

Kennisdocument voor een proportionele omgang met OO

Een hulpstuk voor gemeenten voor proportioneel beleid rond ontplofbare oorlogsresten



M. Helsloot
I. Helsloot

Dit kennisdocument is opgesteld in opdracht van de gemeente 's-Hertogenbosch.

Auteurs

Marijn Helsloot MSc
prof. dr. Ira Helsloot

April 2023

Crisislab is de onderzoeksgroep die het onderzoek van de leeropdracht Besturen van Veiligheid van de Radboud Universiteit Nijmegen ondersteunt. De doelstelling van Crisislab is de ontwikkeling en verspreiding van kennis op het domein van crisisbeheersing en veiligheidszorg. Voor Crisislab is een kernactiviteit het verrichten van empirisch gefundeerd onderzoek op het veiligheidsdomein, omdat momenteel feiten vaak ontbreken bij beleidsvorming en discussies op het terrein van het besturen van veiligheid. Op basis van dit onderzoek adviseren we overheden en bedrijven om tot redelijk en proportioneel veiligheidsbeleid te komen.

Crisislab
Dashorsterweg 1
3927 CN Renswoude
www.crisislab.nl

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	4
1.1	Aanleiding	4
1.2	Het belang van proportioneel veiligheidsbeleid	4
1.3	Leeswijzer	5
2.	Misverstand: gemeenten moeten alle incidenten voorkomen	7
2.1	Is de gemeente verantwoordelijk voor de openbare orde en veiligheid op grond van de Gemeentewet?	7
2.2	Is de werkgever of opdrachtgever verplicht alle OO risico's uit te sluiten?	8
2.3	Is er een geaccepteerd risiconiveau?	10
2.4	Is opsporing verplicht?	11
2.5	Moet een gemeente een projectplan tekenen?	11
3.	Risico-inschatting voor ontplofbare oorlogsresten	13
3.1	Hoeveel incidenten met OO zijn er bekend?	13
3.2	Hoeveel vondsten zijn er per jaar?	14
3.3	Wat is nu het kwantitatieve OO-risico?	15
3.4	Wat is het effect van de beheersmaatregelen geweest?	19
3.5	Vormt OO een grote risicobron?	20
3.6	Wordt OO gevaarlijker?	23
4.	Het belang van een goede maatschappelijke kosten-batenanalyse	25
4.1	Wat is de bommenregeling uit het gemeentefonds?	25
4.2	Hoeveel kost het OO-beleid in Nederland per jaar?	26
4.3	Hoe maak je een goede MKBA?	27
5.	Het geheel overziend	29
5.1	Het belang van proportioneel veiligheidsbeleid	29
5.2	Risico-inschatting ontplofbare oorlogsresten	29
Bijlage	Overzicht OO gerelateerde incidenten in Nederland	31
B.1	Spelregels voor aanvulling	31
B.2	Overzicht bekende incidenten	32

1. Inleiding

In dit inleidende hoofdstuk schetsen we de aanleiding voor het opstellen van dit kennisdocument en geven we aan waarom het van belang is dat er proportioneel met risico's en dus OO wordt omgegaan.

1.1 Aanleiding

De gemeente 's-Hertogenbosch heeft recent een nieuw aanvullend vooronderzoek Ontplobbare Oorlogsresten (OO) laten uitvoeren. Hiermee heeft de gemeente inzicht in de locaties met mogelijke aanwezigheid van OO binnen de gemeente.

De volgende stap die de gemeente wilde nemen is het ontwikkelen van een eenduidige, proportionele omgang met OO bij processen en werkzaamheden binnen de gemeente 's-Hertogenbosch. De gemeente heeft uitgangspunten voor een proportionele omgang met OO opgenomen in de Nota Ontplobbare Oorlogsresten.

Om tot deze Nota te komen heeft de gemeente 's-Hertogenbosch nader onderzoek naar de risico's van OO laten doen door Crisislab. De Nota Ontplobbare Oorlogsresten is gebaseerd op de uitkomsten van dit onderzoek. Crisislab heeft, separaat aan de Nota Ontplobbare Oorlogsresten, dit kennisdocument opgesteld. Dit document kan als achtergrond worden gelezen bij de Nota en uitgangspunten die de gemeente 's-Hertogenbosch heeft opgesteld.

De gemeente 's-Hertogenbosch stelt dit kennisdocument ter beschikking aan het Kenniscentrum Ontplobbare Oorlogsresten waardoor ook andere gemeenten in Nederland er gebruik van kunnen maken.

1.2 Het belang van proportioneel veiligheidsbeleid

Nadrukkelijk wilde de gemeente 's-Hertogenbosch een nota waarin staat hoe er op een veilige en proportionele manier met OO moet worden omgegaan en op welke manier er moet worden omgegaan met de bijdrageregeling van het gemeentefonds. Crisislab ondersteunt het uitgangspunt dat veiligheidsbeleid, dus ook rond OO, rationeel en proportioneel moet zijn.

Dit vormt ook het startpunt van dit kennisdocument. Het is daarmee nadrukkelijk een kennisdocument voor proportioneel OO-veiligheidsbeleid. Het document gaat niet in op technische kenmerken van OO.

Om twee redenen is het van belang om rationeel en proportioneel veiligheidsbeleid na te streven. Ten eerste moeten zowel de veiligheidsbaten als veiligheidskosten integraal worden benaderd. Het kan zijn dat het beheersen van een risico juist meer onveiligheid veroorzaakt dan dat het risico wordt beheerst. Ten tweede kunnen ook

veiligheidseuro's maar een keer worden uitgegeven. Het disproportioneel investeren in kleine risico's (in plaats van in grote risico's) is daarmee juist onveilig. 'Baat het niet dan schaadt het niet' is daarmee niet correct.

In dit kennisdocument worden zoals gebruikelijk de volgende drie uitgangspunten voor proportioneel veiligheidsbeleid gehanteerd:

1. Proportioneel risicobeleid houdt rekening met kans en effect

Elk risico kenmerkt zich door een kans dat het optreedt en de effecten ervan. Een te eenzijdige focus op kans of effect belemmert het tot stand komen van proportioneel risicobeleid.

2. Proportioneel risicobeleid beschrijft kans en effect van risico's zo waardevrij mogelijk

Feiten over kansen en effecten van risico's zijn kwetsbaar voor een framende formulering, dat wil zeggen een formulering die het maatschappelijk debat op emoties wil sturen.

3. Proportioneel risicobeleid is gebaseerd op een maatschappelijke kosten-batenanalyse om maatschappelijke middelen zo effectief mogelijk te besteden

Idealiter worden maatschappelijke middelen zo effectief mogelijk ingezet. Elke bestede veiligheidseuro zou bij voorkeur zo veel mogelijk schade voorkomen. Daarom is een maatschappelijke kosten-batenanalyse (MKBA) een noodzakelijke basis voor veiligheidsbeleid.

Deze drie uitgangspunten zijn ook leidend in dit kennisdocument. Dit betekent dat wij het risico zo objectief mogelijk beschrijven zodat de emotie uit de discussie verdwijnt en er alleen op basis van feiten en statistiek een risico-inschatting en MKBA gemaakt kan worden.

1.3 Leeswijzer

Wij hebben ervoor gekozen om dit document in vraag en antwoord-vorm op te stellen waarbij gekeken is naar de aspecten die van belang zijn voor proportioneel veiligheidsbeleid: de juridische basis van gemeenten, het objectieve risico en het maken van een financiële afweging. In de volgende hoofdstukken zullen wij telkens een van deze aspecten uitlichten.

De vragen die worden gesteld, zijn tevens vragen die gemeenten kunnen hebben rond de problematiek van OO. Het kennisdocument helpt ook andere gemeenten daarmee om op proportionele wijze invulling te geven aan het OO-veiligheidsbeleid.

In de bijlage is een overzicht gegeven van de bij ons bekende incidenten met OO in Nederland. Wij nodigen eenieder uit om deze lijst aan te vullen zodat we een (nog) meer complete objectieve risico-inschatting kunnen maken. De spelregels voor het aanvullen van deze lijst zijn tevens opgenomen in de bijlage.

Wij benadrukken dit punt aangezien het wat ons betreft een groeidocument kan zijn: bij nieuwe kennis en inzichten kan het aangevuld worden.

2. Misverstand: gemeenten moeten alle incidenten voorkomen

In dit tweede hoofdstuk worden vragen beantwoord over de (vermeende) juridische verplichtingen die gemeenten hebben rond de vorming van OO-beleid.

2.1 Is de gemeente verantwoordelijk voor de openbare orde en veiligheid op grond van de Gemeentewet?

Artikel 175 en artikel 176 van de Gemeentewet geven de burgemeesters bevoegdheden om bij *‘rampen, dan wel van ernstige vrees voor het ontstaan daarvan’* in te grijpen, respectievelijk door een noodbevel of noodverordening. De burgemeester is ‘bevoegd’ een noodbevel of noodverordening af te geven. Een bevoegdheid geeft ten minste een bepaalde verantwoordelijkheid maar dit betekent niet dat een burgemeester alle incidenten in de gemeente moet voorkomen.

Ten eerste is de burgermeester ‘belast’ met de handhaving van de openbare orde (artikel 172) maar niet met het voorkomen van rampen en incidenten.

Ten tweede heeft de burgemeester alleen bevoegdheden bij (het voorkomen van) rampen. Rampen wordt, volgens de Wet veiligheidsregio’s, gedefinieerd als *‘een zwaar ongeval of een andere gebeurtenis waarbij het leven en de gezondheid van veel personen, het milieu of grote materiële belangen in ernstige mate zijn geschaad of worden bedreigd en waarbij een gecoördineerde inzet van diensten of organisaties van verschillende disciplines is vereist om de dreiging weg te nemen of de schadelijke gevolgen te beperken’*. Jurisprudentie zegt dat deze definitie ook bij de bevoegdheid tot het inzetten van noodbevelen en noodverordeningen uit respectievelijk artikel 175 en 176 uit de Gemeentewet gehanteerd dient te worden.¹

In Nederland heeft een dergelijke ramp, met veel slachtoffers, zich in ieder geval na 1970 niet voorgedaan door Ontploffbare Oorlogsresten die zijn achtergebleven na de Tweede Wereldoorlog. Een willekeurig explosief uit de Tweede Wereldoorlog zal dus niet leiden tot explosie met veel, bijvoorbeeld meer dan tien, slachtoffers. Wij zeggen hier bewust 10 aangezien dit de maatstaf is voor het groepsrisico in Nederland.

In andere situaties dan rampen is de veroorzaker zelf primair verantwoordelijk voor het beheersen van risico’s voor de omgeving. Zo zegt bijvoorbeeld de Arbeidsomstandighedenwet (artikel 10) dat *‘Indien bij of in rechtstreeks verband met de arbeid die de werkgever door zijn werknemers doet verrichten in een bedrijf of een inrichting of in de onmiddellijke omgeving daarvan gevaar kan ontstaan voor de veiligheid of de gezondheid van andere personen dan die werknemers, neemt de werkgever doeltreffende maatregelen ter voorkoming van dat gevaar.’*

¹ [ECLI:NL:RVS:2016:1044](#), Uitspraak, Afdeling bestuursrechtspraak van de Raad van State, 20-04-2016.

Het antwoord op de vraag kan dus alleen maar zijn dat de gemeente bij kennisname van een reële dreigende situatie een zekere mate van verantwoordelijkheid heeft, maar dat zij nadrukkelijk niet verantwoordelijk is om alle incidenten te voorkomen. De mogelijke aanwezigheid van OO in de bodem is niet voldoende om bevoegdheden in te zetten.

Anders wordt het natuurlijk wanneer het bekend is dat er een groot explosief, zoals een vliegtuigbom, in de bodem is achtergebleven en dat er een reële mogelijkheid is dat deze door invloeden van buitenaf af kan gaan in een gebied waar veel inwoners aanwezig zijn en er dus veel (burger)slachtoffers kunnen vallen.

2.2 Is de werkgever of opdrachtgever verplicht alle gevaren rond OO uit te sluiten?

Artikel 4.10, lid 4, van het Arbeidsomstandighedenbesluit stelt: *‘Indien uit het nader onderzoek blijkt dat gevaar bestaat voor de veiligheid of gezondheid van werknemers door de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten, worden die ontplofbare oorlogsresten opgespoord of andere passende maatregelen getroffen om dit gevaar te voorkomen.’*

Intuïtief zou het antwoord hierop dus zijn: ‘ja, de werkgever of opdrachtgever is verplicht alle gevaren rond OO te beheersen (door opsporing).

Problematisch is dat gevaar niet gedefinieerd is in de Arbeidsomstandighedenwet of het Arbeidsomstandighedenbesluit. Het is (nog) niet duidelijk welke OO en bij welke werkzaamheden een gevaar zijn. Een voorbeeld: Klein Kaliber Munitie (KKM) is OO maar wordt in de regel niet als gevaar risico gezien tijdens grondroerende werkzaamheden.

Bovendien is het OO-veiligheidsrisico een uitwerking van de risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) die werkgevers volgens de Arbowetgeving verplicht moeten uitvoeren en opstellen. In de RI&E staan de risico's de arbeid voor de werknemers met zich brengt en de maatregelen die getroffen worden om dit risico te beheersen. Artikel 4.10 van het Arbeidsomstandighedenbesluit geeft werkgevers dus ‘alleen’ handvatten om invulling te geven aan de RI&E met betrekking tot het risico van OO. Beter is dus om over ‘risico's’ te spreken dan over ‘gevaren’. Risico's kunnen immers wél gekwantificeerd worden, op waarde worden geschat en dus worden geëvalueerd. Wij gaan ervan uit dat de Arbowetgeving dit ook bedoeld.

OO of BOO?

In het Arbeidsomstandighedenbesluit wordt als definitie voor OO verwezen naar het Protocol inzake ontplofbare oorlogsresten.² In het Protocol inzake ontplofbare oorlogsresten wordt onderscheid gemaakt tussen Ontplofbare Oorlogsresten (OO) (niet-gesprongen munitie en achtergelaten ontplofbare munitie) en Bestaande Ontplofbare Oorlogsresten (OO)

² Protocol inzake ontplofbare oorlogsresten, Genève, 28-11-2003. Geraadpleegd op 8 maart 2023.

(niet-gesprongen munitie en achtergelaten ontplofbare munitie die aanwezig was vóór de inwerkingtreding van dit Protocol). Volgens de letter is BOO dus ook OO, maar dit is natuurlijk niet in de geest van dit Protocol aangezien er anders geen tweede definitie zouden worden gegeven. De eerste rationale is dus dat OO in Nederland alleen BOO betreft. De tweede rationale is dat het Protocol niet werkgevers of opdrachtgevers (of gemeenten) verplicht om handelingen uit te voeren maar juist lidstaten.

De conclusie moet daarmee zijn dat niet het Protocol werkgevers of opdrachtgevers verplicht om beheersmaatregelen te treffen rond (B)OO maar dat de RI&E dit doet.

Specifiek voor opdrachtgevers voor bouwwerkzaamheden geldt dat zij zich moeten vergewissen dat betrokken werkgevers en zelfstandigen veilig moeten kunnen werken en de verplichtingen die volgen uit de RI&E na te kunnen komen (Artikel 2.26 van het Arbeidsomstandighedenbesluit). Deze verplichting geldt niet voor de gemeente als opdrachtgever voor bijvoorbeeld groenonderhoud. In dat geval heeft de werkgever alleen de taak om te zorgen voor adequate beheersmaatregelen.

Dit betekent dus dat werkgevers en opdrachtgevers zelf een inschatting moeten maken of de mogelijke aanwezigheid van OO een risico is voor werknemers. Conform de RI&E moeten werkgevers dit risico inventariseren en evalueren.

Aan de risico's rond OO is dus een specifiek artikel in het Arbeidsomstandighedenbesluit (artikel 4.10) gewijd maar feitelijk is dit niet meer dan een nadere uitwerking van de RI&E. Werkgevers van werken waarbij OO mogelijke risicobron is, zullen:

- Een oriënterend onderzoek moeten uitvoeren naar de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten.
- Een nader onderzoek uitvoeren indien er mogelijk OO aanwezig is in de bodem die een gevaar kunnen vormen.
- Passende beheersmaatregelen moeten treffen als er een risico³ is voor de veiligheid of gezondheid van werknemers. Passende maatregelen kunnen detectie- of opsporingswerkzaamheden zijn maar ook een bepaalde manier van werken of een veiligheidsinstructie waarmee het risico verkleind wordt.

Impliciet zit in artikel 4.10 de RI&E 'verstopt'. Eerst zal het risico geïnventariseerd moeten worden (d.w.z. vormt OO een mogelijk risico bij deze werkzaamheden?) en vervolgens moet het risico door het oriënterend en nader onderzoek geëvalueerd worden (d.w.z. is OO werkelijk een risico tijdens deze werkzaamheden?). Het kan dus zo zijn dat uit de RI&E blijkt dat de mogelijk aanwezige OO geen risicobron vormt tijdens werkzaamheden.

Het antwoord op de vraag is dus dat werkgevers en opdrachtgevers het OO-risico alleen moeten uitsluiten of beheersen als zij dit als een reëel risico voor werknemers zien. Dit is een inschatting van de werknemer of opdrachtgever zelf.

³ In deze nota staat hier bewust 'een risico' in plaats van 'een gevaar' omdat een risico, in lijn met de RI&E waar dit artikel een uitwerking van is, dus wel gekwantificeerd kan worden.

Let op: de huidige praktijk is dat een werknemer of opdrachtgever bij grondroerende (bouw)werkzaamheden beargumenteren waarom OO géén risico is, in plaats van waarom de aanwezigheid van OO wel een risico is. Maar dit is natuurlijk niet de oorspronkelijke gedachte achter de RI&E.

2.3 Is er een geaccepteerd risiconiveau?

In de Arbowetgeving staan geen risiconiveaus voor een voldoende veilig Arbo-veiligheidsrisico door de mogelijke aanwezigheid van OO. Het regulier Nederlands veiligheidsbeleid kent deze wel: het risico op overlijden mag niet hoger zijn dan 10^{-5} per jaar bij omgevingsveiligheid en 10^{-6} per jaar bij externe veiligheid van inrichtingen.

Veiligheidsnormen Nederland

In Nederland gelden verschillende richtlijnen voor veiligheidsbeleid. Sinds in 1989 de nota 'Omgaan met risico's'⁴ is verschenen, staat in het hele Nederlandse veiligheidsbeleid de normering van de kans op overlijden per jaar centraal, dit wordt het individueel risico genoemd. De nota stelde een norm voor van een overlijdenskans van eens per honderdduizend jaar (kortweg, een IR van 10^{-5}) per risicocompartiment. De keuze wat een risicocompartiment is, is een politieke, zo heeft de minister van EZK het risico van geïnduceerde aardbevingen (in Groningen) door zijn keuze voor de 10^{-5} risiconorm daarvoor tot één risicocompartiment verklaard.

Daarnaast kennen we voor externe veiligheid van inrichtingen het 'plaatsgebonden risico'. De regels hiervoor staan in het Besluit externe veiligheid inrichtingen (BEVI). Zo mogen kwetsbare objecten niet binnen de $PR10^{-6}$ contour staan, wat inhoudt dat kans op overlijden bij een ongeluk (binnen de contour) bij continu en onbeschermd verblijf groter dan eens per miljoen is.

Er is dus geen Arbo-veiligheidsnorm voor OO of andere fysieke onveiligheden. Een arbo-veiligheidsnorm is er wel voor andere gevaarlijke stoffen. Heel specifiek geldt voor de omgang met gevaarlijke stoffen dat per stof 'Het streven is niet meer dan 4 extra gevallen [persoon dat kanker krijgt door blootstelling aan kankerverwekkende stof] als gevolg van 40 jaar beroepsmatige blootstelling per 100.000 gevallen in de algemene bevolking. Het verbodsrisoniveau is 4 extra per 1.000.'⁵ Dit komt neer op een 'geaccepteerd' individueel risico van 10^{-4} tot 10^{-6} per jaar.

Op deze manier kan er toch een inschatting gemaakt worden van wat als acceptabel beschouwd kan worden als arbo-risico:

- Bij kanker door blootstelling aan gevaarlijke stoffen tijdens werk gaan er gemiddeld ongeveer 10 levensjaren verloren. Dit blijkt uit een studie van het RIVM naar werk gerelateerde kanker in de Europese Unie.⁶

⁴ Omgaan met risico's, Kamerstukken II 1988/89, 21 137, nr. 5.

⁵ Gezondheidsraad (2021). *Werkwijze advisering over bescherming tegen schadelijke stoffen*.

⁶ W.P. Jongeneel et al. (2016). *Work-related cancer in the European Union*. RIVM.

- Bij een gemiddelde werknemer zullen er 40 levensjaren verloren gaan bij een dodelijk veiligheidsincident, uitgaande van een gemiddelde medewerker die 40 jaar oud is en 80 zal worden.
- 'Rationeel' zal dus zijn dat het streef- en verbodsrisoniveau voor werknemers waarbij een acuut veiligheidsprobleem speelt, zoals OO, 4 maal lager is dan die bij andere gevaarlijke stoffen. Het streefrisico zou dan $2,5 * 10^{-7}$ per medewerker per jaar zijn en het verbodsrisico zou dan $2,5 * 10^{-5}$ per jaar zijn. Bij een risicowaarde onder het streefrisico zullen de risico's wel in perspectief geplaatst moeten worden, maar bij een risicowaarde onder het verbodsrisico natuurlijk niet.

Bij risicowaarde onder het een streefrisico zullen de risico's wel in perspectief geplaatst moeten worden, maar bij een risicowaarde onder het verbodsrisico natuurlijk niet. Voor eenduidig beleid stellen wij voor om ook bij Arboveiligheid de 10^{-5} per jaar norm te hanteren.

2.4 Is opsporing verplicht?

De werkgever moet, al dan niet in samenwerking met de opdrachtgever, inschatten of het risico dusdanig is dat er beheersmaatregelen moeten worden getroffen.

Zelfs als OO tijdens grondroerende werkzaamheden wordt ingeschat als 'een reëel risico' dan heeft de werkgever de mogelijkheid om ook andere maatregelen te treffen dan opsporing. Artikel 4.10 stelt immers expliciet dat er ook '*andere passende maatregelen*' getroffen kunnen worden. Er kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het 'op afstand werken' waardoor er geen werknemers in de vuurlinie zijn of gebruik maken van zwaardere graafmachines die bestand zijn tegen het risico.

2.5 Moet een gemeente een projectplan tekenen?

Er is geen wet die gemeente verplicht een projectplan voor opsporing te tekenen. Dit is echter wel de gebruikelijke gang van zaken aangezien het Certificatieschema opsporen ontplofbare oorlogsresten (CS-000) dit voorschrijft. Meer specifiek geeft 'Bijlage 3: Richtlijn EODD inzake communicatie' aan dat: '*Uit de aanmelding moet blijken dat het bevoegd gezag voor openbare orde en veiligheid instemt met het uitvoeren van de opsporing.*'

Hoewel er dus geen verplichting is voor gemeenten om een dergelijk projectplan te tekenen, zal het in de praktijk lastig zijn om dit ter zijde te schuiven.

Een aantal gemeenten hebben invulling gegeven aan dit dilemma door het convenant beoordeling projectplan opsporing ontplofbare oorlogsresten te tekenen. Het convenant houdt in dat de gemeente alleen 'relevante aspecten voor de openbare orde en veiligheid beoordeeld'. Wat exact relevant is, staat (m.u.v. de specifieke artikelnummers) niet aangegeven.

Gemeenten die het convenant hebben getekend zullen dus op enige wijze het projectplan moeten beoordelen en dus tekenen. In ieder geval voor de aspecten die relevant zijn voor de openbare orde en veiligheid. Voor wat relevant is, grijpen we terug naar de definitie zoals in de Gemeentewet wordt genoemd: relevant voor de openbare orde en veiligheid zijn alleen die OO die tot veel slachtoffers kunnen leiden. Behulpzaam voor gemeenten zou zijn als zij dit ook expliciet zo opnemen. Ook voor gemeenten die het convenant niet hebben getekend kan een dergelijke redenatie behulpzaam zijn.

3. Risico-inschatting voor ontplofbare oorlogsresten

In dit hoofdstuk worden vragen over het objectieve risico van OO beantwoord.

3.1 Hoeveel incidenten met OO zijn er bekend?

In de bijlage hebben we een overzicht gegeven van de bij ons bekende incidenten in Nederland sinds 1970. Een differentiatie kan gemaakt worden tussen incidenten voor en na 2000. Vanaf 2000 is de explosievenopsporing geprivatiseerd en geïntensiveerd.

Er is in dit overzicht alleen gekeken naar incidenten op Nederlands grondgebied. Er zijn ook in bijvoorbeeld Duitsland en België incidenten met OO bekend maar de problematiek van (vooral kwantitatief) en omgang met OO is daar natuurlijk heel anders dan in Nederland.

Uitwerking van fosformunitie hebben wij niet in deze lijst opgenomen, alleen als er slachtoffers zijn. Het overgrote merendeel van de uitwerkingen van fosformunitie leidt niet tot slachtoffers (overlijden of (zwaar)gewond).

Incidenten voor 2000

	Particulieren/OOV (niet zijnde arbo)	Arbo – GWW	Arbo – Overig
Bekende explosies	21	4	3
Explosie met slachtoffers (totaal aantal doden/zwaargewonden)	21 (31)	1 ⁷ (2)	3 (4)
Totaal aantal zwaargewonden	21	2	3
Totaal aantal dodelijke slachtoffers	10	0	1

Tabel 3.1: Bekende OO-incidenten voor 2000.

⁷ Dit betreft een incident waarbij twee bouwvakkers met een granaat golfplaten op een dak probeerden vast te slaan en raken door de explosie zwaargewond.

Incidenten vanaf 2000

	Particulieren/OOV (niet zijnde arbo)	Arbo – GWW	Arbo – Overig
Bekende explosies	9	0	2
Explosie met slachtoffers (totaal aantal doden/zwaargewonden)	6 (6)	0 (0)	1 ⁸ (3)
Totaal aantal zwaargewonden	3	0	0
Totaal aantal dodelijke slachtoffers	3	0	3

Tabel 3.2: Bekende OO-incidenten vanaf 2000.

De afgelopen 50 jaar zijn er geen werknemers overleden door OO behalve vissers. Opvallend is dat, zowel voor als na de privatisering van de opsporing, er voornamelijk incidenten zijn met particulieren. Dit zijn vrijwel zonder uitzondering incidenten die zijn veroorzaakt door mensen die zelf (bewust) een explosief mee naar huis nemen en proberen te demonteren.

3.2 Hoeveel vondsten zijn er per jaar?

Ook 75 jaar na de Tweede Wereldoorlog worden er in Nederland nog dagelijks explosieven aangetroffen. De EODD rukt ruim tweeduizend keer per jaar uit voor aangetroffen explosieven. Het merendeel, ruim 85%, wordt spontaan aangetroffen door bijvoorbeeld particulieren met een metaaldetector of boeren die op land aan het werk zijn. Een veel kleiner deel, de resterende 15%, wordt aangetroffen tijdens explosieven opsporingsonderzoek dat voorafgaand aan bouwwerkzaamheden plaatsvindt.

Wij hebben inzichtelijk gemaakt hoeveel explosieven er tussen augustus 2010 en mei 2020 in Nederland zijn aangetroffen en vervolgens geruimd door de EODD.⁹ Het merendeel van deze aangetroffen explosieven zijn geschutmunitie, andere granaten en klein kaliber munitie.

⁸ Het andere incident heeft geleid tot een lichte hersenschudding bij een voorbijganger maar niet bij de betrokken werknemer zelf. Om deze reden hebben we dit incident als ‘explosie zonder slachtoffers’ beoordeeld.

⁹ Voor de zoektermen en het volledige onderzoek, zie I. Helsloot & M. Helsloot (2022). *Handboringen in OO verdacht gebied*.

Type OO	Aantal UO nummers	% van totaal	Aantal artikelen	% van totaal
Hand- en geweergroanaat	2.911	17%	5.268	1%
Geschutmunitie	11.870	70%	34.267	8%
Vliegtuigbom	374	2%	510	0,1%
Mijn	250	1%	1.486	0,3%
Raket	176	1%	300	0,1%
Klein kaliber munitie	1.347	8%	390.178	90%
Totaal	16.928	100%	432.009	100%

Tabel 3.3: Uitvoeringsopdrachten en aangetroffen artikelen door de EODD.

Wij weten dat 86% van de explosieven die worden aangetroffen, spontaan worden aangetroffen.¹⁰ Ervan uitgaande dat ook 86% van de uitvoeringsopdrachten voortkomt uit een 'spontane vondst', dan betekent dit dat ten minste 14.558 van de 16.928 explosieven c.q. uitvoeringsopdrachten (waarbij meerdere explosieven kunnen worden aangetroffen) worden aangetroffen zonder dat er opsporingsonderzoek is uitgevoerd en dus beheersmaatregelen zijn getroffen. Deze explosieven zullen voornamelijk worden aangetroffen door particulieren, tuinders, boeren (met landbouwmachines) en andere grondroerende werkzaamheden. Explosieven zullen niet na 75 jaar spontaan 'oppoppen'.

Per jaar worden er dus ten minste circa 1.500 explosieven aangetroffen door anderen dan opsporingsbedrijven waardoor er geen beheersmaatregelen zijn getroffen.

3.3 Wat is nu het kwantitatieve OO-risico?

Voor gemeenten zien wij twee type veiligheidsrisico's: het risico op een spontane explosie waarbij doden of gewonden vallen (dus een OOV-risico) en het risico dat werknemers omkomen tijdens werkzaamheden (dus een arbo-risico).

Spontane explosie als OOV-risico

In Nederland zijn er ten minste vanaf 1970 geen incidenten bekend waarbij personen zijn overleden door een spontane explosie van OO. Een spontane explosie zijn wij als een explosie die niet (direct) is ontstaan door werkzaamheden of het moedwillig deformeren of demonteren van een explosief. Het risico op overlijden van een willekeurige Nederlander door een spontane explosie van OO is dus kleiner dan (<1 incident / 50 jaar / 15.000.000 inwoners =) $1,3 \cdot 10^{-9}$. Kijken we alleen naar de personen die in op OO-verdacht gebied wonen (circa 20%) is het risico in ieder geval kleiner dan $6,7 \cdot 10^{-9}$.

¹⁰ In 2015 zijn in totaal 2075 meldingen van conventionele explosieven binnengekomen bij de EOD. Van deze meldingen waren 1789 (86%) CE die spontaan gevonden zijn en 286 (14%) meldingen bij aannemers die opsporing verrichten. Zie hiervoor I. Helsloot e.a. (2016). *Proportionaliteit bij de omgang met conventionele explosieven*.

Er zijn in Nederland helaas wel incidenten bekend waarbij individuen letsel oplopen of overlijden doordat zij explosieven meenemen en proberen te deformeren.

In Nederland woont circa 20% van de personen in gebieden waar OO kan worden aangetroffen.¹¹ Er zijn in de afgelopen ruim 50 jaar 13 personen overleden die (bewust of onbewust) ondeskundig met OO zijn omgegaan nadat zij OO hebben aangetroffen. Bij een gemiddeld aantal inwoners van 15 miljoen in Nederland tussen 1970 en 2020, is het risico op overlijden door OO ongeveer $9 \cdot 10^{-8}$ waarmee ook dit 'vrijwillige risico' ruim voldoet aan het risiconiveau voor reguliere omgevingsveiligheid zoals aardbevingsveiligheid of overstromingsveiligheid.

Daarnaast blijkt bij bestudering van de incidenten dat de meeste incidenten zijn veroorzaakt door het bewust deformeren/demonteren van een explosief. Het feitelijke risico voor de OOV is dus (veel) kleiner.

Het is in de eerste plaats in strijd met de wetgeving om OO in bezit te hebben (volgens de Wet wapens en munitie) waardoor het geen situatie is waarvan de gemeente uit hoeft te gaan. Gemeente kunnen dit risico gemakkelijk mitigeren door een protocol toevalstreffer op te stellen en dit te communiceren, waardoor het voor inwoners duidelijk is wat zij wel en niet moeten doen wanneer zij een explosief vinden. In dat geval is het risico praktisch kleiner dan 10^{-9} zoals hierboven is laten zien.

Risico's waarbij de kans op overlijden kleiner is dan 10^{-8} per jaar worden als verwaarloosbaar beschouwd in het Nederlands veiligheidsbeleid waardoor er niet meer naar gekeken hoeft te worden. Gezien de beperkte hoeveelheid incidenten in de afgelopen vijftig jaar, is de verwachting dat dit risico verwaarloosbaar is als iedereen zich aan de Wet wapens en munitie en een protocol toevalstreffer zou houden.

Explosie tijdens werkzaamheden als arborisico

Naast een spontane explosie kan een explosief uit de Tweede Wereldoorlog ook geactiveerd worden tijdens werkzaamheden doordat deze beroerd wordt. In Nederland zijn hier een aantal incidenten bekend van, waarvan de meest recente in 2015 in Uffelte waarbij een maaaimachine een granaat tot explosie heeft gebracht. In de meeste gevallen leiden deze onverwachte explosies van OO gelukkig niet tot slachtoffers (onder werknemers).

Van de 9 onverwachte detonaties/ontploffingen tijdens werkzaamheden na 1970 zijn er 3 veroorzaakt door een vliegtuigbom, 5 door een granaat en 1 door een mijn.

¹¹ In het onderzoek naar handboringen hebben laten zien dat ongeveer 20% van de handboringen in gebieden in Nederland worden gezet dat op OO verdacht is. Wij gaan er daarom van uit dat ongeveer 20% van Nederland in OO-verdacht gebied woont. Zie hiervoor I. Helsloot & M. Helsloot (2022). *Handboringen in OO verdacht gebied*.

	Mijn	Vliegtuig- bom	Granaat	Totaal
Onverwachte detonaties totaal	1	3	5	9
Een explosie met slacht- offers (totaal aantal doden/zwaargewonden)	0 (0)	1 (3)	4 (6)	5 (9)
Totaal aantal zwaarge- wonden	0	0	5	5
Totaal aantal dodelijke slachtoffers	0	3	1	4

Tabel 3.4: Bekende arbo-OO-incidenten in Nederland.

Dit betreft het aantal onverwachte incidenten. Het aantal onverwachte vondsten kunnen we, op basis van de vorige paragraaf ook inschatten. We weten dat er tussen 2010 en 2020 jaarlijks ongeveer 1.500 explosieven spontaan worden aangetroffen. In 50 jaar zullen er dus naar schatting 'ten minste' 75.000 explosieven spontaan zijn aangetroffen. We zeggen bewust ten minste aangezien de kans op aantreffen logischerwijs steeds kleiner zal moeten worden. Hiermee is de kans op overlijden na aantreffen van een explosief (2 incidenten met dodelijke slachtoffers / 75.000 aangetroffen explosieven =) $2,7 * 10^{-5}$.

Kijken we alleen naar incidenten waarbij er grondroerende werkzaamheden waren, niet zijnde vissers, dan blijken er in de afgelopen 50 jaar slechts 5 incidenten te zijn geweest en geen dodelijke slachtoffers. Het risico bij aantreffen zou dan kleiner zijn dan (< 1 incidenten met dodelijke slachtoffers / 75.000 aangetroffen explosieven¹² =) $< 1,3 * 10^{-5}$ per aangetroffen explosief.

	Mijn	Vliegtuig- bom	Granaat	Totaal
Onverwachte detonaties totaal	1	2	2	5
Een explosie met slacht- offers (totaal aantal doden/zwaargewonden)	0 (0)	0 (0)	2 (2)	2 (2)
Totaal aantal zwaarge- wonden	0	0	2	2
Totaal aantal dodelijke slachtoffers	0	0	0	0

Tabel 3.5: Bekende arbo-OO-incidenten in Nederland tijdens grondroerende werkzaamheden (zonder vissers).

¹² Een deel van explosieven wordt op de Noordzee aangetroffen door vissers. Dit is relatief maar een klein deel (tussen 2005 en 2020 gemiddeld 100 per jaar). Dit aantal zit niet verwerkt in het overzicht dat wij van de EODD hebben. De circa 75.000 zijn daarmee alleen explosieven die op land zijn aangetroffen.

Door het gebrek aan incidenten is het ingewikkeld om een goede risico-inschatting te maken. Het gegeven blijft wel dat er in Nederland naar verwachting ruim 50.000 'spontane uitvoeringsopdrachten' van de EODD voor granaten zullen zijn geweest zonder dat het aantreffen daarvan tot een dodelijk incident heeft geleid.

Op 4 vissers na, zijn er dus geen werknemers overleden in de afgelopen 50 jaar. Er zijn daarnaast 5 werknemers gewond geraakt in de afgelopen 50 jaar. Voornamelijk de sectoren 'Landbouw, bosbouw en visserij', 'Delfstoffenwinning', 'Waterleidingbedrijven en afvalbeheer' en 'Bouwnijverheid' zullen tijdens werkzaamheden OO kunnen treffen. Grofweg kunnen we stellen dat in deze sectoren 450.000 mensen werkzaam zijn.¹³ Voor het onderzoek naar handboringen zijn we ervan uitgegaan dat 20% van Nederland verdacht gebied is. Naar verwachting zullen er dus jaarlijks 90.000 mensen in verdacht gebied werken en mogelijk met OO te maken hebben. Het individueel risico voor werknemers zal dan zijn:

- Risico op overlijden of letsel door OO: 9 slachtoffers / 50 jaar / 90.000 medewerkers = $2,0 \cdot 10^{-6}$ per jaar en dus $1,0 \cdot 10^{-8}$ per werkdag.
- Risico op een overlijden door OO tijdens werkzaamheden: 4 slachtoffers / 50 jaar / 90.000 medewerkers = $8,9 \cdot 10^{-7}$ per jaar en dus $4,4 \cdot 10^{-9}$ per werkdag.

Kijken we alleen naar de bouwnijverheid, de sector waar na 2000 vooral beheersmaatregelen zijn getroffen, dan zijn er geen incidenten met dodelijke slachtoffers bekend voor 2000 en zijn er 2 personen gewond geraakt. Er werken ongeveer 330.000 werknemers in de bouw, waarvan naar verwachting 20% in verdacht gebied. Het risico voor werknemers in de bouw zou dan zijn:

- Risico op overlijden of letsel door OO: 2 slachtoffers / 30 jaar / 66.000 medewerkers = $1,0 \cdot 10^{-6}$ per jaar en dus $5,1 \cdot 10^{-9}$ per werkdag.
- Risico op een overlijden door OO tijdens werkzaamheden: <1 slachtoffers / 30 jaar / 66.000 medewerkers = $< 5,1 \cdot 10^{-7}$ per jaar en dus $< 2,5 \cdot 10^{-9}$ per werkdag.

Niet al deze werknemers in de bouwnijverheid zullen grondroerende werkzaamheden uitvoeren. Het is daarmee vooralsnog een voorzichtige risico-inschatting. Het laat wel zien dat veel medewerkers te maken hebben gehad met de problematiek maar dat het desondanks niet heeft geleid tot grote incidenten.

Vliegtuigbommen zullen gevoelsmatig een grotere risicobron vormen dan andere explosieven vanwege het grotere effect dan een willekeurige granaat. Vliegtuigbommen worden bovendien veel minder aangetroffen waardoor de kans op explosie (nog) moeilijker is in te schatten. Tot slot is te verwachten dat dit type munitie juist relatief vaak wordt aangetroffen door opsporingsbedrijven aangezien deze dieper in de bodem zullen liggen. Een risico-inschatting voor vliegtuigbommen is daarmee vooralsnog niet te

¹³ We zijn uitgegaan van een min of meer stabiel aantal in de afgelopen 50 jaar. In bepaalde sectoren zal de werkgelegenheid naar verwachting zijn toegenomen (Delfstoffenwinning en bouwnijverheid) maar in andere sectoren zal de werkgelegenheid gedaald zijn (landbouw en visserij).

maken. Experts schatten in dat het risico op uitwerking bij beroering van bijvoorbeeld een graafmachine 2 tot 5% is.¹⁴

Het antwoord op deze vraag is daarmee dat het ingewikkeld is om een volledige risico-inschatting te kunnen maken maar dat OO, hoewel het relatief vaak wordt aangetroffen, zelden tot incidenten leidt. De ene OO is de andere niet, maar dit betekent dat er in de RI&E juist goed gekeken moet worden naar het type, de explosieve massa van het mogelijke aanwezige explosief en de werkzaamheid die wordt uitgevoerd.

3.4 Wat is het effect van de beheersmaatregelen geweest?

Voorafgaand aan veel bouwwerkzaamheden worden nu vaak opsporingswerkzaamheden uitgevoerd. Slechts in een klein deel, zo'n 30%, worden daadwerkelijk explosieven aangetroffen.

Ten minste mag duidelijk zijn dat door het treffen van het beheersmaatregelen het OO-risico verder wordt verkleind en geminimaliseerd. Incidenten door OO tijdens bouwwerkzaamheden kunnen hierdoor zo goed als voorkomen worden.

Kijken we echter naar de incidentendatabase, dan blijkt dat het merendeel van de incidenten met slachtoffers niet voorkomen had kunnen worden door het treffen van de huidige beheersmaatregelen, voornamelijk opsporing van explosieven voorafgaand aan bouwwerkzaamheden. Van de 25 incidenten met slachtoffers zijn er:

- 21 OOV incidenten dus die zullen op deze manier niet voorkomen worden.
- 3 incidenten met vissers dus die zullen op deze manier niet voorkomen worden.
- 1 incident met een brandweerman dus die zal op deze manier niet voorkomen worden.
- 1 incident tijdens GWW met gewonden voor 2000.

Het incident tijdens GWW zou in theorie wel voorkomen kunnen worden. Het was een situatie waarin twee bouwvakkers in de jaren '90 een granaat gebruikten om golfplaten vast te slaan. Een protocol toevalstreffer had hier dus ook kunnen volstaan.

Er zijn daarnaast enkele (drie) explosies geweest waarbij geen slachtoffers zijn gevallen maar wel schade is ontstaan aan bouwmachines. Ook deze incidenten hadden voorkomen kunnen worden door opsporing voorafgaand aan werkzaamheden.

Hoeveel veiliger het nu voor werknemers is geworden door het treffen van beheersmaatregelen in de vorm van opsporing, is niet te bepalen. Het is onduidelijk of er werkelijk (dodelijke) slachtoffers zijn voorkomen. Het merendeel van de (dodelijke) slachtoffers valt immers niet in de GWW sector maar zijn particulieren of vissers. Een

¹⁴ Bevraging van Duitse autoriteiten leidde tot een memo van de Duitse expert Winkelmann die stelt dat: 'The interaction of heavy construction equipment with bombs is the prime reason for accidents. My guess would be that an accident with a bomb happens in about 2 - 5 % of the cases when a bomb is moved by an excavator, or hit with an auger.' In: I. Helsloot e.a. (2017). Afbakening van verdacht gebied in Amsterdam.

verstandige omgang over ‘wat te doen als een explosief wordt aangetroffen’ lijkt, op basis van de incidentendatabase, een betere beheersmaatregel. Explosieven zullen immers voornamelijk worden aangetroffen door particulieren, vissers en tuinders/landbouwers.

3.5 Vormt OO een grote risicobron?

Voor een goede risicoanalyse is het ook van belang om het risico in perspectief te plaatsen. Enerzijds moet ‘het middel niet erger zijn dan de kwaal’. Anderzijds biedt het inzicht in de noodzakelijkheid om te investeren in een specifiek risico.

Integrale risicoafweging

Wij zeggen bewust ook dat ‘het middel niet erger moet zijn dan de kwaal’ aangezien beheersmaatregelen ook nieuwe onveiligheden met zich meebrengen. Een of meerdere mensen zullen (extra) vervoerskilometers moeten maken, waarbij vooral autokilometers een risicobron vormen, zullen met machines moeten werken (machines zijn volgens de Monitor Arbeidsongevallen van de Nederlandse Arbeidsinspectie een groot/reëel risico, maar het in natuurlijk de vraag in hoeverre deze machines dat ook zijn) en specifiek voor potentiële explosieven in zee of water moet er duikarbeid worden verricht.

Voor alle drie de hierboven genoemde risico’s kunnen wij een inschatting maken:

Op basis van het aantal dodelijke slachtoffers per jaar (200 per jaar, alleen van personenauto’s)¹⁵ en het aantal vervoerskilometers met personenauto’s per jaar (110 miljard)¹⁶ is het overlijdensrisico voor automobilisten is $2 * 10^{-9}$ per kilometer.¹⁷ Een voorbeeld ter illustratie: met twee medewerkers die gemiddeld tweemaal 50 kilometer afleggen, is het ‘arbo-risico’ $4 * 10^{-7}$ per dag. Als het risico op overlijden door OO lager is dan $4 * 10^{-7}$ per dag worden mensen dus onnodig blootgesteld aan een groter risico.

Ongeveer 22% van alle arbeidsongevallen komt door het werken met machines. Elk jaar verliezen circa 280 mensen lichaamsdelen, vooral vingers of delen daarvan, tijdens werkzaamheden met machines met bewegende onderdelen. Ongevallen met machines leiden over het algemeen minder snel tot een overlijdensgeval dan veel andere fysieke veiligheidsrisico’s.¹⁸ Wij vergelijken het OO-risico daarom met het risico van het werken met machines waarbij we in beide gevallen kijken naar de kans op letsel. Ongeveer 20% van de werkenden werkt met machines, d.w.z. ongeveer 1,5 miljoen.¹⁹ Er zijn ongeveer (22% door werken met machines * 2250 arbeidsongevallen totaal=) 500

¹⁵ Rijkswaterstaat (z.d.) Actuele verkeersongevallencijfers. Geraadpleegd op 8 maart 2023 via <https://www.rijkswaterstaat.nl/>.

¹⁶ CBS (2022). Verkeersprestaties personenauto's, leeftijd uitgebreid, brandstof. Geraadpleegd op 8 maart 2023 via <https://opendata.cbs.nl>.

¹⁷ Let op: het risico op slachtoffers met letsel door een verkeersongeval is ongeveer 30 maal groter.

¹⁸ J. Van Kampen e.a. (2018). *Van gewenning naar herkenning*. RIVM.

¹⁹ Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (2021). *Monitor arbeidsongevallen 2020*.

slachtoffers met machines waarvan dus 280 ernstig. Het risico op een incident met ernstig letsel is dus $1,9 \cdot 10^{-4}$ per werknemer per jaar. Het is voor ons onbekend hoe groot het risico op letsel is bij explosievenopsporing (door de aanwezigheid van machines) maar het is niet te verwachten dat dit helemaal risicoloos is.

Het risico op duiken is ook te kwantificeren.²⁰ Er waren in 2011 ongeveer 30.500 (sport)duikers in Nederland die wereldwijd 800.000 keer hebben gedoken. In 2011 waren er in Nederland 33 duikongevallen, waarvan 5 met dodelijke afloop. Conservatief ingeschat (immers een deel van de duiken zullen in het buitenland zijn geweest) is het risico op overlijden ($5/800.000 = 6,3 \cdot 10^{-6}$ per duik en het risico op een ongeval ($33/800.000 = 4,1 \cdot 10^{-5}$ per duik. Wij citeren: *Bij 16 van deze duikongevallen ging het om een decompressie-ongeval. Ook bij getrainde duikers kan decompressieziekte voorkomen; het risico per duik is ongeveer 0,010-0,019% ($=10^{-4}$) voor recreatieve duikers, 0,030% ($=3 \cdot 10^{-4}$) voor duikers van de marine en 0,095% ($=10^{-3}$) voor beroepsduikers.* Ook hiervoor geldt dus dat het beheersen van een risico niet per definitie risicoloos is.

Risicovergelijking

Een risicovergelijk laat zien dat het zowel het Arborisico als het omgevingsrisico laag is in vergelijking met andere risicobronnen. Het risico voor werknemers in de bouw is ten minste 50 keer hoger dan het OO arborisico en het omgevingsrisico is veel kleiner dan het worden getroffen door de bliksem.

Risicobron	Kans op overlijden per jaar	Verloren DALYs per jaar
Het roken van sigaretten ²¹	1:700	440.000
Verkeersongeval ²²	1:25.000	50.000
Door de bliksem getroffen ²³	1:10.000.000	60
Bouwwerkzaamheden (werknemers) ²⁴	1:20.000	2.000 ²⁵
Ontplofbare oorlogsresten (spontane explosie in op OO verdacht gebied) ²⁶	< 1:100.000.000	<1
Ontplofbare oorlogsresten (bouwwerknemers in op OO verdacht gebied) ²⁷	< 1:1.000.000	<1

Tabel 3.6: Verschillende risico's in Nederland.

²⁰ NTvG (2012). Decompressieziekte. Geraadpleegd op 5 april 2023 via <https://www.ntvg.nl/>.

²¹ Zie RIVM (2003). *Nuchter omgaan met risico's*.

²² Het risico op overlijden per jaar is gebaseerd op het aantal verkeersslachtoffers van Rijkswaterstaat (600). Het aantal verloren DALYs is gebaseerd op cijfers van VZInfo.nl.

²³ RIVM (2003). *Nuchter omgaan met risico's*.

²⁴ Zie Nederlandse Arbeidsinspectie (2022). *Monitor arbeidsongevallen 2021*.

²⁵ Dit is een ruwe schatting. Het is gebaseerd op het aantal overlijdensgevallen (15 gevallen) maal de resterende levensverwachting (40 jaar) plus de totale ziektelast door letsels door arbeidsongevallen (6.900) maal het percentage van de arbeidsongevallen dat in de bouwnijverheid plaatsvond (20%).

²⁶ Zie paragraaf 3.3 van dit kennisdocument.

²⁷ Zie paragraaf 3.3 van dit kennisdocument.

Een objectieve risicovergelijking houdt echter slechts deels rekening met de kans en het effect: er wordt alleen naar de kans op overlijden gekeken terwijl kwaliteit van leven niet wordt meegenomen. Een vergelijk met DALYs is daarom completer aangezien er dan ook rekening gehouden wordt met de verloren kwaliteit van leven.

Heel specifiek voor een vergelijk met DALYs geldt dat ‘armoede’ en ‘onderwijsniveau’ bijdraagt aan een verlies van gezonde levensjaren.²⁸ Voor beide zijn wij uitgegaan van iemand van 0 jaar.

Onderwijsniveau	Levensverwachting (jaren)	Gezonde levensverwachting (jaren) ²⁹
Laag onderwijsniveau	78,9	56,9
Middelbaar onderwijsniveau	82,1	64,7
Hoog onderwijsniveau	85,2	71,6

Tabel 3.7: Verschillen in levensverwachting voor onderwijsniveaus.

Een inwoner in de laagste onderwijscategorie heeft een levensverwachting die ruim 6 jaar lager is dan iemand uit de hoogste onderwijscategorie. In (als in gezond ervaren) gezonde levensjaren is dit ruim 14 jaar lager.

Gestandaardiseerd inkomen	Levensverwachting	Gezonde levensverwachting
1e 20%-groep (laagst)	76,6	50,7
2e 20%-groep (lager)	80,6	59,0
3e 20%-groep (medium)	82,4	65,8
4e 20%-groep (hoger)	83,5	68,7
5e 20%-groep (hoogst)	84,0	72,8

Tabel 3.8: Verschillen in levensverwachting voor inkomensgroepen.

Een inwoner in de laagste inkomensgroep heeft een levensverwachting die ruim 7 jaar lager is dan iemand uit de hoogste onderwijscategorie. In (als in gezond ervaren) gezonde levensjaren is dit ruim 22 jaar lager.

Wij benoemen dit verschil in gezonde levensverwachting expliciet omdat gemeenten een deel van het gemeentefonds uitgeven aan het mitigeren van het OO-risico, wat dus

²⁸ CBS (2019). Gezonde levensverwachting; onderwijsniveau; 2011/2014 – 2015/2018 & CBS (2023). Gezonde levensverwachting; inkomen en welvaart. Geraadpleegd op 8 maart 2023 via <https://opendata.cbs.nl/>.

²⁹ Als in goed ervaren gezondheid.

feitelijk gemeenschapsgeld is en dus ook kan worden gestoken in andere zaken dan (direct) veiligheidsbeleid.

O-O! Wat denken inwoners echt over bommen en granaten?

Studenten die de masterspecialisatie Besturen van Veiligheid aan Radboud Universiteit volgen hebben een publieksonderzoek uitgevoerd over de risicoperceptie en -acceptatie van OO.³⁰ De studenten hebben willekeurige personen op straat in Arnhem in een flitsinterview bevraagd naar hun opvattingen over deze risicobron. Het onderzoek heeft drie belangrijke inzichten opgeleverd:

- Inwoners van Arnhem schatten het risico op overlijden door OO als (zeer) klein in en zien het risico als acceptabel.
- Desondanks verwacht de 'inwoner als consument' dat de gemeente investeert in het opsporen en ruimen van OO.
- De 'inwoner als bestuurder' zou dit echter niet doen en zou het gemeenschapsgeld eerder uitgeven aan het verbeteren van sociale voorzieningen.

3.6 Wordt OO gevaarlijker?

Er zijn geen indicaties die veronderstellen dat OO na 75 jaar in de bodem of in het water gevaarlijker zijn geworden. De incidentendatabase in Nederland laat juist een sterk afnemende trend zien.

Jaartal	Bekende explosies	Bekende explosies met slachtoffers
1970-1979	14	14
1980-1989	6	6
1990-1999	8	5
2000-2009	7	4
2010-2022	4	3

Tabel 3.9: Bekende explosies met en zonder slachtoffers (gewond of overlijden).

Een deel van de afname van bekende explosies zou verklaard kunnen worden door de intensivering van de opsporing voorafgaand aan werkzaamheden.³¹ De afname van slachtoffers is hier echter niet mee te verklaren (zie vorige paragrafen).

Of OO werkelijk minder gevaarlijk is geworden dan 75 jaar geleden, kunnen we ook niet bepalen op basis van deze cijfers. Een groot deel van de slachtoffers waren immers particulieren. Een afname van het aantal aangetroffen explosieven (al laten de cijfers van de EODD dit de afgelopen 10 jaar niet zien) of een meer bewuste omgang met explosieven door particulieren, kunnen ook verklaringen zijn.

³⁰ M. Helsloot & I. Helsloot (2023). *O-O! Wat denken inwoners echt over bommen en granaten?*

³¹ Merk op dat het verschil tussen incidenten met en zonder slachtoffers groter is geworden na 2000. Een verklaring hiervoor kan zijn dat de 'nieuwswaardigheid' van een explosie is toegenomen, ook als er geen slachtoffers zijn gevallen. Wij hebben ons primair gebaseerd op nieuwberichten.

Eenzelfde trend is overigens in Duitsland en België te zien, waarbij opgemerkt moet worden dat vanwege het (kwantitatieve) verschil in problematiek, niet zomaar een vergelijking kan worden gemaakt.

Jaartal	Bekende explosies Duitsland		Bekende explosies België	
	Explosies	Met slachtoffers	Explosies	Met slachtoffers
1945-1949	Onbekend		8	8
1950-1959	Onbekend		15	15
1960-1969	Onbekend		1	1
1970-1979	Onbekend		13	13
1980-1989	3	3	6	6
1990-1999	7	6	4	4
2000-2009	22	9	4	4
2010-2015	9	5	2	2

Tabel 3.10: Bekende explosies met slachtoffers (gewond of overlijden) in Duitsland en België.³²

Statistiek laat dus juist zien dat incidenten te verwachten zijn in de eerste jaren na de oorlog. Of een explosief c.q. OO (daarna) minder gevaarlijk wordt, is niet te zeggen op basis van deze data. Hoe meer er (in het verleden) geruimd is, hoe kleiner de kans op aantreffen wordt.³³ Daarmee kan gesteld worden dat het objectieve risico (steeds) kleiner wordt.

³² De aantallen zijn afkomstig uit I. Helsloot e.a. (2016). *Proportionaliteit bij de omgang met conventionele explosieven*.

³³ Zie ook het aantal incidenten in de Oost- en Noordzee in Duitsland: Stefan Nehring (2015). *Munitions-Unfälle*.

4. Het belang van een goede maatschappelijke kosten-batenanalyse

In hoofdstuk 4 wordt de bommenregeling uit het gemeentefonds besproken en wordt een maatschappelijke kostenbatenanalyse toegepast op het Nederlandse OO-beleid.

4.1 Wat is de bommenregeling uit het gemeentefonds?

De gemeente kan een suppletie-uitkering aanvragen op basis van de werkelijk gemaakte kosten. Voor 68% van de werkelijk gemaakte kosten door de gemeente voor opsporing en ruiming kan een bijdrage uit het gemeentefonds worden gevraagd. Het betreft hier vooral opsporingskosten aangezien ruiming wordt gedaan door de EODD en hierdoor kosteloos door het Rijk aan het gemeentebestuur ter beschikking wordt gesteld. Bij een spontane vondst zullen de kosten dus vaak beperkt zijn.

Om in aanmerking te komen voor een bijdrage volstaat de toezending van een gemeenteraadsbesluit waarin de gemaakte kosten voor het opsporen en ruimen van explosieven zijn opgenomen (Septembercirculaire 2014 gemeentefonds).

De gemeente als bevoegd gezag heeft ook de mogelijkheid om een aanvraag in te dienen voor de kosten van andere opdrachtgevers (derden). Ook hiervoor geldt dan dat 68% vergoed wordt mits goedgekeurd door de gemeenteraad.

Dit laatste punt, het vergoeden van kosten van derden, is discutabel. De beheerder van het gemeentefonds, het Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties (BZK), zegt hierover:³⁴

Alleen gemeenten kunnen een aanvraag indienen bij het ministerie van BZK. In de praktijk komt het voor dat gemeenten ook kosten van derden in het raadsbesluit opnemen. Het ministerie van BZK heeft hier in principe geen bezwaar tegen, maar acht terughoudendheid van belang. [...] Richtsnoer is dat de bommenregeling in het gemeentefonds niet is bedoeld voor het compenseren van private partijen voor kosten die anders door de markt zouden worden gedragen.

Dit past bij het primaire uitgangspunt van het advies van de Raad voor financiële verhoudingen dat in 2015 heeft geleid tot een herziening van de bommenregeling:³⁵

De Raad adviseert om de vergoeding van kosten voor opsporing OO terug te brengen naar het oorspronkelijke idee: in principe betaalt de verstoorder of de gemeente zelf. Alleen indien zich bij een gemeente onvoorziene, excessieve kosten voordoen, kan een beroep gedaan worden op de collectiviteit van gemeenten.

³⁴ Zie hiervoor: Factsheet bommenregeling gemeentefonds, via <https://www.rijksoverheid.nl/>.

³⁵ Raad voor financiële verhoudingen (2015). *Herziening bommenregeling gemeentefonds*.

De rationale achter de bommenregeling is dus dat derden (lees: private partijen) in principe geen gebruik mogen maken van de bommenregeling en daarom geen vergoeding van kosten voor opsporen van OO ontvangen.

Dit uitgangspunt lijkt ons terecht aangezien de vergoeding uit het gemeentefonds komt. De uitspraak: ‘we stemmen in [als Raad] met de aanvraag, want het kost de gemeente niks’ is dus zowel juist als onjuist. Het kost de gemeente geen directe kosten maar indirect, samen met de andere gemeenten, wel. Het bedrag komt immers uit de gezamenlijke pot van gemeenten.

Er wordt een bedrag gereserveerd in het gemeentefonds voor de bommenregeling, maar bij overschrijding moet het elders vandaan komen. Dit betekent dus dat de gemeente of een andere gemeente mogelijk moet bezuinigen op sociale voorzieningen of andere veiligheidsmaatregelen. ‘Baat het niet dan schaadt het niet’ is daarmee onjuist, gezien de vorige paragrafen.

4.2 Hoeveel kost het OO-beleid in Nederland per jaar?

Jaarlijks wordt er ruim €20 miljoen uit het gemeentefonds onttrokken voor het opsporen van explosieven. Dit is dus exclusief de 32% die gemeenten (en soms derden) zelf moeten betalen. Ook zitten de kosten van projectontwikkelaars die de volledige kosten zelf dragen, doordat een gemeente deze aanvraag niet indient en zich houdt aan het idee achter de bommenregeling, niet in het overzicht opgenomen. De werkelijke directe en indirecte kosten zullen dus veel hoger liggen.

Duidelijk mag zijn dat er ten minste 40 miljoen per jaar aan explosievenopsporing wordt uitgegeven waarvan dus een groot deel (68%) uit het gemeentefonds.

Het objectieve risico op onverwachts overlijden door OO wordt steeds kleiner: doordat het ‘reservoir’ met explosieven steeds leger wordt door opsporing en ruiming, wordt de kans op aantreffen ook steeds kleiner en hierdoor ook het objectieve risico. Opvallend is echter de tegengestelde trend wanneer het gaat om de kosten voor explosieven op-ruiming: deze lijken steeds meer te worden en nemen in ieder geval niet af.³⁶

³⁶ Let op: het gaat hier om de werkelijke kosten. Wij hebben geen inflatiecorrectie uitgevoerd.

Jaar	Vergoeding door het Rijk	Jaar	Vergoeding door het Rijk
1998	2,6 miljoen	2011	19,1 miljoen
1999 (start privatisering)	4,5 miljoen	2012	20,0 miljoen
2000	21,1 miljoen	2013	19,9 miljoen
2001	24,1 miljoen	2014	22,1 miljoen
2002	45,0 miljoen	2015 (bommen-regeling)	15,0 miljoen
2003	30,0 miljoen	2016	27,9 miljoen
2004	30,8 miljoen	2017	25,1 miljoen
2005	28,2 miljoen	2018	27,6 miljoen
2006 (BRL-OCE)	26,4 miljoen	2019	27,3 miljoen
2007	31,0 miljoen	2020	23,8 miljoen
2008	22,4 miljoen	2021	27,7 miljoen
2009	20,4 miljoen	2022	Nog niet bekend
2010 (via gemeentefonds)	15,7 miljoen ³⁷		

Tabel 4.1: Vergoeding vanuit het Rijk voor opsporing OO.³⁸

4.3 Hoe maak je een goede MKBA?

Een goede maatschappelijke kosten-batenanalyse houdt rekening met de veiligheidsbaten door beheersmaatregelen (in dit geval het voorkomen van OO slachtoffers) als de directe kosten (in dit geval de kosten voor opsporing) en de indirecte kosten (in dit geval het verlies aan gezonde levensjaren door de beheersmaatregel zelf en de kosten door uitstel/afzien van projecten).

In dit geval hebben wij alleen de directe kosten scherp in beeld: ongeveer 25 miljoen euro per jaar uit het gemeentefonds dus circa 40 miljoen euro in totaal (exclusief kosten van private partijen). De indirecte kosten hebben wij niet in beeld. Het is niet inzichtelijk of en hoeveel levensjaren de beheersmaatregelen zelf kosten en hoeveel de indirecte kosten van het OO-beleid zijn door het afzien van projecten (of in de Noordzee: het niet kunnen winnen van zand). De werkelijke kosten zullen dus hoger zijn dan 40 miljoen euro waar wij in deze berekening conservatief van uitgaan.

De veiligheidsbaten kunnen we ook inschatten. Wij kijken hier alleen naar de kosten door overlijden en letsel, en expliciet niet naar de kosten door materiële schade. Het

³⁷ De gegevens van de jaren 2010-2014 zijn gebaseerd op de meest recente 'Verdeling van de uitkering van het gemeentefonds'-verslagen. De aangegeven kosten geven slechts de kosten voor de 'Suppletie Bommen-regeling' aan. De vaste bedragen voor Amsterdam, Rotterdam en Den Haag en de 'veelgebruikers' zitten hier nog niet bij.

³⁸ De bedragen zijn grotendeels overgenomen uit I. Helsloot e.a. (2016). *Proportionaliteit bij de omgang met conventionele explosieven* en de meicirculaire van 2017 en later.

risico op schade is iets wat de werkgever/opdrachtgever zelf moet afwegen. We gebruiken de voor ons bekende parameters:

- Bij een overlijdensgeval gaan wij uit van 40 verloren gezonde levensjaren.
- Bij een ongeval met letsel gaan wij uit van 1 verloren gezond levensjaar.
- Als richtlijn voor een interventie (al dan niet uit collectieve middelen) noemt de Raad voor Volksgezondheid en Zorg (RVZ) het bedrag van € 80.000 per vermeden DALY (verloren gezond levensjaar).³⁹

Op deze manier kunnen we uitrekenen hoeveel gezonde levensjaren er bespaard moeten worden met de huidige uitgaven wil het proportioneel zijn. Met €40 miljoen zullen er dus, bij effectief beleid, ten minste 500 gezonde levensjaren per jaar moeten worden gewonnen. Dit komt neer op circa 10 dodelijke slachtoffers of 500 personen met letsel.

Daarnaast kunnen we ook uitrekenen hoeveel het huidige OO-beleid per jaar zou 'mogen' kosten wil het proportioneel zijn. In de vorige paragrafen hebben we laten zien dat het aantal incidenten met slachtoffers beperkt is in Nederland. Als we conservatief uitgaan van 0,1 dodelijk slachtoffer per jaar en 1 gewonden met letsel, dat voorkomen wordt door het treffen van beheersmaatregelen, dan zou het beleid in Nederland rond de 400.000 per jaar mogen kosten (exclusief kosten die ontstaan door schade).

³⁹ RVZ (2006). *Zinnige en duurzame zorg*. Den Haag: RVZ.

5. Het geheel overziend

In hoofdstuk 5 worden het kennisdocument in hoofdlijnen samengevat.

5.1 Het belang van proportioneel veiligheidsbeleid

Dit is nadrukkelijk een kennisdocument voor proportioneel OO-veiligheidsbeleid. In dit kennisdocument worden daarom geen OO-technische kenmerken besproken maar wordt alleen gekeken naar statistiek.

Om twee redenen is het van belang om rationeel en proportioneel veiligheidsbeleid na te streven. Ten eerste moeten zowel de veiligheidsbaten als veiligheidskosten integraal worden benaderd. Het kan zijn dat het beheersen van een risico juist meer onveiligheid veroorzaakt dan dat het risico wordt beheerst. Ten tweede kunnen ook veiligheidseuro's maar een keer worden uitgegeven. Het disproportioneel investeren in kleine risico's (in plaats van in grote risico's) is daarmee juist onveilig. 'Baat het niet dan schaadt het niet' is daarmee niet correct.

5.2 Risico-inschatting ontplofbare oorlogsresten

Drie aspecten van proportioneel veiligheidsbeleid zijn in dit kennisdocument meegenomen:

1. Het laat zien dat er mogelijkheden zijn voor rationeel veiligheidsbeleid, ook bij OO, ook al wordt dikwijls anders verondersteld.
2. Wij hebben het risico proberen plat te slaan zodat de emotie verdwijnt en we in staat zijn een objectieve risico-inschatting te maken.
3. Een MKBA op zo een wijze dat maatschappelijk geld op een juiste wijze wordt uitgegeven.

De risico-inschatting op basis van onze incidentendatabase laat zien dat er in de afgelopen vijftig jaar 13 'inwoners' zijn overleden, en 24 (ernstig) gewond zijn geraakt, door OO. Deze incidenten zijn bijna zonder uitzondering ontstaan doordat inwoners zelf een explosief probeerden te demonteren of deformereren. Daarnaast zijn er 4 werknemers overleden (allen vissers) en 5 werknemers gewond geraakt (door verschillende oorzaken) door OO uit de Tweede Wereldoorlog. Het risico voldoet, zowel voor inwoners als voor werknemers, aan de reguliere veiligheidsnormen voor (omgevings)veiligheid.

De conclusie kan niet anders zijn dat het OO-beleid in Nederland is doorgeschoten in het beheersen van het risico:

- Incidenten met OO worden slechts zeer beperkt voorkomen aangezien de meeste slachtoffers niet tijdens grondroerende bouwwerkzaamheden vallen.

- Er desondanks jaarlijks ruim 20 miljoen gemeenschapsgeld uitgegeven wordt aan OO.

Er zal dus opnieuw rationeel naar OO gekeken moeten worden. Een eerste stap kan zijn een duidelijker onderscheid te maken tussen type OO waarvoor wel en geen beheersmaatregelen nodig zijn.

Een tweede stap kan zijn te onderzoeken welke maatregelen, anders dan opsporing, het restrisico meer proportioneel beheersen. Mogelijk dat bij bepaalde werkmethoden explosieven gewoon kunnen blijven liggen.

Bijlage Overzicht OO gerelateerde incidenten in Nederland

B.1 Spelregels voor aanvulling

In onderstaand overzicht hebben wij alle bij ons bekende incidenten opgenomen. Het is een uitgebreide zoektocht geweest waarbij we verschillende bronnen hebben geraadpleegd. Desondanks is het natuurlijk mogelijk dat dit overzicht niet volledig/compleet is.

Wij nodigen eenieder uit om deze lijst aan te vullen zodat we een (nog) meer complete objectieve risico-inschatting kunnen maken. Hiervoor hebben we wel een aantal spelregels opgesteld:

- De explosie moet aantoonbaar zijn veroorzaakt door een explosief uit de (Eerste of Tweede Wereldoorlog. Vuurwerk of incidenten uit een munitiefabriek of incidenten bij defensie zijn geen OO incidenten met explosieven uit de Eerste of Tweede Wereldoorlog. Incidenten met en bij de EODD hebben wij ook niet meegenomen.
- De explosie moet hebben plaatsgevonden op Nederlands grondgebied. Incidenten uit bijvoorbeeld België en Duitsland zijn niet relevant voor deze risico-inschatting.
- Er moet duidelijk worden aangegeven hoeveel (ernstig) gewonden en overlijdensgevallen er zijn veroorzaakt door de explosie. Dit kan, zoals blijkt uit het overzicht, ook 0 zijn.
- In het overzicht en dit kennisdocument zijn wij uitgegaan van incidenten na 1970. Incidenten voor 1970 kunnen natuurlijk worden toegevoegd maar dit zal geen waarde hebben voor het kennisdocument.
- Er moet een beschrijving (liefst met oorzaak) van het incident gegeven worden waarbij ook de context is meegenomen (OOV, Arbo-GWW of Arbo-Overig).
- Er moet een bron worden ingevuld zodat het incident achteraf op juistheid te beoordelen is.*

Uitwerking van fosformunitie hebben wij niet in deze lijst opgenomen, alleen als er slachtoffers zijn. Het overgrote merendeel van de uitwerkingen van fosformunitie leidt niet tot slachtoffers (overlijden of (zwaar)gewond).

* In het Beleidsplan Conventionele Explosieven van de gemeente Haarlemmermeer (2018) worden een aantal incidenten genoemd. Wij zien dit overzicht echter niet als een betrouwbare bron, de primaire bron ontbreekt immers. Wij hebben de lijst proberen te verifiëren. Bij een aantal incidenten hebben wij geen nieuwsbericht kunnen vinden. In dit geval hebben wij het incident niet meegenomen in de analyse/dit kennisdocument maar nog wel opgenomen in de incidentenlijst (groen gemarkeerd). Mocht er toch additionele informatie(bronnen) beschikbaar zijn, dan kan dit gemakkelijk worden opgenomen.

B.2 Overzicht bekende incidenten

Jaar	Locatie	Beschrijving	Doden en/of gewonden	Aantal doden	Aantal gewonden	Context	Bron
1970	Heelsum	Een 15-jarige jongen uit Heelsum is om het leven gekomen door een explosie van een granaat die zij aan het demonteren waren met een ijzerzaag. Zijn vriend raakte ernstig gewond. In het huis van de familie heeft de politie nog meer oorlogstuig gevonden.	J	1	1	OOV	Het Parool, 22-12-1970; Tubantia, 22-12-1970.
1970	Terwolde	Twee jongens raken gewond door een explosief die zij hebben gevonden en op een muurtje stukslaan. Zij hadden het gevonden in een hoop zand dat was uit de IJssel was opgezogen.	J	0	2	OOV	Tubantia, 28-04-1970.
1970	Geldrop	Een 11-jarige jongen komt om het leven bij het demonteren van munitie.	J	1	0	OOV	Tubantia, 04-06-1970.
1972	Groede	Twaalf kinderen raken gewond nadat een 20 mm granaat waarmee zij speelden, explodeerde nadat zij het explosief met een stoeptegel bewerkten. Twee raken ernstig gewond, de andere konden na verbonden te zijn naar huis terugkeren.	J	0	2	OOV	Algemeen Dagblad, 16-06-1972; Het Parool; 16-06-1972.
1972	IJmuiden	Een 13-jarige jongen uit IJmuiden is gewond geraakt door een granaat dat zij hebben gevonden. Thuis gingen zij het projectiel onderzoeken met een schroevendraaier. Zijn vriend is niet getroffen.	J	0	1	OOV	Tubantia, 29-09-1972.

1972	Beverwijk	Twee 15-jarige jongens raken gewond nadat zij een granaat demonteerden (hun levensgevaarlijke hobby).	J	0	2	OOV	Nieuwsblad van het Noorden, 01-06-1972;
1973	IJzendijke	Een 10-jarige jongen raakt zwaar gewond nadat hij een granaat probeerde te demonteren die hij achter zijn huis had gevonden.	J	0	1	OOV	Het vrije volk, 05-11-1973.
1974	Vliegbasis Twente	<i>Tijdens de bouw van een betonnen vliegtuigshelter op de basis Twente ontploft een blindganger. Het massieve fundament komt hierdoor anderhalve meter omhoog kwam. Het gebeurde 's nachts, daardoor vielen er geen slachtoffers.</i>	N	0	0	Arbo - Bouw/GWW	<i>Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018</i>
1975	Helvoirt	Een twaalfjarige jongen komt om het leven bij het demonteren van een granaat	J	1	0	OOV	Het Parool, 28-04-1975.
1976	Texel	Een man komt om het leven nadat een granaat in een kampvuur werd gegoooid. Een meisje raakt zwaargewond.	J	1	1	OOV	De Telegraaf, 14-06-1976; De Volkskrant, 14-06-1976.

1976	Noordzee	Een achttienjarige visser komt om het leven nadat de Vlissingen 27 een granaat opvist bij het garnalenvissen. Een zeventienjarige collega raakte gewond.	J	1	1	Arbo - overig	De Volkskrant, 04-08-1976.
1977	Breskens	Een 11-jarige jongen komt oom het leven toen een granaat ontplofte die hij met vier vriendjes in een oude bunker had gevonden. Een andere jongen werd ernstig gewond. Ze gooiden het projectiel in een vuurtje.	J	1	1	OOV	De Volkskrant, 06-04-1977.
1977	Best	Een brandweerman raakte gewond toen een granaat explodeerde in brandend struikgewas.	J	0	1	Arbo - overig	De Volkskrant, 01-06-1977.
1978	Vlissingen	Twee mannen zijn gewond geraakt door een granaatontploffing. Een van de twee vond een granaat en liet het voorwerp onderzoeken door een 'deskundige'. Deze dacht dat de granaat geen springlading bevatte. Hij gooide het ding op de grond waarna het explodeerde.	J	0	2	OOV	Het Parool, 21-01-1978; De Volkskrant, 27-01-1978.
1978	Leusden	Granaat explodeert en drie jongens raken gewond. Zij vonden een granaat onder een oude tank gooiden het explosief in een vuurtje.	J	0	3	OOV	Het Parool, 10-04-1978.
1980	Katwijk	Een 17-jarige visser is gewond geraakt nadat een granaat in zijn bijzijn ontplofte.	J	0		Arbo - overig	Reformatorisch Dagblad, 17-04-1980; Het vrije volk, 17-04-1980.

1980	Tilburg	Een 17-jarige jongen is zwaar gewond geraakt toen hij met zijn vriend een oude granaat wilde doorzagen. De jongens hadden de granaat gevonden bij het vliegveld Gilze-Rijen. Ook de duinen ten noorden van Tilburg was voor hun hobby een groot vindplaats van oud oorlogstuig. Zijn vriend bleef ongedeerd.	J	0	1	OOV	Algemeen Dagblad, 07-01-1980; Het Parool, 07-01-1980.
1981	Venray	Bij het demonteren van een granaat in een bank-schroef raakte een negentienjarige man gewond. De man was een verwoed verzamelaar van oorlogstuig.	J	0	1	OOV	Het vrije volk: democratisch-socialistisch dagblad, 12-02-1981; Algemeen Dagblad, 12-02-1981.
1983	Griendtsveen	<i>Spontane explosie van een Riegelmine 43 op de wal-kant van de Griendtsveense Vaart.</i>	N	0	0	OOV	<i>Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; Proportionaliteit bij de omgang met CE.</i>
1987	's-Heerenberg	Verzamelaar (29 jaar) is overleden als gevolg van de explosie van een granaat in zijn woning. Hij was bezig een luchtdoelgranaat te demonteren. Daarbij is het projectiel dat in een bankschroef was geklemd ontploft.	J	1	0	OOV	Nederlands dagblad, 07-07-1987; Reformatorisch Dagblad, 04-07-1987.
1987	Hengelo	Een verzamelaar poetst een 'metalen blikje' op met een slijptol en loopt door de explosie zware verwondingen op. Hij had daarnaast nog 850 stuks munitie op zijn kamer liggen.	J	0	1	OOV	Nederlands Dagblad, 26-11-1987; Het vrije volk, 25-11-1987.

1988	Goor	Een jonge man verliest het leven wanneer in de garage naast de woning waar hij verbleef een brisantgranaat van 122mm explodeert. De hele woning en garage werden vernield.	J	1	0	OOV	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018
1989	Horn	In Limburg heeft een lid van een schietvereniging een grote munitieverzameling in de kelder van een naast de woning gelegen schuur. Er breekt een felle brand uit, waarbij de man verongelukt. De oorzaak is vermoedelijk het demonteren van een fosformortiergranaat. ⁴⁰	J	1	0	OOV	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; Reformatorisch Dagblad, 07-04-1989.
1990	Diepenheim	Een verzamelaar wordt gedood toen hij een explosief probeerde te ontmantelen.	J	1	0	OOV	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; Leids Dagblad, 23 juni 1990.
1991	Appingedam	Man uit Appingedam probeert granaat te demonteren, met explosie tot gevolg. De man raakte zwaargewond. Het slachtoffer had een grote verzameling munitie en ander materiaal uit de oorlog.	J	0	1	OOV	Algemeen Dagblad, 11-11-1991; Nieuwsblad van het Noorden, 11-11-1991.
1992	Venray	Twee bouwvakkers proberen met een granaat golfplaten op een dak vast te slaan en raken door de explosie zwaargewond.	J	0	2	Arbo - Bouw/GWW	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; De Volkskrant, 21-11-1992.

⁴⁰ In Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer (2018) staat eenzelfde incident in Beegden in 1989. Hiervan hebben wij geen nieuwsberichten kunnen vinden. Aangezien Beegden en Horn buurdorpen zijn, gaan wij ervan uit dat dit hetzelfde incident is.

1995	Boekel	Een vader maakt samen met een 18-jarige vriend van zijn zoon een 3,7cm granaat schoon in een schuur. Hiertoe is de granaat vastgezet in de bankschroef en wordt met een schroevendraaier het vuil van de granaat afgekrabd. Een detonatie volgt. Beide mannen zijn op slag dood. De mannen gingen geregeld naar de vliegbasis Volkel om op zoek te gaan naar oude munitie.	J	2	0	OOV	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; Reformatorisch Dagblad, 26-10-1995.
1995	Alkmaar	Bouwvakkers stuiten bij graafwerkzaamheden op een brandbom die ontbrandt. De bouw wordt onmiddellijk gestaakt. ⁴¹	N	0	0	Arbo - Bouw/GWW	Reformatorisch Dagblad; 20-05-1995.
1996	Bergen op zoom	Een zesjarig kind vindt een granaat, speelt ermee en loopt zware verwondingen op.	J	0	1	OOV	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; Reformatorisch Dagblad, 13-01-1996.
1996	Werkendam	Detonatie van delen van een 2000lbs HC bom tijdens graafwerkzaamheden. Bij graafwerkzaamheden aan een dijkproject ontploft spontaan een explosief. Een (onbemande) graafmachine en een boerderij raken ernstig beschadigd door rondvliegende scherven, brokstukken, zand en klei. Niemand raakte gewond. ⁴²	N	0	0	Arbo - Bouw/GWW	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; Risicoanalyse Conventionele Explosieven (ontploffbare oorlogsresten) Holevoetplein 282 te Scherpenzeel;

⁴¹ In Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer (2018) staat een incident met fosformunitie in Arnhem in 1996. Hiervan hebben wij geen nieuwsberichten kunnen vinden. Wij gaan er daarom vanuit dat dit hetzelfde incident is.

⁴² In Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer (2018) staan twee incidenten waarbij een explosief tot ontploffing komt en alleen voor schade zorgt (Biesbosch 1999 en Moerdijk 2001). Hiervan hebben wij geen nieuwsberichten kunnen vinden. Wij gaan er daarom vanuit dat dit dezelfde incidenten zijn.

							Reformatisch Dagblad, 16-07-1996.
1997	Ruurlo	<i>Een leek probeert een granaat te demonteren. De granaat ontploft en de man verwondt zichzelf.</i>	J	0	1	OOV	<i>Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018</i>
1999	Kekerdome	Bij graafwerkzaamheden in het Gelderse Kekerdome is gisteren een Duitse antitankmijn ontploft. De 45-jarige kraandrijver bleef bij de explosie ongedeerd. ⁴³	N	0	0	Arbo - Bouw/GWW	Dagblad voor Zuidwest-Nederland, 21-09-1999.
2000	Groesbeek	<i>Een anti-personeelsmijn ontploft tijdens het uitgraven van een sloot aan de Nieuwedrusseweg. Niemand raakte gewond.</i>	N	0	0	Arbo - Bouw/GWW	<i>Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018</i>
2000	Groesbeek	Een 63-jarige verzamelaar probeert voor zijn munitieverzameling een 2cm-granaat uit te branden en overlijdt na explosie van het artikel.	J	1	0	OOV	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; Reformatisch Dagblad, 19-06-2000.
2000	Veere	Nabij Veere ontploft spontaan een zeemijn.	N	0	0	OOV	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; Brabants Dagblad, 12-08-2000.

⁴³ In Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer (2018) staan twee incidenten met een kraan en een mijn bij graafwerkzaamheden genoemd (Nijmegen 2001 en Leuth 2005). Hiervan hebben wij geen nieuwsberichten kunnen vinden. Wij gaan er daarom vanuit dat dit hetzelfde incident is.

2003	Vianen	Een 43-jarige inwoner van Vianen is dinsdag in zijn woonplaats gewond geraakt aan zijn borst en vingers toen een explosief in zijn hand ontplofte. Hij zag het projectiel liggen tijdens een wandeling langs de Lek. De man bekeek het ding, pakte het op en wilde het in de rivier gooien. Daarop volgde een explosie. Hij zou er niet ernstig aan toe zijn.	J	0	1	OOV	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; Utrechts Nieuwsblad, 20-08-2003.
2005	Noordzee	Drie doden t.g.v. detonatie van een opgeveste 250 lb. bom aan boord van viskotter Ouddorp 1 begin april.	J	3	0	Arbo - overig	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; Risicoanalyse Conventionele Explosieven (ontpofbare oorlogsresten) Holevoetplein 282 te Scherpenzeel, Raad van de Scheepvaart.
2006	Zwolle	Een man uit Zwolle is zaterdag 10 februari gewond geraakt bij de explosie van een stuk munitie uit de Tweede Wereldoorlog. Volgens de politie probeerde de 40-jarige man de munitie te doorboren. Hij raakte door rondvliegende scherven gewond aan zijn hoofd en lichaam. De man is aan zijn verwondingen geopereerd en verkeert niet in levensgevaar.	J	0	1	OOV	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; De Stentor/Deventer Dagblad, 13-02-2006.

2006	Rijsbergen	De ontploffing maandagmiddag 23 januari in de houtkachel van Rijsbergenaar Piet van Dongen is veroorzaakt door een 20 millimeter granaat uit het boordkanon van een vliegtuig uit de Tweede Wereldoorlog. Geen gewonden.	N	0	0	OOV	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; BN/DeStem, 25-01-2006.
2009	Ijmuiden	Op 15.12 is aan de Kotterkade een zwaar explosief tot ontploffing gekomen met een zandzuil van ca. 8 meter. Op basis van historisch onderzoek mogelijk torpedo of 500/1000 lbs. vliegtuigbommen. Geen letsel.	N	0	0	OOV	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; AD/Algemeen Dagblad, 16-12-2009.
2011	Hedel	Detonatie van een handgranaat bij het demonteren van een handgranaat uit de Tweede Wereldoorlog op 28 januari 2011.	J	1	0	OOV	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; Reformatorisch Dagblad, 29-01-2011.
2015	Uffelte	Detonatie van onbekend explosief (waarschijnlijk granaat) bij maaiwerkzaamheden op 10 september 2015.	N	0	0	Arbo - overig	Beleidsplan Conventionele Explosieven gem. Haarlemmermeer, 2018; Risicoanalyse Conventionele Explosieven (ontploffbare oorlogsresten) Holevoetplein 282 te Scherpenzeel; RTV Drenthe, 15-09-2015.

2017	Nijkerker- veen	Een 49-jarige man raakt gewond door een explosief of granaat dat waarschijnlijk afkomstig is uit de Tweede Wereldoorlog. Het explosief ging af in een schuur bij zijn woning.	J	0	1	OOV	De Stentor, 23-02-2017.
2017	Hoofdplaat	Jongen van 17 komt om door knutselen met oude munitie. De jongen was thuis in de schuur bezig toen een explosief afging.	J	1	0	OOV	Reformatorisch Dagblad, 24-02-2017.