



# EXPLOAD

EXPLOSIEVEN ADVISEURS

---

Pascalweg 2E  
4104 BG Culemborg  
+31 (0)345 778 990  
[www.expload.nl](http://www.expload.nl)

231200000  
07/12/23  
Definitief 1.0

PROJECTGEBONDEN  
COMBINATIE-  
ONDERZOEK  
ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

Nijmegen

Hezelpoort

# ALGEMENE GEGEVENS

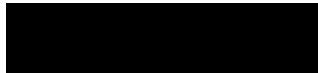
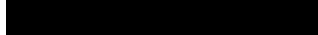
## PROJECT EXPLOAD

Projectnummer: 231200000  
Projectnaam: Nijmegen-Hezelpoort-PCO

## OPDRACHTGEVER

Naam: Gemeente Nijmegen  
Bezoekadres: Mariënburg 30  
Postcode: 6511 PP NIJMEGEN  
Postadres: Postbus 571  
Postcode: 6500 AN NIJMEGEN  
Contactpersoon: 

## OPDRACHTNEMER

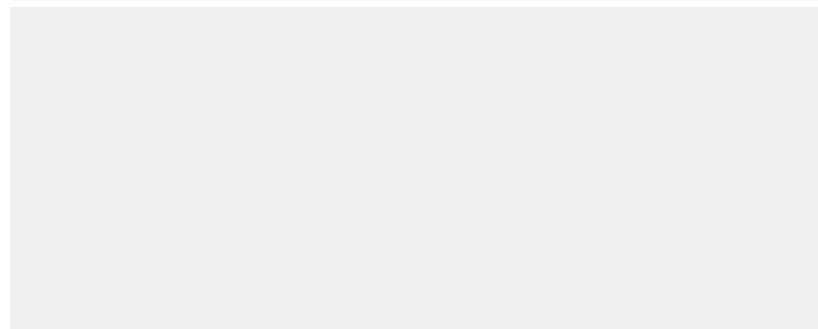
Naam: Expload B.V.  
Bezoekadres: Pascalweg 2E  
Postcode: 4104 BG CULEMBORG  
Postadres: Postbus 85  
Postcode: 4100 AB CULEMBORG  
Contactpersoon:   
Telefoon:   
E-mailadres: projecten@expload.nl

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

## DOCUMENT

Kenmerk: RAP0231201\_0957D1  
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.*

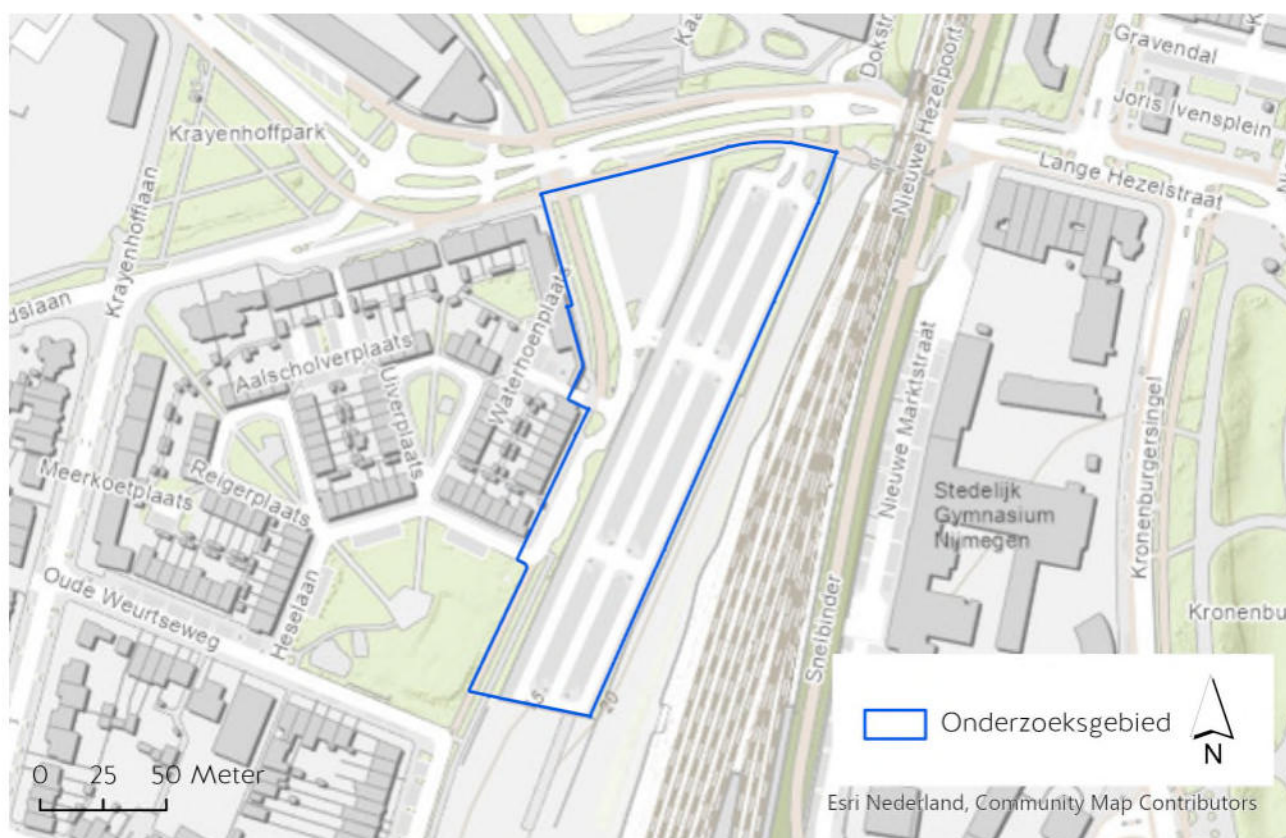
# INHOUDSOPGAVE

|          |                                                                               |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INLEIDING.....</b>                                                         | <b>4</b>  |
| 1.1      | Opdracht en aanleiding .....                                                  | 4         |
| 1.2      | Doelstelling .....                                                            | 5         |
| 1.3      | Eerder uitgevoerde onderzoeken .....                                          | 5         |
| <b>2</b> | <b>MUNITIEVONDSTEN .....</b>                                                  | <b>7</b>  |
| 2.1      | Geschutmunitie .....                                                          | 7         |
| <b>3</b> | <b>TERREIN: WO-II EN HUIDIG .....</b>                                         | <b>9</b>  |
| 3.1      | Terreingesteldheid WO-II.....                                                 | 9         |
| 3.2      | Verdachte gebieden.....                                                       | 11        |
| <b>4</b> | <b>NAOORLOGSE GRONDROERING .....</b>                                          | <b>13</b> |
| 4.1      | Naoorlogse wijzigingen.....                                                   | 13        |
| 4.2      | Naoorlogse ontgravingen .....                                                 | 14        |
| <b>5</b> | <b>TOT SLOT .....</b>                                                         | <b>17</b> |
| 5.1      | Conclusie .....                                                               | 17        |
| 5.2      | Aanbevelingen .....                                                           | 18        |
| 5.3      | Leemten in kennis .....                                                       | 18        |
| <b>6</b> | <b>BIJLAGEN .....</b>                                                         | <b>19</b> |
|          | Bijlage A – Bodembelastingkaart ontplofbare oorlogsresten .....               | 20        |
|          | Bijlage B – Processchema onverwacht aantreffen ontplofbare oorlogsresten..... | 22        |
|          | Bijlage C – Betrokken personen .....                                          | 24        |
|          | Bijlage D - Distributielijst .....                                            | 24        |

# 1 INLEIDING

## 1.1 OPDRACHT EN AANLEIDING

Expload heeft op 30 augustus 2023 van Gemeente Nijmegen opdracht ontvangen voor het uitvoeren van een projectgebonden combinatie-onderzoek voor het projectgebied Hezelpoort naar de (mogelijke) aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten uit WO-II. De begrenzing van het onderzoeksgebied is afgebeeld in figuur 1.



Figuur 1 Ligging onderzoeksgebied.

Aanleiding van dit onderzoek is het realiseren van diverse nieuwbouw en bijbehorende infrastructuur. Bij de werkzaamheden zullen bodemroerende activiteiten plaatsvinden. Voorafgaande aan de werkzaamheden dient de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten uit WO-II onderzocht te worden om, zo nodig, in een vroeg stadium vervolgstappen te kunnen ondernemen.

## 1.2 DOELSTELLING

Doel van het onderzoek is om op beredeneerde wijze te komen tot een waarschijnlijkheidsuitspraak over de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten in het onderzoeksgebied. De onderzoeksresultaten worden vastgelegd in een rapport en bijbehorende bodembelastingkaart ontplofbare oorlogsresten.

## 1.3 EERDER UITGEVOERDE ONDERZOEKEN

In het offertetraject van het projectgebonden combinatie-onderzoek is door de opdrachtgever aangegeven dat er een risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten reeds is uitgevoerd voor een deel van het onderzoeksgebied. Het betreft de volgende onderzoeken:

- Bombs Away, Rapportage CE-Bodembelastingkaart Gemeente Nijmegen, kenmerk 15P022-1 definitief rapport, d.d. 20-01-2016
- Bombs Away, Risicoanalyse Conventionele Explosieven Hezelpoort Gemeente Nijmegen, kenmerk 20P226 Eindrapport versie 1.0, d.d. 1-2-2021.

Uit bovengenoemde onderzoeken is gebleken dat het onderzoeksgebied verdacht is van zowel geschutmunitie (maximaal 17 cm) alsook afwerpmunitie. Gemeente Nijmegen had ten tijde van de offerteaanvraag een addendum geschreven waarin staat dat de verdenking op afwerpmunitie is komen te vervallen voor de Hezelpoort.<sup>1</sup> De verdenking voor afwerpmunitie is komen te vervallen in een door Expload uitgevoerde heranalyse voor het onderzoek na-conflictperiode Westerkwartier.<sup>2</sup> Om deze reden zal dit onderzoek uitsluitend de verdenking op geschutmunitie beschouwen en aannemen dat het gehele onderzoeksgebied van Expload verdacht is van geschutmunitie tot een kaliber van 17 cm.

---

<sup>1</sup> Mailcontact Gemeente Nijmegen (Marius van Dam), rapport TFI plus nieuw project, d.d. 14-8-2023.

<sup>2</sup> Onderzoek Na-conflictperiode Westerkwartier Nijmegen, Expload, kenmerk RAP2205601\_0942D1, datum 28 juni 2022.



Figuur 2 Verdachte gebieden n.a.v. de risicoanalyse van Bombs Away.<sup>3</sup>

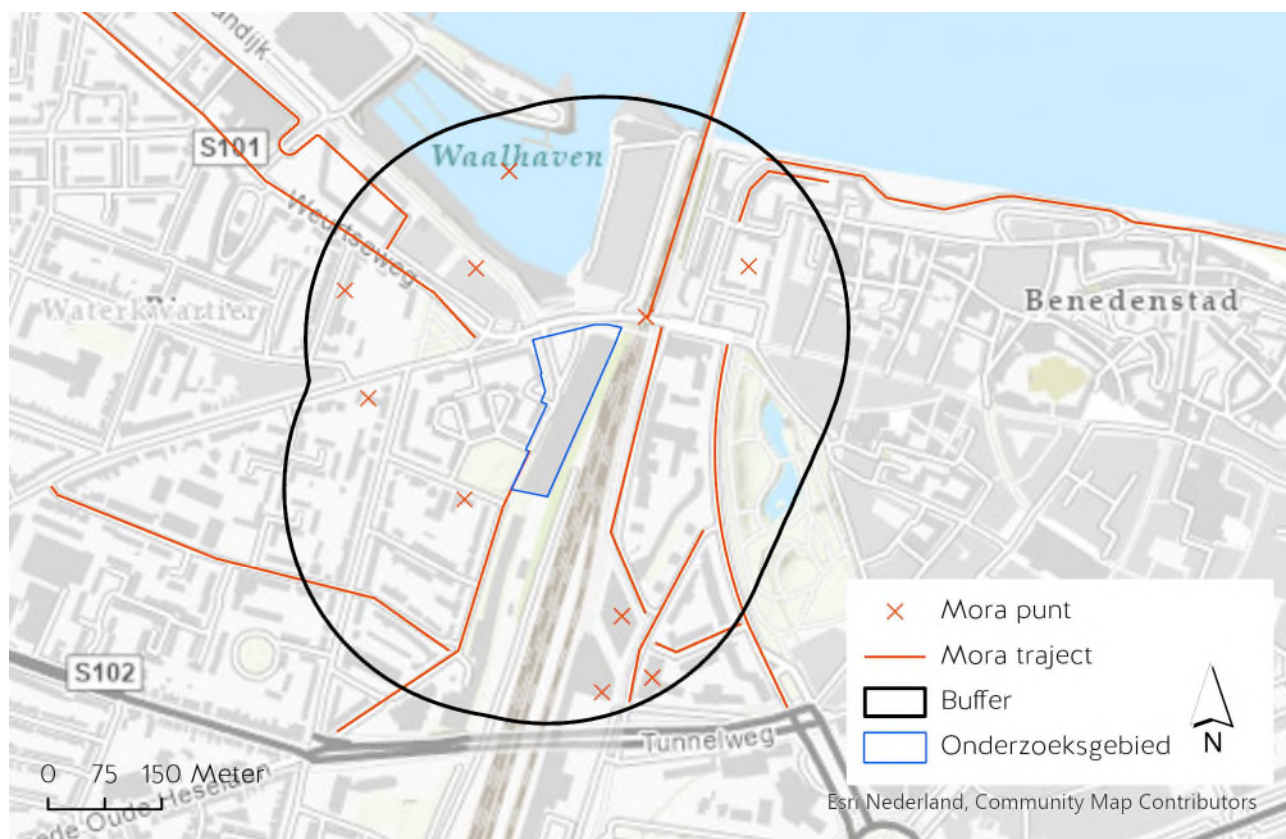
<sup>3</sup> Bombs Away, Risicoanalyse Conventionele Explosieven Hezelpoort Gemeente Nijmegen, kenmerk 20P226 Eindrapport versie 1.0, d.d. 1-2-2021, p. 17.

## 2 MUNITIEVONDSTEN

### 2.1 GESCHUTMUNITIE

Zoals eerder is aangegeven wordt het onderzoeksgebied beschouwd als verdacht van geschutmunitie tot een maximaal kaliber van 17 cm. Om te verifiëren welke ontplofbare oorlogsresten daadwerkelijk binnen en in de nabijheid van het onderzoeksgebied zijn aangetroffen heeft Expload de munitievondsten van de Explosieven Opruimingsdienst (EOD) geïnventariseerd.

Expload heeft om het onderzoeksgebied een buffer van 300 meter toegepast en daarbinnen bepaald welke munitievondsten erin dat gebied hebben plaatsgevonden. Hieruit blijkt dat er in totaal 35 munitievondsten hebben plaatsgevonden in de periode 1970-2020, gerapporteerd in Meldingsopdracht en Ruimrapportages (Mora's). De locaties van deze munitievondsten zijn op onderstaand figuur weergegeven.



Figuur 3 Munitievondsten (punten en trajecten) en buffer van 300 meter in relatie tot het onderzoeksgebied.

Van een aantal Mora's is geen exact adres (straat en huisnummer) aangegeven maar enkel de straat waar de vondst is gedaan. Deze Mora's zijn aangegeven als Mora traject.

Voor de 35 munitievondsten heeft Expload in de Mora's achterhaald welke ontplofbare oorlogsresten daadwerkelijk zijn aangetroffen. Uit deze Mora's blijkt dat het grootste kaliber geschutmunitie dat is aangetroffen binnen deze buffer 15 cm is. Expload acht het aannemelijk, aangezien er geen geschutmunitie van 17 cm is aangetroffen, dat 15 cm het grootste kaliber is dat aangetroffen kan worden in het verdachte gebied/het onderzoeksgebied.

# 3 TERREIN: WO-II EN HUIDIG

## 3.1 TERREINGESTELDHEID WO-II

Expload heeft ook achterhaald welke wijzigingen zich hebben voorgedaan in het onderzoeksgebied sinds de oorlogsperiode. Ten grondslag hiervoor moet voor het onderzoeksgebied worden bepaald wat de terreingesteldheid van het onderzoeksgebied was ten tijde van WO-II. Hiervoor is een luchtfoto uit 26 maart 1944 gebruikt.<sup>4</sup> Onderstaand figuur geeft de ligging van het onderzoeksgebied weer op deze luchtfoto.



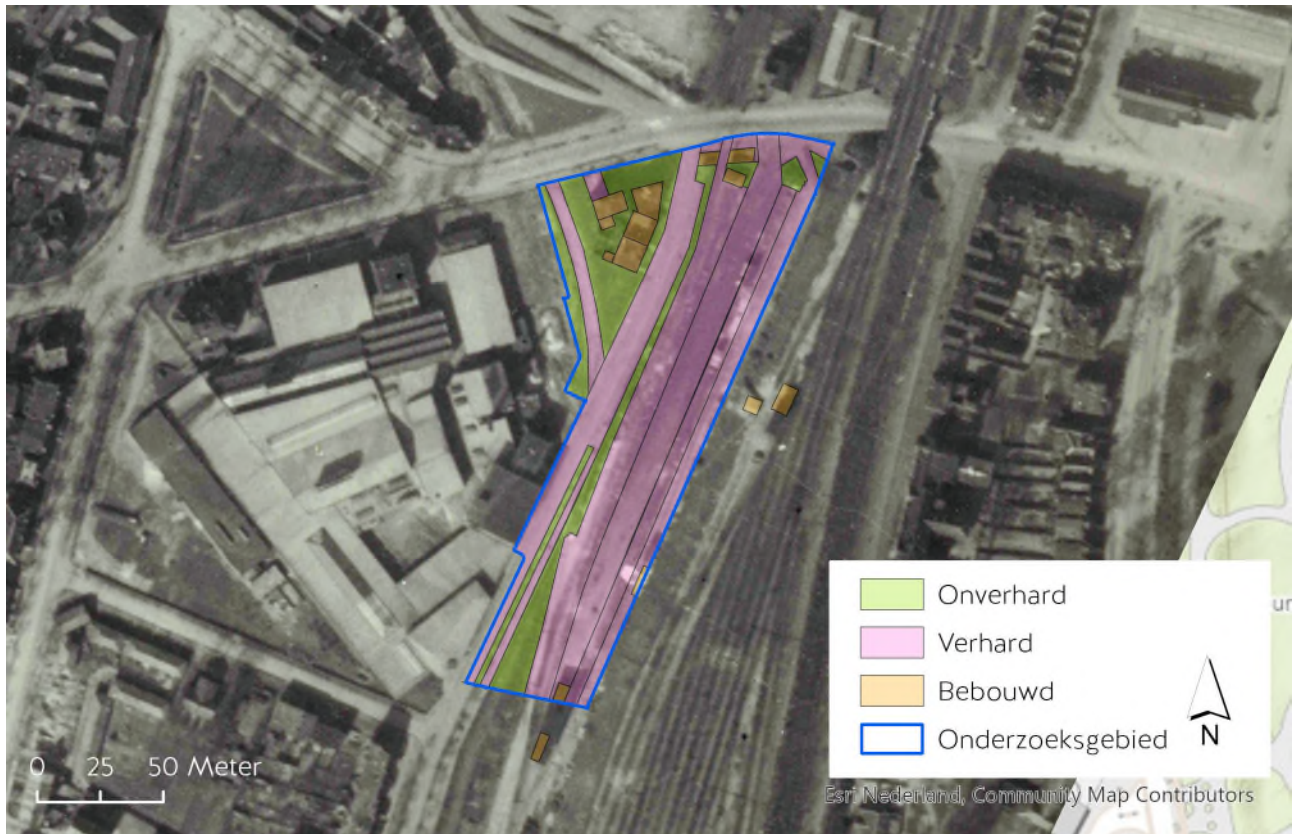
Figuur 4 Onderzoeksgebied, geprojecteerd op een luchtfoto uit 1944.

<sup>4</sup> Luchtfotonr. 4049, Sortienr. 349\_06, opnamedatum 26-03-1944, Nijmegen.

Deze luchtfoto is georeferenceerd in een Geografisch Informatie Systeem (GIS), waarna voor het gehele onderzoeksgebied is bepaald wat de plaatselijke topografie was. In het onderzoeksgebied komen de volgende typen topografie voor:

- Bebouwing
- Verharding
- Onverharde grond

Onderstaand figuur geeft de plaatselijke topografie uit WO-II voor het onderzoeksgebied aan, zoals hierboven bepaald.



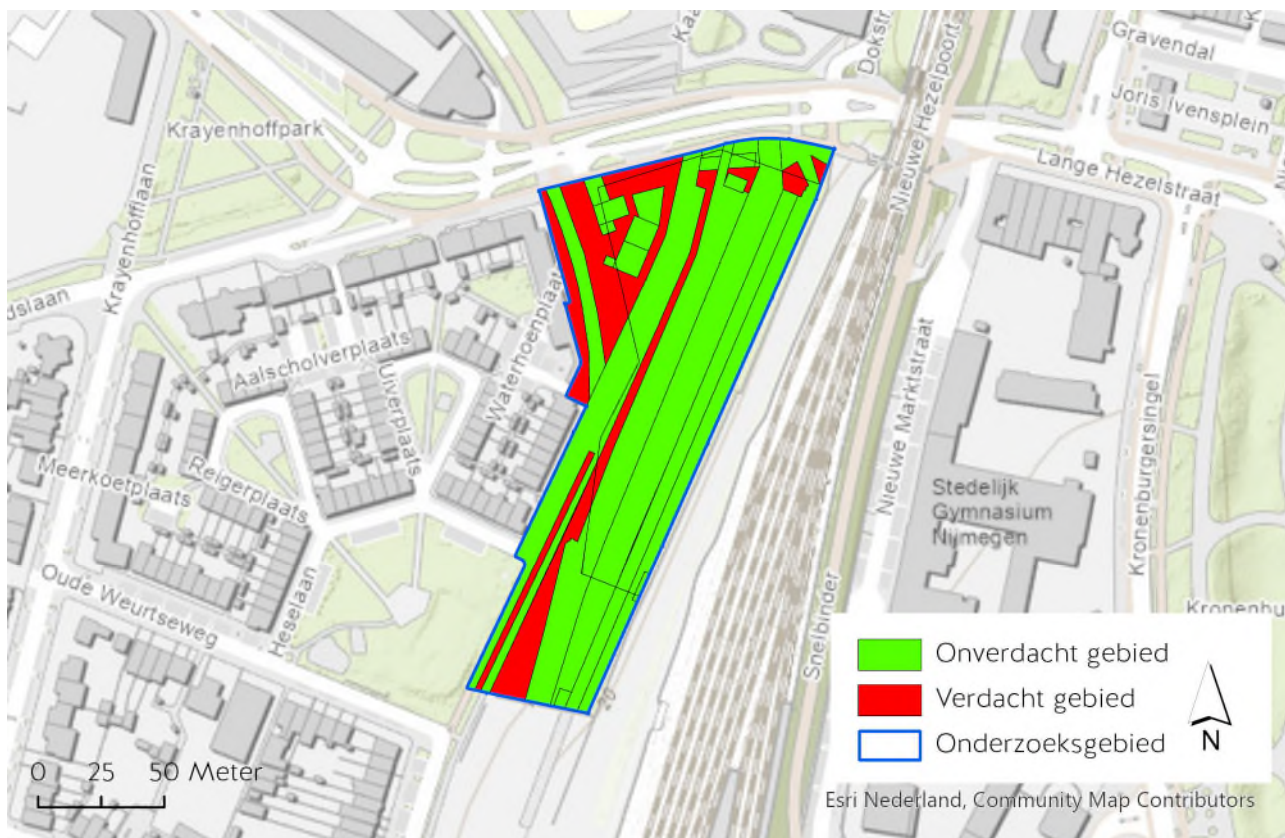
Figuur 5 Verdeling topografie van maaiveld uit WO-II.

## 3.2 VERDACHTE GEBIEDEN

De terreingesteldheid uit WO-II heeft gevolgen voor de afbakeningen van de verdachte gebieden. Zo wordt per type topografie de volgende aannames getrokken, waarbij het uitgangspunt is dat Nijmegen gedurende de gehele oorlog bewoond is gebleven:

- **Bebouwing:** Het is aannemelijk dat blindgangers van geschutmunitie die in bebouwing zouden zijn terechtgekomen dusdanig veel schade zouden achterlaten (gaten in vloer enz.) dat deze zouden zijn opgemerkt. Dat een blindganger in bebouwing ongewenst was en daarmee verwijderd. Er wordt dus niet verwacht dat er nog ontplofbare oorlogsresten in de ondergrond aanwezig zouden zijn. Om deze reden beschouwt Expload de plaatsen waar bebouwing aanwezig was als geheel onverdacht.
- **Verharding:** Expload acht de kans dat blindgangers van geschutmunitie in verharding zou zijn geslagen en hierna niet zijn opgemerkt en verwijderd als verwaarloosbaar klein. Dit omdat geschutmunitie in verharde delen niet of nauwelijks indringen. Zeker met de bodemopbouw die hier aanwezig is. Om deze reden beschouwt Expload de plaatsen waar verharding aanwezig was als geheel onverdacht. Expload heeft de ballastbedden onder de sporen van WO-II ook als verhard beschouwd. Dit vanwege de minimale dikte van 25 cm ballast op emplacementen.
- **Onverharde grond:** Expload acht het reëel dat blindgangers van geschutmunitie die in onverharde grond zijn geslagen niet kunnen zijn opgemerkt of verwijderd. Expload bakent de onverharde gebieden af conform de verticale indringing zoals opgenomen in het CS-VROO. Voor de verticale afbakening heeft Expload als uitgangspunt gehanteerd dat de bodem is opgebouwd uit zand. Dit naar aanleiding van een aantal boringen die zijn beschouwd op Dinoloket. Dit houdt in dat geschutmunitie van maximaal 15 cm zich in de onverharde gebieden tot maximaal 1,5 meter onder het maaiveld uit WO-II hebben ingedrongen. Deze diepte wordt ook wel de verticale ondergrens van het verdachte gebied genoemd. De zogenaamde verticale bovengrens staat gelijk aan de hoogte van het maaiveld uit WO-II.

Deze uitgangspunten resulteren in een verdeling tussen verdachte gebieden en onverdachte gebieden binnen het onderzoeksgebied, waarbij de verdeling in dit gebied hieronder is afgebeeld.



*Figuur 6 Verdachte gebieden naar aanleiding van onderzoek omtrent de conflictperiode.*

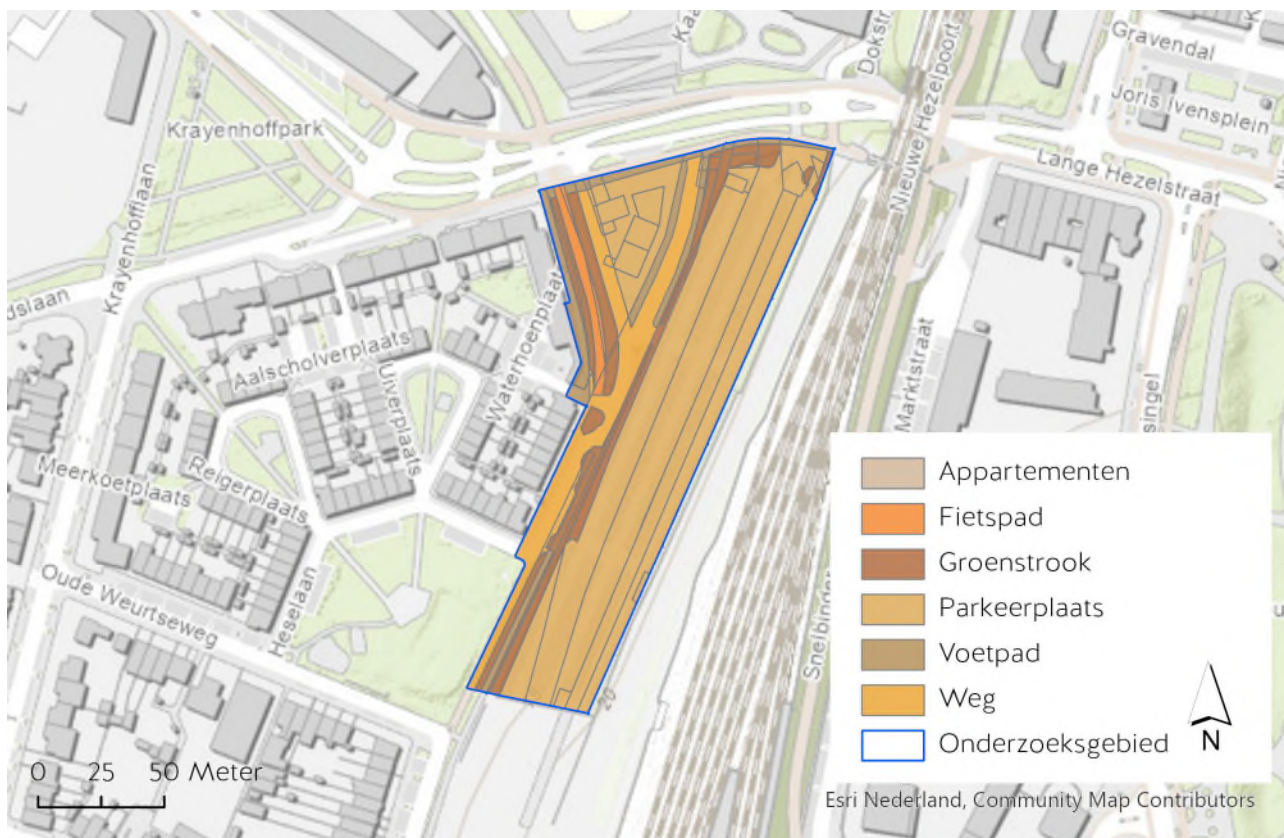
# 4 NAOORLOGSE GRONDROERING

## 4.1 NAOORLOGSE WIJZIGINGEN

Nu is bepaald hoe de terreingesteldheid van het onderzoeksgebied was verdeeld ten tijde van WO-II moet worden bepaald hoe de terreingesteldheid is veranderd in de na-conflictperiode. De topografie van de huidige situatie is bepaald aan de hand van de Basisregistratie Grootchalige Topografie. Nadat zowel de topografieën uit de WO-II situatie en de huidige situatie waren bepaald werden deze twee met elkaar vergeleken. Het resultaat is in GIS gebouwd. Hieruit blijkt dat de topografie in de naoorlogse periode is veranderd in:

- Appartementen
- Fietspaden
- Groenstroken
- Parkeerplaatsen
- Voetpaden
- Wegen

Het onderstaande figuur geeft weer hoe de topografie uit de situatie uit WO-II is veranderd in de huidige topografie.



Figuur 7 Overzicht wijzigingen in bodem uit de na-conflictperiode.

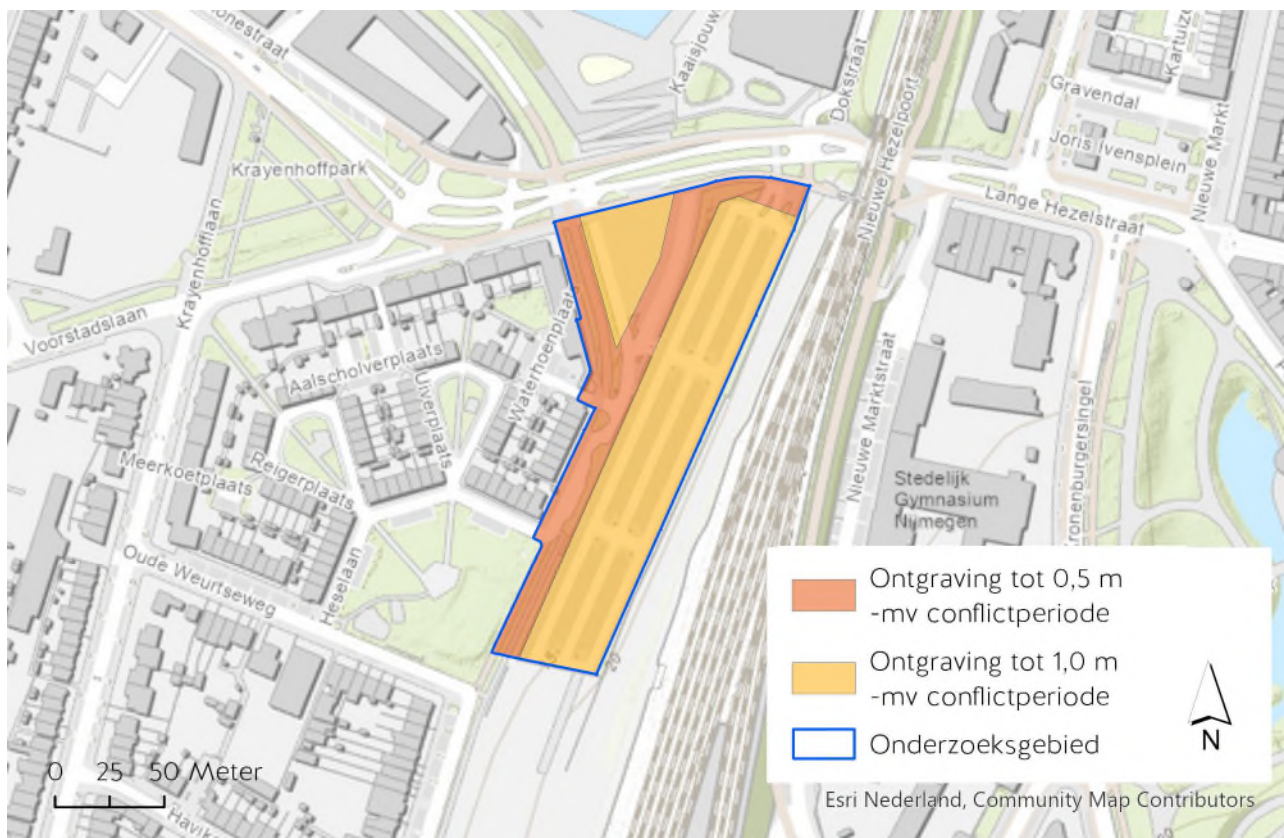
## 4.2 NAOORLOGSE ONTGRAVINGEN

Op de plaatsen waar verdacht gebied kruist met grond die in de naoorlogse periode is geroerd is het mogelijk dat er een onverdachte bovenlaag is ontstaan. Wanneer grond is ontgraven is het aannemelijk dat tot de diepte van die ontgraving er geen ontplofbare oorlogsresten meer aanwezig zijn in de ondergrond.

Naar aanleiding van de bovengenoemde wijzigingen is bepaald tot welke dieptes er plaatselijk is ontgraven. Uit deze inventarisatie zijn twee verschillende scenario's mogelijk:

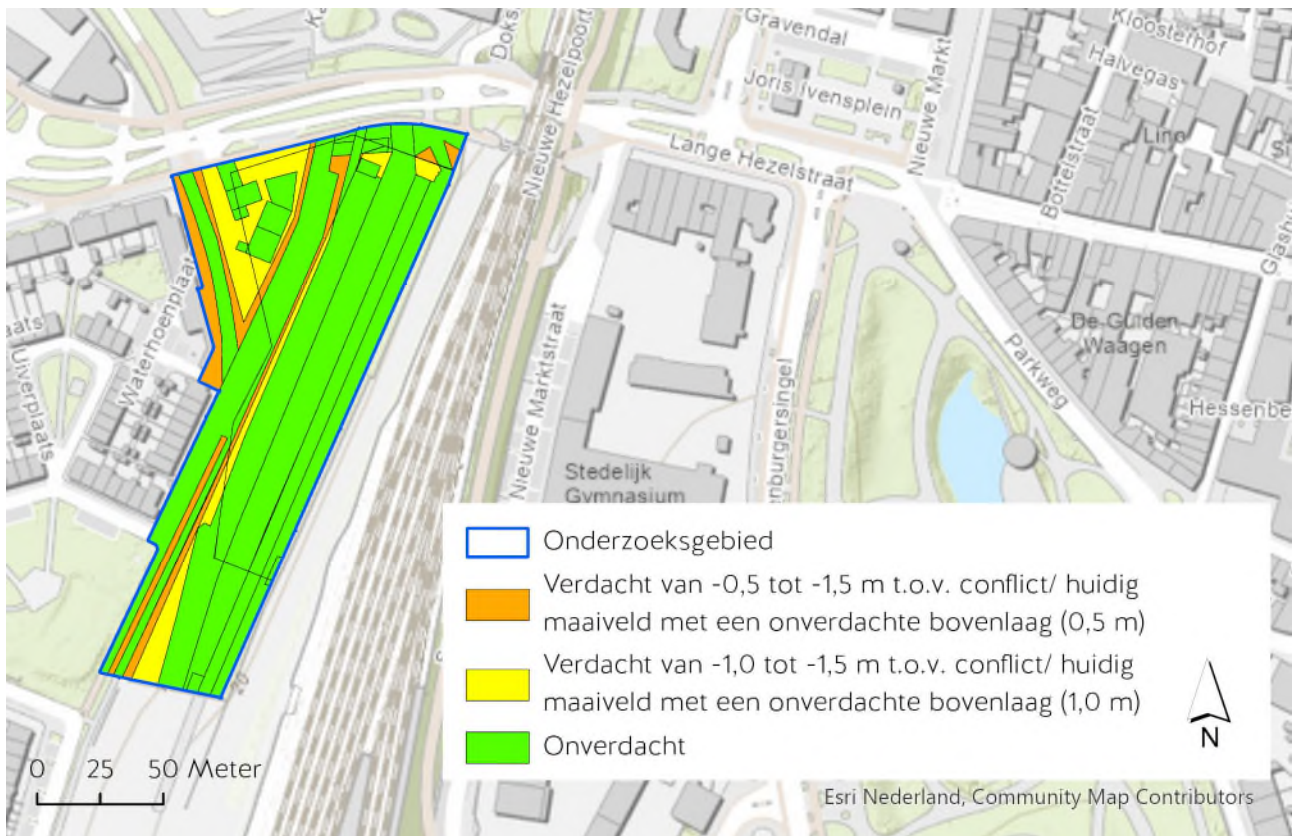
1. Er is tot een halve meter onder het maaiveld van WO-II ontgraven
2. Er is tot een meter onder het maaiveld van WO-II ontgraven

Het onderstaande figuur geeft weer tot welke diepte er onder het maaiveld uit WO-II is ontgraven.



Figuur 8 Ontgravingsdieptes uit de na-conflictperiode in het onderzoeksgebied.

Aangezien er ontgravingen hebben plaatsgevonden in de verdachte gebieden binnen het onderzoeksgebied is het aannemelijk dat de grond boven deze ontgravingsdiepte onverdacht is. Hierbij is de algemeen in Nederland gehanteerde aanname gedaan dat indien grond naoorlogs geroerd is ontplofbare oorlogsresten moeten zijn waargenomen en gemeld aan de EOD of haar voorgangers voor ruiming. Hierdoor ontstaat er vanuit het huidige maaiveld een onverdachte bovenlaag. In deze bovenlaag is er geen verwachting dat er ontplofbare oorlogsresten aangetroffen zullen worden. Dit houdt ook in dat de eerdergenoemde verticale bovengrens van het verdachte gebied kan worden verlaagd met mogelijk een halve of hele meter ten opzichte van het maaiveld uit WO-II. Het onderstaande figuur geeft weer wat de plaatselijke dikte van de onverdachte bovenlaag is binnen het onderzoeksgebied.



Figuur 9 Verdachte gebieden naar aanleiding van de contra-indicaties uit de na-conflictperiode.

Zoals hierboven is weergegeven doen zich er dus drie verschillende scenario's voor ten opzichte van de aanwezigheid van verdachte gebieden binnen het onderzoeksgebied:

1. Het gebied is onverdacht (groen)
2. Het gebied is verdacht van -0,5 m tot -1,5 m ten opzichte van het maaiveld uit WO-II met een onverdachte bovenlaag van 0,5 m.
3. Het gebied is verdacht van -1 m tot -1,5 m ten opzichte van het maaiveld uit WO-II met een onverdachte bovenlaag van 1 m.

Als laatste heeft Expload vastgesteld of de er een hoogteverschil is tussen het maaiveld uit WO-II en het huidige maaiveld. Hieruit is gebleken dat dit hoogteverschil er niet is. Dit houdt dus in dat de eerder genoemde onverdachte bovenlaag zich direct vanaf het huidige maaiveld voordoet. Deze conclusies zijn ook weergegeven in een bodembelastingkaart ontplofbaar oorlogsresten (bijlage A).

# 5 TOT SLOT

## 5.1 CONCLUSIE

Expload heeft op 30 augustus 2023 van Gemeente Nijmegen opdracht ontvangen voor het uitvoeren van een projectgebonden combinatie-onderzoek voor de Hezelpoort naar de (mogelijke) aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten uit de Tweede Wereldoorlog.

Naar aanleiding van een reeds uitgevoerde risicoanalyse en contact met gemeente Nijmegen is bepaald dat het onderzoeksgebied verdacht is van geschutmunitie tot een maximaal kaliber van 17 cm. Aan de hand van munitievondsten in het onderzoeksgebied en 300 meter daarbuiten is het aannemelijk dat het maximale kaliber wat aangetroffen kan worden 15 cm is.

Daarnaast heeft Expload in drie stappen de verdachte gebieden zowel horizontaal als verticaal afgebakend:

1. Expload acht dat alleen de gebieden die tijdens WO-II onverhard waren verdacht zijn, en dat geschutmunitie daar tot 1,5 meter onder het maaiveld uit WO-II zijn ingedrongen.
2. Expload heeft de terreingesteldheid uit WO-II en de huidige terreingesteldheid met elkaar vergeleken en bepaald welke veranderingen er in het onderzoeksgebied hebben voorgedaan.
3. Aan de hand van de naoorlogse wijzigingen heeft Expload bepaald dat de verdachte gebieden zijn voorzien van een onverdachte bovenlaag van 0,5 of 1 meter.

Het resultaat van dit onderzoek is een bodembelastingkaart ontplofbare oorlogsresten waarin is gespecificeerd tot welke dieptes explosieven aangetroffen kunnen worden. Hieruit blijkt dat op bepaalde plaatsen in het onderzoeksgebied een verdachte laag aanwezig kan zijn die varieert van 0,5 tot 1 meter dik. De bodembelastingkaart ontplofbare oorlogsresten is bijgevoegd als bijlage A.

## 5.2 AANBEVELINGEN

Expload adviseert in de onverdachte gebieden de voorgenomen werkzaamheden op reguliere wijze uit te voeren en daarbij gebruik te maken van het processchema onverwachts aantreffen van ontplofbare oorlogsresten. Dit is opgenomen in bijlage C.

Bij werkzaamheden binnen de aangegeven verdachte gebieden dienen er passende beheersmaatregelen te worden getroffen.

Expload adviseert ter informatie een afschrift van dit rapport aan het bevoegd gezag Openbare Orde en Veiligheid (OOV) van de gemeente Nijmegen te sturen als verantwoordelijken voor de openbare veiligheid.

## 5.3 LEEMTEN IN KENNIS

Hieronder volgen de belangrijkste leemten in kennis:

### *Munitievondsten WO-II tot 1970*

Munitievondsten zijn in de periode 1945-1970 nauwelijks gedetailleerd gedocumenteerd. Dit houdt in dat voor een periode van ongeveer 25 jaar er geen informatie beschikbaar is over mogelijke munitievondsten die hebben plaatsgevonden. Met deze vondsten zouden verdachte gebieden met hogere nauwkeurigheid kunnen worden vastgesteld of zelfs onverdacht kunnen worden verklaard.

## 6 BIJLAGEN

## BIJLAGE A – BODEMBELASTINGKAART ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN



Verdacht van -0,5 tot -1,5 m t.o.v. conflict/huidig maaiveld met een onverdachte bovenlaag (0,5 m)

Verdacht van -1,0 tot -1,5 m t.o.v. conflict/huidig maaiveld met een onverdachte bovenlaag (1,0 m)

Onverdacht

Onderzoeksgebied

025 78910

info@expload.nl

Postbus 26

4000 BC Culemborg

www.expload.nl

Opdrachtgever

Gemeente Nijmegen

Project

Nijmegen - Hezelpoort

Onderdeel

Bodembelastingkaart Ontplofbare Oorlogsresten

Datum

15/11/2023

Get.

Joey Arts

Gec.

Jacco de Graaf

Projectnummer

23120

Versienummer

0.1

Status

CONCEPT

Schaal

1:1.250

Formaat

A3

0

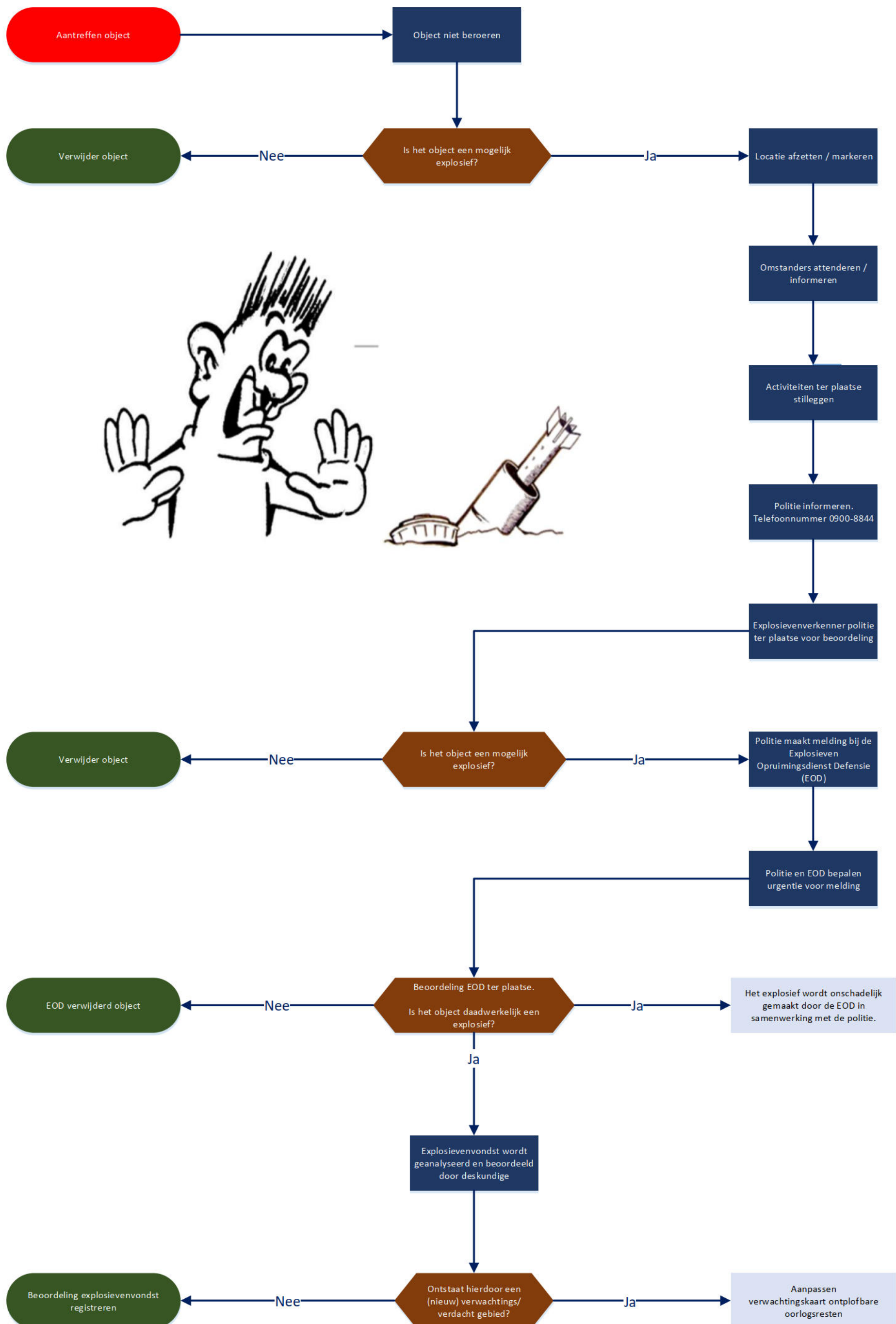
25

50 Meters

N

## BIJLAGE B – PROCESSCHEMA ONVERWACHT AANTREFFEN ONTPLOFBARE OORLOGSRESTEN

## Processchema onverwacht aantreffen ontplofbare oorlogsresten



## BIJLAGE C – BETROKKEN PERSONEN

|  | Historisch onderzoek | Deskundigheid ontplofbare oorlogsresten | Civiele techniek | Risico analyse | Luchtfoto interpretatie | Geografische informatie systemen | Steller |
|--|----------------------|-----------------------------------------|------------------|----------------|-------------------------|----------------------------------|---------|
|  |                      | x                                       | x                | x              |                         |                                  |         |
|  |                      |                                         |                  |                |                         |                                  | x       |
|  | x                    |                                         | x                |                |                         | x                                |         |

## BIJLAGE D - DISTRIBUTIELIJST

- Opdrachtgever
- Archief Explod