



Maatwerkadvies

Niet Gesprongen Explosieven

Molenschot Schoolstraat

RO-200262 versie 1.0
23 september 2020

Maatwerkadvies

Niet Gesprongen Explosieven

Molenschot Schoolstraat

Opdrachtgever : Welmers Burg Stedenbouw

Kenmerk : 73955/RO-200262 versie 1.0

Plaats en datum : Riel, 23 september 2020

Auteur : mevr. M. Bongers, Junior Adviseur

GIS-ondersteuning : mevr. L. van den Burg, GIS-specialist

Gecontroleerd door : dhr. R. Frickel, Senior OCE-deskundige

Goedgekeurd door : dhr. T. Kloosterman, Hoofd Advies

REASeuro

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'T. Kloosterman'.

dhr. T. Kloosterman
Hoofd Advies

Welmers Burg Stedenbouw

mevr. L. Nijenhuis
Stedenbouwkundig ontwerper

Informatiebescherming. Op grond van artikel 6:162 BW mag niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze, inclusief digitale verwerking, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van REASeuro. De opdrachtgever mag voor intern gebruik duplicaten maken.

INHOUDSOPGAVE

Pagina

1	INLEIDING	3
1.1	AANLEIDING.....	3
1.2	WERKGEBIED.....	3
1.3	LEESWIJZER	4
2	RESULTAAT HISTORISCH VOORONDERZOEK	5
2.1	TOETSING NGE-RISICOKAART	5
2.2	RESULTATEN NGE-RISICOKAART.....	5
2.4	BELEIDSKAART NGE GEMEENTE GILZE EN RIJEN	6
3	NAOORLOGSE WERKZAAMHEDEN	7
3.1	LUCHTFOTOVERGELIJKING	7
3.2	BODEMGEGEVENS	8
3.3	HOOGTEGEGEVENS	9
3.4	KABELS EN LEIDINGEN.....	10
3.5	CONCLUSIE NAOORLOGSE WERKZAAMHEDEN.....	10
4	NGE-RISICOANALYSE	11
4.1	CIVIELTECHNISCHE WERKZAAMHEDEN.....	11
4.2	KANS OP UITWERKING VAN NGE.....	12
4.3	EFFECTEN VAN UITWERKING VAN NGE	12
5	CONCLUSIE EN ADVIES	15
5.1	CONCLUSIE	15
5.2	ZOEKDOEL.....	15
5.3	ADVIES	15
5.4	LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN.....	16
6	BIJLAGEN.....	18
BIJLAGE 1	BEGRIPPENLIJST	19
BIJLAGE 2	DETECTIEMETHODEN	21

1 INLEIDING

In dit hoofdstuk is beschreven wat de aanleiding is voor het uitbrengen van dit maatwerkadvies. Daarnaast zijn het werkgebied, het doel van het onderzoek en de methodiek beschreven. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een leeswijzer.

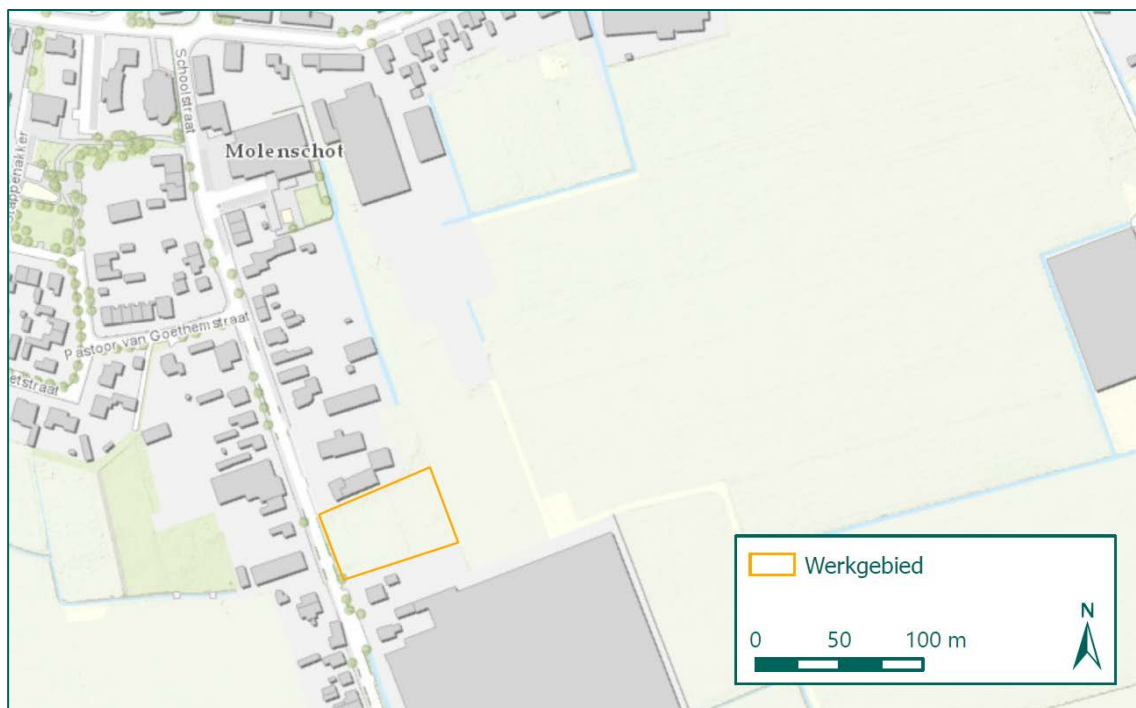
1.1 AANLEIDING

Welters Burg Stedenbouw is bezig met het voorbereiden van de bouw van 3 woningen aan de Schoolstraat in Molenschot. In 2013 is voor gemeente Gilze-Rijen een NGE¹-Risicokaart opgesteld, uit deze kaart is gebleken dat het gehele werkgebied binnen NGE-Risicogebied valt. Aanvullend is in 2019 een NGE-beleidskaart opgesteld. Hieruit blijkt dat bij grondroerende werkzaamheden in het werkgebied aanvullend onderzoek noodzakelijk is. Dit maatwerkadvies is het resultaat.

Het advies beperkt zich in dit geval tot het verder in detail in kaart brengen van de naoorlogse werkzaamheden die hebben plaatsgevonden in het werkgebied en de analyse van de uit te voeren werkzaamheden. De informatie kan worden gebruikt om vast te stellen of bij de werkzaamheden risico's optreden met betrekking tot NGE. De bevindingen zijn vervolgens gerelateerd aan het vigerende beleid om vast te stellen of opsporingswerkzaamheden noodzakelijk zijn.

1.2 WERKGEBIED

Het werkgebied is het door de opdrachtgever aangegeven gebied waarbinnen de werkzaamheden uitgevoerd gaan worden en is weergegeven in Figuur 1. Het werkgebied ligt aan de Schoolstraat, tussen de woningen met nummer 29 en 35, in Molenschot, gemeente Gilze-Rijen. Het werkgebied heeft een oppervlakte van circa 3.230 m².



Figuur 1. Werkgebied.

¹ NGE = Niet Gesprongen Explosieven

1.3 LEESWIJZER

Dit document geeft inzicht in de risico's die aanwezig zijn bij uitvoering van de bouw van woningen in het in paragraaf 1.2 aangegeven werkgebied. In hoofdstuk 2 is hiervoor eerst het resultaat van het Historisch Vooronderzoek opgenomen. In hoofdstuk 3 zijn de naoorlogse werkzaamheden geïnventariseerd. De uit te voeren grondroerende werkzaamheden en welk effect de werkzaamheden op de eventueel achtergebleven NGE hebben, worden beschreven in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 zijn de conclusie en het advies opgenomen.

Een verklaring van de gehanteerde begrippen en afkortingen is als bijlage 1 opgenomen. Tot slot beschrijft bijlage 2 de detectiemethoden.

2 RESULTAAT HISTORISCH VOORONDERZOEK

In dit hoofdstuk wordt de horizontale afbakening van het NGE-Risicogebied beschreven. Als basis voor het maatwerkadvies dient de NGE-Risicokaart van gemeente Gilze en Rijen uit 2013 in combinatie met het in 2019 opgestelde beleid voor de omgang met NGE binnen gemeente Gilze-Rijen.

2.1 TOETSING NGE-RISICOKAART

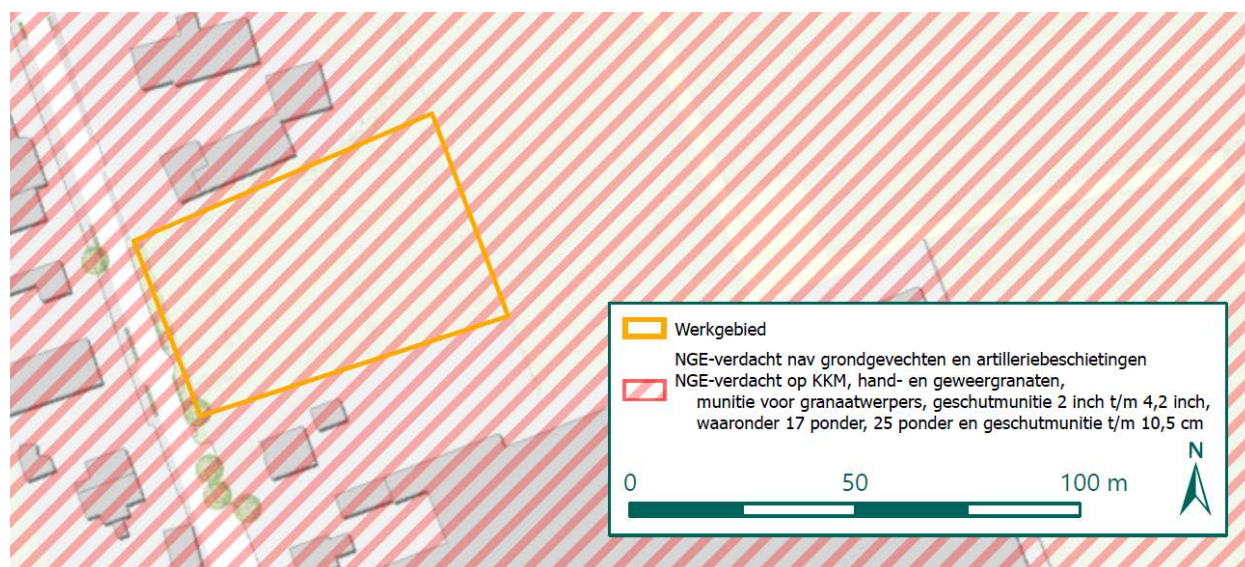
Voor de gemeente Gilze en Rijen is in 2013 een NGE-Risicokaart opgesteld door REASeuro met kenmerk RO-130100, versie 1.0 d.d. 30 september 2013, die voldoet aan de vigerende eisen van het WSCS-OCE. Uit dit HVO blijkt dat binnen het werkgebied sprake is een NGE-Risicogebied.

2.2 RESULTATEN NGE-RISICOKAART

In Tabel 1 en Figuur 2 is het NGE-Risicogebied ter plaatse van het werkgebied weergegeven. Tijdens de bevrijding van de gemeente Gilze-Rijen hebben grondgevechten en artilleriebeschietingen plaatsgevonden in de omgeving van het werkgebied. Het gebied is verdacht op Klein Kaliber Munitie (KKM), hand- en geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en geschutmunitie.

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber	Verschijningsvorm	Afbakening
KKM, hand- en geweergranaten, munitie voor granaatwerpers *			Geworpen/verschoten of achtergelaten	Grondgevechten
Geschutmunitie	Rookgranaat en/of Brisantgranaat	2 inch, 4,2 inch, 17 ponder, 25 ponder t/m 10,5 cm	Verschoten	Artillerie beschietingen

Tabel 1. Resultaten Historisch Vooronderzoek. * zie uitleg paragraaf 2.3.



Figuur 2. NGE-Risicogebied.

2.3 NADERE AFBAKENING NGE-RISICOGEBIED

Bij controle van het HVO en de conclusies, is op basis van de huidige kennis en ervaring geconcludeerd dat de afbakening van het NGE-Risicogebied als volgt bijgesteld wordt:

In het HVO worden KKM en handgranaten genoemd als mogelijk aan te treffen munitie naar aanleiding van grondgevechten. Ervaring leert echter dat waar grondgevechten hebben plaatsgevonden ook geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers zijn ingezet. De resultaten zijn daarom aangevuld.

2.4 BELEIDSKAART NGE GEMEENTE GILZE EN RIJEN

Voor de gemeente Gilze en Rijen is in 2019 een beleidsnota en beleidskaart² opgesteld voor de omgang met NGE. Voor gemeente Gilze en Rijen is voor het opsporen van NGE een reactief beleid het uitgangspunt. Dit houdt in dat NGE worden opgespoord en geruimd indien dit voor een ontwikkelingsproject noodzakelijk is.

Het beleid is opgenomen in het Paraplubestemmingsplan NGE Gilze en Rijen³. In dit plan zijn de NGE-Risicogebieden op basis van het verwachte type NGE en de naoorlogse grondroering ingedeeld in veiligheidszones. Het werkgebied valt binnen de veiligheidszones munitie 1.

2.4.1 Veiligheidszones

Voor de veiligheidszone munitie 1 geldt onder andere dat voor werkzaamheden in de laag tussen 0 en 1,2 m-mv een omgevingsvergunning nodig is. Aanvullend NGE-onderzoek is noodzakelijk om de omgevingsvergunning aan te vragen.

2.4.2 Verticale afbakening NGE

In de beleidsnota is de maximale diepte aangegeven tot waar NGE kunnen voorkomen (verticale afbakening). Tevens is de bovengrens van de NGE-verdachte laag grootschalig bepaald op basis van digitaal beschikbare data, bijvoorbeeld door aanleg van wegen of woonwijken. Afbakening van de bovengrens is niet van toepassing binnen het werkgebied. In Tabel 2 zijn de mogelijk aan te treffen NGE weergegeven met de maximale penetratiediepte, zoals weergegeven in de beleidsnota.

NGE-verdacht tot	Oorlogshandeling	NGE	Toestand
0,5 m-mv (gehele werkgebied)	Grondgevechten	KKM, hand- en geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers	Verschoten, geworpen of achtergelaten
1,2 m-mv (gehele werkgebied)	Artilleriebeschietingen	Geschutmunitie 2 inch t/m 4,2 inch, 17 ponder, 25 ponder en geschutmunitie t/m 10,5 cm	Verschoten

Tabel 2. Maximale penetratiediepte binnen werkgebied en welke NGE aangetroffen kunnen worden.

² Bestemmingsplan Parapluplan NGE Gilze en Rijen – Bijlagen bij de toelichting, projectnummer 414591, revisie 2.0 definitief, Antea Group en REASeuro, 15 februari 2019.

³ Bestemmingsplan Parapluplan NGE Gilze en Rijen – Toelichting, projectnummer 414591, revisie 2.0 definitief, Antea Group, 15 februari 2019

3 NAOORLOGSE WERKZAAMHEDEN

Op basis van luchtfotoanalyse wordt in dit hoofdstuk bepaald of de naoorlogse werkzaamheden van invloed zijn op de mogelijke aanwezigheid van NGE in het gebied.

3.1 LUCHTFOTOVERGELIJKING

In deze paragraaf zijn luchtfoto's uit 1944 vergeleken met de huidige situatie.

Jaar	Luchtfoto	Opmerkingen
1944		In 1944 is het terrein binnen het werkgebied in gebruik als grasland en voor tuinbouw. Het lijkt erop dat een wat hoger gewas is geplant op een deel binnen het werkgebied.
1964		In 1964 lijkt weinig veranderd ten opzichte van 1945. Naast grasland, staat in een deel van het werkgebied nog een ander gewas.
2009		In 2009 bestaat het gehele werkgebied uit grasland. Aan de schaduwen is te zien dat bomen zijn geplant langs de weg aan de westzijde van het werkgebied.

Heden		Ten opzichte van 2009 zijn er geen veranderingen binnen het werkgebied waarneembaar.
-------	---	--

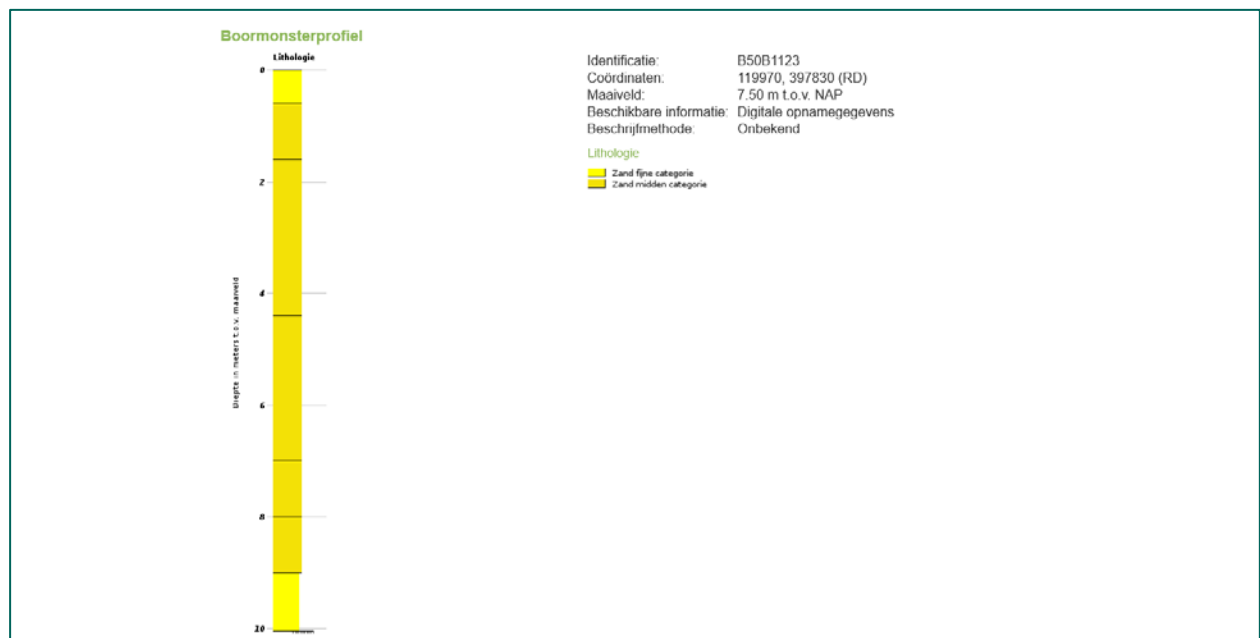
Tabel 3. Luchtfotoanalyse.

Conclusie luchtfotoanalyse

Op basis van de beschikbare luchtfoto's blijkt dat het terrein binnen het werkgebied niet bebouwd is geweest. Het terrein is voornamelijk in gebruik geweest voor agrarische doeleinden. Het ligt niet in de verwachting dat intensieve grondroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden binnen het terrein.

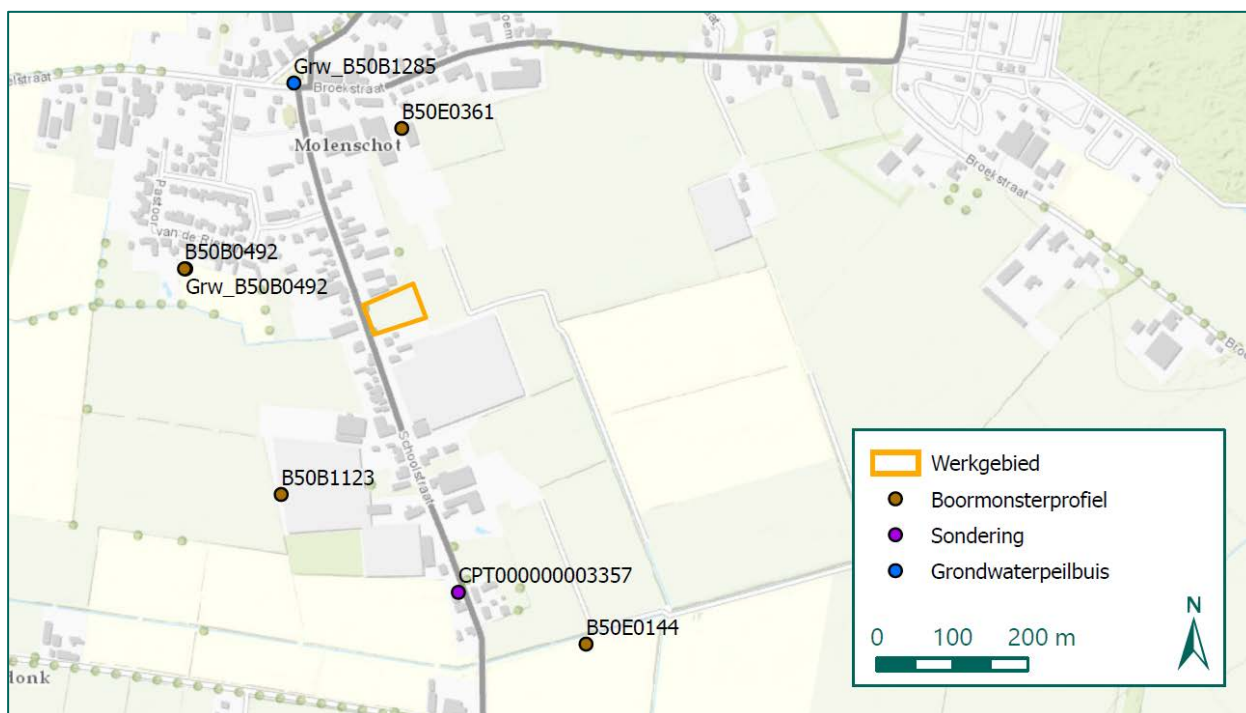
3.2 BODEMGEGEVENS

In het Dinoloket (Dinoloket.nl) zijn bodemgegevens beschikbaar rondom het werkgebied. Hieruit blijkt dat het gebied in de bovengrond uit zandgronden bestaat. In Figuur 3 is een boormonsterprofiel weergegeven en de geraadpleegde bodemgegevens uit Dinoloket staan afgebeeld in Figuur 4. De bodemgegevens bevestigen de in de beleidsnota vastgestelde maximale penetratiediepte van de mogelijk aan te treffen NGE in het gebied.



Figuur 3. Boormonsterprofiel nabij werkgebied.

De gemiddelde grondwaterstand in de nabijheid van het werkgebied is circa 1,50 m-mv.



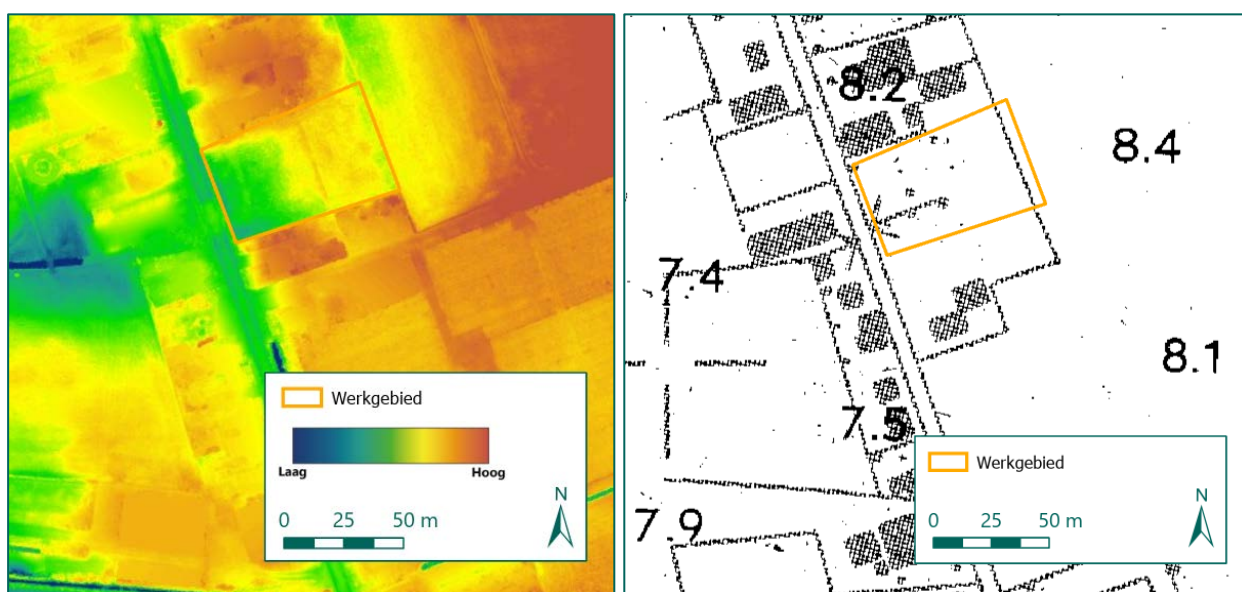
Figuur 4. Beschikbare bodemgegevens in de omgeving van het werkgebied (Bron: Dinoloket).

3.3 HOOGTEGEGEVENS

De huidige hoogtegegevens (Actuele Hoogtekaart Nederland, AHN3) zijn vergeleken met de hoogtekaart uit 1965 (Kadaster). Volgens de AHN3 loopt het terrein binnen het werkgebied af van oost naar west. Aan de oostzijde van het gebied heeft het terrein een hoogte van circa +8,0 m NAP en de westzijde heeft een hoogte van circa +7,5 m NAP.

De hoogtekaart uit 1965 geeft hoogtes aan van +8,4 m NAP ten oosten van het werkgebied en +7,4 m NAP ten westen van het werkgebied en komen overeen met de huidige hoogtekaart.

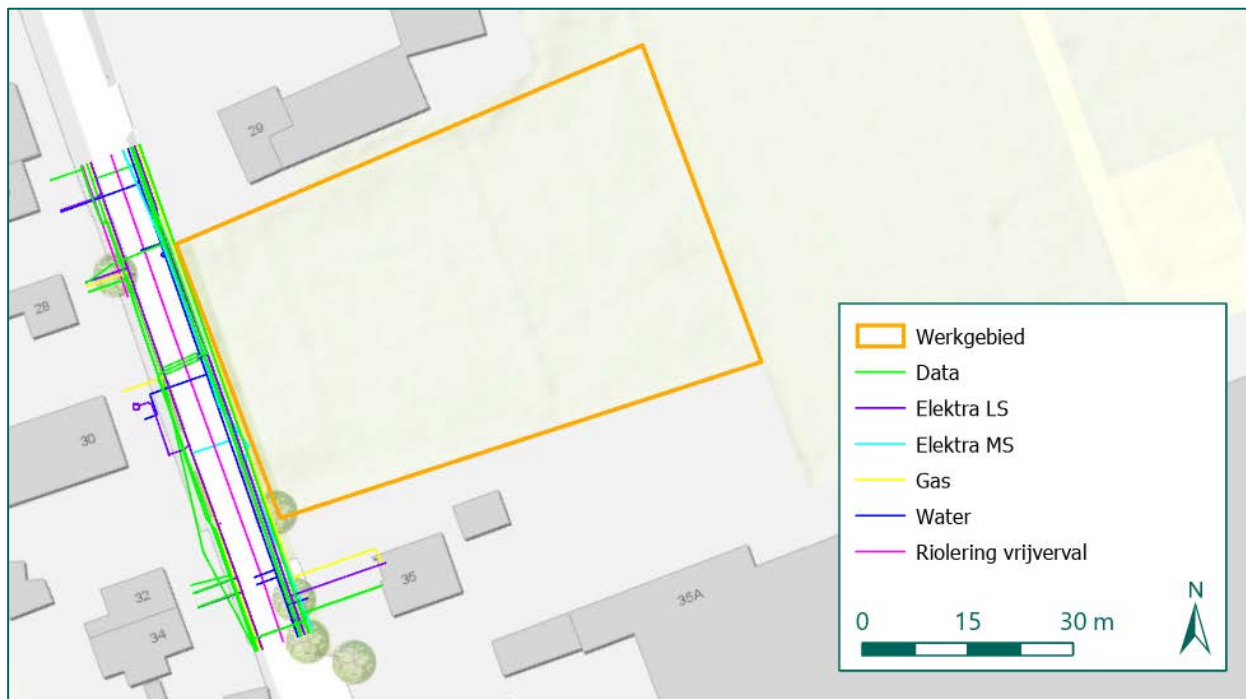
De hoogtekaarten zijn weergegeven in Figuur 5.



Figuur 5. Hoogtekaarten huidige situatie (links, AHN3) en 1965 (rechts, Kadaster).

3.4 KABELS EN LEIDINGEN

Bij Klicbeheer.nl zijn de kabels en leidingen voor het werkgebied opgevraagd. Hieruit blijkt dat binnen het werkgebied geen kabels en leidingen aanwezig zijn. Wel net buiten het werkgebied langs de weg. In verband met mogelijke detectieverstoring zijn de kabels en leidingen weergegeven in Figuur 6. De kabels en leidingen hebben geen effect op de afbakening van het terrein binnen het werkgebied.



Figuur 6. Kabels en leidingen (Bron: Klicbeheer.nl).

3.5 CONCLUSIE NAOORLOGSE WERKZAAMHEDEN

Binnen het werkgebied blijkt naoorlogs niet veel te zijn veranderd. Naast agrarische bewerking en de aanplant van bomen, hebben voor zover bekend geen andere grondroerende werkzaamheden plaatsgevonden.

De boven- en ondergrens van de NGE-verdachte laag zijn weergegeven in Tabel 4 en wijken niet af van de in de beleidsnota aangegeven waarden.

NGE	Verdacht vanaf	Verdacht tot
KKM, hand- en geweerganaten, munitie voor granaatwerpers	Maaiveld	0,5 m-mv
Geschutmunitie 2 inch t/m 4,2 inch, 17 ponder, 25 ponder en geschutmunitie t/m 10,5 cm	Maaiveld	1,2 m-mv

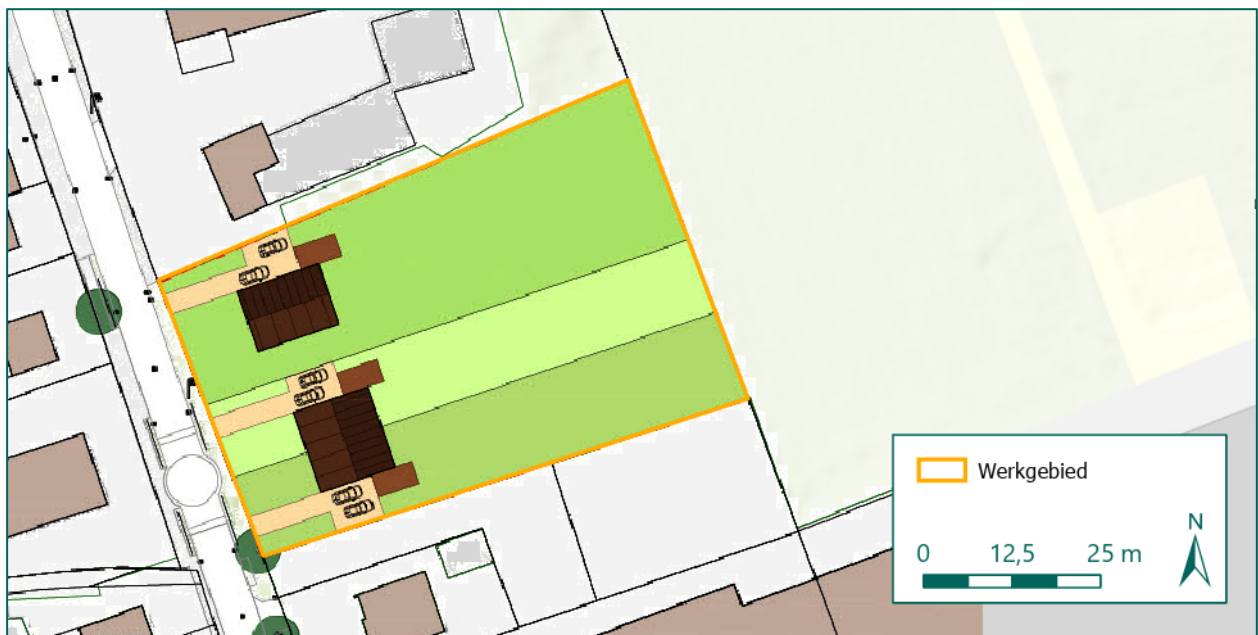
Tabel 4. Verticale afbakening na analyse naoorlogse werkzaamheden binnen werkgebied.

4 NGE-RISICOANALYSE

In dit hoofdstuk worden de voorgenomen civieltechnische werkzaamheden beschreven. Vervolgens wordt de kans op de uitwerking van NGE kwalitatief beschreven. Op basis hiervan wordt bepaald welke effecten de werkzaamheden kunnen hebben op de mogelijk achtergebleven NGE. Ten slotte wordt ingegaan op de effecten die optreden bij een detonatie of andere uitwerkingsverschijnselen van een achtergebleven NGE.

4.1 CIVIELTECHNISCHE WERKZAAMHEDEN

Binnen het werkgebied worden drie woningen gebouwd. De opdrachtgever heeft een schets aangeleverd waar de woningen worden gebouwd. Een detailontwerp is niet beschikbaar. Het is mogelijk dat het definitief ontwerp afwijkt van de schets. In Figuur 7 is het schetsontwerp weergegeven.



Figuur 7. Schetsontwerp woningen aan de Schoolstraat.

Voordat de woningen worden gerealiseerd, wordt het terrein bouwrijp gemaakt. Het terrein wordt onder andere vrijgemaakt van eventueel aanwezige obstakels (struiken, boomwortels, oude funderingen) en schoon opgeleverd. Tevens worden, wanneer van toepassing, riolering en mogelijk andere kabels en leidingen aangebracht, verlegd of verwijderd.

Waar de NGE-verdachte laag wordt geroerd, bestaat de kans op bewegen of toucheren van NGE.

Grondroerende werkzaamheden voor de bouw van de woningen betreft het realiseren van de fundering. Het is niet bekend hoe de woningen worden gefundeerd. Het is ook niet bekend of de woningen worden onderkelderd.

Waar de NGE-verdachte laag wordt geroerd, bestaat de kans op bewegen of toucheren van NGE.

Indirecte werkzaamheden project

Ter voorbereiding van of tijdens de werkzaamheden wordt onder andere bodemonderzoek uitgevoerd voor berekeningen, bepaling milieuhygiënische kwaliteit en ten behoeve van archeologisch onderzoek. Bij het uitvoeren van boringen, sonderingen en het graven van proefsleuven of ander graafwerk bestaat de

kans op bewegen of toucheren van NGE, wanneer de werkzaamheden in de NGE-verdachte laag worden uitgevoerd.

4.2 KANS OP UITWERKING VAN NGE

In deze paragraaf wordt ingegaan op de kans op een uitwerking van een blindganger van de mogelijk aanwezige NGE. Het bepalen van de kans op een uitwerking is van belang om vast te stellen welke werkzaamheden risicovol zijn.

Algemene factoren die van invloed zijn op de stabiliteit van NGE zijn onder andere: oxidatie, brand, blikseminslag, statische elektriciteit, vonkvorming, wrijving, geluid. Ook kan een explosief voorzien zijn van een valstrik.

Explosieve stoffen kunnen instabiel zijn en worden soms gevoeliger door blootstelling aan weersinvloeden. Zo kan bijvoorbeeld kristalvorming optreden en het breken van een kristal kan vervolgens springstof inleiden. In de volgende paragrafen worden munitiespecifieke factoren genoemd met betrekking tot de gevoeligheid van NGE voor invloeden van buitenaf.

4.2.1 Geschutmunitie

Geschutmunitie komt het meest voor in de vorm van brisante munitie. Het tot uitwerking komen van brisante munitie vormt een risico voor betrokken personeel en de omgeving. De afstand tot waar risico's ontstaan, is onder andere afhankelijk van de hoeveelheid springstof die aanwezig is in het NGE en de aanwezige gronddekking. Geschutgranaten kunnen gevoelig zijn voor toucheren en bewegen. Daarnaast kunnen de granaten voorzien zijn van een hoofdloading van fosfor. Indien het dunwandige lichaam is doorgeroest, kan fosfor in aanraking komen met zuurstof uit de buitenlucht waardoor het spontaan ontbrandt. De rook die hierbij vrijkomt is giftig en de hitte van de ontbranding kan de inwendig aanwezige ontsteker alsnog activeren waardoor brandende fosfor wordt rondgeslingerd.

4.2.2 Klein Kaliber Munitie

Klein Kaliber Munitie (KKM) bestaat uit twee delen: een met kruit gevulde huls en een kogel. Bij het verschieten komt het kruit in de huls tot ontbranding, door de gasdruk die hierbij ontstaat wordt de kogel uit de huls gedrukt. De kogel verlaat via de loop het wapen. In het geval van verschoten KKM is er daarom geen explosieve stof meer aanwezig.

4.2.3 Hand- en geweergrenaten

Hand- en geweergrenaten worden geworpen of verschoten en kunnen voorzien zijn van diverse typen ontstekers die gevoelig zijn voor toucheren en bewegen. Met name handgranaten zijn vaak voorzien van een slagpin onder veerdruk. Indien de veiligheidspin weg of doorgeroest is, zijn deze granaten gevoelig voor toucheren en bewegen.

4.2.4 Munitie voor granaatwerpers

Een granaatwerper is een wapen, of wapensysteem, waarmee projectielen gelanceerd kunnen worden, voorbeelden hiervan zijn de PIAT en de Panzerfaust. Munitie voor granaatwerpers komt voor als holle lading en als brisante variant. Projectielen met een holle lading zijn specifiek ontworpen voor het doorboren van bepantsering. De brisante variant werd veel gebruikt tegen licht gepantserde doelen, stellingen en/of gevechtseenheden. De meest gebruikte ontstekers op dit soort NGE zijn schokontstekers. Deze kunnen gevoelig zijn voor toucheren.

4.3 EFFECTEN VAN UITWERKING VAN NGE

De uitwerking van NGE kan verschillende verschijnselen hebben, zoals detonatie, uitstoting, gevormde lading, pyrotechnische lading. De uitwerkingsverschijnselen worden in deze paragraaf beschreven.

4.3.1 Effecten van een detonatie

Bij een ongecontroleerde detonatie van een NGE komt een zeer grote hoeveelheid energie vrij. De vrijgekomen energie uit zich in een deel thermische energie (temperatuuroename) en een deel mechanische energie (luchtdruk, schokgolf en scherfwerking). De uitwerkingseffecten van de vrijgekomen energie wordt hier nader toegelicht.

Scherfwerking

Scherfwerking ontstaat doordat bij een detonatie het omhulsel van de detonerende explosieve stof verscherft. De ontstane scherven worden door de drukwerking met grote snelheid weggeblazen. Bij scherfwerking (fragmentatie) wordt onderscheid gemaakt in primaire scherven (scherven van het bomlichaam) en secundaire scherven (door de detonatie weggeslingerd puin, glasscherven, etc.). Bij een detonatie liggen diverse infrastructuur en bebouwing binnen de zogenaamde schervengevarenszone. De schervengevarenszone is het gebied rond de ligplaats van een NGE, waar bij een eventuele explosie gerede kans bestaat dat men door scherven van het explosief of secundaire scherven van bijvoorbeeld puin (metaal) wordt getroffen. De schervengevarenszone van een brisantgranaat 4,2 inch (het grootst mogelijk achtergebleven NGE) bedraagt 310 m.⁴

Luchtdrukwerking

Luchtdrukwerking ontstaat doordat de springstof bij een detonatie in zeer korte tijd wordt omgezet in een groot volume gasvormige reactieproducten. Bij de detonatie van 1 gram springstof ontstaat circa 1 liter aan gas. Luchtdruk kan een dodelijk effect op het menselijk lichaam hebben en kan in de directe omgeving van het detonatiepunt constructies laten instorten en tot op grote afstand ruiten laten springen. Door luchtdrukwerking treedt, afhankelijk van de diepteligging van het explosief, kratervorming aan het maaiveld op. Indien een explosief te diep ligt om een krater te vormen, wordt door de luchtdruk het omringende bodemmateriaal samengedrukt. Hierdoor ontstaat een zogenaamd camouflet (gaszak).

Schokgolf

Een schokgolf is een heftige versnelling die ontstaat bij een detonatie en die zich voortplant door de omringende materie (water en/of bodem). Hoe groter de dichtheid van deze materie, hoe verder de schokgolf zich zal voortplanten. Hierdoor kunnen tot op grote afstand leidingen, fundamente, enz. worden vernield of beschadigd.

Hitte

Een deel van de vrijgekomen energie bij een detonatie wordt omgezet in warmte. Op het springpunt komen gassen vrij met een zeer hoge temperatuur die kan oplopen tot 4.000°C. Dit kan resulteren in verbranding of brand.

4.3.2 Effecten van overige uitwerkingsverschijnselen

Munitie kan ook andere uitwerkingsverschijnselen hebben. De voorkomende effecten worden in deze paragraaf beschreven.

Uitstoting

Munitie kan voorzien zijn van een explosief uitstotend mechanisme waar grote kracht achter zit. Een voorbeeld hiervan zijn mortiermijnen, een clusterbom of licht- en rookgranaten.

⁴ VS-9-861 voorschrift opsporen en ruimen van explosieven, EODD, druk 2, 2010.

Gevormde lading

Een projectiel kan voorzien zijn van holle lading of snijlading. Naast de effecten die optreden bij de detonatie van de springstof, is de extra grote invloedssfeer een gevaar voor de omgeving bij de uitwerking van gevormde lading. Ponsladingen komen sporadisch voor.

Pyrotechnische lading

Pyrotechnische mengsels (of sassen) worden voornamelijk gebruikt voor speciale effecten, zoals (gekleurd/fel) licht, (gekleurde) rook, gas, warmte of een combinatie. Gevaren bij uitwerking zijn verbranding, vergiftiging en verstikking.

Pyrofore stoffen

Pyrofore stoffen in munitie/projectielen komen tot zelfontbranding door zuurstof, vocht of water (bijvoorbeeld witte fosfor, nevelzuur, calciumfosfide). Gevaren bij uitwerking zijn verbranding, vergiftiging en verstikking.

5 CONCLUSIE EN ADVIES

In hoofdstuk 2 is de horizontale afbakening van NGE beschreven en de beleidsnota van de gemeente Gilze en Rijen. In hoofdstuk 3 is vervolgens de verticale afbakening bepaald, door de naoorlogse werkzaamheden in detail te achterhalen. In hoofdstuk 4 zijn de werkzaamheden beschreven en het effect dat de werkzaamheden kunnen hebben op de mogelijk achtergebleven NGE. Op basis van voorgaande hoofdstukken wordt in dit hoofdstuk de conclusie beschreven, het zoekdoel bepaald en het advies dat daaruit volgt.

5.1 CONCLUSIE

Op basis van de werkzaamheden en de gevoeligheid van NGE kan worden geconcludeerd dat de volgende effecten kunnen leiden tot een ongecontroleerde uitwerking van NGE:

- Toucheren en/of bewegen

Toucheren en/of bewegen van NGE kan voorkomen bij grondroerende of graafwerkzaamheden in de NGE-verdachte laag (tot 1,2 m-mv).

5.2 ZOEKDOEL

Het zoekdoel bestaat uit de op te sporen typen NGE en de te onderzoeken bodemlaag. Het gebied is volgens het vooronderzoek verdacht op diverse soorten NGE. In Tabel 4 wordt een specificatie gegeven van de mogelijk achtergebleven soorten en kalibers NGE en de onder- en bovengrens van de NGE.

Soort	Locatie	Onderzoeksdiepte
KKM*, hand- en geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers	Gehele werkgebied	Ontgravingen: Maximale ontgravingsdiepte vermeerderd met een veiligheidsmarge van 0,3 m of maximale penetratiediepte indien de ontgravingsdiepte groter is dan de penetratiediepte.
Geschutmunitie 2 inch t/m 4,2 inch, 17 ponder, 25 ponder en geschutmunitie t/m 10,5 cm		

Tabel 5. Specificatie zoekdoel.

* REASeuro adviseert om KKM als zoekdoel te laten vervallen om de volgende redenen:

- KKM bevat nauwelijks of zelfs geen ijzer waardoor voor verschillende detectiemethoden gekozen moet worden (passieve en actieve).
- KKM laat zich op een diepte vanaf ca. 0,3 m-mv niet detecteren, ook niet met actieve detectoren.
- KKM levert geen ontoelaatbare risico's op tijdens de uitvoerings- en gebruiksfase.

5.3 ADVIES

De bodem binnen het werkgebied is mogelijk uitsluitend geroerd voor agrarische doeleinden, waarbij niet kan worden uitgegaan dat NGE zijn opgemerkt en verwijderd. De bodem is onverminderd verdacht op NGE en nader NGE-bodemonderzoek wordt geadviseerd. De verschillende detectiemethoden worden beschreven in Bijlage 2.

Voor zover bekend hebben niet eerder gebouwen op het perceel gestaan, waardoor het perceel naar verwachting niet is vervuild met detectieverstorend puin of ander materiaal. Mogelijk kan detectieverstorend materiaal aanwezig zijn langs de randen van het werkgebied, in verband met de aanleg van de weg en wellicht de sloop en/of bouw van gebouwen op de aangrenzende percelen.

Geadviseerd wordt om NGE-onderzoek uit te voeren met passieve (non-)realtime oppervlakedetectie, eventueel in combinatie met actieve realtime laagsgewijze detectie.

Na de detectieslag met passieve oppervlakedetectie wordt het gebied in drie soorten gebieden onderverdeeld:

1. A-gebieden: geen ferromagnetische verstoringen, hier kan regulier gewerkt worden.
2. B-gebieden: afzonderlijk te onderscheiden verstoringen/objecten, deze worden benaderd en verwijderd waarna de werkzaamheden uitgevoerd kunnen worden.
3. C-gebieden: dusdanig veel verstoringen dat deze niet meer afzonderlijk van elkaar waar te nemen zijn. Deze gebieden hebben een maatwerkoplossing nodig.

In de omgeving van verstoringen (bijvoorbeeld hekwerk) kan laagsgewijs detecteren en ontgraven nodig zijn. Dit dient te worden uitgevoerd tot de maximale penetratiediepte bereikt wordt of tot de maximale ontgravingsdiepte, met een veiligheidsmarge van 0,3 m.

Geadviseerd wordt om waar de woningen worden gebouwd, de grond tot de maximale penetratiediepte te onderzoeken en gedetecteerde objecten te benaderen. Hierna kunnen zonder verdere maatregelen de woningen met funderingen worden gebouwd.

De totale oppervlakte van de woningen en opritten, zoals weergegeven in het schetsontwerp, is circa 350 m².

5.4 LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN

In deze paragraaf worden de locatiespecifieke omstandigheden voor het werkgebied besproken. Er wordt ingegaan op diverse onderwerpen die van belang kunnen zijn bij de werkvoorbereiding van het geadviseerde NGE-bodemonderzoek.

Bevoegd gezag

Het opsporingsgebied is gelegen binnen de gemeente Gilze en Rijen. De gemeente is het bevoegd gezag op het gebied van Openbare Orde en Veiligheid. Het voor het NGE-bodemonderzoek in het kader van het WSCS-OCE op te stellen projectplan dient (ter goedkeuring/ter informatie) te worden aangeboden aan gemeente Gilze en Rijen.

Grondwaterstand

In het Dinoloket is gezocht naar peilbuizen in de omgeving van het opsporingsgebied. Er zijn grondwatergegevens beschikbaar, maar niet in het werkgebied (Figuur 4). De gemiddelde grondwaterstand van beschikbare grondwaterpeilbuizen is circa 1,5 m-mv. Gezien de grondwaterstand en de maximale penetratiediepte van NGE (1,2 m-mv) vormt grondwater geen aandachtspunt voor een eventueel NGE-bodemonderzoek.

Milieuhygiënische kwaliteit

Informatie over de milieuhygiënische kwaliteit van de grond binnen het werkgebied is bij het opstellen van dit rapport niet beschikbaar. Nader bodemonderzoek zal nog plaatsvinden.

Archeologie

De opdrachtgever heeft aangegeven dat een archeologisch vooronderzoek uitgevoerd gaat worden voor het werkgebied. Op het moment van opstellen van dit rapport zijn nog geen gegevens beschikbaar, omdat het archeologisch onderzoek uitgevoerd kan worden in afwachting van voorliggend rapport.

Flora en fauna

Op de website van gemeente Gilze en Rijen is binnen het werkgebied geen specifiek beleid gevonden met betrekking op flora en fauna. Volgens het natuurbeheerplan (bron: kaartbank.brabant.nl) ligt het werkgebied in een waterbeheergebied landbouw en maakt het, voor zover bekend, geen deel uit van een ecologische hoofdstructuur (EHS) of natuurgebied.

De wet natuurbescherming beschrijft de regels ter bescherming van de natuur. In het algemeen zijn een aantal voorwaarden van toepassing:

- In het broedseizoen van vogels (globaal half maart tot half juni) mogen eventueel in het plangebied aanwezige vegetatie, bosjes, en opstallen niet worden verwijderd. Werkzaamheden tijdens deze periode zouden leiden tot directe verstoring van broedvogels en het broedsucces.
- Bij de uitvoering van werkzaamheden dient voldoende zorg in acht te worden genomen voor de in het wild levende dieren en hun omgeving.

Detectieverstoringen

Langs de zuidzijde van het werkgebied staat een hekwerk (op het naastgelegen terrein), dit kan verstoring veroorzaken voor detectie. Ook straatmeubilair in de buurt van het werkgebied of mogelijke kabels en leidingen die langs de weg zijn gelegd aan de westzijde van het werkgebied kunnen verstoring veroorzaken.

6 BIJLAGEN

Bijlage 1 **Begrippenlijst**

Bijlage 2 **Detectiemethoden**

BIJLAGE 1 BEGRIPPENLIJST

Begrip	Afkorting	Definitie
Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven	WSCS-OCE	Het WSCS-OCE is het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het opsporen van Conventionele Explosieven. Hierin zijn onder andere richtlijnen, proceseisen en deskundigheidseisen opgenomen. Het WSCS-OCE is sinds 1 juli 2012 de opvolger van de Beoordelingsrichtlijn Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE) en is wettelijk verankerd in de Arbowet. Om het maatschappelijk belang – veiligheid en gezondheid van en rondom de arbeid – te waarborgen, is door de overheid gekozen voor een wettelijk verplichte certificatieregeling voor de borging van de kwaliteit/veiligheid van het opsporen van conventionele explosieven.
Conventionele Explosieven	CE	Elk explosief dat niet als geïmproviseerd, nucleair, biologisch of chemisch kan worden aangemerkt. Bij het opsporingsproces wordt aan CE gelijkgesteld en als zodanig behandeld: - CE die geen explosieve stoffen (meer) bevatten; - Restanten van CE die door leken als zodanig herkenbaar zijn; - Voorwerpen die door leken kunnen worden aangemerkt als CE; - Wapens of onderdelen daarvan.
Niet Gesprongen Explosieven	NGE	Door REASeuro gehanteerd begrip waaronder wordt verstaan: alle explosieven of onderdelen/restanten van explosieven die niet of gedeeltelijk hebben gefunctioneerd. Onder NGE vallen: - Conventionele Explosieven (CE); - Geïmproviseerde explosieven; - Explosieven voor civiel gebruik; - Chemische explosieven; - Biologische explosieven; - Nucleaire explosieven.
Niet Gesprongen Explosieven - Bodemonderzoek	NGE-Bodemonderzoek	Werkwijze van REASeuro waaronder wordt verstaan: de integrale totaal aanpak voor de NGE-problematiek bestaande uit vijf afzonderlijke fasen. Hierdoor kan de opdrachtgever telkens een weloverwogen besluit nemen en zijn vervolgacties plannen met als doel dat de opdrachtgever de regie over het project in handen houdt. De vijf fasen zijn: 1. HVO-NGE (Historisch Vooronderzoek NGE). 2. PRA-NGE (Projectgeboden Risicoanalyse NGE). 3. Projectplan-NGE. 4. Uitvoering-NGE. 5. PvvO-NGE (Proces-verbaal van Oplevering).
Historisch Vooronderzoek - Niet Gesprongen Explosieven	HVO-NGE	Bureaustudie waarin het beschikbare feitelijke bronnenmateriaal van de periode 1940-1945 (incl. naoorlogse munitieruimingen en opsporingsactiviteiten) wordt beoordeeld en geëvalueerd. Doel is om vast te stellen of in het onderzoeksgebied sprake is van een NGE-Risicogebied in relatie tot het werkgebied. Het HVO-NGE bestaat uit: - Rapportage. - Positief of negatief advies. - In het geval van een positief advies: Horizontale afbakening NGE-Risicogebied(en). - NGE-Risicokaart.

Begrip	Afkorting	Definitie
Werkgebied	-	Het door de opdrachtgever aangegeven gebied waarbinnen werkzaamheden (niet NGE-gerelateerd) uitgevoerd gaan worden of waar een functieverandering wordt doorgevoerd.
Niet Gesprongen Explosieven - Risicogebied	NGE-Risicogebied	Gebied waar op basis van feitelijk bronnenmateriaal een kans op het aantreffen van NGE bestaat naar de situatie van 1940-1945 (inclusief naoorlogse munitiezuimingen en opsporingsactiviteiten). Het NGE-risicogebied is horizontaal afgebakend, waarin zijn opgenomen: - Eventuele onzekerheden en onnauwkeurigheden uit het bronnenmateriaal (o.a. cartografische onnauwkeurigheden). - De maximale horizontale verplaatsing van NGE in de bodem.
Projectgebonden Risicoanalyse -Niet Gesprongen Explosieven	PRA-NGE	Bureaustudie waarin het verdachte gebied binnen het NGE-Risicogebied wordt afgebakend. Daarnaast worden de risico's van de voorgenomen reguliere werkzaamheden in relatie tot de aan te treffen NGE vastgesteld. De PRA-NGE bestaat o.a. uit: - Indien nodig het opvullen van leemten in kennis van het HVO-NGE. - De horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied. - Het definiëren van beheersmaatregelen. - De mogelijkheid tot een proefdetectie. - De bepaling van de doorlooptijd en kosten van de geadviseerde maatregelen.
Verdacht gebied	-	De horizontale en verticale afbakening van het NGE-Risicogebied. Bij de afbakening is o.a. rekening gehouden met: - Het vaststellen van de horizontale verplaatsing van de NGE in de bodem (inkaderen NGE-Risicogebied). - De mogelijke inperking van de onzekerheden en onnauwkeurigheden uit het bronnenmateriaal. - De naoorlogse werkzaamheden (zoals ontgravingen, ophogingen etc.). - De bodemkundige parameters (zoals grondsoort en draagkracht van de grond).
Opsporingsgebied	-	Het verdachte gebied binnen het werkgebied waar voorafgaand aan de reguliere werkzaamheden de opsporing naar NGE wordt geadviseerd.
Bijdragebesluit / Gemeentefonds	-	Regeling voor Rijksfinanciering van (een deel van) de kosten voor het NGE-bodemonderzoek.
Proefdetectie	-	Een steekproef die binnen het opsporingsgebied kan worden uitgevoerd om de mate van detectieverstoring vast te stellen (de proefdetectie is non-destructief). Op basis van een proefdetectie kan de meest efficiënte opsporingsmethodiek worden bepaald en het voor de opsporing benodigde budget en de doorlooptijd worden onderbouwd.
Reguliere werkzaamheden	-	Alle door de opdrachtgever voorgenomen niet NGE-gerelateerde werkzaamheden. Enkele voorbeelden zijn civieltechnische, milieutechnische en archeologische werkzaamheden.

BIJLAGE 2 DETECTIEMETHODEN

Onder detecteren wordt verstaan: "het vaststellen van de aanwezigheid van (mogelijke) NGE door het, met behulp van detectieapparatuur, uitvoeren van een meting en de beoordeling van de meetgegevens".

In deze bijlage wordt op hoofdlijnen ingegaan op de toepasbaarheid van verschillende detectiemethoden. Op basis van het zoekdoel, de locatiespecifieke omstandigheden en de toepasbaarheid van de detectiemethoden is in deze PRA-NGE een maatwerk advies uitgewerkt voor het NGE-bodemonderzoek.

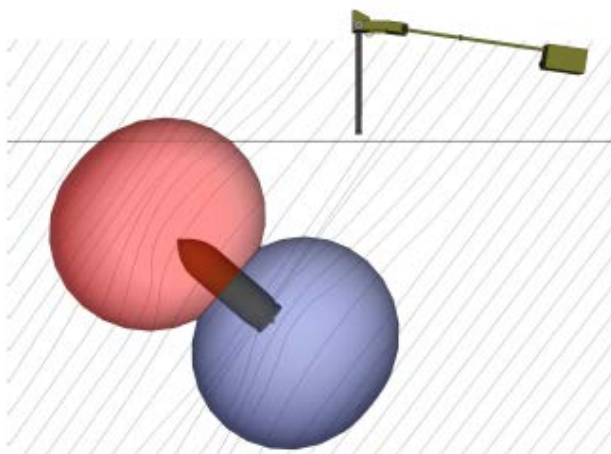
Passieve of actieve detectie

Bij detectie wordt onderscheid gemaakt tussen passieve en actieve detectie. In deze paragraaf wordt het verschil tussen de beide detectiemethoden uitgelegd.

Passieve detectie

Voor passieve detectie wordt over het algemeen gebruik gemaakt van een magnetometer. Deze detector zendt zelf geen signaal uit, daarom wordt het passieve detectie genoemd. Een magnetometer meet verstoringen van het aardmagnetisch veld. Verstoringen van het aardmagnetisch veld worden veroorzaakt door de aanwezigheid van ferro-houdende objecten. Met passieve detectie kunnen geen non-ferro NGE (zoals messing hulzen) worden opgespoord.

In homogeen samengestelde bodems zonder ferromagnetische verstoringen kunnen grote ferro-houdende objecten (zoals grote kalibers vliegtuigbommen) worden gemeten. Omdat een magnetometer erg gevoelig is, hebben ondiep gelegen verstoringen in het opsporingsgebied, zoals puin, sintels, (restanten van) funderingen en kabels en leidingen een sterk nadelige invloed op de detectieresultaten en het meetbereik. Tevens is de apparatuur gevoelig voor verstoringen van ferro-houdende objecten in de omgeving van het opsporingsgebied zoals hekwerken, afrasteringen, kabels en leidingen, spoorlijnen, wegen, etc. In de nabijheid van deze objecten kunnen geen of slecht interpreteerbare detectieresultaten worden verkregen.

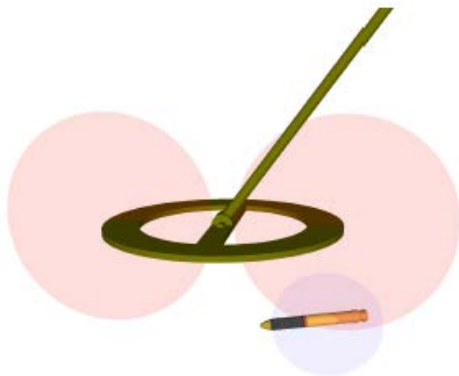


Figuur 8. Illustratie passieve detectie.

Actieve detectie

Een actieve meting geschiedt over het algemeen met een metaaldetector. Bij deze detectietechniek wordt gebruik gemaakt van een detector die zelf een pulserend magnetisch veld opwekt en vervolgens de verstoringen in dat veld (veroorzaakt door metalen) meet. Omdat de detector zelf een signaal uitzendt, wordt de techniek actieve detectie genoemd. Deze apparatuur detecteert zowel ferro- als non-ferrometalen. Actieve detectoren worden over het algemeen gebruikt in projecten waar men niet ijzerhoudende NGE verwacht (bijvoorbeeld KKM of anti-personeelsmijnen). De zoekdiepte en het zoekoppervlak zijn beperkt. Dit heeft echter als groot voordeel dat minder invloed wordt ondervonden van ferro-houdende objecten in de omgeving. Hierdoor is het mogelijk om in de dichte nabijheid van damwanden, afrasteringen enz. te zoeken naar NGE. De laagdikte die in één keer kan worden vrijgegeven, is echter wel beperkt. Door een actieve metaaldetector met grote flexibele spoel in te zetten, kunnen NGE met groot kaliber (afwerpmunitie) binnen een groter meetbereik worden gedetecteerd. Dit systeem kan verstoringen van een wegfundering filteren en een NGE onder het wegdek te detecteren.

Indien de zoekdiepte groter is dan het meetbereik, dient in lagen gedetecteerd te worden tot de te onderzoeken diepte is bereikt. Indien de gedetecteerde laag kan worden vrijgegeven van objecten kan deze laag worden verwijderd. Het verwijderen van deze laag kan zowel machinaal (met beveiligde graafmachine) als met de hand. Het detecteren en ontgraven wordt cyclisch uitgevoerd tot de vrij te geven diepte is bereikt.



Figuur 9. Illustratie actieve detectie.

Realtime of non-realtime detectie

Er wordt met betrekking tot detectie onderscheid gemaakt tussen Realtime detectie en non-realtime detectie. Zowel realtime als non-realtime detectie kunnen met behulp van zowel passieve als actieve detectiesystemen worden uitgevoerd. In deze paragraaf wordt het verschil tussen deze beide methoden en de toepasbaarheid uitgelegd.

Realtime detectie

Realtime detectie is een detectiemethode waarbij, na detectie van mogelijk verdachte objecten, direct wordt overgegaan tot het lokaliseren en benaderen. De verkregen meetgegevens worden niet digitaal opgeslagen/vastgelegd. Realtime detectie wordt toegepast voor:

- het inmeten van restgebieden na non-realtime oppervlakedetectie;
- laagsgewijze detectie;
- het vrijgeven van boorpunten;
- het lokaliseren van objecten die door middel van non-realtime detectie zijn geïnterpreteerd.

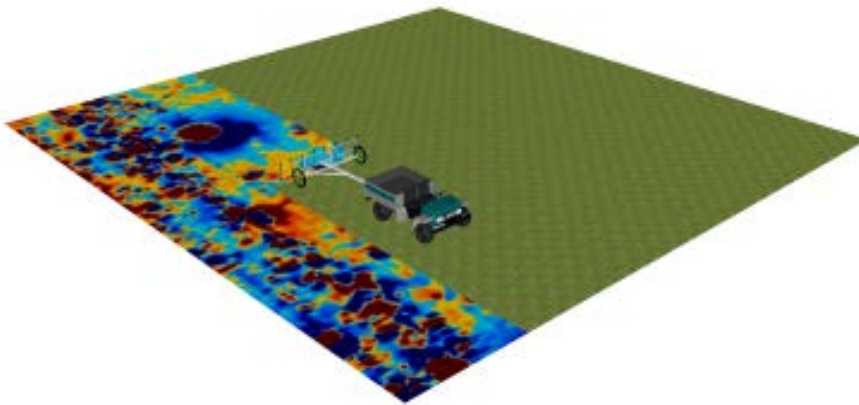
Realtime detectie kan worden uitgevoerd met zowel actieve als passieve detectieapparatuur.

Realtime detectie wordt in principe alleen uitgevoerd op locaties waar non-realtime detectie niet mogelijk is. De reden hiervan is dat de beslissing om wel of niet over te gaan tot het benaderen van een object bij één persoon ligt (de operator).

Non-realtime detectie

Deze opsporingsmethode kan worden toegepast indien NGE worden verwacht tot een diepte die binnen het meetbereik ligt van de in te zetten detectieapparatuur. Bij non-realtime detectie worden de meetgegevens digitaal verzameld in een datalogger of computer. Hierbij worden de posities van gedetecteerde ferro-houdende objecten (waaronder mogelijke NGE) in X-, Y- en Z-richting vastgelegd. De meetgegevens worden op een later tijdstip geïnterpreteerd. Hiervoor wordt een speciaal voor dat doel ontwikkeld softwarepakket gebruikt. Hiermee kan de meetdata worden omgezet in een visualisatie (2D of 3D) van het ingemeten gebied. Hierop zijn alle magnetische verstoringen zichtbaar. De operator kan met het computerprogramma de data op diverse manieren bewerken, zodat de meetgegevens kunnen worden geïnterpreteerd.

Uitvoering vindt plaats door het opsporingsgebied systematisch en vlakdekkend in te meten. Voor het inmeten van een opsporingsgebied kan, afhankelijk van de grootte, berijd- en beloopbaarheid, een detectiesysteem met één of meerdere sondes worden ingezet. Voor het inmeten van grotere gebieden kan een voertuig voor de voortbeweging van het meersondesysteem worden ingezet. De detectieapparatuur kan worden gekoppeld aan GPS-apparatuur.



Figuur 10. Illustratie non-realtime (oppervlakte-)detectie.

Oppervlakte- of dieptedetectie

We kennen in hoofdlijnen twee werkwijzen voor het opsporen van NGE:

- oppervlakedetectie;
- dieptedetectie.

Oppervlakedetectie en dieptedetectie kunnen zowel realtime als non-realtime worden uitgevoerd. Tevens kunnen voor beide methoden zowel actieve als passieve detectiesystemen worden ingezet. In deze paragraaf worden deze detectietechnieken kort toegelicht.

Oppervlakedetectie

Oppervlakedetectie wil zeggen dat men vanaf het oppervlak metingen verricht. Dit is een relatief goedkope methode om NGE in de bodem op te sporen.

Dieptedetectie

Dieptedetectie wordt toegepast wanneer oppervlakedetectie niet mogelijk is doordat:

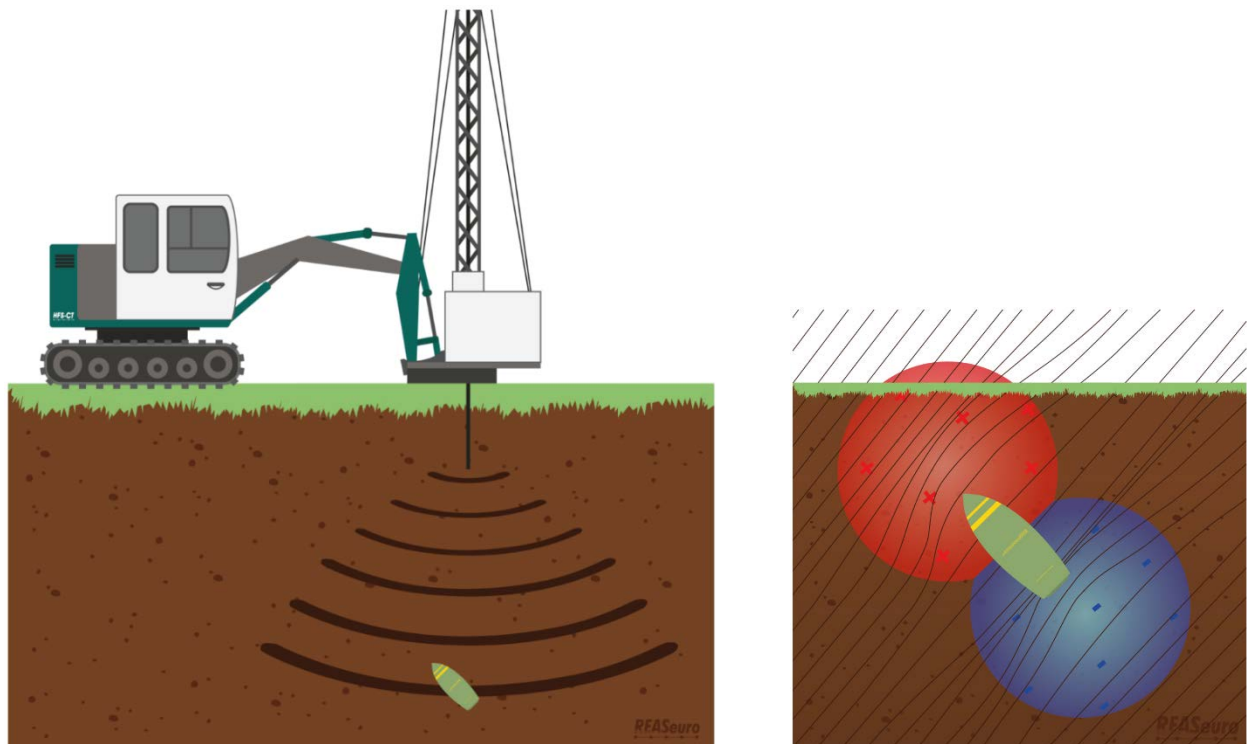
- de op te sporen NGE ten gevolge van de relatie tussen meettechniek, diepte en massa niet middels oppervlakedetectie detecteerbaar zijn;
- bovenliggende grond-, verhardings-, funderings- en verontreinigingslagen een betrouwbare meting onmogelijk maken en niet verwijderd kunnen/mogen worden. Rail- en weginfrastructuur is hiervan een voorbeeld.

Bij dieptedetectie worden metingen verricht in het verticale vlak.

Bij dieptedetectie wordt ten minste gemeten tot de diepte waarop NGE aanwezig kunnen zijn. Er zijn diverse mogelijkheden om non-realtime dieptedetectie uit te voeren.

De eerste methode is de traditionele non-realtime dieptedetectie. Hierbij worden kunststofbuizen in de grond geplaatst. De meetsonde wordt in de buis neergelaten om aansluitend de non-realtime metingen uit te voeren.

De tweede methode is realtime dieptedetectie. Hierbij wordt een meetsonde met behulp van een zogenaamde chaindrive in de grond gedrukt. Tijdens het drukken wordt met een ingebouwde meetsonde de verstoring van het aardmagnetisch veld gemeten.



Figuur 11. Illustratie dieptedetectie met chaindrive en weergave metingresultaat verstoring aardmagnetisch veld.

Wat als detectie niet mogelijk is?

In uitzonderlijke gevallen doen zich omstandigheden voor die de inzet van detectietechnieken onmogelijk maken. Dit kan bijvoorbeeld het geval zijn indien de bovengrond dermate veel ferro-houdend materiaal bevat dat zelfs de inzet van actieve detectie niet mogelijk is. In deze gevallen kan door middel van blind graven de betreffende bodemlaag worden afgegraven. Hierna kan het vrijgekomen materiaal worden gezeefd, waarbij het residu van aanwezige NGE wordt ontdaan. Voor het ontgraven dient een conform de eisen uit het WSCS-OCE beveiligde graafmachine te worden ingezet. Tevens dient om de locatie van ontgraven en de zeefinstallatie afscherming naar de omgeving te worden gerealiseerd door veilige afstand zeker te stellen (hekwerk neerzetten) en/of toepassing van scherfwerende middelen, zoals scherfwerende dekens of containers gevuld met scherfwerende materialen. Bij het zeefproces worden NGE handmatig of machinaal van het residu gescheiden.

Een munitiescheidingsinstallatie is niet voor ieder kaliber toepasbaar. De getroffen beveiliging en afscherming biedt namelijk geen bescherming tegen een detonatie van grotere NGE, zoals vliegtuigbommen. NGE met een grotere explosieve inhoud dienen daarom vooraf te worden opgespoord en verwijderd.