



EXPLOAD

EXPLOSIEVEN ADVISEURS

Pascalweg 2E
4104 BG Culemborg
+31 (0)345 778 990
www.expload.nl

210440000
10/09/21
Definitief 1.0

RISICO-INVENTARISATIE & EVALUATIE
ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

Vaarweg- en
Kribvaksuppletie
Waal

ALGEMENE GEGEVENS

PROJECT EXPLOAD

Projectnummer: 210440000
Projectnaam: Nijmegen-Vaarweg-kribvaksuppletie-PCO

OPDRACHTGEVER

Naam: HaskoningDHV Nederland B.V.
Bezoekadres: -
Postcode: -
Postadres: Postbus 24
Postcode: 6500 AA NYMEGEN
Contactpersoon: Dhr. ing. N. Voogsgeerd

OPDRACHTNEMER

Naam: Expload
Bezoekadres: Pascalweg 2E
Postcode: 4104 BG CULEMBORG
Postadres: Postbus 85
Postcode: 4100 AB CULEMBORG
Contactpersoon: Dhr. J. de Graaf
Telefoon: 0345 - 778990 (algemeen)
E-mailadres: projecten@expload.nl

IBAN: NL09ABNA0451910109
BIC: ABNANL2A
KVK: 54955890
BTW: NL851505971B01

DOCUMENT

Kenmerk: RAP2104401_1326D1
Status: Definitief 1.0

Bron afbeelding voorpagina: Archief Expload



In het bovenstaande grijze vlak is onze digitale goedkeuringsstempel toegevoegd. Deze stempel geeft aan dat onze interne bedrijfsprocessen met betrekking tot het opstellen en goedkeuren van deze rapportage zijn gevolgd. Indien deze stempel ontbreekt kunnen er geen rechten aan deze rapportage worden verleend.



MANAGEMENTSAMENVATTING

PROJECTSPECIFICATIES

RHDHV heeft Expload opdracht verleend om te onderzoeken of er bij de suppletie-werkzaamheden voor het project Vaarweg- en Kribvaksuppletie Waal passende maatregelen nodig zijn om de werkzaamheden met betrekking tot ontplofbare oorlogsresten veilig en verantwoord te kunnen uitvoeren. Deze opdracht betreft het uitvoeren van een risico-inventarisatie & evaluatie (RI&E) ontplofbare oorlogsresten.

Aanleiding van dit onderzoek zijn werkzaamheden op 3 kribvak locaties. Bij de werkzaamheden zullen geen bodemroerende activiteiten plaatsvinden maar worden “zandmotoren” aangebracht in de kribvakken die erosie moeten tegengaan in de vaargeul. Voorafgaande aan de werkzaamheden dient het risico met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van explosieven uit de Tweede Wereldoorlog onderzocht te worden om, zo nodig, in een vroeg stadium maatregelen te kunnen vaststellen.

BELANGRIJKE CONCLUSIES EN ARGUMENTEN

Expload en de opdrachtgever hebben er gezamenlijk voor gekozen om de 3 projectlocaties in eerste instantie als verdacht te beschouwen op alle 16 hoofdsoorten ontplofbare oorlogsresten (worst case scenario).

De enige invloedsfactor, die ontstaat bij de voorgenomen werkwijze, die een explosie kan veroorzaken is het wijzigen van de gronddruk door het aanbrengen van een grote hoeveelheid zand welke wordt geponeerd op ontplofbare oorlogsresten. De hoofdsoort die hiervoor gevoelig is betreft landmijnen. Hiervoor is een beperkt vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten uitgevoerd. Op basis van dit beperkt vooronderzoek beschouwd Expload de drie projectlocaties als onverdacht voor landmijnen.

Door het uitvoeren van het beperkte vooronderzoek en het uitwerken van de invloedsfactoren is geconcludeerd dat er geen uitwerkingsfactoren van ontplofbare oorlogsresten zullen optreden bij het uitvoeren van de werkzaamheden. Een verdere risicobeoordeling is daarom niet nodig.

AANBEVELINGEN

Expload adviseert:

- de werkzaamheden op reguliere wijze (zie 2.1.2) uit te voeren. Hierbij hoeven geen aanvullende maatregelen te worden genomen in relatie tot (mogelijk) aanwezige ontplofbare oorlogsresten;
- om bij de werkzaamheden het Protocol “onverwacht aantreffen ontplofbare oorlogsresten” van toepassing te verklaren. Dit protocol is opgenomen onder bijlage B. Dit protocol wordt in Nederland toegepast in zowel gebieden die als verdacht als onverdacht op ontplofbare oorlogsresten zijn aangemerkt
- om dit rapport voor te leggen aan de bevoegde gezagen Openbare orde en Veiligheid van de gemeenten waarbinnen de werkzaamheden worden uitgevoerd in verband met de verantwoordelijkheid in relatie tot de openbare veiligheid.



TOELICHTING

- De huidige werkwijze gaat uit van het opbrengen van grond, zonder in de bestaande bodem te werken (geen grondroerende werkzaamheden). De conclusie en het advies zijn hierop gebaseerd.
- Wanneer er wel grondroerende werkzaamheden plaatsvinden (het zij graven, danwel gebruik spudpalen of bodemverankering) is aanvullend onderzoek noodzakelijk (bijv. vrijgave locatie spudpalen).

INHOUDSOPGAVE

1	INLEIDING.....	6
1.1	Algemeen.....	6
1.2	Onderzoeksopdracht.....	7
1.2.1	Primair uitgangspunt vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten.....	7
1.2.2	RI&E ontplofbare oorlogsresten.....	7
2	RI&E ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN.....	8
2.1	Identificatie toekomstig gebruik.....	8
2.1.1	Algemeen.....	8
2.1.2	Aanleg en realisatie.....	8
2.2	Soorten ontplofbare oorlogsresten.....	9
2.3	Invloedsfactoren.....	9
2.4	Beperkt vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten.....	11
2.4.1	Nader onderzoek landmijnen.....	11
2.5	Gevaarsfactoren.....	13
2.6	Uitwerkingsfactoren.....	13
2.6.1	Primaire effecten explosie.....	13
2.6.2	Secundaire effecten explosie.....	14
2.7	Beoordeling risico's.....	15
2.8	Conclusies en advies.....	16
2.8.1	Conclusie.....	16
2.8.2	Advies.....	16
2.8.3	Toelichting.....	16
3	BIJLAGEN.....	17
	Bijlage A – Certificaat CS-VROO.....	18
	Bijlage B – Protocol onverwachts aantreffen ontplofbare oorlogsresten.....	20
	Bijlage C – Deskundigheid.....	22
	Bijlage D – Distributielijst.....	23

1 INLEIDING

1.1 ALGEMEEN

Royal HaskoningDHV (RHDHV) is in opdracht van Rijkswaterstaat bezig met diverse conditionerende onderzoeken voor het project Vaarweg- en Kribvaksuppletie Waal.

Rijkswaterstaat heeft drie locaties van elk vijf kribvakken aangewezen. Van de vijf kribvakken per locatie worden in vier kribvakken zandmotoren worden aangebracht die erosie in de vaargeul moten voorkomen. Het vijfde kribvak zal gaan fungeren als monitorvak.

De drie projectlocaties (kribvakken) zijn globaal weergegeven in figuur 1.

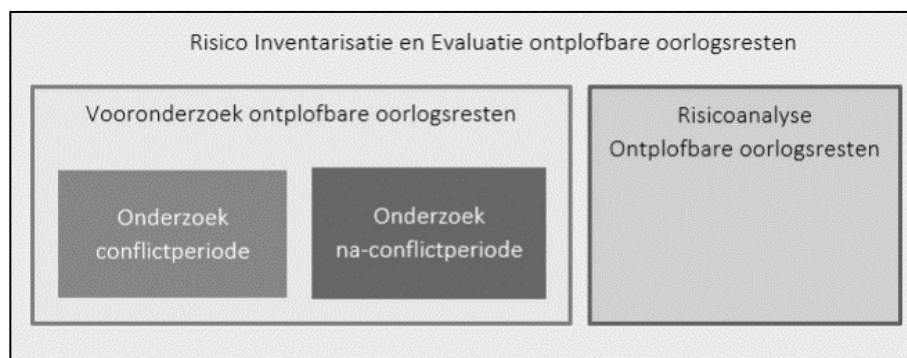


Figuur 1 Globale ligging projectlocaties

1.2 ONDERZOEKSOPDRACHT

RHDHV heeft Expload opdracht verleend om te onderzoeken of er bij de werkzaamheden passende maatregelen nodig zijn om de werkzaamheden met betrekking tot ontplofbare oorlogsresten veilig en verantwoord te kunnen uitvoeren. Deze opdracht betreft het uitvoeren van een risico-inventarisatie & evaluatie (RI&E) ontplofbare oorlogsresten.

Een RI&E ontplofbare oorlogsresten bestaat uit diverse deelonderzoeken. In figuur 2 is een schematisch overzicht van deze verschillende onderzoeken opgesteld.



Figuur 2 Overzicht onderzoeksmogelijkheden in relatie tot de RI&E ontplofbare oorlogsresten

Met ingang januari 2021 bestaat een certificatieschema voor het uitvoeren van vooronderzoeken (conflict en na-conflictperiode) en Risicoanalyses Ontplofbare Oorlogsresten (CS-VROO). Onderhavig onderzoek is uitgevoerd conform de richtlijnen CS-VROO waarvoor Expload is gecertificeerd.

De onderzoeken zoals aangegeven in figuur 2 hoeven niet opeenvolgend te worden uitgevoerd. De volgorde van uitvoering is projectspecifiek en afhankelijk van de reeds bekende informatie en overeengekomen uitgangspunten.

1.2.1 Primair uitgangspunt vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten

Expload en de opdrachtgever hebben er gezamenlijk voor gekozen om de 3 projectlocaties in eerste instantie als verdacht te beschouwen op alle 16 hoofdsorten ontplofbare oorlogsresten. Dit houdt in dat er voor de 3 projectlocaties geen compleet vooronderzoek (onderzoek conflictperiode en na-conflictperiode) hoeft te worden uitgevoerd. Hier wordt het "worst case" scenario gehanteerd.

1.2.2 RI&E ontplofbare oorlogsresten

Zoals te zien in figuur 2 volgt op basis van de resultaten uit het vooronderzoek een risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten welke moet worden opgesteld. De risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten betreft het onderzoek naar invloeds-, gevaars- en uitwerkingsfactoren van de mogelijk aanwezige ontplofbare oorlogsresten in relatie tot de uit te voeren werkzaamheden, werkmethodemethode en in te zetten materieel. Daarna worden de eventuele risico's voor werknemers en derden vastgelegd en wordt bij een vastgesteld risico een advies verstrekt of en welke beheersmaatregelen mogelijk zijn om de voorgenomen werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren.

2 RI&E ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

2.1 IDENTIFICATIE TOEKOMSTIG GEBRUIK

2.1.1 Algemeen

De opdrachtgever heeft aangegeven dat er enkel zand wordt gestort t.b.v. de zandmotoren in de aangewezen kribvakken. Het doel van de suppletie is om daling van de kribvakbodem te compenseren en hiermee erosie van het achterland te voorkomen. Binnen de kribvakken worden na het aanbrengen van de zandmotoren geen (water)bodem roerende activiteiten voorzien welke zijn/worden geïnitieerd door de opdrachtgever.

De achtergebleven ontplofbare oorlogsresten op de waterbodem kunnen in theorie in direct contact komen met het zand dat wordt gestort tijdens de suppletie. RHDHV heeft Expload gevraagd of dit contact kan leiden tot een ongewenste explosie. De uitwerkingsverschijnselen hiervan zouden mogelijk (met name door scherfwerking, schokgolf en luchtdruk) een gevaar kunnen vormen voor betrokken personeel en omstanders op de oever en/of in het water. Deze invloed op de Arbo- en openbare veiligheid maakt het noodzakelijk om verantwoord om te gaan met dit risico.

Binnen deze risicoanalyse is geen rekening gehouden met activiteiten die mogelijk in de toekomst plaatsvinden binnen de projectlocaties. De risicoanalyse is gericht op het uitvoeren van de suppletie.

2.1.2 Aanleg en realisatie

Het aanbrengen van het zand voor de zandmotor wordt uitgevoerd vanaf het water met behulp van kraanschepen waarmee grote hoeveelheden zand gedoseerd worden aangebracht vanaf het wateroppervlak. De opdrachtnemer wordt verplicht om deze werkzaamheden uit te voeren zonder waterbodem-roerende activiteiten toe te passen zoals het gebruik van spudpalen of bodemverankering.

Het zand voor de zandmotor wordt aangebracht met behulp van een kraan die het zand vanaf het schip in het water deponeert. Dit betekent dat herhaaldelijk relatief kleine hoeveelheden (enkele m³) zand in het water wordt gestort.

2.2 SOORTEN ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

Er is geen Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten conform het CS-VROO beschikbaar, de Risicoanalyse heeft daarom betrekking op alle mogelijke hoofdsoorten en subsoorten ontplofbare oorlogsresten. De 16 hoofdsoorten van ontplofbare oorlogsresten onderscheiden zich in:

1. kleinkalibermunitie (KKM)
2. geschutmunitie
3. handgranaten
4. geweergranaten
5. munitie voor granaatwerpers
6. raketten
7. afwerpmunitie
8. submunitie
9. onderwatermunitie
10. landmijnen
11. valstrikken
12. explosieve stoffen
13. vuurwerken
14. vernielingsmiddelen
15. ontstekingsinrichtingen
16. toebehoren van munitie

De aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten is geen risico op zich. Pas als er invloed van buiten af wordt uitgeoefend op de ontplofbare oorlogsresten kan er een risico plaatsvinden. Dit is afhankelijk van de hoofdsoort ontplofbare oorlogsresten, de locatie specifieke omstandigheden, de invloedsfactoren, de gevaarsfactoren en de uitwerkingsfactoren. Deze onderwerpen zijn in de navolgende paragrafen verder uitgewerkt.

2.3 INVLOEDSFACTOREN

De invloedsfactoren die ontstaan bij het uitvoeren van de werkzaamheden zoals beschreven in par.2.1.2 zijn geïnventariseerd en beoordeeld. De beoordeling van alle algemene invloedsfactoren zijn uitgewerkt.

1. *Bewegen van een explosief*

Het bewegen van een explosief (om zijn X,Y, of Z as) kan een explosie veroorzaken indien een ontsteker is geplaatst met een chemisch lange vertraging. Deze werking berust op het inwerken van een chemische vloeistof op celluloid. Door het bewegen kan de vloeistof zich in de ontsteker verplaatsen, in aanraking komen met het celluloid en alsnog een explosie veroorzaken.

Beoordeling: *Doordat het zand onder water wordt verspreidt zal het neerdalen van het zand op de waterbodem op geen van de ontplofbare oorlogsresten, waarop een chemisch lange vertragingsonsteker kan zijn geplaatst, een beweging veroorzaken.*

2. (Aan)stoten van een explosief

Afhankelijk van de stootkracht in relatie tot de gebruikte ontstekers kunnen loszittende veiligheidselementen of de slagpin in het ontstekingsmechanisme bewegen waardoor een explosie kan worden veroorzaakt.

Beoordeling: Doordat het zand onder water wordt verspreidt zal het neerdalen van het zand op de waterbodem onvoldoende kinetische energie veroorzaken om een ontstekingsmechanisme te initiëren.

3. Veroorzaken van grondtrillingen

Als een heftige trilling plaatsvindt bestaat de mogelijkheid dat dit effect bij ontplofbare oorlogsresten met een ontsteker voorzien van een voorgespannen slagpinveer leidt tot een explosie.

Beoordeling: De voorgenomen werkzaamheden veroorzaken geen grondtrillingen die kunnen leiden tot een explosie.

4. Deformeren van een explosief

Het deformeren van het explosief en/of ontstekingsinrichting kan leiden tot een uitwerking van het explosief.

Beoordeling: De krachten die ontstaan bij het neerkomen van het gedumpte zand op de waterbodem zijn niet voldoende om ontplofbare oorlogsresten dusdanig te deformereren dat er een explosie ontstaat.

5. Toebrengen van extreme temperatuursverhogingen

De ontsteker(s) van ontplofbare oorlogsresten zijn allen gevoelig voor extreme temperatuursverhogingen (b.v. brand) waardoor het explosief tot uitwerking komt.

Beoordeling: De werkmethode veroorzaakt geen extreme temperatuursverhoging nabij het explosief waardoor deze invloedsfactor niet van toepassing is.

6. Statische elektriciteit

Ontplofbare oorlogsresten die worden geïnitieerd door middel van een elektrische spanning kunnen gevoelig zijn voor statische elektriciteit. Statische elektriciteit kan voldoende spanning leveren om een explosie te veroorzaken.

Beoordeling: De werkmethode veroorzaakt geen statische elektriciteit nabij het explosief waardoor deze invloedsfactor niet van toepassing is.

7. Wijzigen van (lucht/water/grond) druk

Sommige ontstekers (barometrische en/of hydrostatische) werken op wijziging van luchtdruk of waterdruk. Deze ontstekers worden voornamelijk toegepast op dieptebommen en zeemijnen. Het boven water halen van het explosief kan mogelijk een explosie veroorzaken. Ook werken ontstekers op een wijziging van de gronddruk, het betreft hierbij ontstekers die zijn geplaatst in de hoofdsort ontplofbare oorlogsresten landmijnen (zie ook 2.2)

Beoordeling: Bij de voorgenomen werkzaamheden zal de water/luchtdruk niet wijzigen. Wel is het mogelijk dat de (statische) gronddruk wijzigt door het gewicht van het aangebrachte zandpakket. Hiervoor is het noodzakelijk om te bepalen of op de projectlocatie landmijnen aanwezig kunnen zijn die door deze gronddruk kunnen worden geïnitieerd.. Hiervoor dient een beperkt onderzoek conflictperiode en na-conflictperiode te worden uitgevoerd.

8. Blootstelling explosief aan de buitenlucht

Het vrij graven of boven water halen van explosief gevuld met witte fosfor kan brand, rook en zelfs een ongecontroleerde explosie veroorzaken als de fosfor in contact komt met zuurstof uit de buitenlucht, waardoor het tot ontbranding komt. Het boven water halen van explosief kan mogelijk een explosie veroorzaken.

Beoordeling: Door de werkmethode worden geen objecten blootgesteld aan zuurstof uit de buitenlucht waardoor deze invloedsfactor niet van toepassing is.

9. Wijzigen van het (aard)magnetisch veld / Veroorzaken geluidstrillingen

Sommige ontplofbare oorlogsresten (b.v. zeemijnen) kunnen zijn voorzien van ontstekers die werken op het verstoren van het (aard)magnetisch veld. Dit gebeurt als er een grote massa ijzer in de omgeving van een zeemijn worden aangebracht. Ook kunnen zijn deze mijnen zijn voorzien van ontstekers die werken op akoestische (geluid) signalen van b.v. schepen. Ook andere inzetmiddelen kunnen een akoestisch signaal veroorzaken.

Beoordeling: Door de werkmethode wordt een wijziging van het aardmagnetisch veld en geluidstrillingen veroorzaakt waardoor deze invloedsfactor van toepassing is. Het is echter een feit dat de ontplofbare oorlogsresten waarop deze invloedfactor van toepassing is een spanningsbron (batterij) bevat die na 75 jaar geen spanning meer levert. Om deze reden komt ook deze invloedsfactor te vervallen.

Eindconclusie invloedsfactoren

De enige invloedsfactor, die ontstaat bij de voorgenomen werkwijze, die een explosie kan veroorzaken is het wijzigen van de gronddruk door het aanbrengen van een grote hoeveelheid zand welke wordt geponeerd op ontplofbare oorlogsresten. De hoofdschikking die hiervoor gevoelig is betreft landmijnen. Hiervoor moet worden bezien of de aanwezigheid van landmijnen op de projectlocaties reëel is (zie 2.4).

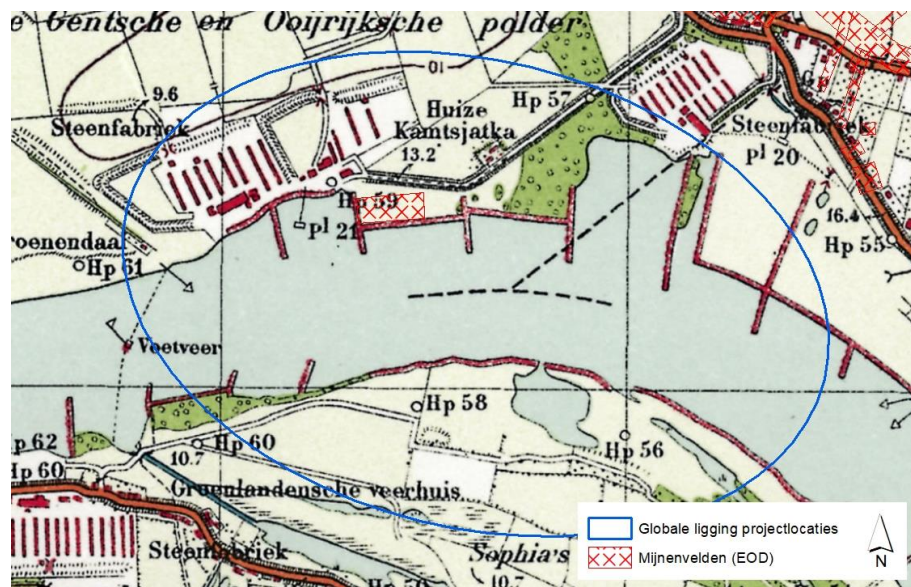
2.4 BEPERKT VOORONDERZOEK ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

De invloedsfactor “wijziging van (lucht/water/grond) druk” is van dermate groot belang dat Expload er voor gekozen heeft om te beoordelen of landmijnen daadwerkelijk achtergebleven kunnen zijn binnen de drie projectlocaties.

2.4.1 Nader onderzoek landmijnen

Expload heeft voor de drie projectlocaties de EOD archieven geraadpleegd. In de archieven van de EOD zijn de collectie mijnenveldkaarten en de daarbij behorende mijnenveld ruimrapporten geraadpleegd.

Voor de projectlocaties 2 en 3 zijn geen aanwijzingen gevonden dat er mijnevelden of mijnen verdachte gebieden aanwezig waren binnen deze projectlocaties. Voor projectlocatie 1 is op de mijneveldkaart 6 S.W.E. mijneveld 171 opgetekend. Zie figuren 3 en 4.



Figuur 3 contour mijneveld 171 op de topografische kaart van 1945



Figuur 4 contour mijneveld 171 op de topografische kaart van 2021

Het mijneveld 171 lag ten tijde van WO-II op de uiterwaarden achter de oever verharding. Op de kaart van 2021 is goed te zien dat de oever verharding is verdwenen en er al een deel van het achterland is geërodeerd.

Van mijneveld 171 is geen legrapport beschikbaar. Op basis van een brief aan de commandant van de Mijn Opruimings Dienst (MOD) is het mijneveld ingetekend. Naar aanleiding hiervan is het mijneveld op 12 december 1946 onderzocht. Hierbij zijn geen mijnen aangetroffen. Volgens inlichtingen van de MOD zijn de mijnen eerder geruimd door de Koninklijke Marine. Over de ruiming door de marine is verder geen bronmateriaal aangetroffen.

Voor zover bekend hebben zich in de periode na WO-II zich geen incidenten voorgedaan met landmijnen en zijn geen landmijnen aangetroffen. Op basis van deze informatie beschouwd Expload de drie projectlocaties als onverdacht voor landmijnen.

2.5 GEVAARSFACTOREN

Gevaarsfactoren zijn factoren die samen met de invloedsfactoren kunnen zorgen voor een verhoogd risico in relatie tot een mogelijke explosie. De gevaarsfactoren van de mogelijk aanwezige ontplofbare oorlogsresten (en gebruikte ontstekingsinrichtingen) zijn geïnventariseerd. De volgende gevaarsfactoren zijn hierbij onderscheiden:

1. voorgespannen slagpinveer;
2. (gevoeligheid van) explosieve stoffen;
3. pyrotechnische of brandladingen;
4. witte fosfor;
5. veroudering;
6. vertragingsinrichting;
7. antistoringsinrichting (valstrik);
8. wapeningstoestand van de ontsteker.

Omdat er rekening wordt gehouden met alle mogelijke hoofdsorten ontplofbare oorlogsresten met uitzondering van landmijnen zijn alle gevaarsfactoren mogelijk aanwezig. Gezien het feit dat er geen invloedfactoren zijn vastgesteld welke een explosie kunnen veroorzaken spelen de "aanvullende" gevaarsfactoren geen direct rol van betekenis.

2.6 UITWERKINGSFACTOREN

De uitwerkingsfactoren van de op basis van de gestelde uitgangspunten en/of het Vooronderzoek verwachte ontplofbare oorlogsresten zijn beschreven, gerelateerd aan de werkwijze, werkmethode en op basis van de beschrijving van de uitwerkingsfactoren in het LAND-ENG-EODD-01 van het Ministerie van Defensie. Navolgende effecten ontstaan bij de detonatie van ontplofbare oorlogsresten met als hoofdloading springstof.

2.6.1 Primaire effecten explosie

Schokgolf en brisante werking

Bij een detonatie (zeer krachtige explosie die kenmerkend is voor springstof) ontstaat een zeer hoge druk (≥ 100.000 bar) op het omringend medium, waardoor ingeval van een grote hoeveelheid springstof een schokgolf ontstaat die vergelijkbaar is met een aardbeving en vanaf het explosiepunt cirkelvormig uitdijt. Onder invloed van de hoge explosiedruk treedt op korte afstand (ca. $1/3$ van de diameter van de springstof) een alles vernielende werking op door brisantie, die de metalen buitenwand van het explosief verscheurt in honderden vlijmscherpe scherven. De schokgolf kan in de ondergrond grote schade aanrichten, aan bijvoorbeeld funderingen, funderingspalen en ondergrondse infrastructuur zoals riolen, kabels, leidingen etc.

Hitte

Bij detonatie van springstof komen grote hoeveelheden gas vrij met extreem hoge temperatuur, die op het springpunt gedurende een korte tijd kan oplopen tot wel 4000°C. Scherven van materie in de directie omgeving van de springstof worden hierdoor gloeiendheet en kunnen brand veroorzaken als die scherven terecht komen in een brandbare omgeving.

Gasdruk

Bij detonatie van springstof expanderen de vrijkomende gassen zeer snel en wordt de omringende lucht met grote snelheid verdrongen. Deze luchtschok, in Engelse vaktaal "blast" genoemd, plant zich met hoge snelheid voort door de omringende lucht. De optredende blast is voor wat betreft snelheid supersonisch (≥ 360 m/sec) en kan - bij een bovengrondse explosie - in een relatief groot gebied ernstige schade veroorzaken aan vooral lichte constructies. Dit effect kan zelfs worden versterkt door een laaghangend wolkendek (reflectie). Effecten van "blast" zijn voor wat betreft beeldvorming gelijk aan de verschijnselen die optreden als een vliegtuig door de geluidsbarrière gaat.

Scherfwerking

De genoemde gasdruk zorgt er ook voor dat de scherven die door de brisante werking zijn gevormd, met hoge snelheid ver weggeslingerd worden, variërend van enkele tot vele honderden meters. De grootte van scherven varieert van enige millimeters tot wel 80 centimeter.

De scherven kunnen onder invloed van hun kinetische energie (gewicht X snelheid²) op grote afstanden (tot enkele kilometers) aanzienlijke materiële schade aanrichten en/of lichamelijk letsel veroorzaken.

2.6.2 Secundaire effecten explosie

Behalve deze primaire effecten kunnen er ook secundaire effecten ontstaan, e.e.a. afhankelijk van de ligplaats van het explosief en de locatiespecifieke omstandigheden.

Secundaire scherfwerking

Afhankelijk van de locatie van de explosie bestaat de mogelijkheid dat omliggend materiaal zoals stenen, puin et cetera door de blast wordt verspreid in de directe omgeving. Ook deze secundaire scherven kunnen grote schade en/of lichamelijk letsel veroorzaken op grote afstand.

Kratervorming

Het ontstaan van een krater en de afmetingen daarvan is in grote mate afhankelijk van de exacte plaats waar de explosie plaatsvindt.

Camoufletvorming

Als een explosief heel diep indringt, kan deze op een diepte terecht komen waar de explosiekracht onvoldoende zal zijn om nog een echte krater te vormen. We krijgen dan een ondergrondse explosie die niet meer de kracht heeft om naar buiten te treden; de grond wordt niet meer voldoende opgestuwd. Er ontstaat een ondergrondse holte, in vaktaal "camouflet " genoemd. Het gevaar hierbij is dat de ondergrondse zich op den duur weer vult met bovenliggende grond. Hierdoor kunnen tot in lengte van jaren verzakkingen van het maaiveld optreden.

(Giftige) rook en damp

Bij een explosie ontstaat rook; iets wat in het verleden vaak in ernstige mate is onderschat. Alle rook is schadelijk voor mens en dier, alleen al omdat bij een concentratie die hoog genoeg is, onvoldoende zuurstof door de longblaasjes kan worden opgenomen, waardoor het slachtoffer letterlijk stikt, of er kan vergiftiging optreden als de longen giftige rook opnemen. Ook kunnen de schadelijke stoffen in rook cumulatief worden opgeslagen in lichaamsorganen.

Door het uitvoeren van de werkzaamheden zoals voorgeschreven zullen bovengenoemde effecten niet plaatsvinden. Dit houdt in dat er geen risicogebied uitwerkingsfactoren is gedefinieerd. Het feit dat er geen effecten van ontplofbare oorlogsresten zullen plaatsvinden wordt meegenomen als input voor de beoordeling van het risico.

2.7 BEOORDELING RISICO'S

Op basis van de voorgaande stappen zijn de risico's beoordeeld, met onderscheid in:

1. de kans dat ontplofbare oorlogsresten ongewenst tot uitwerking komen ten gevolge van het toekomstige gebruik;
2. de uitwerkingsfactoren ten gevolge daarvan.

Door Explod is een procedure opgesteld voor de uitvoering van de risicobeoordeling op onderstaande wijze. Deze procedure bevat een methode om tot een semi-kwantitatieve inschatting te komen van de gevolgen en de inschatting van de waarschijnlijkheid van het optreden van de uitwerkingsfactoren.

Als eerste is beoordeeld of ten gevolge van de voorgenomen werkzaamheden voor de zandsuppletie een uitwerking van de (vermoede) ontplofbare oorlogsresten wordt verwacht.

Door het uitvoeren van een beperkt vooronderzoek en het uitwerken van de invloedsfactoren is aangegeven dat er geen uitwerkingsfactoren van ontplofbare oorlogsresten zullen optreden. Een verdere risicobeoordeling is daarom niet nodig.

2.8 CONCLUSIES EN ADVIES

2.8.1 Conclusie

Er wordt vanwege de grondroerende activiteit in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik geen uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen.

2.8.2 Advies

Expload adviseert:

1. de werkzaamheden op reguliere wijze (zie 2.1.2) uit te voeren. Hierbij hoeven geen aanvullende maatregelen te worden genomen in relatie tot (mogelijk) aanwezige ontplofbare oorlogsresten;
2. om bij de werkzaamheden het Protocol “onverwacht aantreffen ontplofbare oorlogsresten” van toepassing te verklaren. Dit protocol is opgenomen onder bijlage B. Dit protocol wordt in Nederland toegepast in zowel gebieden die als verdacht als onverdacht op ontplofbare oorlogsresten zijn aangemerkt;
3. om dit rapport voor te leggen aan bevoegde gezagen Openbare orde en Veiligheid van de gemeenten waarbinnen de werkzaamheden worden uitgevoerd in verband met de verantwoordelijkheid in relatie tot de openbare veiligheid.

2.8.3 Toelichting

- De huidige werkwijze gaat uit van het opbrengen van grond, zonder in de bestaande bodem te werken (geen grondroerende werkzaamheden). De conclusie en het advies zijn hierop gebaseerd.
- Wanneer er wel grondroerende werkzaamheden plaatsvinden (het zij graven, danwel gebruik spudpalen of bodemverankering) is aanvullend onderzoek noodzakelijk (bijv. vrijgave locatie spudpalen).

3 BIJLAGEN

BIJLAGE A - CERTIFICAAT CS-VROO

Expload B.V.

Pascalweg 2E, 4104 BG Culemborg

KvK-nummer: 54955890

Dit certificaat is afgegeven op basis van het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten, vastgesteld d.d. 29 januari 2021, waarmee voldaan wordt aan de kaderbepalingen van het Arbeidsomstandighedenbesluit.

Certificaat

Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten

Evaluatie van het kwaliteitssysteem heeft plaatsgevonden volgens het certificatiereglement van TÜV Nederland voor het toepassingsgebied:

Deelgebied: Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten.

Deelgebied: Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten.

Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

TÜV Nederland verklaart dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat het door de **Expload B.V.** gehanteerde kwaliteitssysteem voldoet aan de eisen uit het bovengenoemde certificatieschema.

De eisen in dit certificatieschema hebben betrekking op het kwaliteitssysteem van het bedrijf inzake het Vooronderzoek en de Risicoanalyse van ontplofbare oorlogsresten.

Registratienummer: 30559-1.2
Ingangsdatum certificaat: 08-07-2021
Certificaat geldig tot: 30-06-2024
Datum eerste certificaat: 08-07-2021

Managing Director
Dhr. E.W.A.C. Franken

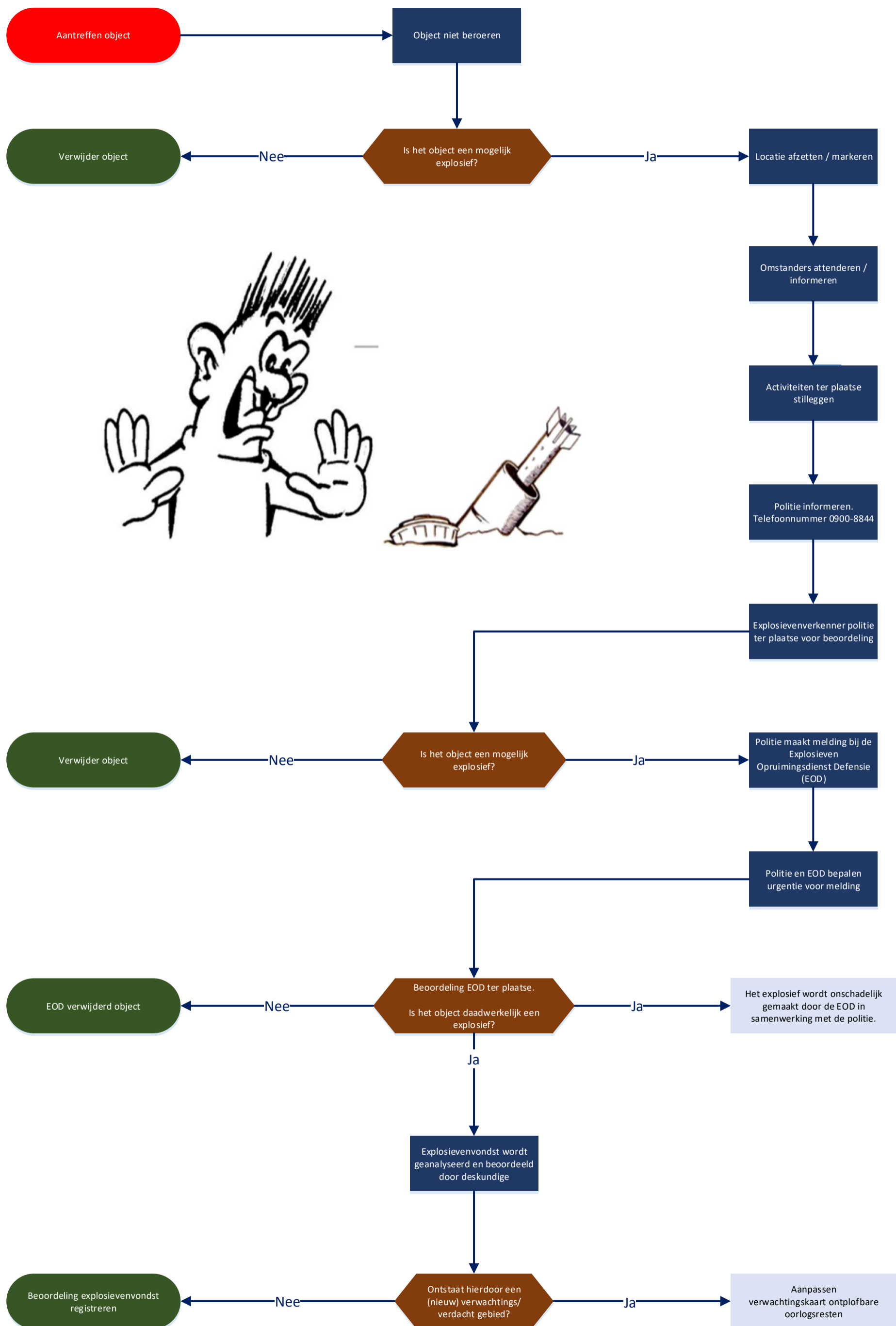


TÜV Nederland
Ekkersrijt 4401
5692 DL Son en Breugel
T: +31 (0) 499 – 339 500
E: info@tuv.nl
W: www.tuv.nl



BIJLAGE B - PROTOCOL ONVERWACHTS
AANTREFFEN ONTPLOFBARE
OORLOGSRESTEN

Processchema onverwacht aantreffen ontplofbare oorlogsresten



BIJLAGE C – DESKUNDIGHEID

	Historisch onderzoek	Deskundigheid ontplofbare oorlogsresten	Civiele techniek	Risico analyse	Luchtfoto interpretatie	Geografische informatie systemen
J.A. Blokvoort	X	X	X	X		X
H.J. de Graaf	X	X	X	X		X

BIJLAGE D – DISTRIBUTIELIJST

Expload B.V.
Opdrachtgever