>19</b>

## 1. INLEIDING

Er bestaat regelmatig discussie en onduidelijkheid over de vraag welk trillingsniveau binnen een op de aanwezigheid van Conventionele Explosieven (hierna CE) verdacht gebied aanvaardbaar is, in relatie tot het risico van het ongewenst tot werking komen van CE. Daarbij is aan de orde de vraag welke (veiligheids)afstand moet worden aangehouden ingeval van bijvoorbeeld heiwerkzaamheden in CE verdacht gebied (in casus blindgangers van afwerpmunitie).

Deze onduidelijkheid is onwenselijk. In december 2012 heeft de Vereniging voor Explosieven Opsporing (hierna VEO) daarom het initiatief genomen tot overleg met enkele betrokken partijen (hierna overleggroep) over dit onderwerp. Daarover is door de VEO per nieuwsbrief bericht.

De overleggroep bestaat uit de volgende deelnemers: gemeente Rotterdam, gemeente Zwolle, Prorail, EODD en de VEO. Tevens is TNO bij het overleg betrokken geweest, die op verzoek van de overleggroep een onderzoeksvoorstel op hoofdlijnen heeft opgesteld om te komen tot een wetenschappelijk onderbouwde trillingsnorm voor het werken in CE verdacht gebied. Door de overleggroep is een handreiking uitgewerkt voor trillingen in CE verdacht gebied gedurende de interim-periode waarin nog geen wetenschappelijk onderbouwde trillingsnorm beschikbaar is.

In deze position paper wordt op beide zaken nader ingegaan. Belangrijke doelstelling van deze position paper is om stakeholders bereid te vinden een financiële bijdrage te leveren aan wetenschappelijk onderzoek, zodat uiteindelijk tot een goed onderbouwde trillingsnorm voor handelingen in CE verdacht gebied kan worden gekomen. Naast het maatschappelijk belang vanuit het oogpunt van veiligheid, zal een wetenschappelijk onderbouwde trillingsnorm ook bijdragen aan de doelmatigheid van het opsporen van CE.

De position paper is als volgt opgebouwd. Hoofdstuk 2 bevat een situatieschets uitmondend in een probleemstelling. In hoofdstuk 3 wordt het belang van wetenschappelijk onderzoek uiteengezet en wordt ingegaan op het onderzoeksvoorstel van TNO op hoofdlijnen. Hoofdstuk 4 bevat een handreiking voor trillingen in CE verdacht gebied gedurende de interim-periode. In hoofdstuk 5 wordt geïnterviewd wat de stakeholders zijn die belang hebben bij een wetenschappelijk onderbouwde trillingsnorm en staat de procedure beschreven om helder te krijgen welke van die partijen bereid zijn om in een dergelijk onderzoek te participeren.

## 2. SITUATIESCHETS

### 2.1. Richtlijn IFCO / EOD

De achterliggende jaren is in situaties waarin trillingveroorzakende werkzaamheden in CE verdacht gebied werden uitgevoerd de richtlijn van de Explosieven Opruimings Dienst (hierna EOD richtlijn) gehanteerd, gebaseerd op het rapport van het Instituut voor Funderingscontrole (IFCO)<sup>1</sup>.

IFCO / EOD hanteren als uitgangspunt dat trillingen een risico vormen voor het ongewenst tot werking komen van CE zodra het trillingsniveau zodanig hoog is dat voorwerpen kunnen gaan schuiven. Aldus IFCO / EOD kan daarvan sprake zijn bij een trillingsniveau van  $1 \text{ m/s}^2$  (frequentie 10 tot 20 Hz). Op grond daarvan is in de EOD richtlijn geconcludeerd dat het “onwaarschijnlijk” is dat heien op een afstand van 10 tot 50 meter van een mogelijke blindganger detonatie van deze mogelijke blindganger veroorzaakt, omdat optredende trillingsniveaus bij heien op die afstand zijn afgenomen tot dit niveau.

Verder wordt in de EOD richtlijn en het onderliggende IFCO rapport overwogen dat ervaring leert dat het praktisch onmogelijk is dat ontstekingsmechanismen door natuurlijke achtergrondtrillingen in werking worden gesteld. Als niveau van natuurlijke achtergrondtrillingen wordt een versnelling van  $0,15 \text{ m/s}^2$  aangehouden. Op grond daarvan is in de EOD richtlijn geconcludeerd dat het “praktisch onmogelijk” is dat heien op een afstand van meer dan 50 meter van een mogelijke blindganger detonatie van deze mogelijke blindganger veroorzaakt, omdat optredende trillingsniveaus bij heien op die afstand zijn afgenomen tot dit niveau.

### 2.2. Advies TNO

Recent is door TNO in opdracht van de gemeente Zwolle onderzoek<sup>2</sup> gedaan naar de aanvaardbaarheid trillingen in CE verdacht gebied in het kader van het woningbouwproject Muziekwijk Holterbroek te Zwolle. TNO kijkt daarbij af van de EOD richtlijn. TNO adviseert om voorsnog een veiligheidsafstand van 50 meter (in plaats van 10 meter) tussen een heistelling en het CE aan te houden.

<sup>1</sup> Risico van een ondergrondse bomexplosie als gevolg van trillingen veroorzaakt door heien, majoor M.J. Huijbers, Commandant van de Explosieven Opruimings Dienst, met als onderliggend rapport van IFCO met de titel Mogelijke ondergrondse bomexplosies als gevolg van trillingen veroorzaakt door heien, opdracht nummer 89080-2, 1989-1990 (hierna aangeduid als richtlijn EOD / IFCO).

<sup>2</sup> Analyse en advies met betrekking tot potentiële WOII blindgangers in de Zwolse wijk Holtenbroek, TNO rapport 2012 R10104/3 d.d. 7 juli 2012 en Gevoeligheid van UneXploded Ordnance voor grondtrillingen, TNO memorandum 12EM/712 d.d. 5 juli 2012.

Een trillingsniveau van  $1 \text{ m/s}^2$  ter plaatse van een CE acht TNO niet bewezen veilig. Onder andere wordt aangevoerd dat er bij dit niveau weliswaar geen maaiveldverzakking<sup>3</sup> wordt verwacht, maar dat het functioneren van de buis (ontsteker) door een dergelijke grondtrilling niet kan worden uitgesloten. Aldus TNO is niet zozeer de verplaatsing van het gehele bomlichaam bepalend, maar de relatieve verplaatsing van onderdelen in de buis. TNO voert daarbij aan dat de gevoeligheid van munitie (lees vliegtuigbommen) uit de WOII voor grondtrillingen niet is vastgesteld en dat geen onderscheid is gemaakt in type ontstekers.

TNO adviseert een veiligheidsafstand van 50 meter, omdat op deze afstand versnellingen door heien kleiner worden dan de natuurlijke achtergrondtrilling. TNO baseert zich daarbij op EOD / IFCO en waarin wordt uitgegaan van een achtergrond trillingsniveau van  $0,15 \text{ m/s}^2$ .

### 2.3. Probleemstelling: gevolgen voor de praktijk

Het advies van TNO wijkt af van de EOD richtlijn. Dit heeft de volgende gevolgen voor de praktijk.

- In de eerste plaats betekent dit dat bij (zware) trillingsveroorzakende activiteiten in de nabijheid van een CE een grotere veiligheidsafstand moet worden aangehouden, bijvoorbeeld van 50 meter bij heiwerkzaamheden. Dat heeft gevolgen voor lopende projecten, maar ook voor de planning en uitvoering van nieuwe (ruimtelijke) ontwikkelingen in of nabij een CE verdacht gebied.
- Het advies van TNO heeft in de tweede plaats gevolgen voor opsporingsprojecten, ingeval van het benaderen en ruimen van vliegtuigbommen. Het betreft dan met name de trillingen die optreden ten gevolge van het plaatsen en ontgraven van een damwandkuip om een CE (vliegtuigbom) te benaderen.

<sup>3</sup> Volgens pagina 3 van memorandum 12EM/712 d.d. 5 juli 2012. In het IFCO rapport wordt dit aangeduid als grondverschuiving.

### 3. WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK: BELANG EN AANPAK OP HOOFDLIJNEN

TNO concludeert dat er geen wetenschappelijke kennis is op het gebied van de gevoeligheid van WOII munitie voor trillingen. Het is van belang dat deze wetenschappelijke kennis wel wordt vergaard, zodat uiteindelijk tot een goed onderbouwde trillingsnorm voor handelingen in CE verdacht gebied kan worden gekomen.

Het vergaren van wetenschappelijke kennis is van belang voor het borgen van een veilige werk- en gebruiksomgeving in en nabij CE verdacht gebied, maar kan ook bijdragen aan de doelmatigheid van het opsporen en ruimen van CE.

Door wetenschappelijk onderzoek kan mogelijk, afhankelijk van het type ontsteker, de trillingsnorm zowel worden verhoogd als verlaagd (respectievelijk leidend tot een grotere en kleinere veiligheidsafstand). Kennis over de trillingsgevoeligheid van ontstekingsmechanismen levert ook kennis en informatie op die breder toepasbaar is, bijvoorbeeld voor het beoordelen van risico's in de projectgebonden risicoanalyse en voor de methode van het tijdelijk veiligstellen van de situatie en ruimen van CE.

Op verzoek van de overleggroep heeft TNO een onderzoeksvorstel op hoofdlijnen opgesteld, dat is bijgevoegd als **bijlage 1** bij deze position paper. Het onderzoeksvorstel van TNO valt uiteen in een vooronderzoek en experimenteel onderzoek.

De totale doorlooptijd van het vooronderzoek worden geraamd op circa 6,5 maanden en de kosten zijn begroot op €125.000,00. Het vooronderzoek zal de volgende resultaten opleveren.

- Inzicht in welke ontstekers gevoelig zijn voor trillingen, gekoppeld aan de kans op aantreffen van deze ontstekers, en inzicht in de vraag bij welke ontstekers veroudering een rol speelt in relatie tot de gevoeligheid voor trillingen
- Een voorstel voor welke typen ontstekers in aanmerking komen voor initiatie testen, inclusief een prioritering, globale aanpak van het testprogramma en een raming van de onderzoekskosten.

Afhankelijk van de resultaten van het vooronderzoek kan een voorstel worden gedaan voor het experimentele onderzoek. De aanpak en planning is uiteraard afhankelijk van de resultaten van het vooronderzoek. Vooralsnog wordt de doorlooptijd van een experimenteel onderzoek geraamd op circa een jaar en de kosten zullen in orde grootte €100.000,00 tot €300.000,00 bedragen.

Gezien de relatief hoge kosten is een wetenschappelijk onderzoek volgens het voorstel van TNO enkel financieel haalbaar indien meerdere belanghebbenden / stakeholders gezamenlijk participeren in het onderzoek. Deze position paper is de basis voor het verzoek aan stakeholders om een financiële bijdrage. Zie hiervoor hoofdstuk 5 van deze position paper.



---

Het verzoek om een financiële bijdrage beperkt zich overigens vooralsnog tot het vooronderzoek. Afhankelijk van de resultaten daarvan zal worden bezien of een eventueel experimenteel onderzoek noodzakelijk is, en zo ja, hoe dit kan worden gefinancierd.

Zodra er vanuit stakeholders een positieve intentie is tot participatie zal aan TNO worden gevraagd om een onderzoeksvoorstel met offerte op te stellen. In overleg met de participanten zal worden bezien of er andere wetenschappelijke instituten zijn die beschikken over de vereiste kennis en expertise om een onderzoeksvoorstel te doen. Indien dat het geval is, zal een meervoudige uitvraag worden gedaan.



## 4. HANDREIKING TRILLINGEN IN CE VERDACHT GEBIED INTERIM-PERIODE

### 4.1. Algemeen

Het starten van wetenschappelijk onderzoek lost de onduidelijkheid voor de korte termijn (zie hoofdstuk 2) niet op. Zolang er geen wetenschappelijk onderbouwde trillingsnorm voor het werken in CE verdacht gebied beschikbaar is, zal per geval moeten worden afgewogen wat aanvaardbaar is.

In dit hoofdstuk geeft de overleggroep een aantal handvatten die kunnen worden betrokken bij deze afweging. Dit hoofdstuk gaat uit van de situatie dat er sprake is van een interim-periode, waarbij binnen afzienbare termijn resultaten van wetenschappelijk onderzoek kunnen worden verwacht.

### 4.2. Huidige situatie: onzekerheid over aanvaardbaar trillingsniveau

Het nadenken over een handreiking voor trillingen in CE verdacht gebied gedurende de interim-periode is nadenken over het omgaan met onzekerheden. Enerzijds is er de conclusie van TNO dat er geen wetenschappelijke kennis is over de gevoeligheid van ontstekingsmechanismen van CE uit de WOII voor trillingen. Anderzijds geldt dat de achterliggende periode van ruim 20 jaar de EOD richtlijn is toegepast en dat dit, voor zover ons bekend, niet heeft geleid tot incidenten waarbij CE uit de WOII tot werking zijn gekomen. Overigens is in de besprekingen van de overleggroep wel aan de orde geweest dat er twee gevallen bekend zijn waarin CE spontaan, dan wel zonder een bekende oorzaak, tot werking zijn gekomen. De overleggroep adviseert om in het onderzoek zoals voorgesteld in hoofdstuk 3 hierover nadere informatie in te winnen.

De onzekerheid wordt momenteel begrensd door de bandbreedte van trillingsniveaus die in de EOD richtlijn wordt gehanteerd, namelijk van een ondergrens van  $0,15 \text{ m/s}^2$  tot een bovengrens van  $1 \text{ m/s}^2$ . Deze bandbreedte strekt zich uit van enerzijds het niveau van natuurlijke achtergrondtrillingen tot anderzijds een trillingsniveau waarin grondverschuiving optreedt. De achterliggende jaren is uitgegaan van laatstgenoemd criterium, overeenkomend met een trillingsniveau van  $1 \text{ m/s}^2$  (bij 10 tot 20 Hz).

Opmerkelijk is dat zowel in de EOD richtlijn als in het TNO advies aan het criterium van 'natuurlijke achtergrondtrillingen' veel betekenis wordt toegekend, maar dat in beide documenten niet duidelijk wordt omschreven wat daaronder moet worden verstaan. De onderbouwing dat het natuurlijke achtergrondniveau van trillingen  $0,15 \text{ m/s}^2$  bedraagt is bovendien beperkt.

Uit de context van het rapport van IFCO kan echter worden opgemaakt dat de  $0,15 \text{ m/s}^2$  een trillingsniveau betreft dat is vastgesteld tijdens metingen te Schiphol-Oost in november 1989<sup>4</sup>. In de EOD richtlijn wordt de  $0,15 \text{ m/s}^2$  vervolgens als universele norm voor het natuurlijke achtergrondniveau van trillingen gehanteerd.

TNO neemt de eenheid 'natuurlijk achtergrondtrilling' en de bijbehorende grootte van  $0,15 \text{ m/s}^2$  onder verwijzing naar de EOD richtlijn over als toepasbaar in de casus Zwolle. TNO overweegt dat deze grens (lees dit trillingsniveau) "bij gebrek aan relevante gegevens, een veilige grenswaarde" is<sup>5</sup>. In het kader van het onderzoek van TNO is echter niet nagegaan wat ter plaatse van de locatie in Zwolle het werkelijke achtergrondniveau van trillingen is.

Het criterium van grondverschuiving (bij  $1 \text{ m/s}^2$  bij 10 tot 20 Hz) wordt door TNO als onvoldoende bepalend ter zijde geschoven. In dat verband stelt TNO het volgende "Men kan niet op voorhand uitsluiten dat versnellingen kleiner dan  $1 \text{ m/s}^2$  kunnen leiden tot initiatie van de buis, met detonatie van de hoofdlading tot gevolg"<sup>6</sup>.

Uit het voorgaande blijkt dat de conclusie en het advies van TNO is gebaseerd op het feit dat 'relevante gegevens' over de gevoeligheid van ontstekers voor trillingen ontbreken. Het trillingsniveau van  $1 \text{ m/s}^2$  is daardoor niet wetenschappelijk bewezen veilig. Anderzijds moet worden gesteld dat dit trillingsniveau ook niet bewezen onveilig is, gegeven het feit dat dit criterium op grond van de EOD richtlijn de achterliggende ruim 20 jaar is gehanteerd en dat er dientengevolge zich geen incidenten hebben voorgedaan.

### 4.3. Betrokken partijen en bevoegd gezag

De hierboven geschetste onzekerheid noodzaakt tot het doen van wetenschappelijk onderzoek. In het vorige hoofdstuk is hierop ingegaan. Primair is er het belang van de veiligheid. Zeker zo belangrijk is echter dat een wetenschappelijk onderbouwd trillingsniveau het beoordelen van en besluiten over risico's van CE zal faciliteren en uiteindelijk zal bijdragen aan de doelmatigheid van het opsporen en ruimen van CE.

<sup>4</sup> Zie hoofdstuk 3 van IFCO rapport waar staat "Bij de metingen is gebleken dat op het maaiveld versnellingen van  $0,15 \text{ m/s}^2$  aanwezig zijn" in relatie tot hoofdstuk 1.0 waaruit blijkt dat metingen op Schiphol-Oost zijn uitgevoerd.

<sup>5</sup> Zie pagina 7 van TNO memorandum "Gevoeligheid van UneXploded Ordnance voor grondtrillingen", 12EM/712 d.d. 5 juli 2012.

<sup>6</sup> Zie pagina 3 van TNO memorandum "Gevoeligheid van UneXploded Ordnance voor grondtrillingen", 12EM/712 d.d. 5 juli 2012.

Zolang er geen wetenschappelijk onderbouwde trillingsnorm voor het werken in CE verdacht gebied is, zal per geval moeten worden afgewogen wat aanvaardbaar is. Daarbij kunnen, afhankelijk van de situatie, de volgende partijen zijn betrokken:

- gemeente als bevoegd gezag voor openbare orde en veiligheid;
- opdrachtgever / initiatiefnemer van een bepaald project;
- OCE opsporingsbedrijf die de opsporing van CE uitvoert conform het WSCS-OCE<sup>7</sup>;
- Explosieven Opruimingsdienst Defensie die het CE zal ruimen;
- Inspectie SZW (voorheen Arbeidsinspectie).

Alle van de bovengenoemde partijen hebben daarin hun eigen verantwoordelijkheid.

Het risico bestaat uit het ongewenst en ongecontroleerd tot werking komen van het CE ten gevolge van trillingen. Het ongewenst en ongecontroleerd tot werking komen van CE kan (grote) gevolgen hebben voor personen en have (gebouwen, bovengrondse en ondergrondse infrastructuur) in en nabij het CE verdachte gebied. De mogelijke uitwerkingsrisico's van een CE (afwerpmunitie) zullen zich manifesteren (ruim) buiten de (project)locatie waar de vermoede CE is gelegen en / of de trillingsgevoelige werkzaamheden plaatsvinden.

Met het oog daarop valt het opsporen en ruimen van CE binnen het domein van openbare orde en veiligheid. Dit is de verantwoordelijkheid en bevoegdheid van de burgemeester van de gemeente waarbinnen het CE verdachte gebied is gelegen en eventuele direct omliggende gemeenten.

Hetzelfde risico is aanwezig voor werknemers die betrokken zijn bij de uitvoering van trillingsveroorzakende werkzaamheden in het CE verdachte gebied. Daarmee valt het risico ook binnen het domein van veilige arbeidsomstandigheden.

Een werkgever die voornemens is om in of nabij een CE verdacht gebied trillingsgevoelige werkzaamheden te verrichten, dient de risico's daarvan op grond van de Arbeidsomstandighedenwet vooraf te inventariseren en te evalueren<sup>8</sup>. De opdrachtgever dient op grond van dezelfde wet voorafgaand daaraan in de ontwerpfase de specifieke risico's samenhangende met de uit te voeren werkzaamheden te inventariseren en te evalueren (veiligheids- en gezondheidsplan ontwerpfase).

Het gecertificeerde opsporingsbedrijf is vaak betrokken, als adviseur van de opdrachtgever of gemeente en / of als gecertificeerd opsporingsbedrijf (werkgever) die feitelijk de opsporingswerkzaamheden (benaderen) zal uitvoeren. EODD is betrokken als adviseur van het bevoegd gezag en in het kader van de ruiming van het CE, die volgt op de benadering door het opsporingsbedrijf.

<sup>7</sup> Werkveldspecifiek certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE, Staatscourant 2012, nummer 4230 d.d. 16 maart 2012). Het opsporen van CE mag op grond van artikel 4.10 van het Arbeidsomstandighedenbesluit uitsluitend plaatsvinden door conform het WSCS-OCE gecertificeerde bedrijven.

<sup>8</sup> Verplichting in de Arbeidsomstandighedenwet voor een (projectgebonden) risico-inventarisatie en evaluatie (RI&E) en het daarop gebaseerd een veiligheids- en gezondheidsplan uitvoeringsfase (V&G-plan).

De Inspectie SZW is belast met het toezicht op en de handhaving van de arbeidsomstandighedenwet- en regelgeving. De Inspectie SZW kan vooraf zijn betrokken, maar vaak wordt de Inspectie betrokken bij de uitvoering van projecten in het kader van toezicht en handhaving. Ingeval van overtreding van wettelijke voorschriften zal de Inspectie handhavend optreden en bij direct gevaar voor de veiligheid van werknemers kan de inspecteur het werk stilleggen.

Zoals hierboven toegelicht is het opsporen en ruimen van CE een zaak van openbare orde en veiligheid en arbeidsveiligheid. Uiteindelijk is de beslissing van het lokale bevoegd gezag doorslaggevend voor de vraag welke trillingsniveaus wel / niet aanvaardbaar zijn. Dat is ook de staande praktijk, waarin de burgemeester van de desbetreffende gemeente uiteindelijk beslist of werkzaamheden in of nabij CE verdacht gebied wel of niet worden toegestaan. Uiteraard wordt het bevoegd gezag daarin bijgestaan door deskundigen en zal de afweging in overleg met de betrokken partijen plaatsvinden. Aanbevolen wordt om daarbij altijd een gecertificeerd opsporingsbedrijf en de EODD te betrekken. Ook kan er in bepaalde gevallen aanleiding zijn om een deskundige ter zake trillingen in te schakelen en / of een kennisinstituut zoals TNO om advies te vragen.

De volgende paragrafen geven enkele handvatten voor de afweging welke trillingsniveaus in een specifieke situatie aanvaardbaar kunnen zijn. De handvatten gaan uit van een interim-periode waarin geen landelijke en wetenschappelijk onderbouwde norm voor trillingen in CE verdacht gebied beschikbaar is.

#### **4.4. Bestaande situaties**

Voor bestaande situaties en functies in CE verdacht gebied geldt het volgende.

Vast staat dat de vermoede CE zich sinds zeker 1945 op de desbetreffende locatie (verdachte gebied) in de bodem bevind(t)en. Gedurende die periode is er door bestaand gebruik sprake geweest van bepaalde trillingsniveaus die niet hebben geleid tot het tot werking komen van de vermoede CE.

Voor bestaand gebruik van CE verdachte gebieden is er daarom vooralsnog geen aanleiding tot het treffen van maatregelen. Er is ten opzichte van de achterliggende jaren (meestal decennia) immers geen sprake van een verhoogd risico.

#### **4.5. Nieuwe situaties**

Hieronder worden handvatten gegeven voor nieuwe situaties, waarin in of nabij CE verdacht gebied trillingsveroorzakende activiteiten / werkzaamheden plaatsvinden afwijkend van bestaand gebruik.

- Voor nieuwe situaties ten gevolge waarvan in CE verdacht gebied bepaalde trillingsniveaus zullen optreden is in de eerste plaats van belang wat de trillingsniveaus zullen zijn ten opzichte van het achtergrondniveau. Daaronder wordt verstaan het trillingsniveau dat gedurende de periode 1945 tot heden structureel in het betreffende gebied heeft geheerst.

In nieuwe situaties met trillingsgevoelige handelingen waarbij dit zogenoemde natuurlijke achtergrondniveau niet wordt overschreden, wordt het risico ten opzichte van de bestaande situatie niet vergroot. Overigens zal onderwerp van wetenschappelijk onderzoek moeten zijn of de gevoeligheid van ontstekers voor trillingen toeneemt vanwege verouderingsprocessen. Dat is meegenomen in het onderzoeksvoorstel van TNO.

Het criterium van het natuurlijke achtergrondniveau zal in de praktijk overigens vaak niet eenvoudig toepasbaar zijn. In de eerste plaats zal vaak niet bekend zijn welk achtergrondniveau werkelijk structureel heeft geheerst. Bovendien is ook het karakter van de optredende trilling (bijvoorbeeld de frequentie en de verplaatsing van de trillingen, vanaf de trillingsbron richting het vermoede CE) mede bepalend en ook deze informatie zal vaak moeilijk te reproduceren zijn.

- Onder het achtergrondniveau wordt verstaan een trillingsniveau dat vanwege bestaande gebruik van de locatie gedurende een relevante periode structureel heeft geheerst.
- Onder relevante periode wordt verstaan dat het gebruik dat de achtergrondtrillingen heeft veroorzaakt een periode van meerdere jaren in het tijdvak 1945 tot heden heeft plaatsgevonden.
- Onder structureel geheerst wordt verstaan dat er sprake moet zijn geweest van een voldoende constant achtergrondniveau vanwege het gebruik (bijvoorbeeld 50% van de tijd).
- Indien als trillingsniveau wordt uitgegaan van het achtergrondniveau ( $> 0,15 \text{ m/s}^2$ ), dient de veiligheidsafstand locatiespecifiek te worden bepaald (rekeninghoudend met o.a. bodemtype).
- Bij het vergelijken van de achtergrondtrillingen van bestaand gebruik met de trillingen ten gevolge van nieuwe trillingsveroorzakende activiteiten en / of gewijzigd gebruik dient rekening te worden met de typologie van de trilling (in ieder geval de frequentie).

- Als tweede aanknopingspunt voor nieuwe situaties geldt de ondergrens van  $0,15 \text{ m/s}^2$ , uit de EOD richtlijn die is overgenomen door TNO. Trillingsgevoelige handelingen in CE verdacht gebied die ter plaatse van het vermoedelijke CE niet leiden tot trillingen boven dit niveau worden volgens IFCO, EOD en TNO als aanvaardbaar aangemerkt.
- Verder is relevant dat de EOD richtlijn en het TNO advies uitgaan van veiligheidsafstanden gebaseerd op trillingsniveaus (respectievelijk 10 en 50 meter), zonder dat rekening wordt gehouden met locatiespecifieke omstandigheden die evenwel sterk van invloed zijn op de verplaatsing van trillingen. Daarbij spelen grondsoort, bodemtype, grondwaterstand, versturende objecten en de diepte van de trillingsgevoelige handelingen ten opzichte van de verwachte diepte van het CE.

Het ligt voor de hand om in concrete gevallen rekening te houden met de verplaatsing van de trilling in de bodem ter plaatse en mede op basis daarvan de veiligheidsafstand te bepalen.

- Indien trillingsniveaus optreden hoger dan het natuurlijke achtergrondniveau respectievelijk hoger dan  $0,15 \text{ m/s}^2$ , zal een risicobeoordeling en –afweging moeten plaatsvinden. Het ligt voor de hand om als bovengrens een trillingsniveau van maximaal  $1 \text{ m/s}^2$  te hanteren. Bij deze risicobeoordeling en de besluitvorming door het lokale bevoegd gezag, kunnen de volgende aspecten een rol spelen.

- (Detail)informatie over de vermoede CE, type ontstekers en wapeningstoestand. Mogelijk kan deze informatie door aanvullend (voor)onderzoek worden verworven en kunnen deskundigen een nauwkeuriger inschatting maken van de risico's.
- Mogelijke alternatieven voor de trillingsgevoelige handelingen en de (meer)kosten daarvan. Voorbeelden zijn het aanpassen van het project / plan, waarbij de afstand tot de vermoede CE wordt vergroot en de toepassing van trillingsarme technieken. Een voorbeeld hiervan is het plaatsen van schroefpalen in plaats van heipalen, waardoor de trillingsniveaus aanmerkelijk lager zijn en een kleinere veiligheidsafstand kan worden aangehouden.
- Als uitgangspunt geldt dat, zeker in de situatie dat trillingsniveaus hoger dan het achtergrondniveau c.q.  $0,15 \text{ m/s}^2$  optreden, de redelijkerwijs best beschikbare technieken en / of alternatieven worden toegepast. Het is aan het lokale bevoegd gezag om daarin uiteindelijk een afweging te maken.
- Indien trillingniveaus hoger dan het achtergrondniveau c.q.  $0,15 \text{ m/s}^2$  niet kunnen worden uitgesloten en er redelijkerwijs geen alternatieven beschikbaar zijn, kan een projectgebonden risicoanalyse worden uitgevoerd waarin de effecten van het ongewenst tot werking komen van CE en de mogelijke beheersmaatregelen inzichtelijk worden gemaakt.
- Mogelijke beheersmaatregelen zijn veiligheidsstralen en het graven van druksleuven. Bij het beoordelen van de uitwerkingsrisico's geldt overigens dat het risico van scherfwerking mogelijk wordt beheerst doordat de CE zich op een zodanige diepte bevindt dat scherven niet zullen uittreden<sup>9</sup>. Eventueel kan voorafgaand aan de activiteiten een aanvullende grondafdekking worden aangebracht zodat de kans op scherfuittrekking verder verkleind wordt. Er is echter wel het effect van de druk- en schokgolf.

#### 4.6. Benaderen van CE

Bij het benaderen (blootleggen) van een CE (afwerpmunitie) wordt vaak een damwandkuip geplaatst rondom de vermoede locatie van het CE. De damwandkuip wordt vervolgens laagsgewijs ontgraven, waarna het CE wordt geïdentificeerd en overgedragen aan de EODD.

Het is al een jarenlange praktijk dat de damwandkuip doorgaans op een afstand van 3 meter van de vermoede locatie van het CE wordt geplaatst. Daarbij kunnen trillingsniveaus optreden hoger dan  $1 \text{ m/s}^2$ . Voor zover bekend heeft deze werkwijze de achterliggende ruim 20 jaar niet tot incidenten geleid. Er is om het CE te benaderen overigens vaak geen redelijk alternatief voor het plaatsen van een damwandkuip en het ontgraven van de bodem.

<sup>9</sup> VS-9-861, Voorschrift opsporen en ruimen van explosieven, vastgesteld door C-OTCO d.d. 29 september 2010 bij notanummer 2010013496, paragraaf 5.7, tabel 1.

Het benaderen van CE vindt plaats door gecertificeerde opsporingsbedrijven. Vaak is op basis van vooronderzoek bekend wat voor een CE er wordt verwacht, inclusief de vermoedde type ontsteker(s).. Afhankelijk van de situatie bestaat er de mogelijkheid om vooraf de CE te identificeren door een schouwschacht te plaatsen. Dat kan trillingsarm geschieden. Op basis van de exacte informatie over het CE, type ontsteker kan mogelijk nauwkeuriger worden beoordeeld wat de trillingsgevoeligheid is.

Het benaderen vindt planmatig en zorgvuldig plaats met deskundig personeel. Vooraf zijn de beschermende en veiligheidsmaatregelen vastgesteld, in nauw overleg met het bevoegd gezag en de EODD. Bij het plaatsen van de damwandkuip en het laagsgewijs ontgraven worden zoveel mogelijk trillingsarme technieken toegepast. Indien op basis van de lokale bodemgesteldheid mogelijk, wordt de damwand trillingsarm geplaatst (drukken in plaats van trillingen).

Alles overziende is er geen aanleiding om te veronderstellen dat de werkwijze rondom het benaderen van CE zoals de achterliggende ruim 20 jaar is toegepast tot onaanvaardbare risico's leidt. Uiteraard geldt dat per geval een passende werkwijze moet worden bepaald, waarbij de best beschikbare technieken worden toegepast. Dat vindt plaats in overleg met de betrokken partijen, in het bijzonder het gecertificeerde opsporingsbedrijf, de EODD en de gemeente. Overigens geldt in deze situatie dat het projectplan zoals bedoeld in het WSCS-OCE, waarin de methode van het benaderen van de CE staat beschreven, moet worden goedgekeurd door de gemeente.

In specifieke gevallen, waarin hoge trillingniveaus onvermijdelijk zijn, kan zoals reeds aangegeven een projectgebonden risicoanalyse worden uitgevoerd waarin de effecten van het ongewenst tot werking komen van CE en de mogelijke beheersmaatregelen inzichtelijk worden gemaakt. Mogelijke beheersmaatregelen zijn veiligheidsstralen en het graven van druksleuven. Bij het beoordelen van de uitwerkingsrisico's geldt overigens dat het risico van scherfwerking vaak al wordt beheerst doordat de CE zich op een zodanige diepte bevindt dat scherven niet zullen uittreden<sup>10</sup>. Eventueel kan voorafgaand aan het plaatsen van een damwandkuip aanvullende grondafdekking worden aangebracht zodat de kans op scherfuitreding verder verkleind wordt. Er is echter wel het effect van de druk- en schokgolf.

<sup>10</sup> VS-9-861, Voorschrift opsporen en ruimen van explosieven, vastgesteld door C-OTCO d.d. 29 september 2010 bij notanummer 2010013496, paragraaf 5.7, tabel 1.

## 5. VOORSTEL VOOR VERDER VERVOLG

Doelstelling van deze position paper is om stakeholders bereid te vinden een financiële bijdrage te leveren aan wetenschappelijk onderzoek, zodat uiteindelijk tot een goed onderbouwde trillingsnorm voor handelingen in CE verdacht gebied kan worden gekomen. Naast het maatschappelijk belang vanuit het oogpunt van veiligheid, zal een wetenschappelijk onderbouwde trillingsnorm ook bijdragen aan de doelmatigheid van het opsporen van CE.

Onderstaand staat weergegeven aan welke stakeholders deze position paper is toegezonden, met daarachter het belang dat deze partij heeft bij een wetenschappelijk onderbouwde trillingsnorm voor CE verdacht gebied.

- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK) en Justitie & Veiligheid vanuit het belang van openbare orde en veiligheid en vanuit het belang van doelmatigheid van opsporen en ruimen van CE.
- Ministerie van Defensie als inhoudelijk belanghebbend en als steller van de huidige EOD richtlijn die ook de basis vormt voor het VS 9-861.
- Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) vanuit het belang van arbeidsveiligheid bij het werken in CE verdacht gebied.
- Gemeenten die regelmatig met CE problematiek te maken hebben en daarmee inhoudelijk belanghebbend zijn. De position paper wordt via het Platform Blindgangers onder de betreffende gemeenten verspreid.
- Prorail die als beheerder van de railinfrastructuur veel te maken heeft met CE problematiek en die zowel vanuit veiligheidsoogpunt alsmede vanuit doelmatigheid belang heeft.
- Rijkswaterstaat en waterschappen (via de Unie van Waterschappen) die bij beheer en ontwikkeling van landbodem en waterbodem en (infrastructurele) projecten te maken krijgen met CE problematiek en die zowel vanuit veiligheidsoogpunt alsmede vanuit doelmatigheid belang heeft.
- Gecertificeerde opsporingsbedrijven, vanuit het belang van de arbeidsveiligheid tijdens het benaderen van CE.

De position paper is eind april 2013 toegezonden aan de bovengenoemde partijen. Zie **bijlage 2** voor de verzendlijst. Verzocht wordt om een reactie uiterlijk 7 juni 2013. De leden van de overleggroep zullen de partijen genoemd op de verzendlijst benaderen voor een toelichting.

De position paper heeft tot doel om te kijken welke stakeholders positief staan ten opzichte van wetenschappelijk onderzoek en mogelijkheden zien om hierin financieel te participeren. Na de reactietermijn zal met deze partijen een overleg worden gepland om deze mogelijkheden nader te verkennen.

Het verzoek om een financiële bijdrage beperkt zich overigens voornamelijk tot het vooronderzoek (zie hoofdstuk 3). Afhankelijk van de resultaten daarvan zal worden bezien op welke wijze een eventueel experimenteel onderzoek kan worden gefinancierd.



## 6. BRONNENLIJST

1. Mogelijke ondergrondse bomexplosies als gevolg van trillingen veroorzaakt door heien, IFCO, opdrachtnummer 89080-2, 1989-1990.
2. Analyse en advies met betrekking tot potentiële WOII blindgangers in de Zwolse wijk Holtenbroek, TNO rapport 2012 R10104/3 d.d. 7 juli 2012.
3. Gevoeligheid van UneXploded Ordnance voor grondtrillingen, TNO memorandum 12EM/712 d.d. 5 juli 2012.
4. Trillingen in CE verdacht gebied (2VEO-LVE.05264.V), VEO, december 2012.
5. Risico van een ondergrondse bomexplosie als gevolg van trillingen veroorzaakt door heien, majoor M.J. Huijbers, Commandant van de Explosieven Opruimings Dienst (EOD Richtlijn).
6. VS-9-861, Voorschrift opsporen en ruimen van explosieven, Vastgesteld door C-OTCO d.d. 29 september 2010 bij notanummer 2010013496, paragraaf 5.7, tabel 1.

De bronnen genoemd onder 1 t/m 4 kunnen (via [www.explosievenopsporing.nl](http://www.explosievenopsporing.nl)) worden geraadpleegd. De bronnen genoemd onder 5 en 6 kunnen worden opgevraagd bij de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD).

**ProRail**



Zwolle

 Gemeente Rotterdam



---

## BIJLAGE 1 : ONDERZOEKSVORSTEL OP HOOFDLIJNEN VAN TNO

# Trillingen vs. ontstekers in afwerpmunitie

Onderzoeksvoorstel op hoofdlijnen

Ing. Ph. van Dongen  
Ir. E.J. Kroon

**TNO**

# Inhoud

- › Inleiding
- › Probleemstelling
- › Doelstelling
- › Afbakening
- › Plan van aanpak

## Inleiding

### › MinDef VS 9-861:

### Opsporen en ruimen van explosieven

### › §5.3.6 Trillingen

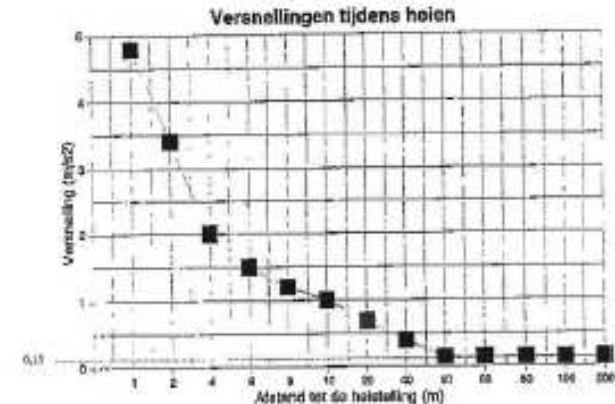
- › Bij bepaalde ontstekers van afwerpmunitie is het mogelijk dat deze worden geïnitieerd door trillingen waardoor de kans op een ongewilde werking ernstig toeneemt. Er zijn geen gegevens bekend over het effect van trillingen op andere soorten ontstekers

### › Trein en wegverkeer

- › Binnen 150 meter van het explosief kan een snelheidsrestrictie opgelegd worden aan trein- en wegverkeer, afhankelijk van type en toestand van de ontsteker (maximaal 8 km/uur)

### › Heien met een heiblok

- › Op een afstand van minder dan 10 m van een mogelijke blindganger, kan zeer wel mogelijk detonatie van die blindganger veroorzaken
- › Het is onwaarschijnlijk dat heien op een afstand tussen de 10 en 50 m van een mogelijke blindganger detonatie van die blindganger veroorzaakt
- › Het is praktisch onmogelijk dat heien op een afstand van meer dan 50 m van een mogelijke blindganger detonatie van die blindganger veroorzaakt



Figuur 1 Versnelling vs. afstand tot heistelling [Huijbers (Figuur 6)].

## Probleemstelling

- › Afstandscriteria in VS 9-861
  - › Er wordt geen onderscheid gemaakt naar type ontsteker
  - › Het initiatie criterium van  $1 \text{ m/s}^2$  grondversnelling is twijfelachtig
  - › Er is een abrupte overgang in kans op detonatie van “zeer wel mogelijk” naar “onwaarschijnlijk” bij heien op een afstand rond de 10 meter van een mogelijke blindganger
  
- › Genoemde afstanden kunnen in praktijk moeilijk realiseerbaar zijn en een grote impact hebben
  - › Casus in 2012: Zwolle - wijk Holtenbroek

## Huidig TNO advies

- › Eindbeschouwing (Ref.: TNO Memo 12EM/712, d.d. 5 juli 2012)
  - › Omdat 50 m de grens is waarbij versnellingen door heien kleiner worden dan de natuurlijke achtergrond trilling [*Muller (IFCO), 1990*] lijkt deze grens, bij gebrek aan relevante gegevens, de veilige grenswaarde, ongeacht of er in het verleden op (vrijwel) dezelfde locatie constructie werkzaamheden zijn uitgevoerd
  - › Om deze afstand te mogen verkleinen is nader onderzoek nodig: trillingsniveaus door constructie werkzaamheden als functie van afstand, diepte en bodemvastheid, bij voorkeur gemeten in een representatieve inerte vliegtuigbom met buis, moeten worden vergeleken met achtergrond trillingsniveaus

## Doelstelling onderzoek

- › Afleiden van eenduidige en gevalideerde kwantitatieve trillingscriteria voor representatieve categorieën ontstekers
- › Bij welk trillingsspectrum (versnelling of snelheid/frequentie) ontsteekt een categorie ontstekers
- › NB De veilige afstand tussen trillingsbron en ontsteker wordt door het werkveld zelf bepaald op basis van de eigenschappen van de trillingsbron, de bodemeigenschappen en het betreffende trillingscriterium



## Afbakening onderzoek

- › Trillingen op ontstekers van WOII afwerpmunitie t.g.v.
  - › Trein en wegverkeer
  - › Heien met een heiblok
  - › Slaan van damwanden (EODD kuip)
  
- › Impact en schokken niet beschouwen (bv heipaal die bom raakt)

## Plan van aanpak voor onderzoek

- › Gefaseerde, systematische aanpak
  - › Efficiënt en effectief
  
- › MinDef als partner van TNO in beoogd onderzoek
  - › Specifieke materiedeskundigheid
    - › Aangetroffen/geruimde aantallen per type
    - › Ervaring (herkenning / demontage / in welke staat verkeren de ontstekers)
  - › Archief
    - › Technische tekeningen en beschrijving van ontstekertypen

# Projectfases en werkpakketten

## Fase I

- A. Vooronderzoek m.b.t. “long delay fuzes”
- B. Vaststellen welke (andere) ontstekertypen onderzocht moeten worden
- C. Per ontsteker categorie begrijpen op welke wijze ze gevoelig kunnen zijn voor trillingen en wat de rol van veroudering hierin is

## Fase II

- D. Opstellen testprotocollen
- E. Uitvoeren experimenten en afleiden ontstekingscriteria

## A. Vooronderzoek (Fase I)

### › Doel:

- › Vaststellen technische haalbaarheid en vaststellen hoeveelheid effort om initiatiecriterium voor “long delay fuzes” af te leiden
  - Chemisch vertraagde ontstekers en met een uurwerk

### › PvA

- › Interviewen EODD'ers
- › Bekijken hardware en interview MTM
  - Joop Dijkman

### › ROM-kosten: 10k (excl. BTW)

### › Doorlooptijd: 2 weken (grotendeels reeds uitgevoerd)



## B. Vaststellen typen ontstekers (Fase I)

- › Doel:
  - › Vaststellen op welke typen ontstekers het onderzoek gericht wordt
  - › Vaststellen van categorieën
  
- › PvA:
  - › Met EODD overzicht van de relevante typen ontstekers
    - › Welke typen?
    - › Hoe vaak komen ze voor?
  - › M.b.v. ervaring en archief van de EODD
  
- › ROM-kosten: 25k (excl. BTW)
- › Doorlooptijd: 3 maanden

## C. Gevoeligheid ontstekertypen (Fase I)

- › Doel:
  - › Begrip krijgen van waarom bepaalde typen ontstekers gevoelig kunnen zijn voor trillingen
- › PvA/vragen:
  - › Hoe werken ontstekertypen?
  - › Wat gebeurt er fysisch als ontstekers met trillingen belast worden?
  - › In hoeverre heeft veroudering invloed op trillingsgevoeligheid?
  - › Evt. bijstellen ontsteker-categorieën
- › ROM-kosten: 90k (excl. BTW)
- › Doorlooptijd: 3 maanden

## Resultaat Fase I

- › Rapport (NL/UK):
  - › Welke ontstekers zijn gevoelig voor trillingen
  - › Matrix met gevoelige ontstekers Vs. kans op aantreffen
    - › Kwalitatief
  - › Bij welke ontstekers veroudering een rol speelt irt de gevoeligheid
    - › Zowel initiatiemechanisme als percussiemix (primer) beschouwen
  
- › Een voorstel met:
  - › Welke ontstekers aanmerking komen voor initiatie testen
  - › Prioritering van de te testen ontstekers
  - › Globale aanpak van het testprogramma
  - › Raming van de onderzoekskosten voor Fase II



## D. Vaststellen testprotocollen (Fase II)

- › Doel:
  - › Vaststellen testprotocol per categorie ontsteker
  
- › PvA/vragen:
  - › Hoe vertaal je initiatiemechanismen naar simulerende testen die praktisch uitvoerbaar zijn met bestaande opstellingen (in bunker bij TNO of bij MinDef)?
  
- › ROM-kosten: 25k (excl. BTW)
- › Doorlooptijd: 1 maand

## E. Uitvoeren experimenten en afleiden initiatiecriteria (Fase II)

- › Doel:
  - › Afleiden criteria (kritiek trillingsniveau)
  
- › PvA/vragen:
  - › Uitvoeren experimenten
    - › Trillingen vs. de diverse categorieën ontstekers
    - › Op welk trillingsniveau initieert een bepaalde categorie ontstekers?
  
- › ROM-kosten: 100k – 300k (excl. BTW)
  - › Tevens afhankelijk van de beschikbaarheid van geschikte shakers en ontstekers
- › Doorlooptijd: 6 – 9 maanden

## Resultaat Fase II

- › Kwantitative trillingscriteria voor de ontsteker categorieën die in Fase II experimenteel onderzocht zijn

## BIJLAGE 2 : VERZENDLIJST

Deze position paper is verzonden aan de onderstaande organisatie en daarnaast aan het adresboek van de internet nieuwsbrief van de VEO. Organisaties en instanties die overwegen c.q. mogelijkheden zien om te participeren (zie hoofdstuk 5) in het vervolg, kunnen zich (eerst per mail) melden bij de overleg groep via het secretariaat van de VEO ([info@explosievenopsporing.nl](mailto:info@explosievenopsporing.nl)). Via de VEO kan ook worden gereageerd op de handreiking in hoofdstuk 4.

### **Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK)**

DG Bestuur en Koninkrijksrelaties  
Afdeling Financieel en Informatiestelsel  
t.a.v. de heer H. Nieuwland  
Postbus 20011  
2500 EA DEN HAAG

### **Ministerie van Veiligheid en Justitie**

Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid  
Directie Weerbaarheidsverhoging  
Afdeling Generieke Veiligheid  
t.a.v. de heer drs. W.J. Klijn  
Postbus 20301  
2500 EH DEN HAAG

### **Ministerie van Defensie**

Commandant Explosieven OpruimingsDienst Defensie  
Kolonel M.J.M. Kathmann EMSD  
SM Scheickkazerne  
Zeisterspoor 12A  
3769 AP Soesterberg

### **Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW)**

Afdeling Gezond Werken, Directie Gezond & Veilig Werken  
t.a.v. de heer J. van der Brugge MBA  
Anna van Hannoverstraat 4  
2595BJ DEN HAAG

### **Gemeenten**

Via het adresbestand van het Platform Blindgangers  
<http://www.infopuntveiligheid.nl/Publicatie/Dossier/59/blindgangers.html>

**ProRail**



Zwolle

 Gemeente Rotterdam



**ProRail**

t.a.v. de heer H. Punte  
Tulpenburgh  
Moreelsepark 2  
3511 EP UTRECHT

**Rijkswaterstaat**

Advies Technisch Management  
t.a.v. de heer T. Doppenberg  
Postbus 24057  
3502 MB UTRECHT

**Unie van Waterschappen**

t.a.v. de heer ir. ing. A.J. Vermue  
Postbus 93218  
2509 AE Den Haag

**Inspectie SZW**

t.a.v. de heer D. Juffermans  
Postbus 820  
3500 AV Utrecht

**Gecertificeerde opsporingsbedrijven**

(zie voor concrete verzendlijst het certificaatregister op [www.tuv.nl](http://www.tuv.nl)).