

Achtergrondinformatie onderzoek TNO Trillingen in CE verdacht gebied (2016)

<https://www.explosievenopsporing.nl/dossiers/trillingen-in-ce-verdacht-gebied/>

In 2012 is discussie en onduidelijkheid ontstaan over de vraag welk trillingsniveau binnen een CE verdacht gebied aanvaardbaar is, in relatie tot het risico van het ongewenst tot werking komen van CE. TNO heeft onderzoek daarnaar uitgevoerd.

Het onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) en de Gemeente Rotterdam en medegefinancierd door de gemeente Zwolle en Lingewaard. Er is een Begeleidingscommissie ingesteld bestaande uit vertegenwoordigers van de EODD, de gemeente Rotterdam en Zwolle, Pro Rail en de VEO. Dit heeft geleid tot de volgende onderzoeksrapporten.

- Inventarisatie van typen ontstekers in blindgangers en onderscheid tussen typen die wel en niet trillingsgevoelig zijn (Fase 1A)
- Praktijkonderzoek naar de overdracht van trillingen in de bodem naar de ontsteker in een bomlichaam (Fase 1B)
- Experiment om vast te stellen hoe trillingen op een ontsteker gesimuleerd kunnen worden door een triltafel (Fase 1C)

Door de Begeleidingscommissie is de onderstaande overall samenvatting van de onderzoeksresultaten opgesteld.

De uitgevoerde onderzoeken hebben veel kennis opgeleverd over de trillingsgevoeligheid van ontstekers van vliegtuigbommen. Er is onderscheid gemaakt tussen ontstekers die niet gevoelig zijn en ontstekers die wel gevoelig zijn. Om voor de trillingsgevoelige en veel voorkomende mechanische impact ontstekers tot wetenschappelijk onderbouwde veiligheidsafstanden te komen, is het noodzakelijk om deze aan triltesten te onderwerpen. Dit is voorzien in Fase 2 van het onderzoek. De begeleidingscommissie beveelt aan om dit onderzoek spoedig uit te voeren. Daarvoor zijn financiële middelen noodzakelijk. De komende tijd wordt hierover overleg gepleegd met de belanghebbende partijen.

Samenvatting onderzoeksresultaten van de volgende onderzoeken van TNO naar de gevoeligheid van ontstekers voor trillingen

Inventarisatie van typen ontstekers in blindgangers en onderscheid tussen typen die wel en niet trillingsgevoelig zijn (Fase 1A)

De rapportage van Fase 1A bevat een inventarisatie van voorkomende ontstekertypen en vervolgens een analyse van de trillingsgevoeligheid. TNO concludeert dat zogenoemde 'mechanische impact ontstekers' als mogelijk trillingsgevoelig kunnen worden aangemerkt. Geconcludeerd is dat deze ontstekers niet gevoeliger worden door veroudering. Ontstekers met een chemisch lange vertraging worden als zeer trillingsgevoelig ingeschat en deze zal toenemen in de tijd, vanwege de veroudering van de celluloid disks. Het is echter onmogelijk om te voorspellen wanneer de kritische grens van verzwakking wordt bereikt.

Op basis van ingeschatte trillingsgevoeligheid en de frequentie van aantreffen adviseert TNO om een aantal typen mechanische impact ontstekers te onderzoeken op trillingsgevoeligheid. Nader onderzoek naar de gevoeligheid van ontstekers met chemisch lange vertraging wordt afgeraden omdat de uitkomsten op voorhand onzeker zullen zijn. In dit onderzoek is overigens niet gekeken naar de zetting of verschuiving van de bodem die kunnen leiden tot het wijzigen van de positie van het bomlichaam.

Praktijkonderzoek naar de overdracht van trillingen in de bodem naar de ontsteker in een bomlichaam (Fase 1B).

Er zijn een literatuurstudie en veldmetingen uitgevoerd om de trillingsniveaus ter plaatse van de ontsteker in een vliegtuigbom in te schatten voor verschillende frequenties en afstanden tussen de trilbron en de bom.

Op basis van de metingen is een verhoudingsgetal afgeleid waarmee het trillingsniveau in de bodem kan worden omgerekend naar een trillingsniveau in de ontsteker. Geconcludeerd is dat de verhoudingsfactor afhankelijk is van de frequentie, het grondtype en de oriëntatie van de bom. De verhoudingsfactor varieert van 1 tot 4.

Er is in het onderzoek geen eenduidige verklaring gevonden voor de vaststelling dat de gemeten trillingen ter plaatse van de ontsteker in bepaalde meetomstandigheden significant hoger waren dan het trillingsniveau in de bodem. Om de verhoudingsfactoren beter te begrijpen is door TNO onder andere aanbevolen om de eigenfrequentie van een bom te bepalen. Voor de bepaling van een veilige afstand vanaf de trilbron wordt aanbevolen om metingen uit te voeren bij een horizontale en verticale oriëntatie van de ontsteker op een triltafel.

Experiment om vast te stellen hoe trillingen op een ontsteker gesimuleerd kunnen worden door een triltafel (Fase 1C)

In deze fase zijn verkennende triltesten uitgevoerd op een Engelse pistool 30 ontsteker. De ontsteker is opengewerkt om het mechaniek tijdens de testen te kunnen bestuderen met een high speed video camera. De testen hebben een versnellingswaarde opgeleverd waarbij potentiële initiatie optreedt van de detonator onder de ontsteker. Deze waarden kunnen worden vergeleken met praktijkwaarden voor bijvoorbeeld het heien en trillen van damwanden. Op basis daarvan kunnen veiligheidsafstanden worden afgeleid. Op basis van dit verkennende onderzoek lijken de indicatieve veiligheidsafstanden tot de trilbron klein te zijn, in de orde van enkele meters, ook als rekening wordt gehouden met de mogelijke versterking van de trilling van de bodem naar de bom. Resultaat van deze onderzoeksfase is verder een testprogramma voor het uitvoeren van triltesten in de vervolgfase.