



Projectgebonden Risicoanalyse

Niet Gesprongen Explosieven

Andel-Veen, Middenweg fietspad


RO-210171 versie 1.0
Datum 22 juli 2021

Projectgebonden Risicoanalyse

Niet Gesprongen Explosieven

Andel-Veen, Middenweg fietspad

Opdrachtgever : Geo Infra B.V.
 Kenmerk : 74145/RO-210176 versie 1.0
 Plaats en datum : Riel, 22 juli 2021

REASeuro	Naam & functie	Handtekening	Datum
Auteur	Dhr. B. Moonen, Adviseur		22-07-2021
GIS-ondersteuning	Dhr. J. van Schijndel, GIS-specialist		22-07-2021
Gecontroleerd door	Dhr. T. Wind, Senior Deskundige OOO		22-07-2021
Goedgekeurd door	Dhr. T. Kloosterman, Hoofd Advies		22-07-2021
Opdrachtgever			
Akkoord/handtekening voor gezien	Dhr. R. van Zitteren, Senior Adviseur Civiele Techniek		

Informatiebescherming. Op grond van artikel 6:162 BW mag niets uit dit document worden vereenvoudigd 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	4
1.1	AANLEIDING.....	4
1.2	WERKGEBIED.....	4
1.3	DOEL.....	5
1.4	AANPAK PRA-NGE EN LEESWIJZER	5
1.5	INGEZETTE DESKUNDIGHEID.....	6
1.6	BRONVERMELDING.....	6
2	HORIZONTALE AFBAKENING NGE-RISICOGEBIEDEN	7
2.1	TOETSING HISTORISCH VOORONDERZOEK	7
2.2	RESULTAAT HORIZONTALE AFBAKENING.....	7
3	VERTICALE AFBAKENING	8
3.1	ONDERGRENDS VERTICALE AFBAKENING	8
3.1.1	Bodemopbouw.....	8
3.1.2	Penetratiediepte verschoten NGE	8
3.1.3	Ondergrens verticale afbakening.....	8
3.2	BOVENGRENDS VERTICALE AFBAKENING	9
3.2.1	Luchtfotoanalyse	9
3.2.2	Hoogtedata	13
3.2.3	Kabels en leidingen informatie.....	13
3.2.4	Resultaat bovengrensd verticale afbakening.....	14
3.3	CONCLUSIE VERTICALE AFBAKENING	14
4	NGE-RISICOANALYSE	15
4.1	CIVIELTECHNISCHE WERKZAAMHEDEN.....	15
4.1.1	Ontgraven nieuwe greppels	15
4.1.2	Dempen bestaande greppels.....	15
4.1.3	Ontgraven sleuven voor duikers.....	15
4.1.4	Aanleg fietspad.....	15
4.2	KANS OP UITWERKING VAN NGE.....	15
4.2.1	Geschutmunitie.....	16
4.3	EFFECTEN VAN UITWERKING VAN NGE	16
4.3.1	Effecten van een detonatie.....	16
4.3.2	Effecten van overige uitwerkingsverschijnselen	17
5	BEPALEN AANVAARDBAAR RISICO	18
5.1	MOGELIJKE EFFECTEN VAN DE WERKZAAMHEDEN OP NGE	18
5.2	RISICO'S WERKNEMERS EN OMGEVING.....	18
5.3	VEILIGHEIDSMATREGELEN	18
5.4	ZOEKDOEL.....	18
6	ADVIES	20
6.1	ADVIES	20

6.1.1	Ontgraven greppels	20
6.1.2	Ontgraven sleuven voor duikers	20
6.1.3	Dempen bestaande greppels	21
6.1.4	Aanleg fietspad	21
6.2	LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN	21
6.2.1	Bevoegd gezag	21
6.2.2	Grondwaterstand	21
6.2.3	Kabels en leidingen	21
6.2.4	Milieuhygiënische kwaliteit	22
6.2.5	Archeologie	22
6.2.6	Detectieverstoringsen	22
6.2.7	Flora en fauna	22
6.2.8	Conclusie locatiespecifieke omstandigheden	22
7	BIJLAGEN	23
BIJLAGE 1	BEGRIPPENLIJST	24
BIJLAGE 2	PROTOCOL 'SPONTAAN AANTREFFEN VAN NGE'	27
BIJLAGE 3	DETECTIEMETHODEN	28
BIJLAGE 4	WETTELIJK KADER	33

1 INLEIDING

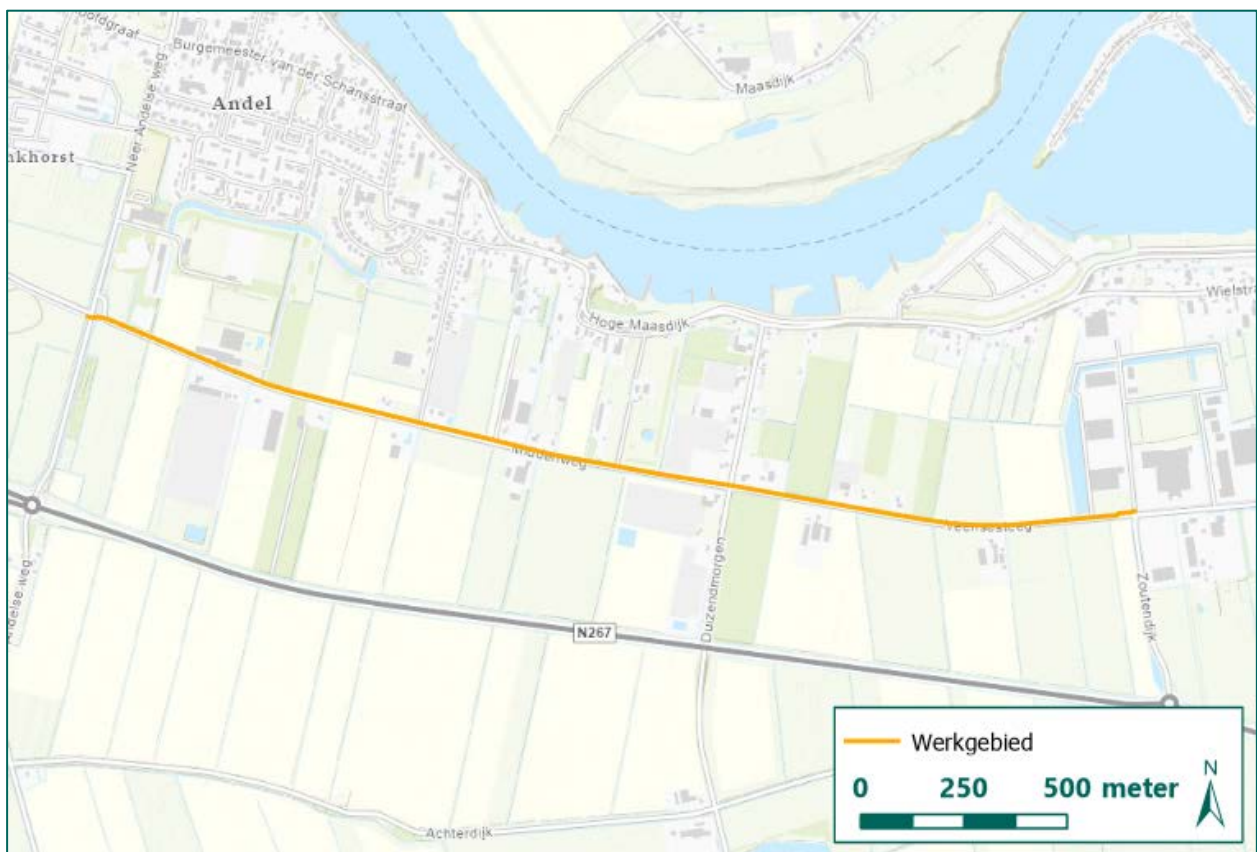
In dit hoofdstuk is beschreven wat de aanleiding is voor het uitvoeren van deze Projectgebonden Risicoanalyse-Niet Gesprongen Explosieven (PRA-NGE)¹. Daarnaast zijn het onderzoeksgebied, het doel van het onderzoek en de methodiek beschreven. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een leeswijzer. Tevens worden de ingezette deskundigen benoemd.

1.1 AANLEIDING

Geo Infra B.V. is voornemens om langs de Middenweg tussen Andel en Veen een gescheiden fietspad aan te leggen. Voor het werkgebied is een Historisch Vooronderzoek Niet Gesprongen Explosieven (HVO-NGE) uitgevoerd². Hieruit blijkt dat de voorgenomen werkzaamheden in NGE-risicogebieden vallen. Omdat er sprake is van NGE-risicogebieden binnen het werkgebied wordt deze PRA-NGE uitgevoerd. De PRA-NGE is een bureaustudie waarin de risico's van de reguliere werkzaamheden in relatie tot de mogelijk achtergebleven NGE in kaart worden gebracht.

1.2 WERKGEBIED

Het werkgebied is gelegen in de gemeente Altena langs de Middenweg tussen Andel en Veen en is circa 2,6 km lang. Het werkgebied is weergegeven in Figuur 1.



Figuur 1. Werkgebied.

¹ In tegenstelling tot het vigerende Certificatieschema voor het Opsporen van Ontploffbare Oorlogsresten (CS-OOO), waarin de term Ontploffbare Oorlogsresten (OO) is opgenomen, wordt door REASeuro de ruimere term Niet Gesprongen Explosieven (NGE) gehanteerd.

² HVO-NGE Andel-Veen, Middenweg fietspad, kenmerk 74145/RO-210138, versie 1.0, REASeuro, 10 mei 2021

1.3 DOEL

Het doel van deze PRA-NGE is:

- Een 3-dimensionale afbakening van op NGE-verdacht gebied binnen het werkgebied. De afbakening van verdacht gebied is feitelijk onderbouwd. De afwegingen die ten grondslag liggen aan de afbakening zijn navolgbaar en zoveel mogelijk gebaseerd op feitelijke informatie.
- Het tot een acceptabel niveau terugbrengen van de aan de uitvoering van het project gerelateerde risico's met betrekking tot NGE in verdacht gebied. Hiervoor worden gerichte adviezen gegeven met betrekking tot de wijze van uitvoering en de te treffen veiligheidsmaatregelen.

1.4 AANPAK PRA-NGE EN LEESWIJZER

Voor het werkgebied is een HVO uitgevoerd, dat is fase 1 van het NGE-bodemonderzoek. Dit rapport heeft betrekking op fase 2 van het NGE-bodemonderzoek. Fase 2: de PRA-NGE bevat het advies gericht op het beheersen van risico's met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van NGE. Deze PRA-NGE bevat niet alleen een risicoanalyse, maar ook de informatie die nodig is voor het eventuele vervolg van het NGE-bodemonderzoek: fase 3, de werkvoorbereiding. Er wordt voorzien in locatie specifieke informatie die de input vormt voor de voorbereiding van de uitvoering van een NGE-bodemonderzoek. In Figuur 2 is de aanpak van de PRA-NGE gevisualiseerd.



Figuur 2. Stappenplan PRA-NGE.

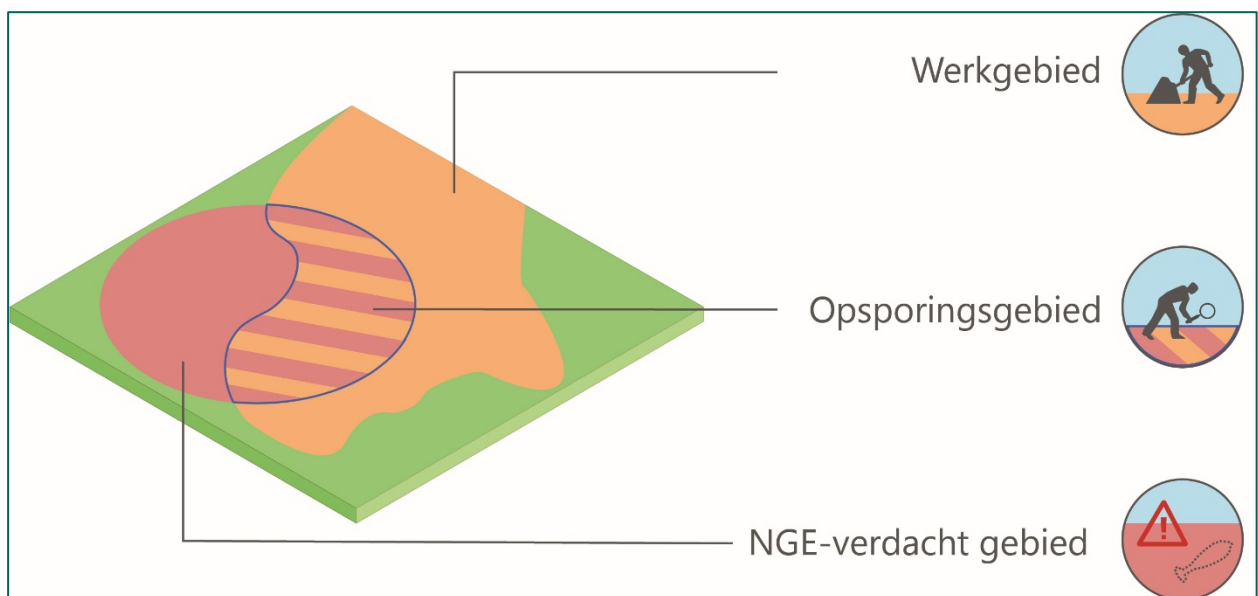
De eerste stap van een PRA-NGE bestaat altijd uit het beoordelen van het beschikbare historisch bronnenmateriaal. Deze stap wordt beschreven in hoofdstuk 2. In hoofdstuk 3 (stap 2) wordt vastgesteld tot welke diepte de mogelijk achtergebleven NGE aanwezig kunnen zijn. Tevens wordt beoordeeld of

naorlogs uitgevoerde grondroerende werkzaamheden van invloed zijn geweest op de (verticale) afbakening van de NGE-risicogebieden.

In hoofdstuk 4 (stap 3) wordt op basis van de uit te voeren werkzaamheden vastgesteld of de werkzaamheden kunnen leiden tot een uitwerking van een achtergebleven NGE. Tevens wordt het gevolg van de uitwerking van explosieven beschreven.

In hoofdstuk 5 (stap 4) wordt beoordeeld of het risico dat voortvloeit uit de uitvoering van werkzaamheden in de NGE-risicogebieden aanvaardbaar klein is. Indien dit niet het geval is, worden de benodigde beheersmaatregelen beschreven.

Het opsporingsadvies wordt in hoofdstuk 6 (stap 5) uitgewerkt en resulteert (mogelijk) in een opsporingsgebied (Figuur 3).



Figuur 3. Weergave uitleg opsporingsgebied.

Na stap 2 en stap 4 zijn stoppunten ingebouwd. Indien na één van deze stappen wordt vastgesteld dat geen verhoogd risico meer aanwezig is, is het doel van de PRA-NGE bereikt. De civieltechnische werkzaamheden kunnen in dit geval veilig worden uitgevoerd.

Een verklaring van de gehanteerde begrippen en afkortingen is als bijlage 1 opgenomen.

1.5 INGEZETTE DESKUNDIGHEID

Het onderzoek is uitgevoerd door een projectteam bestaande uit adviseur, een GIS-specialist en een Senior Deskundige OOO (Opsporen van Ontplofbare Oorlogsresten). Op pagina 2 van dit rapport staan de betrokken deskundigen vermeld.

1.6 BRONVERMELDING

Voor het opstellen van de PRA-NGE is gebruik gemaakt van verschillende rapporten en bronnen. De bronnen zijn met voetnoten in het rapport vermeld.

De bron van de ondergrond in de Figuren in het rapport is ESRI, tenzij anders vermeld.

2 HORIZONTALE AFBAKENING NGE-RISICOGEBIEDEN

In dit hoofdstuk wordt de horizontale afbakening van de NGE-risicogebieden beschreven. Het uitgevoerde HVO-NGE vormt hiervoor de input. Het HVO-NGE wordt getoetst om vast te stellen of aanvullend onderzoek noodzakelijk is, op basis waarvan mogelijk nadere afbakening van het NGE-risicogebied plaatsvindt. Resultaat is de definitieve horizontale afbakening die in deze PRA-NGE wordt gehanteerd.

2.1 TOETSING HISTORISCH VOORONDERZOEK

Het HVO-NGE Andel-Veen, Middenweg fietspad, kenmerk 74145/RO-210138, versie 1.0 is opgesteld door REASeuro in 2021 en voldoet aan de huidige eisen die REASeuro aan een HVO-NGE stelt.

Op 1 januari 2021 is het WSCS-OCE vervangen door het CS-OOO. Met de intrede van het CS-OOO bestaan er geen wettelijke richtlijnen waaraan een HVO-NGE dient te voldoen. REASeuro beschikt over de grootste collectie bronnenmateriaal met betrekking tot oorlogshandelingen uit de Tweede Wereldoorlog en heeft jarenlange ervaring met het uitvoeren van uitgebreide analyses. Derhalve wordt ieder HVO-NGE getoetst of dit voldoet aan de kwaliteitseisen die REASeuro stelt bij het opstellen van een HVO-NGE, aan de hand van de gebruikte bronnen en uitgevoerde analyses. Mogelijk kunnen hierdoor veranderingen optreden binnen NGE-risicogebieden, aangezien specifiek kan worden bepaald waar wel of geen NGE-risicogebieden aanwezig zijn binnen het projectgebied.

2.2 RESULTAAT HORIZONTALE AFBAKENING

Eind 1944 rukken Geallieerde troepen door Noord-Brabant op naar de Maas, langs deze rivier loopt het front vast. Vanaf november 1944 t/m mei 1945 lag het werkgebied in het frontgebied waarbij het herhaaldelijk door Britse artillerie onder vuur genomen werd.

Op basis van de beschikbare historische bronnen is het werkgebied afgebakend op geschutmunitie vanaf kaliber 75 mm/7,5 cm t/m 120 mm. In het HVO-NGE is de bovengrens voor de verwachte kalibers op 120 mm geschutmunitie vastgesteld op basis van ruimingsrapporten van de EOD. In overleg met een Deskundige OOO is de bovengrens van kaliber 120 mm verruimd naar 5,5 inch geschutmunitie. Dit was een veelvuldig voorkomend kaliber Britse geschutmunitie, aangezien de omgeving lange tijd frontgebied is geweest is het zeer aannemelijk dat dit kaliber is ingezet en mogelijk is achtergebleven.

De afbakening is hieronder weergegeven in Tabel 1.

Hoofdsort	Subsoort	Kaliber	Verschijningsvorm	Afbakening
Geschutmunitie	Springrook, brisant, rook	75 mm/7,5 cm t/m 5,5 inch	Verschoten	Situationeel, gehele werkgebied

Tabel 1. Resultaten historisch vooronderzoek.

3 VERTICALE AFBAKENING

In dit hoofdstuk wordt voor de mogelijk achtergebleven NGE de verticale afbakening vastgesteld. Vervolgens is beoordeeld of na de oorlog werkzaamheden zijn uitgevoerd die invloed hebben gehad op de (verticale) afbakening.

3.1 ONDERGRENS VERTICALE AFBAKENING

De maximale (penetratie)diepte³ van NGE vormt de ondergrens van de verticale afbakening. Het is de maximale diepte waarop NGE kunnen zijn achtergebleven. Deze diepte is onder andere afhankelijk van de grondsoort, grondwaterstand en de wijze waarop NGE in het gebied terecht gekomen is.

3.1.1 Bodemopbouw

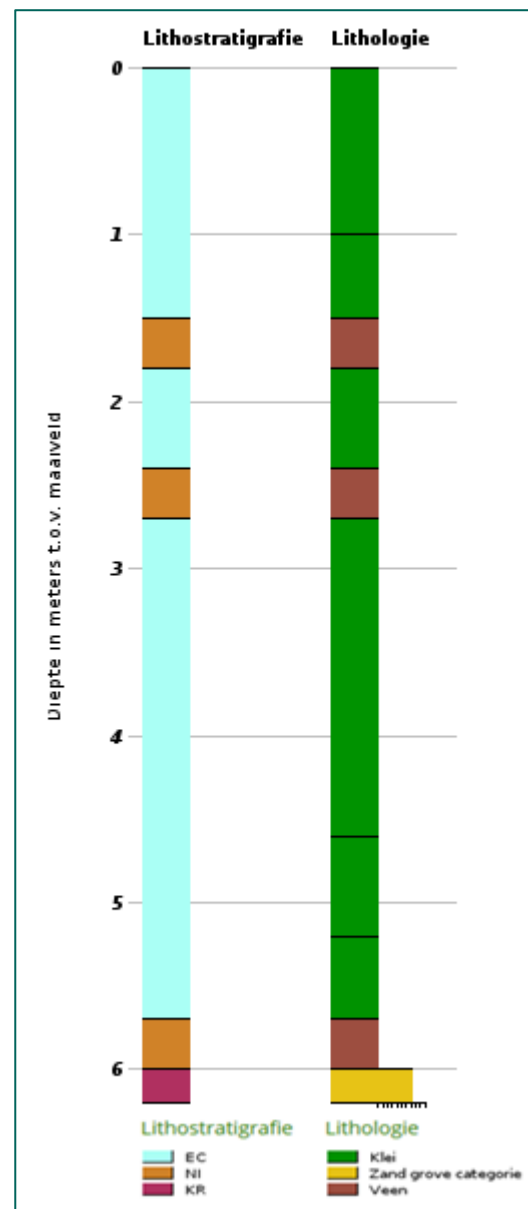
In Figuur 4 is een boorprofiel zichtbaar van een booronderzoek in de nabijheid van het werkgebied. Uit vergelijking met boorstaten uit de overige delen van het werkgebied is gebleken dat deze boorstaat als representatief gezien kan worden. De bodem in het werkgebied bestaat tot een diepte van 6 m-mv uit klei. Afwisselend in dit kleipakket zijn enkele veenlagen aanwezig.

3.1.2 Penetratiediepte verschoten NGE

De penetratiediepte van verschoten NGE is vastgesteld op basis van ervaringen uit NGE-bodemonderzoek in gebieden met vergelijkbare bodemopbouw. De maximale penetratiediepte voor geschutmunitie van 75 mm t/m 10,5 cm is 2 m-mv. Kalibers groter dan 10,5 cm t/m 5,5 inch kunnen zijn ingedrongen tot 3 m-mv. Hierbij wordt uitgegaan van het maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog

3.1.3 Ondergrens verticale afbakening

In Tabel 2 is de ondergrens van de mogelijk aanwezige NGE weergegeven, op basis van de bodemopbouw in het werkgebied.



Figuur 4. Boormonsterprofiel (Bron: Dinoloket)

³ De maximale diepte is weergegeven in m-mv. Hiermee wordt het maaiveld bedoeld ten tijde van WOII.

Hoofdsort	Verschijningsvorm	Afbakening	Ondergrens
Geschutmunitie Kaliber 75 mm cm t/m 10,5 cm	Verschoten	Gehele werkgebied	2 m-mv
Geschutmunitie Kaliber > 10,5 cm t/m 5,5 inch	Verschoten	Gehele werkgebied	3 m-mv

Tabel 2. Ondergrens verticale afbakening.

3.2 BOVENGRENS VERTICALE AFBAKENING

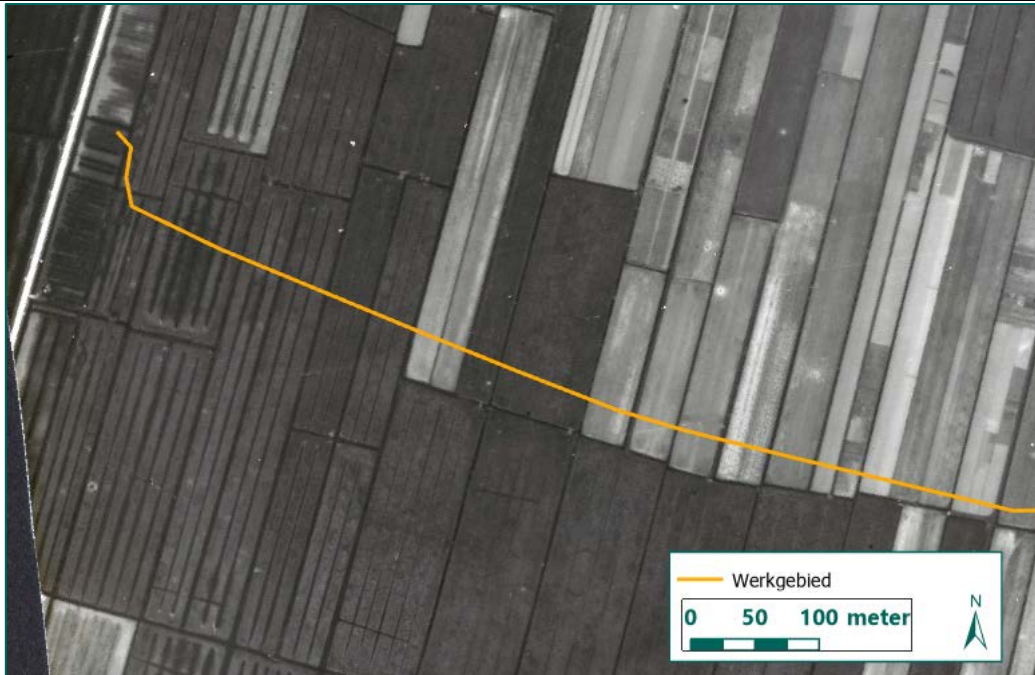
De bovengrens van de verticale afbakening wordt bepaald door de naoorlogs uitgevoerde grondroerende werkzaamheden. Daarbij kan gedacht worden aan het ophogen of afgraven van delen van het werkgebied. Voor het vaststellen van deze zogenaamde contra-indicaties worden diverse bronnen geanalyseerd, zoals (lucht)foto's, kaartmateriaal en hoogtedata.

3.2.1 Luchtfotoanalyse

In deze paragraaf worden beschikbare naoorlogse luchtfoto's of ander fotomateriaal van het werkgebied geanalyseerd om de aanpassingen in het gebied vast te stellen, die mogelijk invloed hebben op de verticale afbakening.

Omdat het werkgebied een relatief grote afstand bestrijkt wordt de luchtfotoanalyse opgesplitst in 3 delen. Hierin wordt de situatie ten tijde van de oorlog vergeleken met de huidige situatie.

Geanalyseerd beeldmateriaal



Deel 1: 1945 (bron: Wageningen University)

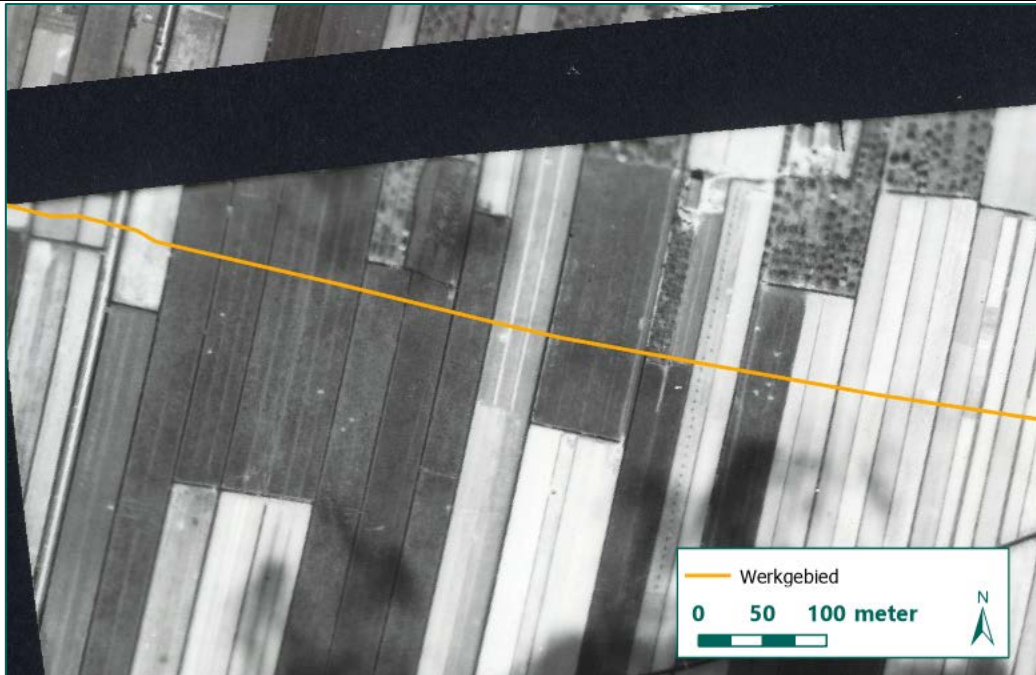
Dit deel van het werkgebied bestond ten tijde van de Tweede Wereldoorlog uitsluitend uit agrarisch gebied. Het werkgebied wordt doorkruist door enkele sloten. Er is geen bebouwing aanwezig in of nabij het werkgebied.



Deel 1: 2021 (bron: Esri)

Ten opzichte van 1945 hebben in en nabij het werkgebied ingrijpende veranderingen plaatsgevonden. De huidige Middenweg is aangelegd en aangesloten op de bestaande weg naar Andelveen, langs deze weg zijn ook greppels ontgraven (1). Langs de Middenweg is veel bebouwing geplaatst (2), opvallend zijn de grote kassen voor de tuinbouw die nabij het werkgebied geplaatst zijn (3).

Geanalyseerd beeldmateriaal



Deel 2: 1945 (bron: Wageningen University)

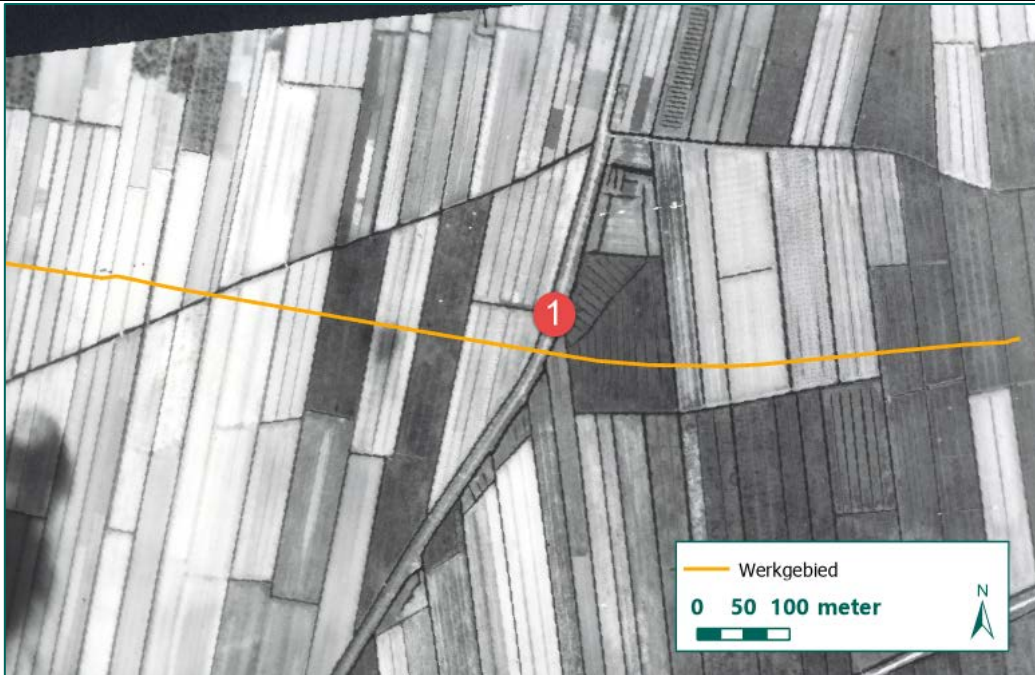
Ook dit deel van het werkgebied bestond ten tijde van de Tweede Wereldoorlog uitsluitend uit agrarisch gebied. Het werkgebied wordt doorkruist door enkele sloten. Er is geen bebouwing aanwezig in of nabij het werkgebied.



Deel 2: 2021 (bron: Esri)

Ten opzichte van 1945 hebben in en nabij het werkgebied ingrijpende veranderingen plaatsgevonden. Hier heeft ook aanleg plaatsgevonden van de huidige Middenweg, de Middenweg kruist met de reeds bestaande Neer-Andelseweg (1). Langs de Middenweg is op diverse plaatsen gebouwd (2), ook hier zijn grote kassen geplaatst (3).

Geanalyseerd beeldmateriaal



Deel 3: 1945 (bron: Wageningen University)

Het oostelijk deel van het werkgebied laat geen ander beeld zien dan de andere delen. Het gebied is onbebouwd en bestaat volledig uit agrarische percelen gescheiden door sloten. Alleen centraal in dit deel kruist een weg het werkgebied (1).



Deel 3: 2021 (bron: Esri)

Ook in het oostelijk deel is de Middenweg naoorlogs aangelegd. Opvallend in dit deel van het werkgebied is wel dat een oude weg is verdwenen, de contouren hiervan kunnen nog vaag in het veld ontwaard worden (1). Naast de eerdergenoemde kassen en andere bebouwing is aan de meest oostelijke punt van het werkgebied ook een bedrijventerrein verrezen (2).

Conclusie

Naoorlogs hebben diverse wijzigingen plaatsgevonden welke mogelijk invloed hebben op de afbakening in het werkgebied. Bij de aanleg van de Middenweg hebben grondroerende werkzaamheden plaatsgevonden, onder andere het ontgraven van het cunet en greppels langs de weg. Het wegcunet van de Middenweg, de greppels en sloten zijn tot de huidige bodem niet langer verdacht.

Daarnaast zijn diverse nieuwe gebouwen geplaatst; boerderijen, tuinbedrijven, kassen en een bedrijventerrein. Bij de aanleg van de opritten die naar deze naoorlogse gebouwen leiden is de bodem naar verwachting ook tot cunetdiepte geroerd, ook zijn er duikers aanwezig onder deze opritten. Tot de onderzijde van de cunetdiepte en de onderzijde van de ontgravingen voor de duikers worden geen NGE meer verwacht. Ook is er naar verwachting veel ondergrondse infrastructuur aangelegd voor de nieuwe bebouwing (zie 3.2.3). Ter plaatse van deze naoorlogse grondroeringen is sprake van een verlaagd risico op aantreffen van NGE.

Het werkgebied loopt ook deels door akkers en velden. Hier zijn geen noemenswaardige grondroeringen geconstateerd waardoor de bodem verdacht blijft vanaf het maaiveld.

3.2.2 Hoogtedata

Om een beeld te krijgen van eventuele hoogtewijzigingen na de oorlog is gezocht naar hoogtekarten. De oudste hoogtekaart die beschikbaar was is van 1956⁴ en toont de situatie voordat de Middenweg was aangelegd. Deze hoogtekaart is representatief bevonden voor de hoogte van het maaiveld in NAP ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. De NAP hoogte van het werkgebied varieerde tussen de +0,3 en de +1,0 m NAP.

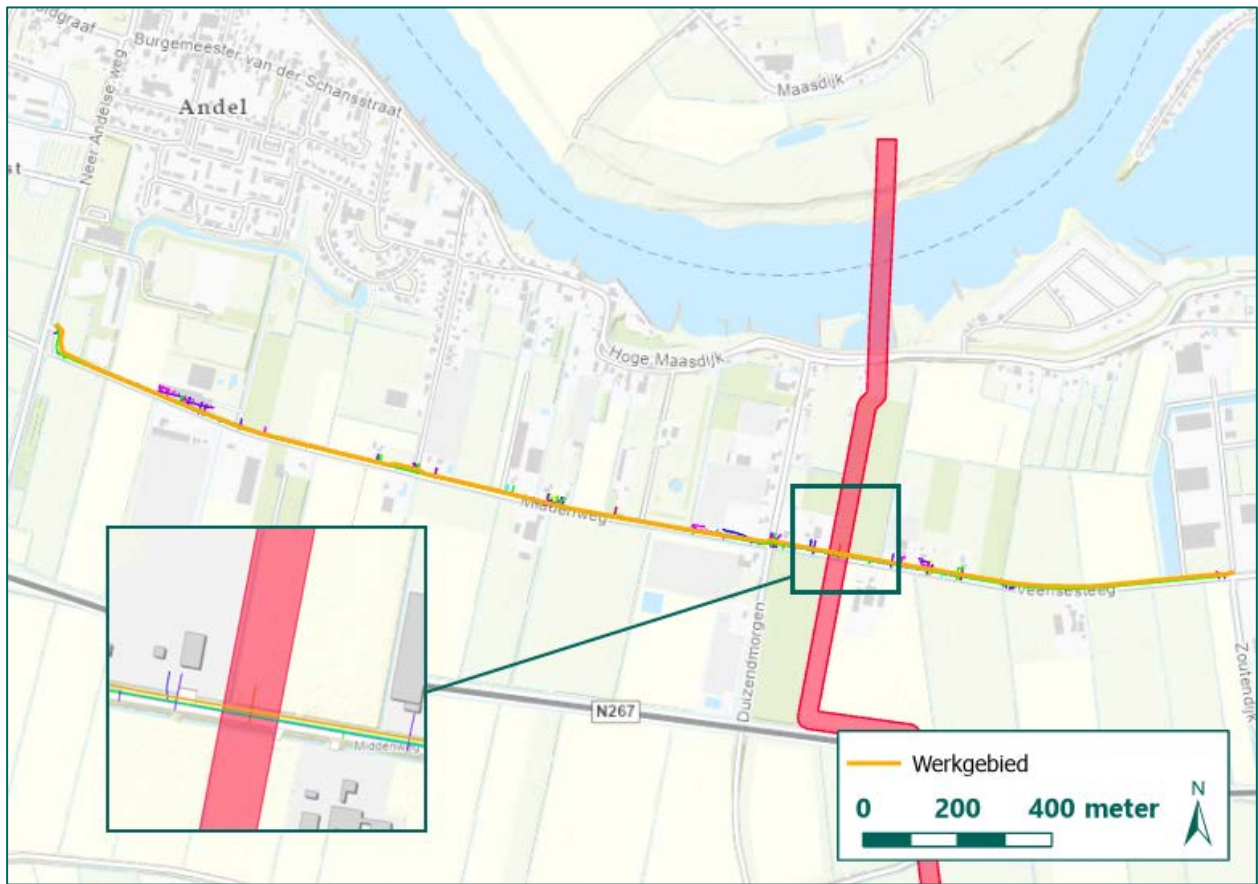
Deze hoogtekaart is vergeleken met het Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN) waarop de huidige maaiveldhoogtes te raadplegen zijn. Uit deze gegevens blijkt dat de maaiveldhoogte niet tot nauwelijks gewijzigd is ten opzichte van 1956. De penetratiediepte van NGE ten opzichte van het maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog, de ondergrens, is zodoende gelijk aan het huidige maaiveld.

3.2.3 Kabels en leidingen informatie

Om een beeld te krijgen van de naoorlogse infrastructuur in en nabij het werkgebied is via het Kabel en Leidingen Informatie Centrum (KLIC) een oriëntatiemelding gedaan. Uit de informatie van deze melding blijkt dat het werkgebied op diverse plaatsen gekruist wordt door kabels en leidingen, voornamelijk vanaf de Middenweg naar de naoorlogse bebouwing. Het werkgebied wordt op één plaats gekruist door een leiding met gevaarlijke inhoud (gas) waarbij een eisvoorzorgsmaatregel van kracht is (zie Figuur 5)

De kabel- en leidingsleuven in het werkgebied zijn naoorlogs ontgraven, waarbij mogelijk achtergebleven NGE al zou zijn aangetroffen. Tot de bodem van deze naoorlogse kabel- en leidingsleuven is sprake van een verlaagd risico op aantreffen van NGE.

⁴ Kadaster, hoogtekaart Nederland, 44 FN 1956



Figuur 5. KLIC-melding met daarop de gasleiding met eisvoorzorgsmaatregel (rood).

3.2.4 Resultaat bovengrens verticale afbakening

In voorgaande paragrafen zijn verschillende naoorlogse grondroerende werkzaamheden en aanpassingen beschreven. De werkzaamheden bepalen de bovengrens van verticale afbakening van NGE. In Tabel 3 is de bovengrens weergegeven per maatregel die heeft plaatsgevonden.

Maatregel	Bovengrens
Naoorlogse wegen en opritten	Onderzijde cunet
Sloten en naoorlogse greppels	Bodem greppels en sloten
Naoorlogse kabel- en leidingsleuven	Onderzijde kabel- of leidingsleuf
Akkers en velden	Maaiveld

Tabel 3. Bovengrens verticale afbakening.

3.3 CONCLUSIE VERTICALE AFBAKENING

In Tabel 4 zijn de ondergrens en bovengrens van NGE aangegeven op basis van de in dit hoofdstuk beschreven naoorlogse aanpassingen in de ondergrond.

NGE/maatregel	Verdacht vanaf	Verdacht tot
Naoorlogse wegen en opritten	Onderzijde cunet	3 m-mv
Sloten en naoorlogse greppels	Bodem greppels en sloten	
Naoorlogse kabel- en leidingsleuven	Onderzijde kabel- of leidingsleuf	
Akkers en velden	Maaiveld	

Tabel 4. Verticale afbakening.

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

In deze paragraaf worden de civieltechnische werkzaamheden en de effecten die zij op mogelijk aanwezige NGE kunnen hebben, beschreven. De uit te voeren werkzaamheden zijn gebaseerd op het voorontwerp en de bijbehorende dwarsprofielen die de opdrachtgever heeft aangeleverd.

De werkzaamheden zullen plaatsvinden ten noorden van de Middenweg. Hierbij wordt de oude greppel langs de weg gedempt en de bestaande duikers verwijderd zodat daarover het nieuwe fietspad kan worden aangelegd. Ten noorden hiervan wordt een nieuwe greppel ontgraven en nieuwe duikers gelegd.

4.1.1 Ontgraven nieuwe greppels

Voor afwatering worden nieuwe greppels ontgraven ten noorden van het aan te leggen fietspad. De opdrachtgever heeft dwarsprofielen aangeleverd voor deze nieuw te ontgraven greppels. De meerderheid van de greppels wordt ontgraven tot een diepte van tussen circa 1 m-mv en 2 m-mv. Bij het ontgraven van deze greppels bestaat een kans op toucheren en bewegen van NGE.

4.1.2 Dempen bestaande greppels

De bestaande greppels zullen gedempt worden. Vermoedelijk wordt hiervoor grond gebruikt die ontgraven wordt bij de aanleg van de nieuwe greppels. Mits deze grond bij het dempen van de greppels is vrijgegeven op NGE bestaat er geen kans meer op het aantreffen van NGE.

4.1.3 Ontgraven sleuven voor duikers

Om de greppels te verbinden voor de afvoer van water worden onder de toegangen/opritten tot de diverse terreinen duikers aangelegd. Voor deze duikers zullen sleuven worden ontgraven in ongeroerde grond. De exacte breedte van deze duikers is niet bekend, de verwachting is dat deze duikers op dezelfde diepte komen te liggen als de bodem van de te ontgraven greppels (circa 1 m-mv t/m 2 m-mv). Bij deze werkzaamheden bestaat een kans op het toucheren en bewegen van NGE.

4.1.4 Aanleg fietspad

Voor de aanleg van het fietspad zal een cunet worden ontgraven tot 0,5 m-mv. Het fietspad volgt de te dempen greppel. Slechts voor een klein deel zal in een nog niet ontgraven deel worden geroerd. Bij deze werkzaamheden bestaat een verlaagde kans op het toucheren of bewegen van NGE.

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 de springstof inleiden. In de volgende paragrafen worden munitie-specifieke 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 lichaam van de granaat 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. Granaten met fosfor zijn gevoelig voor aanraking met de buitenlucht.

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 (temperatuuropenaam) 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 schervengevearenzone. De schervengevearenzone 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 (letaal) wordt getroffen. De schervengevearenzone⁵ van 5,5 inch geschutmunitie (het grootst mogelijk achtergebleven NGE) bedraagt 1420 m.

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).

⁵ VS-9-861 voorschrift opsporen en ruimen van explosieven, EODD, druk 2, 2010.

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.

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 BEPALEN AANVAARDBAAR RISICO

In hoofdstuk 4 is vastgesteld dat de voorgenomen werkzaamheden kunnen leiden tot een ongecontroleerde uitwerking van NGE. In dit hoofdstuk wordt beoordeeld of de gevolgen van een uitwerking leiden tot een onacceptabel veiligheidsrisico voor de medewerkers en de omgeving. Vervolgens worden de veiligheidsmaatregelen gedefinieerd die nodig zijn om de risico's tot een aanvaardbaar niveau terug te dringen. Ten slotte wordt het zoekdoel voor het geadviseerde NGE-bodemonderzoek vastgesteld.

5.1 MOGELIJKE EFFECTEN VAN DE WERKZAAMHEDEN OP NGE

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
- Blootstelling aan de buitenlucht

5.2 RISICO'S WERKNEMERS EN OMGEVING

Vanwege de explosieve inhoud van de mogelijk achtergebleven NGE is het effect van een detonatie groot. Het effect van een detonatie is afhankelijk van de diepte en afstand waarop de detonatie optreedt. Een detonatie kan fataal zijn voor het bij de werkzaamheden betrokken personeel. Tevens kan schade in de omgeving ontstaan.

Letsel en schade door scherfwerking kan bij een detonatie dicht onder het maaiveld optreden tot honderden meters afstand van het explosiepunt.

Indien een detonatie optreedt op grotere diepte is sprake van een zekere gronddekking. Door de dekking neemt het effect van de primaire scherfwerking af. De afname is afhankelijk van de diepteligging en het kaliber van het NGE. Het effect van de gasdruk en/of schokgolf (secundaire scherfwerking) zal echter groter zijn. Hierdoor bestaat de kans dat belendende kabels, leidingen en fundamenteën beschadigd raken. Verzakking of beweging van de grond kan letsel of schade aan personeel en materieel veroorzaken. Daarnaast is in het werkgebied sprake van een hogedruk gasleiding waardoor schade aan deze leiding tot gaslekken, brand of wellicht een gasexplosie kunnen leiden.

5.3 VEILIGHEIDSMATREGELEN

Het risico op een uitwerking van NGE tijdens de werkzaamheden, waarbij de in paragraaf 5.1 genoemde effecten optreden, kan worden weggenomen door achtergebleven NGE gedurende of voor de uitvoering op te sporen. Indien een vermoedelijk NGE wordt gedetecteerd, dient dit benaderd en geïdentificeerd te worden. In het geval dat het daadwerkelijk een NGE betreft, dient dit tijdelijk te worden veiliggesteld en aan de EOD te worden overgedragen.

5.4 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 en kalibers geschutmunitie. In Tabel 5 wordt een specificatie gegeven van de mogelijk achtergebleven soorten en kalibers NGE. Tevens wordt aangegeven op welke locaties NGE-bodemonderzoek dient te worden uitgevoerd en tot welke diepte de bodem onderzocht dient te worden.

Soort	Locatie	Onderzoeksdiepte
Geschutmunitie Kaliber 75 mm cm t/m 10,5 cm	Gehele werkgebied	Ontgravingen/grondroeringen: Maximale ontgravingsdiepte vermeerderd met een veiligheidsmarge van 0,3 m of maximale penetratiediepte (2 m-mv) indien de ontgravingsdiepte groter is dan de penetratiediepte
Geschutmunitie Kaliber > 10,5 cm t/m 5,5 inch	Gehele werkgebied	Ontgravingen/grondroeringen: Maximale ontgravingsdiepte vermeerderd met een veiligheidsmarge van 0,3 m of maximale penetratiediepte (3 m-mv) indien de ontgravingsdiepte groter is dan de penetratiediepte

Tabel 5. Specificatie zoekdoel.

6 ADVIES

In dit hoofdstuk worden de maatregelen die nodig zijn om de voorgenomen werkzaamheden veilig uit te voeren, uitgewerkt. Vastgesteld is welke opsporingsmethode het best toepasbaar is. Hierbij is onder andere rekening gehouden met het zoekdoel, de verticale afbakening en de aanwezige detectieverstorings. De verschillende detectiemethoden worden in Bijlage 3 uitgebreid beschreven en toegelicht.

Vervolgens worden de locatiespecifieke omstandigheden beschreven die als input kunnen dienen voor fase 3 van het NGE-bodemonderzoek: de werkvoorbereiding.

6.1 ADVIES

In deze rapportage is vastgesteld dat in het werkgebied een NGE-Risicogebied aanwezig is waar naorlogs nauwelijks tot geen grondroeringen hebben plaatsgevonden en de NGE-verdachte laag grotendeels intact is. De grondroerende werkzaamheden die de opdrachtgever gaat uitvoeren gaan tot diverse dieptes waarbij een verhoogd risico bestaat op het aantreffen van NGE. Zodoende wordt geadviseerd om voorafgaand aan de geplande werkzaamheden in een deel van het werkgebied opsporing door middel van detectie te laten plaatsvinden. Het opsporingsgebied heeft een totaaloppervlakte van circa 12.300 m² en is weergegeven in Figuur 6.



Figuur 6. Opsporingsgebied.

6.1.1 Ontgraven greppels

Voor het ontgraven van greppels wordt geadviseerd de te ontgraven oppervlaktes met non-realttime, passieve oppervlakedetectie te onderzoeken vanaf het maaiveld tot de maximale ontgravingsdiepte plus een veiligheidsmarge van 0,3 m.

6.1.2 Ontgraven sleuven voor duikers

De duikers worden grotendeels gelegd op locaties waar momenteel verharding aanwezig is. Dit bemoeilijkt het detecteren omdat verharding voor detectieverstoring kan zorgen. Allereerst kan met de actieve VMX 10 detector non-realttime vanaf het oppervlak gekeken worden of voorafgaand aan de werkzaamheden gedetecteerd kan worden. Als dit niet mogelijk blijkt dient na het verwijderen van de

verharding met actieve realtime oppervlakedetectie laagsgewijs te worden ontgraven. Met deze laatste methode kan steeds een laag van maximaal 0,3 m (afhankelijk van eventuele verstoringen) worden onderzocht en ontgraven totdat de gewenste diepte plus een veiligheidsmarge van 0,3 m-mv bereikt is.

6.1.3 Dempen bestaande greppels

De bestaande greppels zullen gedempt worden. Vermoedelijk wordt hiervoor grond gebruikt die ontgraven wordt bij de aanleg van de nieuwe greppels. Mits deze grond bij het dempen van de greppels reeds op NGE is onderzocht bestaat er naar verwachting geen kans meer op het aantreffen van NGE. De werkzaamheden kunnen dan regulier plaatsvinden.

6.1.4 Aanleg fietspad

Voor de aanleg van het fietspad zal een cunet worden ontgraven tot 0,5 m-mv. Het fietspad volgt de te dempen greppel. Slechts voor een klein deel zal in een nog niet ontgraven deel worden geroerd. Bij deze werkzaamheden bestaat een dusdanig verlaagde kans dat er een NGE wordt aangetroffen dat hier sprake is van een acceptabel laag risico. Geadviseerd wordt wel om werknemers op het project te voorzien van het protocol 'Spontaan aantreffen van NGE'. Wanneer dit protocol in acht genomen wordt kunnen de werkzaamheden zonder aanvullende voorzorgsmaatregelen omtrent NGE plaatsvinden.

6.2 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. Voor een beschrijving van het wettelijk kader wordt verwezen naar bijlage 4.

6.2.1 Bevoegd gezag

Het opsporingsgebied is gelegen binnen de gemeente Altena. Gemeente Altena is het bevoegd gezag op het gebied van Openbare Orde en Veiligheid. Per 1 januari 2021 geldt voor NGE-bodemonderzoek nieuwe wetgeving in de vorm van het CS-OOO en vervangt het WSCS-OCE. Volgens het WSCS-OCE diende het projectplan ter goedkeuring aan de gemeente te worden aangeboden voorafgaand aan het NGE-bodemonderzoek. In het CS-OOO is goedkeuring door de gemeente geen eis meer.

Echter is een convenant in 2021 ondertekend door het Platform Blindgangers en de Vereniging Nederlandse Gemeenten (VNG), ter benadrukking dat het zowel voor de opsporingsbedrijven als voor de gemeente onverminderd van belang is dat het projectplan door de plaatselijke gemeente vooraf kan worden geraadpleegd. Geadviseerd wordt dus om de gemeente wel op de hoogte te brengen van het voornemen van NGE-bodemonderzoek, gezien de mogelijke impact op de openbare orde en veiligheid bij het aantreffen van een NGE (en de daaropvolgende maatregelen).

6.2.2 Grondwaterstand

Via Esri zijn de gemiddelde laagste en hoogste grondwaterstand geraadpleegd (GLG en GHG). Uit deze gegevens blijkt dat de grondwaterstand in het werkgebied gemiddeld tussen de 0,8 en 1,5 m-mv ligt.

Gezien de grondwaterstand en de diepte van de ontgravingen vormt grondwater een aandachtspunt voor een eventueel NGE-bodemonderzoek en kan bronbemaling noodzakelijk zijn.

6.2.3 Kabels en leidingen

Diverse kabels en leidingen liggen binnen het werkgebied en NGE-verdachte gebied. Kabels en leidingen kunnen mogelijk detectie verstrend zijn. Schade aan kabels en leidingen door graafwerkzaamheden kan

ook ernstige gevolgen hebben. Kabels en leidingen zijn een aandachtspunt voor een eventueel NGE-bodemonderzoek.

6.2.4 Milieuhygiënische kwaliteit

Via Omgevingsrapportage Brabant is onderzoek gedaan naar de kwaliteit van de bodem ter plaatse van het werkgebied. Uit de opgevraagde gegevens blijkt dat er lichte vervuiling aanwezig is maar dat de waardes binnen de veiligheidsnormen vallen. De milieuhygiënische kwaliteit van de bodem is tot dusver geen aandachtspunt voor een NGE-bodemonderzoek. De opdrachtgever beschikt mogelijk over gedetailleerde informatie over de bodemkwaliteit.

6.2.5 Archeologie

De Gemeente Altena beschikt over een zogenaamde Archeologische Beleidskaart. Uit raadpleging van deze kaart (versie 2019) blijkt dat het werkgebied zich bevindt in archeologische zones gebied met de classificatie gebieden met hoge en middelhoge archeologische verwachting. In deze gebieden dient bij bodemingrepen groter dan 250m² en 500m² archeologisch vooronderzoek plaats te vinden. In het kader van de voorbereiding van een eventueel NGE-bodemonderzoek dient bij de afdeling archeologie van de gemeente te worden getoetst of archeologie een aandachtspunt is.

6.2.6 Detectieverstoringen

Detectieverstoringen kunnen boven- en ondergronds aanwezig zijn in de vorm van onder andere wegmeubilair, terreinverharding, gebouwen, verkeer, kabels en leidingen, puin en ijzerhoudende of metalen objecten. In het werkgebied zijn diverse detectieverstoringen aanwezig, hierbij dient rekening te worden gehouden bij een NGE-bodemonderzoek.

6.2.7 Flora en fauna

Op de website van gemeente Altena is binnen het werkgebied geen specifiek beleid gevonden met betrekking tot flora en fauna en maakt het, voor zover bekend, geen deel uit van een ecologische hoofdstructuur (EHS) of natuurgebied (Natura 2000).

In het algemeen geldt dat de bescherming van de natuur is geregeld in de Wet natuurbescherming, waarbij een aantal voorwaarden standaard van toepassing zijn:

- Er is volgens artikel 1 een 'algemene zorgplicht' van toepassing. Het uitgangspunt van de zorgplicht is dat iedereen alle handelingen die nadelige gevolgen kunnen hebben voor alle in het wild levende planten en dieren, in hun directe leefomgeving of een Natura 2000-gebied achterwege laat.
- Jaarrond beschermde vogelnesten. Het broedseizoen is in de Wet natuurbescherming niet als een standaardperiode vastgelegd, als vuistregel kan hiervoor de periode van 15 maart tot en met 15 juli worden aangehouden. Van belang is of een broedgeval aan de orde is, ongeacht de periode, en werkzaamheden die tot directe verstoring leiden voorkomen worden.

6.2.8 Conclusie locatiespecifieke omstandigheden

Samenvattend dient met de volgende zaken rekening te worden gehouden tijdens of alvorens het NGE-bodemonderzoek:

- Grondwaterstand
- Kabels en leidingen
- Milieuhygiënische kwaliteit
- Archeologie
- Detectieverstoringen
- Flora en fauna

7 BIJLAGEN

Bijlage 1 **Begrippenlijst**

Bijlage 2 **Protocol 'spontaan aantreffen van NGE'**

Bijlage 3 **Detectiemethoden**

Bijlage 4 **Wettelijk kader**

BIJLAGE 1 BEGRIPPENLIJST

Begrip	Afkorting	Definitie
Bijdragebesluit / Gemeentefonds	-	Regeling voor Rijksfinanciering van (een deel van) de kosten voor het NGE-bodemonderzoek.
Certificatieschema voor het Opsporen van Ontploffbare Oorlogsresten (CS-000)	CS-000	<p>Het CS-000 is het Certificatieschema voor het Opsporen van Ontploffbare Oorlogsresten. Hierin zijn onder andere richtlijnen, proceseisen en deskundigheidseisen opgenomen op gebied van opsporing naar Ontploffbare Oorlogsresten. Het CS-000 is sinds 1 januari 2021 de opvolger van de Werkveldspecifiek certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) en is wettelijk verankerd in de Arbowet.</p> <p>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 ontploffbare oorlogsresten.</p>
Conventionele Explosieven	CE	<p>Elk explosief dat niet als geïmproviseerd, nucleair, biologisch of chemisch kan worden aangemerkt. Bij het opsporingsproces wordt aan CE gelijkgesteld en als zodanig behandeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Explosieven Opruimingsdienst Defensie	EODD	Instelling van de Nederlandse defensie die tot taak heeft explosieven onschadelijk te maken en op te ruimen.
Historisch Vooronderzoek - Niet Gesprongen Explosieven	HVO-NGE	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rapportage. - Positief of negatief advies. - In het geval van een positief advies: Horizontale afbakening NGE-risicogebied(en). - NGE-risicokaart.
Niet Gesprongen Explosieven	NGE	<p>Door REASeuro gehanteerd begrip waaronder wordt verstaan: alle explosieven of onderdelen/restanten van explosieven die niet of gedeeltelijk hebben gefunctioneerd. Onder NGE vallen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conventionele Explosieven (CE); - Ontploffbare Oorlogsresten (OO); - geïmproviseerde explosieven; - explosieven voor civiel gebruik; - chemische explosieven; - biologische explosieven; - nucleaire explosieven.
Niet Gesprongen Explosieven - Bodemonderzoek	NGE- Bodemonderzoek	<p>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:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. HVO-NGE (Historisch Vooronderzoek NGE).

Begrip	Afkorting	Definitie
		2. PRA-NGE (Projectgeboden Risicoanalyse NGE). 3. Projectplan-NGE. 4. Uitvoering-NGE. 5. PvwO-NGE (Proces-verbaal van Oplevering NGE).
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 munitieruimingen en opsporingsactiviteiten). Het NGE-risicogebied is horizontaal afgebakend, waarin zijn opgenomen: <ul style="list-style-type: none"> - Eventuele onzekerheden en onnauwkeurigheden uit het bronnenmateriaal (o.a. cartografische onnauwkeurigheden). - De maximale horizontale verplaatsing van NGE in de bodem.
Ontploffbare Oorlogsresten	OO	Conform het CS-OOO betreffen Ontploffbare Oorlogsresten (OO) achtergelaten ontploffbare munitie en niet-gesprongen munitie.
Opsporingsgebied	-	Het verdachte gebied binnen het werkgebied waar voorafgaand aan de reguliere werkzaamheden de opsporing naar NGE wordt geadviseerd.
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.
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: <ul style="list-style-type: none"> - 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.
Projectplan	PP	Gedocumenteerd plan, minimaal conform het CS-OOO, waarin de onderlinge relaties tussen betrokken partijen, alsmede de (planmatige) voortgang, afspraken, toezicht, documentatie, werkwijze en procedures zijn vastgelegd ten einde het project op adequate en veilige wijze uit te kunnen voeren.
Reguliere werkzaamheden	-	Alle door de opdrachtgever voorgenomen niet NGE-gerelateerde werkzaamheden. Enkele voorbeelden zijn civieltechnische, milieutechnische en archeologische werkzaamheden.
Verdacht gebied	-	De horizontale en verticale afbakening van het NGE-risicogebied. Bij de afbakening is o.a. rekening gehouden met: <ul style="list-style-type: none"> - 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).

Begrip	Afkorting	Definitie
Werkgebied	-	Het door de opdrachtgever aangegeven gebied waarbinnen werkzaamheden (niet NGE-gerelateerd) uitgevoerd gaan worden of waar een functieverandering wordt doorgevoerd.
Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven	WSCS-OCE	Het WSCS-OCE is het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het opsporen van Conventionele Explosieven. Hierin waren onder andere richtlijnen, proceseisen en deskundigheidseisen opgenomen. Het WSCS-OCE was sinds 1 juli 2012 de opvolger van de Beoordelingsrichtlijn Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE) en was wettelijk verankerd in de Arbowet. Het WSCS-OCE is per 1 januari 2021 opgevolgd door CS-000.

BIJLAGE 2 PROTOCOL 'SPONTAAN AANTREFFEN VAN NGE'

Omdat bij de aanleg van het fietspad op kleine stukken in vermoedelijk ongeroerde grond gewerkt gaat worden bestaat er een zeer kleine kans dat een NGE wordt aangetroffen. Ondanks dat dit een zeer beperkt risico betreft wordt geadviseerd om personeel dat betrokken is bij de grondroerende werkzaamheden op het project te voorzien van het protocol 'spontaan aantreffen NGE'.

Indien onverhoopt toch een verdacht voorwerp wordt aangetroffen waarvan vermoed wordt dat het om een NGE gaat, dient dit protocol gevolgd te worden:

- ook bij twijfel: raak het verdachte voorwerp niet meer aan;
- leg het werk ter plaatse van de vindplaats stil;
- houd de omgeving vrij van werknemers en toeschouwers;
- neem contact op met de politie (0900-8844) en meldt de vondst van een mogelijk NGE;
- bel bij een noodsituatie 112.

Om op een correcte wijze om te kunnen gaan met het protocol 'spontaan aantreffen van NGE' en om een inschatting te kunnen maken of men met een mogelijk NGE te maken heeft, bestaat de mogelijkheid om werknemers de cursus 'Basiskennis OOO' te laten volgen.

Voorbeelden van geschutmunitie:



BIJLAGE 3 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.

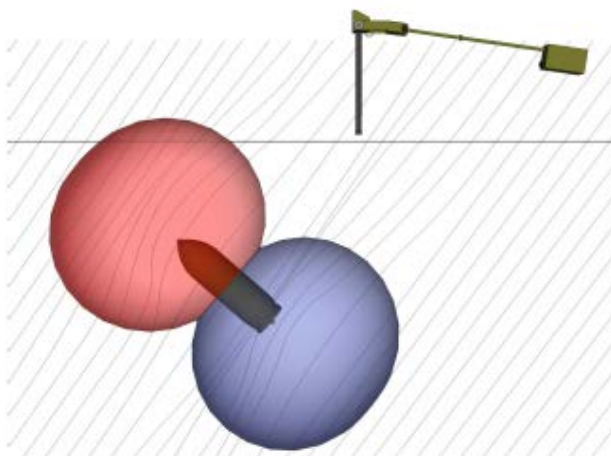
Passieve of actieve detectie

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.

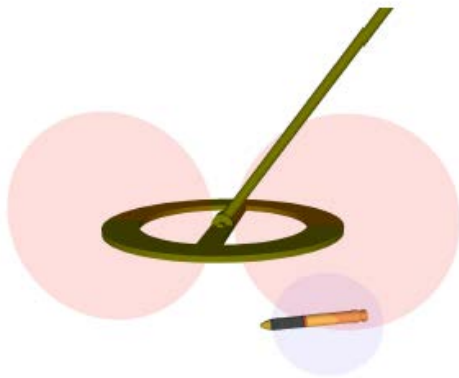


Figuur 7. Illustratie passieve detectie.

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 een graafmachine) als met de hand. Het detecteren en ontgraven wordt cyclisch uitgevoerd tot de vrij te geven diepte is bereikt.



Figuur 8. 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.

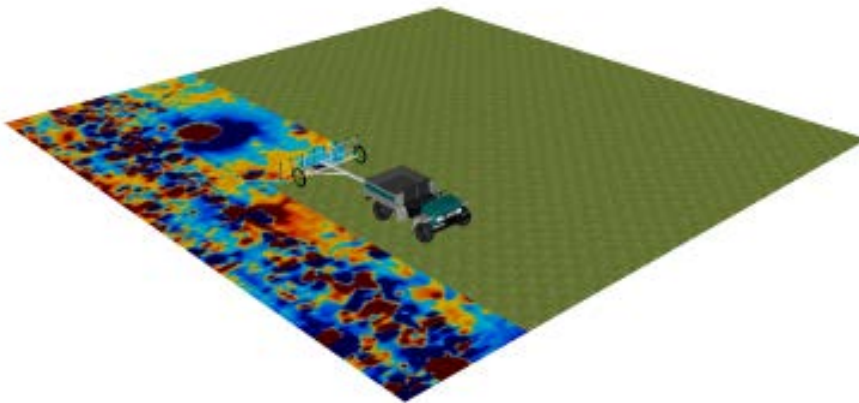
Realtime detectie kan worden uitgevoerd met zowel actieve als passieve detectieapparatuur.

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 9. 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.

Oppervlaktedetectie

Oppervlaktedetectie 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 oppervlaktedetectie niet mogelijk is doordat:

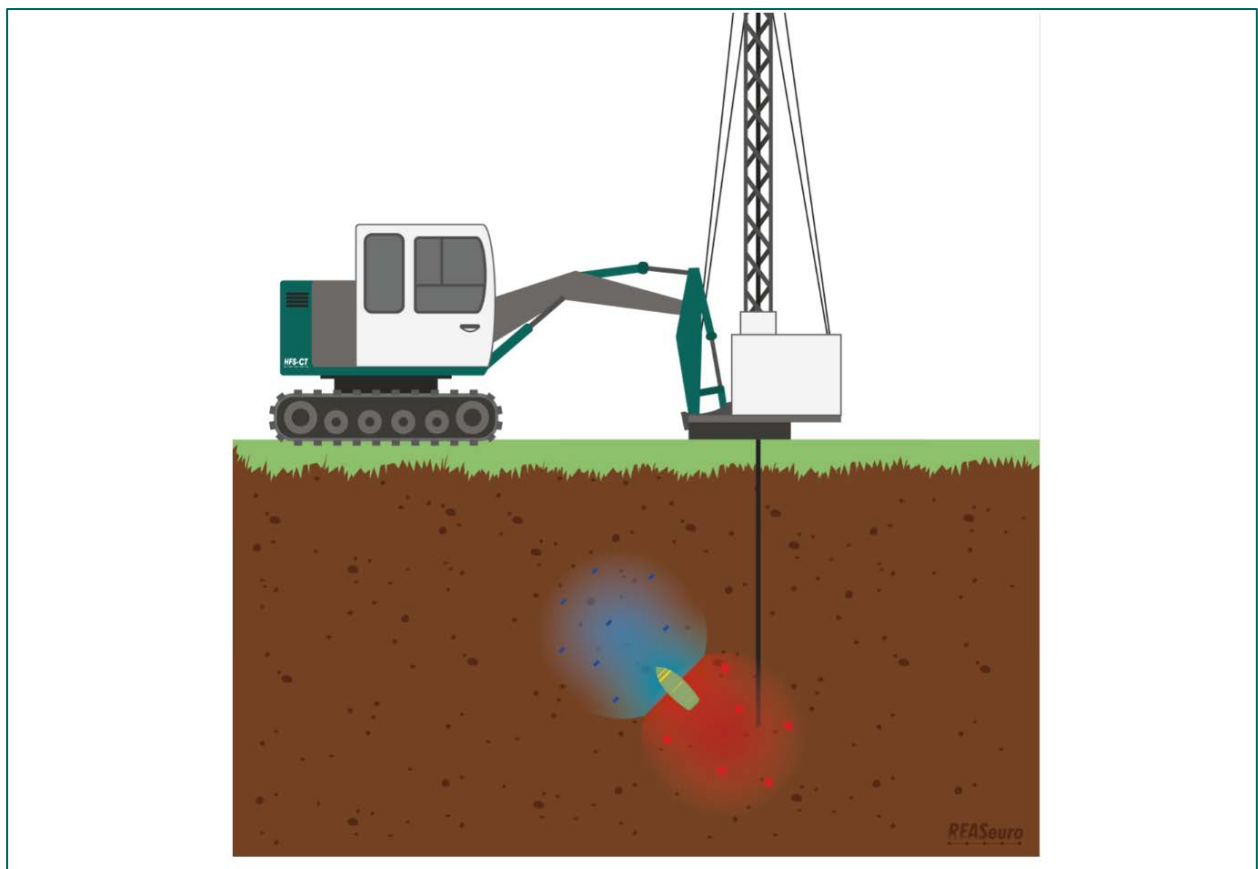
- de op te sporen NGE ten gevolge van de relatie tussen meettechniek, diepte en massa niet middels oppervlaktedetectie detecteerbaar zijn;
- bovenliggende grond-, verhardings-, funderings- en verontreinigingslagen een betrouwbare meting onmogelijk maken en niet verwijderd kunnen/mogen worden. Rail- en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

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

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



Figuur 10. Illustratie dieptedetectie met chaine drive 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 tot een bepaald kaliber 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. 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 bekend te zijn (mogelijk aan te treffen NGE) en te worden opgespoord en verwijderd.

*Dus hoewel de situatie volledige detectie niet toelaat, wordt actieve detectie toch altijd eerst ingezet, voordat blind graven wordt uitgevoerd, om eventuele grote NGE te detecteren (indien het terrein hierop verdacht is).

BIJLAGE 4 WETTELIJK KADER

In deze bijlage is de belangrijkste vigerende wet- en regelgeving beschreven. Hierbij wordt opgemerkt dat de wet- en regelgeving aan verandering onderhevig is. De belangrijkste (specifieke) regelgeving rondom het opsporen van NGE volgt uit de Gemeentewet, het Arbobesluit en de Regeling Rijksfinanciering.

Gemeentewet

De zorg voor Openbare Orde en Veiligheid (OOV) is één van de meest kenmerkende taken van de overheid. Het gaat hierbij onder meer om de uitvoering van de politie-, brandweer- en rampenbestrijdingstaken. De burgemeester is in zijn gemeente verantwoordelijk voor de Openbare Orde en Veiligheid. Dat is bepaald in de Gemeentewet. Daarin staat onder meer dat de burgemeester belast is met de handhaving van de Openbare Orde en dat hij het opperbevel heeft bij brand en bij ongevallen waar de brandweer een taak heeft.

Op basis van artikel 160 van de Gemeentewet ligt de beslissingsbevoegdheid om al dan niet tot het opsporen en ruimen van NGE over te gaan bij het college van burgemeester en wethouders.

De burgemeester kan voor het handhaven van de Openbare Orde of voor het beperken van eventueel gevaar bevelen of algemeen verbindende voorschriften opstellen voor de locatie waar naar OO wordt gezocht of een ruiming wordt uitgevoerd (artikel 172 Gemeentewet).

Op basis van de artikelen 175 en 176 van de Gemeentewet kan de burgemeester voor het handhaven van de Openbare Orde of voor het beperken van eventueel gevaar bevelen of algemeen verbindende voorschriften opstellen voor de locatie waar naar NGE wordt gezocht of een ruiming wordt uitgevoerd.

Met name indien een ruiming in (de nabijheid van) een woonwijk plaatsvindt, kan het noodzakelijk zijn ingrijpende maatregelen te treffen, die mogelijk ingrijpen in de persoonlijke vrijheid en het eigendomsrecht of huisrecht van de betrokken bewoners. Zo zullen bewoners mogelijk hun huizen moeten verlaten, winkeliers hun bedrijven moeten sluiten of voertuigen verslept moeten worden. De gemeente kan de hiervoor benodigde bevoegdheden regelen in een noodverordening op basis van artikel 175 en 176 van de Gemeentewet. Een noodverordening stelt de gemeente in staat om de bewoners te verplichten mee te werken aan de benodigde maatregelen. Ook wanneer er geen noodverordening bestaat, kan de burgemeester op basis van artikel 175 van de Gemeentewet in noodgevallen bijzondere maatregelen nemen.

Arbobesluit

De belangrijkste specifieke regelgeving volgt uit het Arbobesluit, voor bedrijven die actief zijn met het opsporen van NGE of hiermee te maken hebben in verband met grondroerende werkzaamheden. De artikelen die hiermee verband houden zijn onderstaand toegelicht.

Artikel 2.26 - algemene uitgangspunten inzake veiligheid en gezondheid bij het ontwerpen van een bouwwerk (laatste wijziging: Staatsblad 2016, nummer 495, in werking getreden per 01-01-2017).

De opdrachtgever is verplicht in de ontwerpfase zich ervan te vergewissen dat de betrokken werkgevers en zelfstandigen in staat zijn de verplichtingen voor de arbeidsomstandigheden die gelden in de uitvoeringsfase na te komen.

Artikel 4.10 - ontplofbare oorlogsresten (laatste wijziging: Staatsblad 2020, nummer 440, in werking getreden per 01-01-2021).

In alle gevallen waarin gevaar voor de veiligheid of gezondheid van werknemers kan bestaan door de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten, wordt, alvorens werkzaamheden worden aangevangen, hiernaar een oriënterend onderzoek ingesteld. Indien nodig wordt tevens nader onderzoek uitgevoerd. Wanneer opsporing van ontplofbare oorlogsresten nodig is, dient dit uitgevoerd te worden

door bedrijven die in het bezit zijn van een certificaat opsporen ontplofbare oorlogsresten en door de daarvoor gekwalificeerde personen.

Certificatieschema Opsporing Ontplofbare Oorlogsresten (CS-000)

Hierin zijn onder andere richtlijnen, proceseisen en deskundigheidseisen opgenomen op gebied van opsporing naar Ontplofbare Oorlogsresten. Het CS-000 is sinds 1 januari 2021 de opvolger van de Werkveldspecifiek certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-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.

Rijksfinanciering

Met ingang van 1 januari 2015 is de zogenaamde "Bommenregeling" aangepast. Vanaf 2015 kunnen alle gemeenten in geval van opsporing en ruiming van explosieven een bijdrage van 70% in de kosten ontvangen door het indienen van een raadsbesluit. Vanaf 2015 is de mogelijkheid voor het ontvangen van een suppletie-uitkering beperkt tot de werkelijk gemaakte kosten.

Vanaf 2016 dienen verzoeken om een bijdrage voor 1 maart te worden ingediend.

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. Er hoeft geen verdere onderbouwing overlegd te worden. BTW komt, net als onder het voormalige Bijdragebesluit, niet voor compensatie in aanmerking. In de opgave van de gemaakte kosten dient daarom duidelijk te worden opgenomen dat de bedragen exclusief BTW zijn.

Het ministerie ontvangt raadsbesluiten bij voorkeur per e-mail via regelingen@minbzk.nl. Per post aanvragen is ook mogelijk. De stukken dienen in dit geval te worden verzonden aan:

Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties
t.a.v. FEZ/FAR/Regelingen
Postbus 20011
2500 EA Den Haag

De gemaakte kosten dienen inzichtelijk te worden gemaakt in lv3 via lastenfunctie 160 "opsporing en ruiming van conventionele explosieven". Gebruik van deze functie is verplicht vanaf het verslagjaar 2011. De informatie wordt gebruikt bij het monitoren van de bommenregeling.

Het ministerie beziet de komende jaren hoe de financiële omvang van de regeling zich ontwikkelt. Indien nodig kunnen door het ministerie maatregelen worden overwogen, zoals een verlaging van het bijdrage percentage. Het ministerie heeft in 2014 de Raad voor de financiële verhoudingen advies gevraagd over de vormgeving van de bommenregeling op de langere termijn. De Raad heeft geadviseerd de bestaande regeling aan te passen. De minister dient nog een besluit te nemen over het advies.

Overige relevante regelgeving

Naast bovengenoemde wet- en regelgeving kunnen op verschillende deelaspecten andere regelingen van toepassing zijn. Onderstaand worden de belangrijkste benoemd:

- Wet Wapens en Munitie.
- Wet veiligheidsregio's en de Aanpassingswet veiligheidsregio's.
- Wet milieubeheer.
- Wet op de archeologische Monumentenzorg.
- Wet vervoer gevaarlijke stoffen.