



Projectgebonden Risicoanalyse

Niet Gesprongen Explosieven

Den Helder Horecakwartier Willemsoord

RO-190246 versie 1.0
26 november 2019

Projectgebonden Risicoanalyse

Niet Gesprongen Explosieven

Den Helder Horecakwartier

Willemsoord

Opdrachtgever : Zeestad

Kenmerk : 73594/ RO-190246 versie 1.0

Plaats en datum : Riel, 26 november 2019

Auteur : mevr. M. Bongers, Junior Adviseur
mevr. L. van den Burg, GIS-specialist

Gecontroleerd door : dhr. S. Zomers, Senior Adviseur

Goedgekeurd door : dhr. M. Taks, Hoofd Advies

REASeuro



dhr. M. Taks
Hoofd Advies

Zeestad CV

dhr. H. van der Veen
Projectleider

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	5
1.1	AANLEIDING.....	5
1.2	WERKGEBIED.....	5
1.3	DOEL.....	6
1.4	AANPAK PRA-NGE EN LEESWIJZER	6
1.5	INGEZETTE DESKUNDIGHEID.....	7
2	HORIZONTALE AFBAKENING NGE-RISICOGEBIEDEN	9
2.1	RESULTATEN HISTORISCH VOORONDERZOEK	9
3	VERTICALE AFBAKENING	11
3.1	ONDERGRENDS VERTICALE AFBAKENING	11
3.1.1	Bodemopbouw.....	11
3.1.2	Diepte gedumpte NGE.....	12
3.1.3	Penetratiediepte verschoten NGE	12
3.1.4	Penetratiediepte afgeworpen NGE	12
3.1.5	Ondergrens verticale afbakening.....	12
3.2	BOVENGRENDS VERTICALE AFBAKENING	12
3.2.1	Luchtfotoanalyse	12
3.2.2	Hoogtedata	15
3.2.3	Kabels en leidingen informatie (Klic).....	16
3.2.4	Overige informatie.....	17
3.2.5	Resultaat bovengrensd verticale afbakening.....	17
3.3	CONCLUSIE VERTICALE AFBAKENING.....	17
4	NGE-RISICOANALYSE	20
4.1	CIVIELTECHNISCHE WERKZAAMHEDEN.....	20
4.1.1	Verwijderen verharding en straatmeubilair	21
4.1.2	Ontgraven grond bouwperven	21
4.1.3	Verwijderen gewelf.....	21
4.1.4	Aanbrengen leeflaag onder grasveld.....	22
4.1.5	Aanbrengen fundering (palen)	22
4.1.6	Aanleg kabels en leidingen	22
4.1.7	Bronbemaling	22
4.1.8	Aanleg bovengrondse infrastructuur en openbaar groen.....	22
4.2	KANS OP UITWERKING VAN NGE.....	22
4.2.1	Afwerpmunitie.....	23
4.2.2	Raketten.....	23
4.3	EFFECTEN VAN UITWERKING VAN NGE.....	23
4.3.1	Effecten van een detonatie.....	23
4.3.2	Effecten van overige uitwerkingsverschijnselen	24
5	BEPALEN AANVAARDBAAR RISICO	26

5.1	MOGELIJKE EFFECTEN VAN DE WERKZAAMHEDEN OP NGE	26
5.2	RISICO'S WERKNEMERS EN OMGEVING	26
5.3	VEILIGHEIDSMATREGELEN	26
5.4	ZOEKDOEL	26
6	OPSPORINGSADVIES	29
6.1	ADVIES	29
6.1.1	Verwijderen verharding en straatmeubilair	30
6.1.2	Ontgraven grond bouwpercelen	30
6.1.3	Verwijderen gewelf	30
6.1.4	Aanbrengen leeflaag onder grasveld	30
6.1.5	Aanbrengen fundering (palen)	30
6.1.6	Aanleg kabels en leidingen	30
6.1.7	Bronbemaling	30
6.1.8	Aanleg bovengrondse infrastructuur en openbaar groen	31
6.2	LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN	31
6.2.1	Bevoegd gezag	31
6.2.2	Grondwaterstand	31
6.2.3	Milieuhygiënische kwaliteit	32
6.2.4	Archeologie	32
6.2.5	Detectieverstoringsen	33
BIJLAGE 1	BEGRIPPENLIJST	36
BIJLAGE 2	WERKINSTRUCTIE STAAFBRANDBOMMEN	38
BIJLAGE 3	DETECTIEMETHODEN	40
BIJLAGE 4	WETTELIJK KADER	45

Algemene informatie

1 INLEIDING

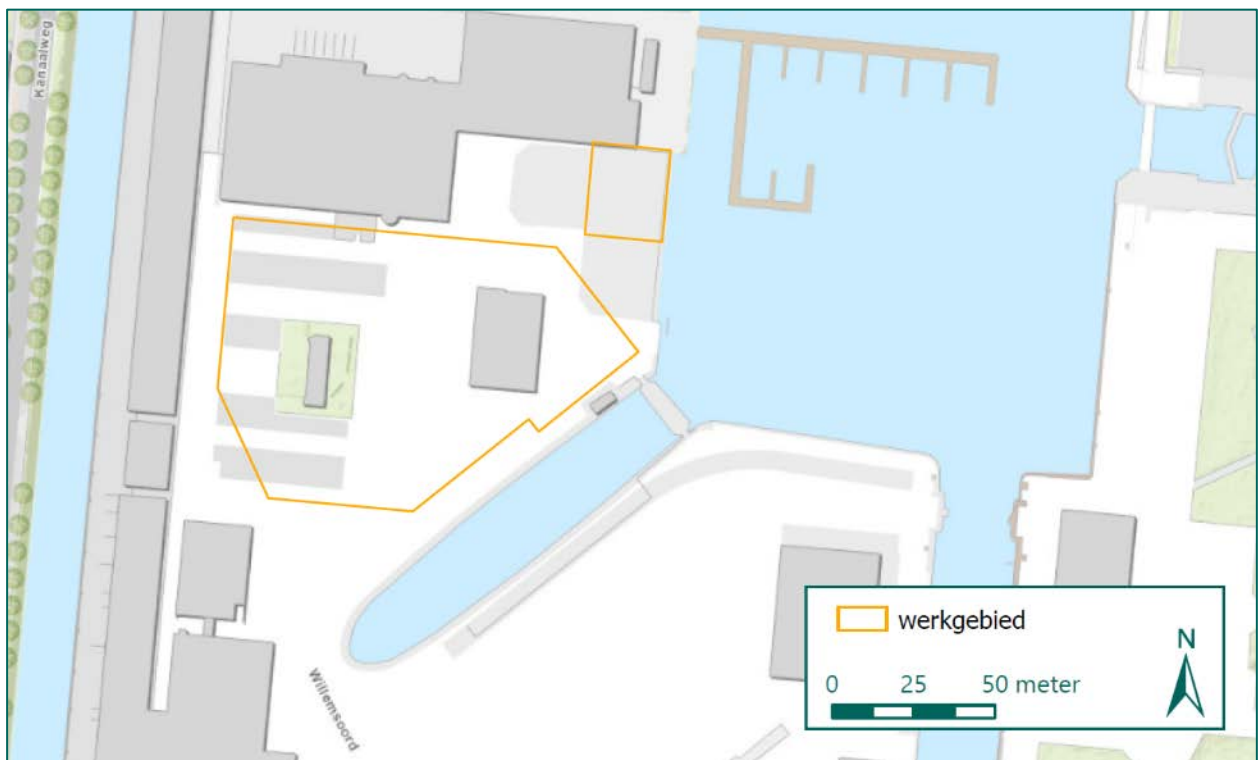
In dit hoofdstuk is beschreven wat de aanleiding is voor het uitvoeren van deze Projectgebonden Risicoanalyse-Niet Gesprongen Explosieven (PRA-NGE). Daarnaast zijn het onderzoeksgebied, het doel van het onderzoek en de methodiek beschreven. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een leeswijzer. Tevens worden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

1.1 AANLEIDING

Zeestad CV is met de werkvoorbereidingen bezig voor de realisatie van diverse gebouwen ten behoeve van horeca op Willemsoord in Den Helder. REASeuro heeft in september 2017 voor de gehele gemeente Den Helder een Historisch Vooronderzoek - Niet Gesprongen Explosieven (HVO-NGE) uitgevoerd¹. Hieruit blijkt dat de voorgenomen werkzaamheden geheel 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 ligt in het Horecakwartier op Willemsoord in de gemeente Den Helder. In Figuur 1 is het werkgebied afgebeeld. Het apart gelegen kleinere werkgebied (noord) ligt op de schepenhelling van de werf.



Figuur 1. Werkgebied.

¹ DR HVO-NGE Den Helder NGE-Risicokaart, kenmerk 72180/RO-170064 versie 1.0, REASeuro, 29 september 2017.

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. Deze PRA-NGE heeft betrekking op fase 2 van het NGE-bodemonderzoek. 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 locatiespecifieke 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 naoorlogs 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 een detonatie 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.

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 een Junior en Senior Adviseur een GIS-Specialist en een Ingenieur. Op pagina 2 van dit rapport staan de betrokken deskundigen vermeld.

Horizontale afbakening

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 RESULTATEN HISTORISCH VOORONDERZOEK

Het DR HVO-NGE Den Helder NGE-Risicokaart met kenmerk 72180/RO-170064, versie 1.0 van 29 september 2017 voldoet aan het WSCS-OCE.

Volgens het HVO-NGE is het gebied in en rondom het werkgebied verdacht op KKM, hand- en geweergrenaten, geschutmunitie, raketten en afwerpmunitie.

De langdurige en grootschalige aanwezigheid van militaire infrastructuur als verdedigingswerken, werkplaatsen en opslagplaatsen is aanleiding voor het afbakenen van een NGE-Risicogebied ter plaatse van Willemsoord. Munitie kan op deze locaties zijn achtergebleven of gedumpt.

Tevens is het havengebied van Den Helder tientallen malen gebombardeerd. Deze bombardementen vonden voornamelijk plaats in de eerste jaren van de Tweede Wereldoorlog. Zowel afwerpmunitie als raketten kunnen ongezien zijn achtergebleven in de bodem. In het HVO-NGE wordt vermelding gemaakt van 1.000 lbs afwerpmunitie. Hiervoor is een NGE-Risicogebied afgebakend buiten het werkgebied en is daarom niet vermeld in Tabel 1.

In Tabel 1 is het resultaat van het HVO-NGE weergegeven.

Hoofdsoort	Subsoort	Kaliber	Verschijningsvorm	Afbakening
Klein kaliber munitie (KKM)	Duits, Nederlands	Diversen	Gedumpte/ achtergelaten	Gehele werkgebied
Handgranaten	Hand- en geweergrenaten Duits en Nederlands	Diversen		
Geschutmunitie	Duits, Nederlands	2 cm t/m 40 mm		
Raketten	SAP	60 lbs	Verschoten	
Afwerpmunitie	Staaftandbom Brandbom <i>General Purpose (GP)</i> GP <i>GP/Medium capacity (MC)</i>	4 lbs 25 lbs 40 lbs 250 lbs 500 lbs	Afgeworpen	

Tabel 1. Resultaten Historisch Vooronderzoek.

Verticale afbakening

3 VERTICALE AFBAKENING

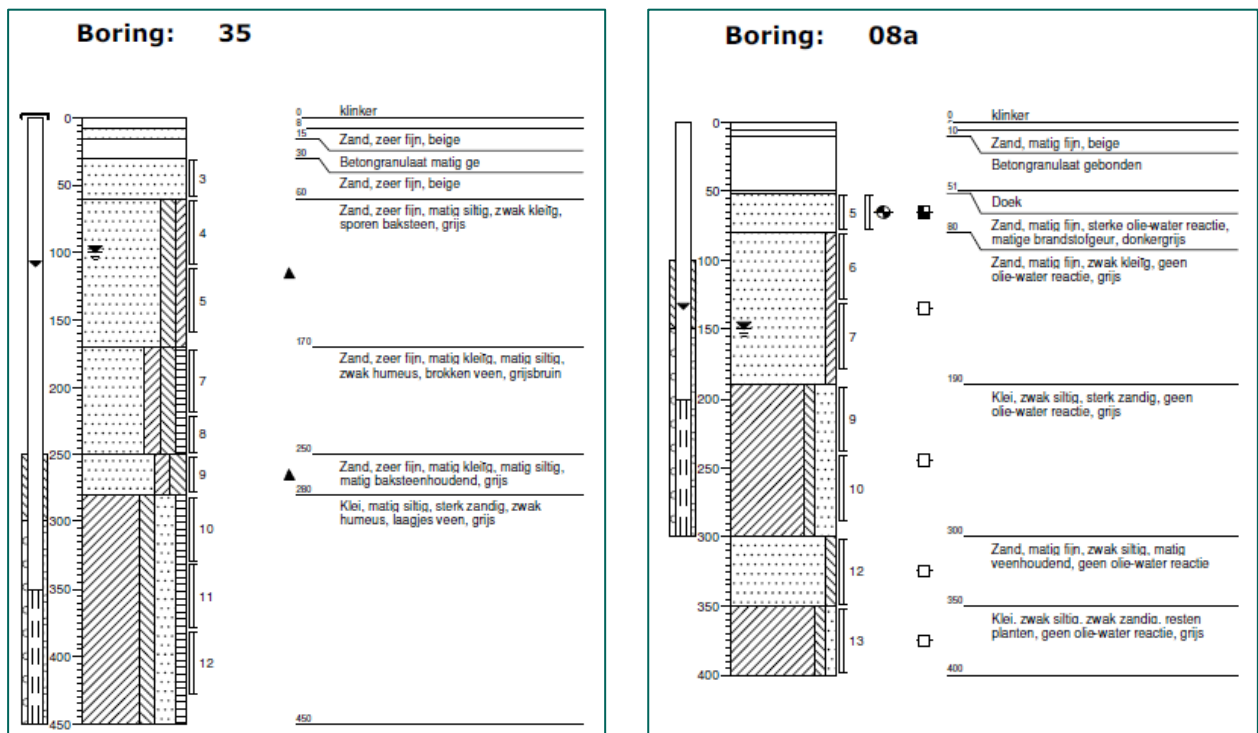
In dit hoofdstuk wordt voor de mogelijk achtergebleven NGE de verticale afbakening vastgesteld. Vervolgens is beoordeeld of na de oorlog werkzaamheden zijn uitgevoerd die invloed hebben gehad op de (verticale) afbakening.

3.1 ONDERGRENS VERTICALE AFBAKENING

De maximale penetratiediepte 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, de wijze waarop NGE in het gebied terecht gekomen is, etc.

3.1.1 Bodemopbouw

Binnen het werkgebied zijn geen boorstaten beschikbaar in het Dinoloket. In 2019 is een milieukundig bodemonderzoek² uitgevoerd binnen het werkgebied. Hieruit is gebleken dat de bodem in het werkgebied uit zeer fijn tot matig fijn zand bestaat, onder deze zandlaag komen lagen zandige klei voor. De boorprofielen geven de situatie weer na saneringsmaatregelen (zie paragrafen 3.2.4 en 6.2.3) en zijn daarom voor de bovengrond tot circa 0,5 m-mv niet representatief voor de situatie in oorlogstijd. In Figuur 3 zijn twee boorprofielen weergegeven uit het rapport.



Figuur 3. Boormonsterprofiel (Bron: Dinoloket)

Bij een aantal boorprofielen uit het milieukundig rapport wordt de grondwaterstand weergegeven en ligt tussen 0,8 m-mv tot 1,2 m-mv. De meting is een momentopname, De opdrachtgever heeft aangegeven dat de gemiddelde grondwaterstand op circa 0,60 m-mv ligt. Het Dinoloket heeft geen grondwatergegevens beschikbaar in of in de nabijheid van het werkgebied.

De locaties van de boormonsters uit het milieukundig rapport zijn weergegeven in Figuur 10.

² Verkennend bodem- en asbestonderzoek Oude Rijkswerf 'Willemsoord' te Den Helder, Project 30811, concept, Grondslag Bodemkwaliteitsbureau, 29 juli 2019.

3.1.2 Diepte gedumpte NGE

De maximale diepte waarop gedumpte NGE in verdedigingswerken kunnen zijn achtergebleven beperkt zich in principe tot de diepte van dat verdedigingswerk. In het algemeen wordt hiervoor een diepte van maximaal 1,5 m-mv gehanteerd, afhankelijk van de grondwaterstand in het gebied. Echter is er geen sprake van ingegraven verdedigingswerken, zoals loopgraven, op de werf van Willemsoord. De verdedigingswerken die worden aangegeven zijn machinegeweernesten, luchtdoelmitrailleurs, bunkers en zoeklichtinstallaties. De schuilkelder die aanwezig was, bestaat nog. Er wordt niet vanuit gegaan dat gedumpte en/of achtergelaten munitie nog aanwezig is binnen het werkgebied, mede door de reeds uitgevoerde saneringen tot circa 0,5 m-mv (zie paragraaf 3.2.4).

3.1.3 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 gevechtsskoppen van 60 lbs kunnen tot 2 m-mv worden aangetroffen.

3.1.4 Penetratiediepte afgeworpen NGE

Om de maximale penetratiediepte van afwerpmunitie vast te stellen, wordt gebruik gemaakt van de beschikbare geotechnische gegevens uit de omgeving van het gebied. Er zijn echter geen sonderingsgegevens beschikbaar binnen het werkgebied of bruikbare sonderingsgegevens in de nabijheid van het werkgebied. Daarom is een standaarddiepte van 3 tot 5 m-mv gehanteerd voor penetratiediepte van afwerpmunitie in een bodem die bestaat uit fijn zand en klei. Geadviseerd wordt om aanvullende geotechnische gegevens in te winnen om de penetratiediepte nauwkeuriger vast te kunnen stellen.

3.1.5 Ondergrens verticale afbakening

Op basis van de grondsoort en de maximale penetratiediepte van de mogelijk achtergebleven NGE is de ondergrens bepaald binnen het werkgebied. De ondergrens is weergegeven in Tabel 2. De munitie die mogelijk is gedumpt of achtergelaten in het gebied wordt niet meer verwacht, omdat er geen ingegraven verdedigingswerken waren binnen het werkkerrein.

Hoofdsort	Versrijningsvorm	Ondergrens
Klein kaliber munitie (KKM)	Gedumpt/ achtergelaten	Maaiveld (NGE niet meer aanwezig)
Handgranaten		
Geschutmunitie (diverse kalibers)		
Raketen (60 lbs)	Verschoten	2 m-mv
Afwerpmunitie (4 tot 500 lbs)	Afwerpmunitie	3 tot 5 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

Op basis van beschikbare luchtfoto's is zijn de naoorlogse aanpassingen in het gebied beschreven. Voor het werkgebied zijn echter weinig bruikbare luchtfoto's beschikbaar tussen 1945 en 2007. De opdrachtgever heeft wel kaarten beschikbaar uit een rapport over de geschiedenis van de werf. De kaarten zijn gebruikt voor de naoorlogse analyse.

Geanalyseerd beeldmateriaal



1945 (bron: Kadaster)

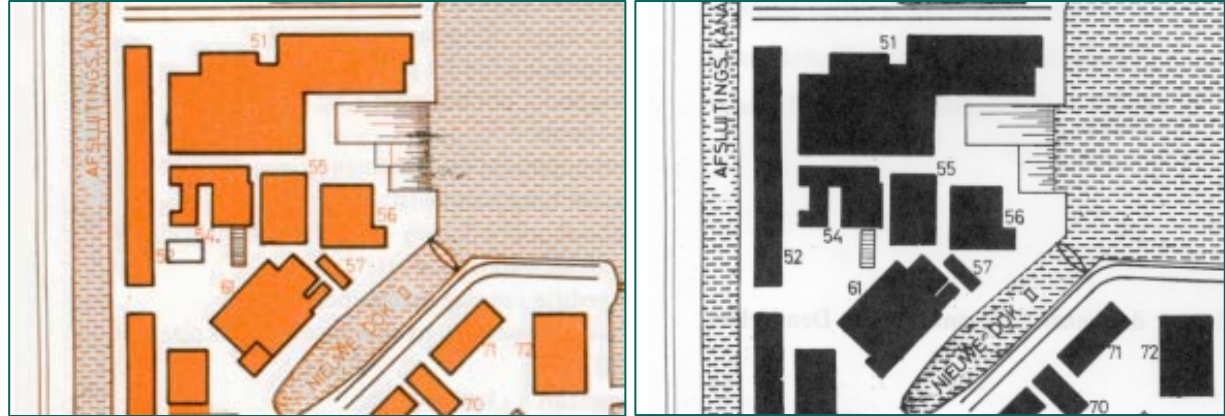
In 1945 staan binnen het werkgebied een aantal gebouwen. Het terrein om de gebouwen lijkt gedeeltelijk verhard (tussen gebouwen) en onverhard (aan de zuidkant).



Heden (Bron: Googlemaps)

De schepenhelling, waar het noordelijk gelegen werkgebied ligt, bestaat uit beton. Dit was in 1945 hetzelfde geval. Het lijkt niet waarschijnlijk dat NGE door het beton zijn doorgedrongen. Met name als het dik beton betreft (meer dan 30 cm). Echter, indien pantserbommen zijn afgeworpen, kan een NGE van dit type wel door het beton zijn doorgedrongen en vervolgens niet tot uitwerking zijn gekomen. Er is geen vermelding gemaakt van pantserbommen of inslaggaten in het beton, maar het is ook niet uit te sluiten. Hoewel de kans klein is, blijft het terrein verdacht op afwerpmunitie.

Geanalyseerd beeldmateriaal



1967 en 1982 (bron historisch kaartmateriaal: opdrachtgever)

Er zijn helaas geen bruikbare luchtfoto's beschikbaar voor het werkgebied. De opdrachtgever heeft wel informatie uit een rapport over de geschiedenis van de werf. Hieruit blijkt dat tussen 1967 en 1982 niet veel is veranderd. Ten opzichte van 1945 zijn gebouwen aangepast en/of nieuw gebouwd.



1990 (bron: opdrachtgever)

Op de luchtfoto uit 1990 zijn de gebouwen te zien die in 1982 ook aanwezig waren. Hoewel een paar gebouwen iets aangepast lijken, komt de fundering ongeveer overeen.

Geanalyseerd beeldmateriaal



Heden (ArcGIS)

Tussen 1990 en de huidige situatie is veel veranderd binnen het werkgebied. Met uitzondering van de schuilkelder (gebouw binnen het grasveld) en een gebouw aan de oostkant zijn alle andere gebouwen gesloopt.

Conclusie

Naoorlogs zijn veel gebouwen van het terrein verwijderd die in 1945 al aanwezig waren of na 1945 zijn gebouwd.

Een NGE die in het terrein naast de gebouwen is ingeslagen, kan ondergronds tot 8 meter horizontaal zijn doorgeschoten en onder een gebouw terecht zijn gekomen. Het inslagpunt van een NGE is niet altijd zichtbaar door bijvoorbeeld ander puin op het terrein. De gebouwen die op het terrein stonden in 1945 hebben een breedte van 14 m of minder, waardoor de terreinen toch verdacht blijven, als rekening wordt gehouden met de horizontale verplaatsing. Uitzondering hierop is het meest oostelijk gelegen gebouw, maar dat gebouw is nog (gedeeltelijk) bestaand.

Waar gebouwen naoorlogs zijn gesloopt, is het terrein onverdacht op NGE tot onderzijde fundering.

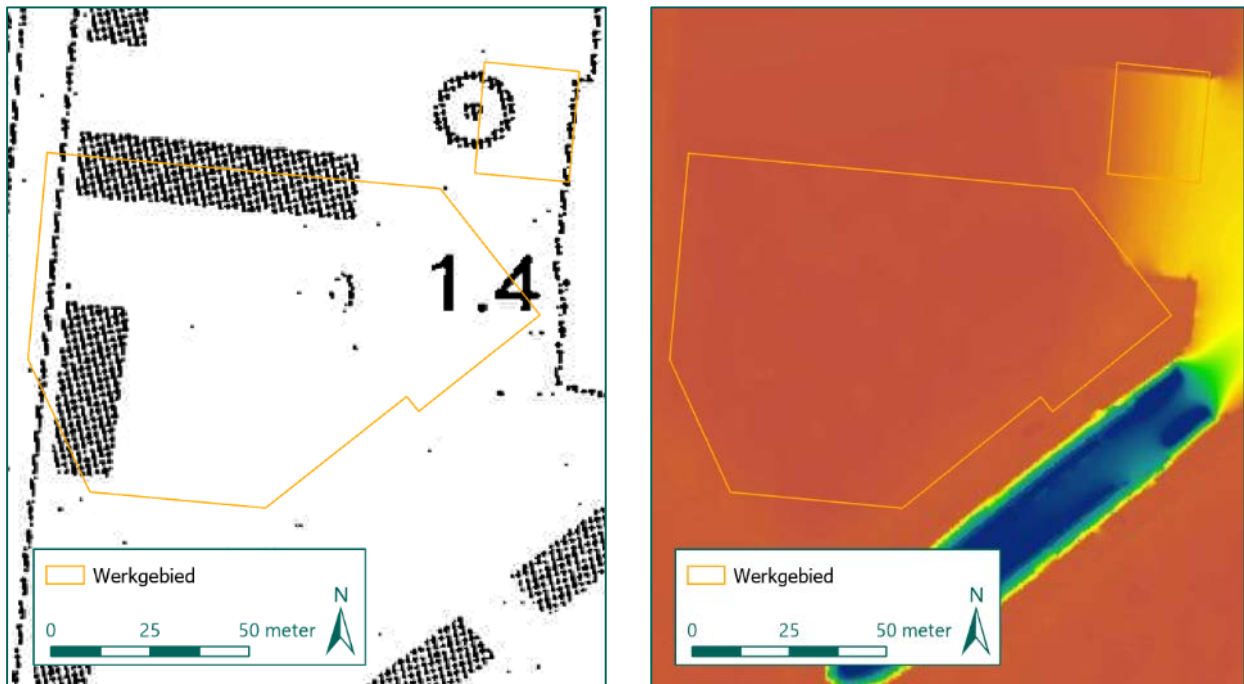
De ondergrond van het noordelijk gelegen werkterrein is alleen verdacht op afwerpmunitie.

3.2.2 Hoogtedata

Er is een hoogtekartaal beschikbaar uit 1969, waarop een hoogte wordt aangegeven van NAP +1,4 m voor het terrein binnen het werkgebied. De AHN3 (Actuele Hoogtekartaal Nederland) geeft een hoogte van NAP +1,6 m voor bijna gehele zuidelijk gelegen werkgebied. Uitsluitend langs het droogdok aan de zuidkant is de hoogte iets lager, namelijk NAP +1,3 m. Dit is te zien op de AHN3, het is iets lichter van kleur.

Het punt waar de oude hoogtekartaal een hoogte aangeeft van NAP +1,4 m komt ongeveer overeen met de huidige hoogte kaart en er wordt daarom niet van uitgegaan dat het terrein is opgehoogd.

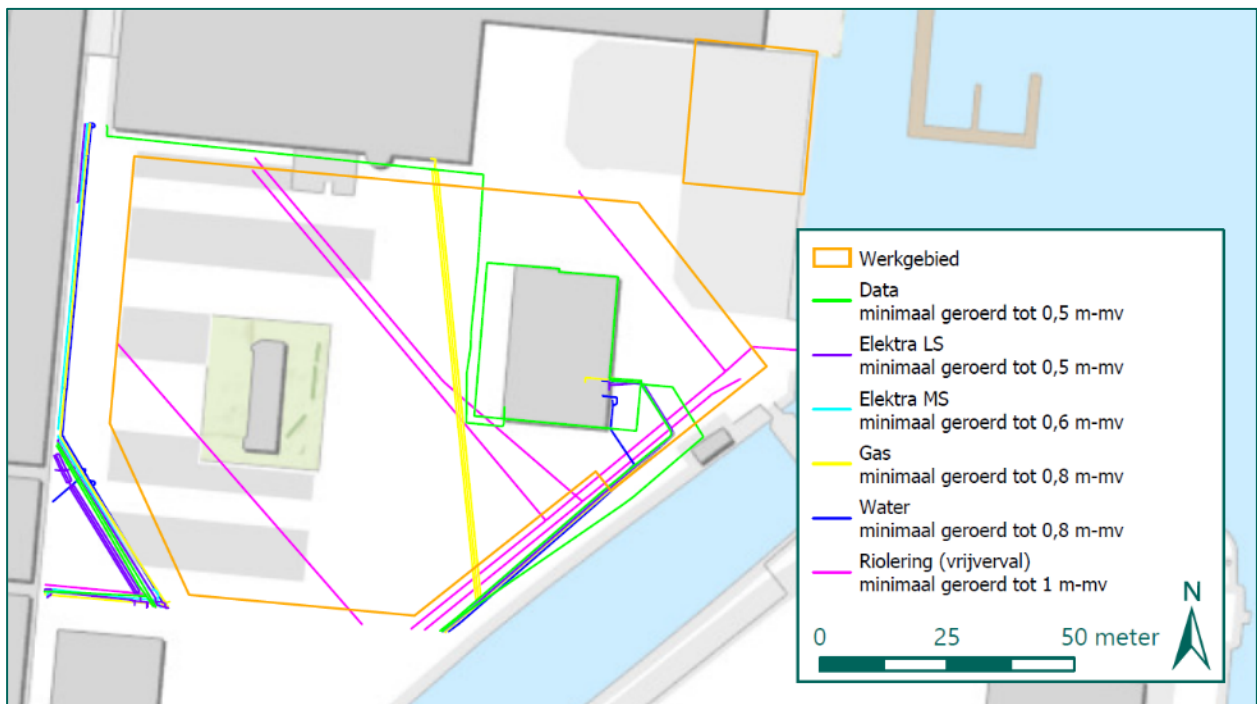
Het noordelijk gelegen werkgebied is de schepenhelling, waarvan de hoogte aan de westkant NAP +1,6 m is en richting het oosten afloopt. Beide kaarten worden weergegeven in Figuur 4.



Figuur 4. Hoogtekaart uit 1969 (links) en huidige hoogtekaart "AHN3 maaiveld, dynamische weergave" (rechts). Bronnen respectievelijk Kadaster en AHN. Legenda dynamische weergave: blauw/groen/geel/rood gaat van laag naar hoog.

3.2.3 Kabels en leidingen informatie (Klic)

Er liggen diverse kabels en leidingen binnen het werkgebied, zoals te zien is in Figuur 5. Voor de aanleg van de kabels en leidingen is de grond geroerd. Waar de grond is geroerd, is de kans op aantreffen van NGE verkleind. Er is echter alleen sprake van mogelijk achtergebleven raketten en afwerpmunitie en deze worden niet meer verwacht in eerder geroerde grond, omdat munitie van dit kaliber zou zijn opgemerkt.



Figuur 5. Kabels en leidingen in het om het werkgebied (Bron: Klic beheer).

3.2.4 Overige informatie

Om de milieuhygiënische bodemkwaliteit binnen het werkgebied te beoordelen is medio 2019 een rapport opgesteld met de resultaten van een verkennend bodemonderzoek³. In het rapport wordt tevens vermelding gemaakt van de in het verleden uitgevoerde saneringen. Hieruit blijkt sprake van meerdere saneringen en in 2005 is over het gehele onbebouwde terrein binnen het zuidelijk gelegen werkgebied een fundatie van schoon zand en betongranulaat op wegebouwdoek aangebracht. Een laag van 0,35 m tot 0,5 m is ontgraven en ter plaatse van kabels en leidingen is tot 1,25 m schoon zand aangebracht met een breedte van 4 tot 7 m. Deze nieuw aangebrachte laag is uiteraard onverdacht op NGE.

In het rapport wordt ook vermelding gemaakt van een gewelf onder en ten westen van het oostelijk gelegen bestaande gebouw. Het gewelf werd waarschijnlijk gebruikt voor watertoevoer voor een stoomgemaal. Het gewelf is in 2002 volgestort met beton, in verband met saneringsmaatregelen. Van mogelijk achtergebleven NGE in het gewelf is geen vermelding.

3.2.5 Resultaat bovengrens verticale afbakening

Waar in 1945 gebouwen stonden, is het terrein verdacht vanaf onderzijde fundering, vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing van een NGE en cartografische nauwkeurigheid. Waar gebouwen naorlogs zijn verwijderd is de grond verdacht vanaf onderzijde fundering.

In 2005 is het gehele onbebouwde terrein afgegraven met een laag van 0,35 tot 0,5 m in verband met saneringsmaatregelen. Na de afgraving is wegebouwdoek aangebracht en is het terrein weer opgevuld met schoon zand en betongranulaat. Ter plaatse van kabels en leidingen is tot 1,25 m schoon zand aangebracht met een breedte van 4 tot 7 m. De afgegraven lagen zijn niet meer verdacht op NGE. Ook in de sleuven van kabels en leidingen die na 2005 zijn gelegd, wordt geen NGE meer verwacht. Omdat sprake is van grote kalibers NGE zouden deze zijn opgemerkt bij het ontgraven.

In Tabel 3 is de bovengrens van de verticale afbakening samengevat.

Maatregel	Bovengrens
Naoorlogs gesloopte gebouwen	Tot onderzijde fundering of gesaneerde laag
Sanering onbebouwd terrein	0,35 tot 0,5 m-mv (tot wegebouwdoek of onderzijde laag zand/betongranulaat)
Kabels en leidingen	Tot onderzijde kabels en leidingen

Tabel 3. Bovengrens verticale afbakening.

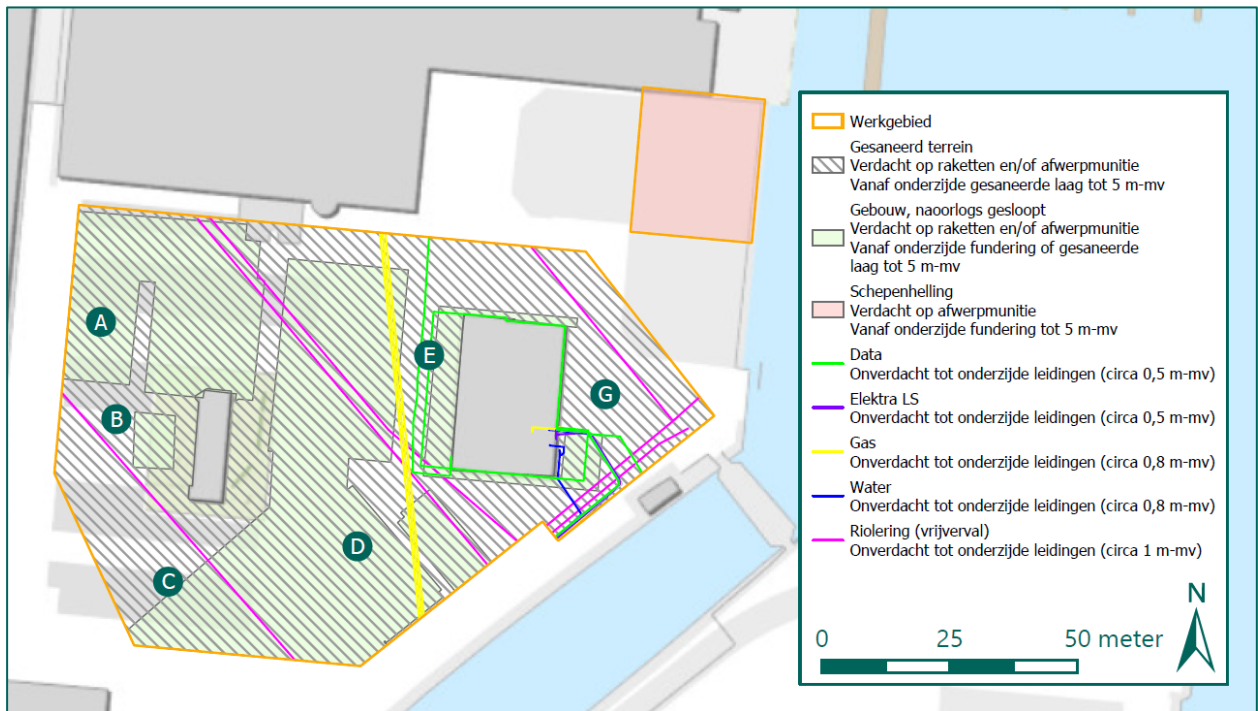
3.3 CONCLUSIE VERTICALE AFBAKENING

De verticale afbakening van het werkgebied staat vermeld in Tabel 4 en afgebeeld in Figuur 6.

NGE/maatregel	Verdacht vanaf	Verdacht tot
Raketten (60 lbs)	Onderzijde gesaneerde laag	2 m-mv (NAP -0,4 m en NAP -0,7 m langs droogdok)
Afwerpmunitie (4 tot 500 lbs)	Onderzijde gesaneerde laag	5 m-mv (NAP -3,4 m en NAP -3,7 m langs droogdok)
Naoorlogs gesloopte gebouwen	Onderzijde fundering of gesaneerde laag	
Sanering onbebouwd terrein	0,35 tot 0,5 m-mv (wegbouwdoek of onderzijde laag zand/betongranulaat)	
Kabels en leidingen	Onderzijde kabels en leidingen	

Tabel 4. Verticale afbakening.

³ Verkennend bodem- en asbestonderzoek Oude Rijkswerf 'Willemsoord' te Den Helder, Project 30811, concept, Grondslag Bodemkwaliteitsbureau, 29 juli 2019.



Figuur 6. Verticale afbakening.

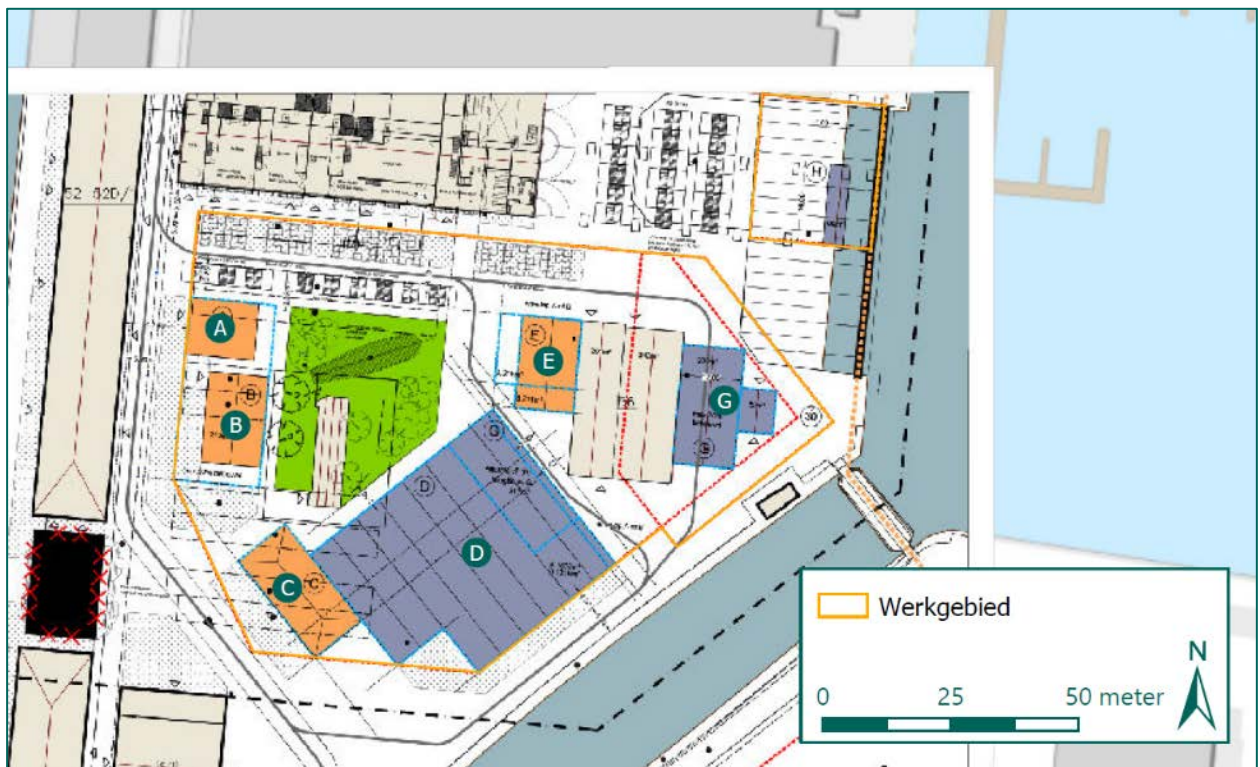
NGE-Risicoanalyse

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

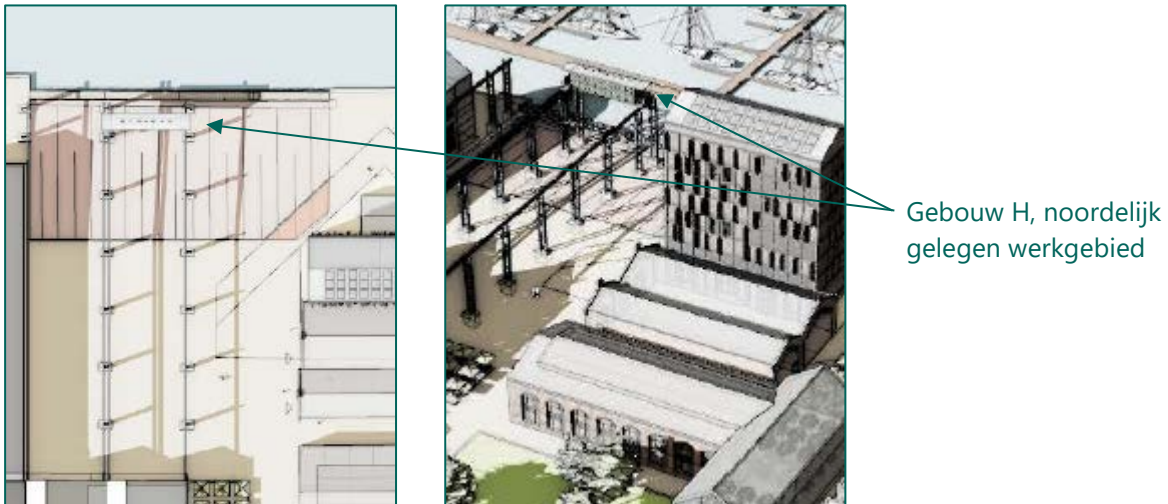
In deze paragraaf worden de civieltechnische werkzaamheden en de effecten die zij op mogelijk aanwezige NGE kunnen hebben, beschreven. De uit te voeren werkzaamheden zijn gebaseerd op het concept ontwerp dat is aangeleverd door de opdrachtgever, weergegeven in Figuur 7.



Figuur 7. Concept ontwerpplan Horecakwartier.

Gebouw G (meest oostelijk gelegen gebouw in het grote werkgebied) wordt waarschijnlijk hoogbouw en krijgt een diepe fundering. De fundering van alle gebouwen, behalve gebouw E, wordt uitgevoerd met heipalen. Onder gebouw E ligt een gewelf, waardoor hier niet geheid kan worden. De gebouwen worden niet onderkelderd.

Gebouw H op de schepenhelling in het noordelijk gelegen werkgebied is volgens de tekeningen een overdekte hal of brug dat binnen de bestaande stalen constructie (zie afbeelding 2 van de luchtfotoanalyse, paragraaf 3.2.1) op hoogte wordt gebouwd, volgens de concepttekeningen in Figuur 8. Grondroering is voor dit deel niet van toepassing.



Figuur 8. Gebouw H, noordelijk gelegen werkgebied.

In het rapport verkennend bodemonderzoek uit 2019 wordt geadviseerd om het gewelf te verwijderen (onder/west van het bestaande gebouw) en om de leeflaag onder het huidige en toekomstige grasveld rondom de schuilkelder aan te vullen tot 1,0 m dikte. Deze adviezen worden meegenomen in dit PRA-NGE, omdat het grondroerende werkzaamheden betreft en indien het advies wordt gevolgd, kan hiermee rekening worden gehouden.

De te verwachten werkzaamheden zijn:

- Verwijderen verharding en straatmeubilair
- Ontgraven grond bouwpercelen
- Verwijderen gewelf
- Aanbrengen leeflaag onder grasveld
- Aanbrengen fundering (palen)
- Aanleg kabels en leidingen
- Bronbemaling
- Aanleg bovengrondse infrastructuur en openbaar groen

4.1.1 Verwijderen verharding en straatmeubilair

Het verwijderen van de bestaande verharding kan tot onderzijde cunet of tot het aangebrachte wegebouwdoek zonder mitigerende maatregelen worden uitgevoerd. Bij ontgraving in de NGE-verdachte laag bestaat de kans op bewegen of toucheren van NGE.

Het verwijderen van bestaand straatmeubilair kan zonder mitigerende maatregelen worden uitgevoerd.

4.1.2 Ontgraven grond bouwpercelen

Voor de aanleg van de nieuwbouw zal een bouwkuip zal gegraven worden. De laag tot het wegebouwdoek kan zonder mitigerende maatregelen worden ontgraven. Bij ontgraving in de NGE-verdachte laag bestaat de kans op bewegen of toucheren van NGE.

4.1.3 Verwijderen gewelf

Indien het gewelf wordt verwijderd, kan ontgraving tot het wegebouwdoek zonder mitigerende maatregelen plaatsvinden. Bij ontgraving in de NGE-verdachte laag bestaat de kans op bewegen of toucheren van NGE.

4.1.4 Aanbrengen leeflaag onder grasveld

Voor het verwijderen van verontreinigingen onder het grasveld, wordt geadviseerd de grond tot 1 m-mv te ontgraven en een zogenaamde leeflaag aan te brengen. Ontgraving tot het wegebouwdoek kan zonder mitigerende maatregelen plaatsvinden. Bij ontgraving in de NGE-verdachte laag bestaat de kans op bewegen of toucheren van NGE.

4.1.5 Aanbrengen fundering (palen)

Voor de fundering van de nieuwbouw zullen palen worden aangebracht. Op het moment van schrijven van dit rapport is er geen palenplan beschikbaar en ook is de methode niet bekend (heien of boren). Bij grondroeringen in de NGE-verdachte laag bestaat de kans op bewegen of toucheren van NGE. Indien de palen door middel van heien de grond in worden gebracht, kunnen versnellingen (trillingen) in de bodem ontstaan die groter zijn dan $1,0 \text{ m/s}^2$. Deze kunnen van invloed zijn op in de bodem achtergebleven NGE tot op een afstand van 10 m vanaf de trillingsbron.

4.1.6 Aanleg kabels en leidingen

Mogelijk worden nieuwe kabels en leidingen aangelegd van en naar de nieuwbouw. Waar de kabels en leidingen in NGE-verdachte grond worden gelegd (onder de gesaneerde laag of het wegebouwdoek) bestaat de kans op bewegen of toucheren van NGE.

4.1.7 Bronbemaling

Indien bronbemaling wordt ingezet voor de bouwwerkzaamheden, bestaat bij het plaatsen van een filter in de NGE-verdachte laag de kans op bewegen of toucheren van NGE.

4.1.8 Aanleg bovengrondse infrastructuur en openbaar groen

Voor de aanleg van de nieuwe verharding wordt de grond mogelijk ontgraven voor de fundering of cunet. Omdat het terrein is gesaneerd tot een minimale diepte van 0,35 m-mv wordt niet verwacht dat eventuele grondroeringen in de NGE-verdachte laag plaatsvinden. Aanleg van nieuwe verharding kan daarom zonder mitigerende maatregelen worden uitgevoerd.

Indien nieuw straatmeubilair wordt geplaatst in niet eerder geroerde grond (onder de gesaneerde laag), bestaat de kans op toucheren of bewegen van NGE.

Indien bomen worden geplaatst worden de plantgaten waarschijnlijk met behulp van een hydraulische graafmachine gegraven. Indien de plantgaten in ongeroerde grond worden gegraven (onder de gesaneerde laag), bestaat de kans op 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 Afwerpmunitie

De ontstekers op geallieerde afwerpmunitie zijn veelal mechanisch werkende ontstekers. Dit zijn ontstekers waarbij de uiteindelijke explosieketen wordt ontstoken of ingeleid door een slagpin die in een slaghoedje slaat. Ook komen chemisch lange vertragingsonstekers voor. De ontstekers op geallieerde afwerpmunitie zijn gevoelig voor trilling, toucheren en beweging. Indien tijdens de werkzaamheden één van deze effecten optreedt, kan een detonatie worden veroorzaakt.

Duitse afwerpmunitie werd veelal voorzien van een elektrische ontsteker. Deze ontstekers werken op basis van het condensator weerstand principe. Ontstekers van dit type verliezen hun lading door de lekweerstand. Dat betekent dat het na ruim 75 jaar bijzonder onwaarschijnlijk is dat de condensator nog geladen is. Bij het ontbreken van elektrische lading treedt de ontsteker niet in werking. Duitse afwerpmunitie met een schokontsteker op basis van het condensator weerstand principe is hierdoor minder gevoelig voor trillingen, bewegen en toucheren. Het tot uitwerking komen van een NGE met dit type ontsteker door voornoemde effecten is echter niet uit te sluiten. Tevens zijn deze ontstekers gevoelig voor elektromagnetische straling en statische elektriciteit.

Staaftandbommen

De kans dat een staaftandbom van 4 lbs tot uitwerking komt door invloed van de uit te voeren werkzaamheden is zeer klein.

Een blindganger van een 4 lbs staaftandbom kan in het meest ongunstige geval ontstoken worden door een mechanische kracht rechtstreeks op de ontsteker. Aangezien de ontsteker een erg open constructie heeft is de kans groot dat het ontstekingsgas (vochtgevoelig) niet meer ontbrand.

Afhankelijk van de bodemgesteldheid kunnen de bommen in meer- of mindere staat van "ontbinding", zijn maar door de tijd bestaat een geringe kans op tot werking komen door toucheren.

Indien staaftandbommen in het gebied aanwezig zijn, liggen deze op diepte met een gronddekking. Mocht een 4 lbs staaftandbom tot uitwerking komen dan zijn de effecten aan het maaiveld gering (met name rookontwikkeling).

4.2.2 Raketten

Gevechtsskopen 60 lbs SAP zijn in de bodem voorzien van een schokontsteker. Omdat de ontstekers zijn voorzien van een ophoudveer met een aanzienlijke veerdruk, zijn de ontstekers minder gevoelig voor beweging en trillingen. De mate van gevoeligheid van dit type NGE is echter niet te kwantificeren.

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 de omhulling 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 (scheren van het bomlichaam) en secundaire scherven (door de detonatie weggeslingerd puin, glasscheren, etc.). Bij een detonatie liggen diverse infrastructuur en bebouwing binnen de zogenaamde schervengevarenzone. De schervengevarenzone 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 schervengevarenzone van een 500 lbs bom (het grootst mogelijk achtergebleven NGE) bedraagt 2260 meter⁴.

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, fundamenten, 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

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.

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.

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

Bepalen aanvaardbaar risico

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
- Trillingen

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 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 tientallen 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 scherfwerking af. De afname is afhankelijk van de diepteligging en het kaliber van het NGE. Het effect van de schokgolf zal echter groter zijn. Hierdoor bestaat de kans dat belendende kabels, leidingen en fundamenten beschadigd raken.

5.3 VEILIGHEIDSMAAATREGELEN

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 raketten en diverse soorten afwerpmunitie. 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.

Waar funderingspalen geplaatst gaan worden, gaat de ontgraving mogelijk dieper dan de maximale penetratiediepte van NGE en dient de volledige laag onderzocht te worden. Voor de overige werkzaamheden wordt tot de ontgravingsdiepte gedetecteerd, vermeerderd met een veiligheidsmarge van 0,3 m.

Soort		Locatie	Onderzoeksdiepte
Raketten	60 lbs SAP	Zuidelijk gelegen (grote) werkgebied	Ontgravingen: Maximale ontgravingsdiepte vermeerderd met een veiligheidsmarge van 0,3 m of maximale penetratiediepte indien de ontgravingsdiepte groter is dan de penetratiediepte of onder toekomstige bebouwing. Penetratiediepte raketten tot 2 m-mv of NAP - 0,4 m (NAP -0,7 m langs droogdok). Penetratiediepte afwerpmunitie tot 5 m-mv of NAP -3,4 m (NAP -3,7 m langs droogdok).
Afwerpmunitie	25 lbs brandbom 40 lbs en 250 lbs (GP) 500 lbs (GP/MC)	Beide werkgebieden (in noordelijk gelegen werkgebied wordt geen graafwerk verwacht)	

Tabel 5. Specificatie zoekdoel.

4 lbs staaftbrandbommen

Op basis van hoofdstuk 4 kan worden geconcludeerd dat de eventuele aanwezigheid van 4 lbs staaftbrandbommen gecombineerd met de aard van de uit te voeren werkzaamheden en de naoorlogs reeds uitgevoerde werkzaamheden niet leidt tot een onaanvaardbaar risico voor Arboveiligheid en openbare orde en veiligheid. Geadviseerd wordt daarom om voorafgaand aan de werkzaamheden geen opsporing uit te voeren. Wel wordt geadviseerd om medewerkers op het project conform de in bijlage 2 opgenomen werkinstructie in te lichten over de mogelijke aanwezigheid van 4 lbs staaftbrandbommen. In deze werkinstructie staat tevens vermeld welke stappen genomen dienen te worden in het geval dat dit type NGE wordt aangetroffen of wanneer uitwerkingsverschijnselen worden waargenomen.

Het opsporen van 4 lbs staaftbrandbommen wordt niet geadviseerd om de volgende redenen:

- Een blindganger van een 4 lbs staaftbrandbom zal in het meest ongunstige geval ontstoken kunnen worden door een mechanische kracht rechtstreeks op de ontsteker. Aangezien de ontsteker een erg open constructie heeft is de kans groot dat het ontstekingsgas (vochtgevoelig) niet meer ontbrandt.
- Afhankelijk van de bodemgesteldheid kunnen de bommen in meer- of mindere staat van "ontbinding" zijn, maar door de tijd bestaat een geringe kans op tot werking komen door toucheren.
- Indien een NGE van een 4 lbs staaftbrandbom wordt aangetroffen, dient het protocol zoals omschreven in de werkinstructie te worden gevolgd.
- De effecten van het tot uitwerking komen van een 4 lbs staaftbrandbom zijn niet abrupt, en beperkt tot hitte (metaalbrand) en rookontwikkeling. In het uiterst onwaarschijnlijke geval dat deze uitwerkingsverschijnselen optreden, dienen de volgende acties te worden ondernomen:
 - Afstand nemen;
 - geen bluspoging ondernemen;
 - brandweer alarmeren;
 - omgeving rondom het NGE afzetten.

Conclusie en advies

6 OPSPORINGSADVIES

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 detectieverstoringsen.

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 paragraaf wordt de geadviseerde opsporingsmethode beschreven per deel van de werkzaamheden. Voor een uitleg van de diverse detectiemethoden wordt verwezen naar bijlage 3.

Graafwerkzaamheden vinden uitsluitend plaats in het zuidelijk gelegen werkgebied (volgens het concept ontwerp). Hier kan tot de gesaneerde laag (tot wegebouwdoek en/of zandlaag met betongranulaat) zonder mitigerende maatregelen gegraven worden (0,35 tot 0,5 m-mv of NAP +1,25 m tot NAP +1,10 m (NAP +0,95 m tot NAP +0,80 m langs droogdok).

Na het verwijderen van de NGE-onverdachte laag, wordt geadviseerd om op de locaties waar van toepassing (bouwkuipen nieuwbouw, mogelijk sleuven nieuw te leggen kabels en leidingen en mogelijk te saneren bodem onder grasveld) vervolgens waar mogelijk te detecteren met behulp van non-realtime passieve oppervlakedetectie. Hiervoor is het van belang dat het terrein zo vlak en onverstoord mogelijk is.

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.

Op de locaties waar de grond in de NGE-verdachte laag wordt geroerd, dienen de gedetecteerde objecten ook daadwerkelijk benaderd te worden. In de omgeving van verstoringen (bijvoorbeeld hekwerk, gebouwen, locatie gewelf) kan laagsgewijs detecteren en ontgraven nodig zijn. Dit dient te worden uitgevoerd tot de maximale penetratiediepte bereikt wordt of tot ten minste de maximale ontgravingsdiepte.

Geadviseerd wordt om waar nieuwbouw wordt gerealiseerd de grond tot de maximale penetratiediepte te onderzoeken en gedetecteerde objecten te benaderen. Afhankelijk van de uitvoeringsmethode (heien of boren) kan het noodzakelijk zijn om het opsporingsgebied uit te breiden tot 10 meter rondom de te plaatsen paallocaties. Hierna kunnen zonder verdere maatregelen de palen voor de fundering worden geplaatst.

De maximale penetratiediepte is een algemene aanname van 3 tot 5 m-mv op basis van de bodemsoort, omdat sonderingsgegevens ontbreken voor het werkgebied. Op basis van de aanname is dieptedetectie mogelijk noodzakelijk om de gehele NGE-verdachte laag onder de nieuwbouw vrij te geven. Geadviseerd wordt om geotechnisch onderzoek uit te voeren binnen het werkgebied. Met de sonderingsgegevens kan vervolgens de penetratiediepte nauwkeuriger berekend worden, waardoor vastgesteld kan worden of dieptedetectie noodzakelijk is.

In de volgende paragrafen wordt de detectiemethode en -diepte beschreven voor de uit te voeren werkzaamheden:

- Verwijderen verharding en straatmeubilair
- Ontgraven grond bouwpercelen
- Verwijderen gewelf
- Aanbrengen leeflaag onder grasveld
- Aanleg kabels en leidingen
- Bronbemaling
- Aanleg bovengrondse infrastructuur en openbaar groen

6.1.1 Verwijderen verharding en straatmeubilair

Het verwijderen van de bestaande verharding kan zonder mitigerende maatregelen worden uitgevoerd. De verwachting is dat het cunet van de huidige verharding niet dieper ligt dan de gesaneerde laag. Straatmeubilair kan zonder mitigerende maatregelen worden verwijderd.

6.1.2 Ontgraven grond bouwpercelen

Waar de grond onder de gesaneerde laag (schoon zand/betongranulaat) of wegebouwdoek wordt ontgraven bestaat de kans op aantreffen van NGE en is nader onderzoek noodzakelijk. Geadviseerd wordt om percelen met bestemming wonen te onderzoeken tot de maximale penetratiediepte en het perceel vrij van NGE over te dragen. Voor het omliggende terrein kan gekozen worden om onderzoek uit te voeren tot de maximale ontgravingsdiepte. De totale oppervlakte van alle nieuwbouw is circa 2.900 m².

6.1.3 Verwijderen gewelf

Bij ontgraving onder de gesaneerde laag of wegebouwdoek bestaat de kans op aantreffen van NGE. Omdat het gewelf volgestort is met beton, zal het detectieverstoring veroorzaken. Op deze locatie dient met realtime actieve detectie NGE-onderzoek plaats te vinden. De oppervlakte van het gewelf is niet bekend.

6.1.4 Aanbrengen leeflaag onder grasveld

Waar in de NGE-verdachte laag wordt gegraven is NGE-onderzoek nodig tot de maximale werkdiepte (1 m-mv) vanaf de gesaneerde laag. De oppervlakte van het bestaande en toekomstige grasveld is ruim 1.000 m².

6.1.5 Aanbrengen fundering (palen)

Indien de ondergrond voor de nieuwbouw tot de maximale penetratiediepte van NGE wordt onderzocht kunnen de funderingspalen zonder verdere maatregelen geplaatst worden. Indien de funderingspalen met een techniek worden geplaatst, waardoor trillingen ontstaan, bestaat de kans dat NGE van afwerpmunitie wordt geïnitieerd en zal een gebied met een straal van 10 m rond de trillingsbron moeten worden onderzocht op aanwezigheid van NGE.

6.1.6 Aanleg kabels en leidingen

Daar waar kabels en leidingen worden aangelegd in de NGE-verdachte laag, dient waar nodig tot de maximale werkdiepte onderzoek plaats te vinden.

6.1.7 Bronbemaling

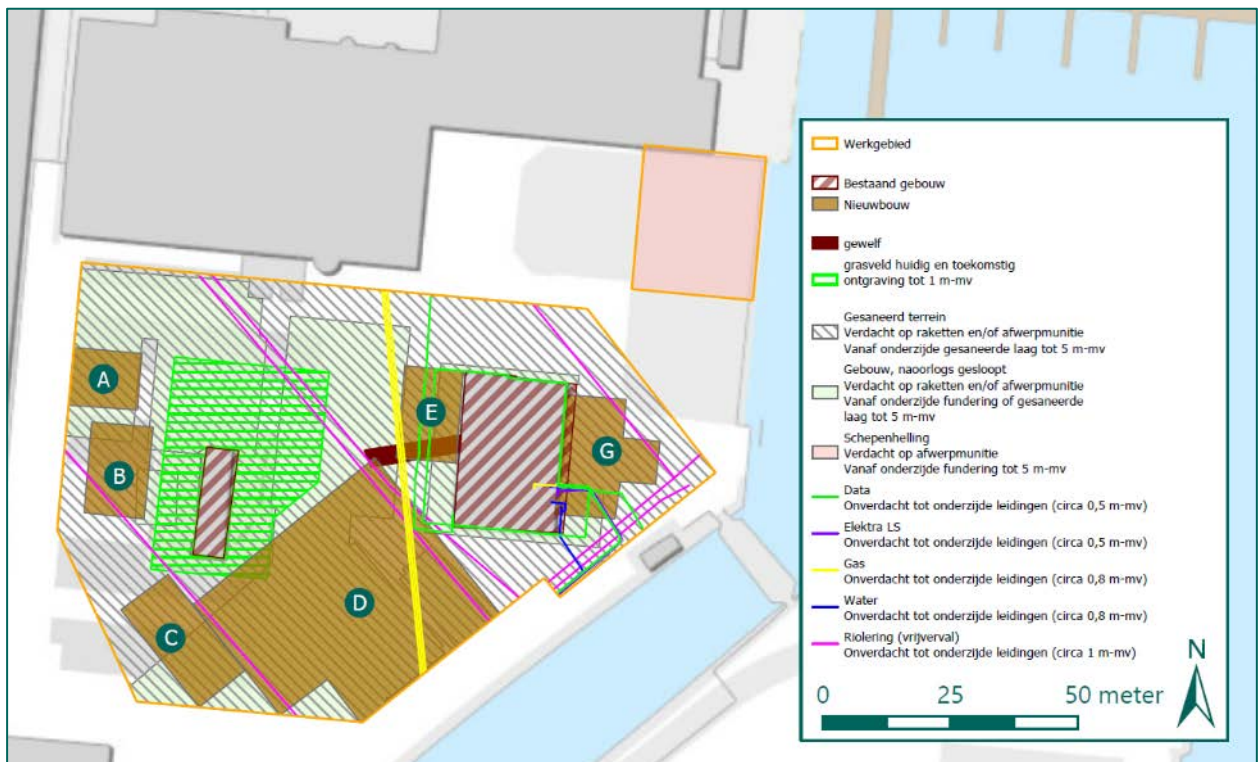
Bij het plaatsen van bemalingsfilters in de NGE-verdachte laag, is er kans op aantreffen van NGE en is nader onderzoek of begeleiding bij de plaatsing noodzakelijk.

6.1.8 Aanleg bovengrondse infrastructuur en openbaar groen

Indien nieuw straatmeubilair wordt geplaatst in niet eerder geroerde grond (onder de gesaneerde laag), is nader NGE-onderzoek nodig bij het ontgraven.

Indien bomen worden geplaatst en de plantgaten in ongeroerde grond worden gegraven (onder de gesaneerde laag), is nader NGE-onderzoek nodig bij het ontgraven.

In Figuur 9 staan de opsporingsgebieden (nieuwbouw, grasveld en gewelf) afgebeeld met op de achtergrond de verticaal afgebakende gebieden. De nieuwbouw is op basis van het concept ontwerp en kan mogelijk nog aangepast worden. Eventueel nieuw te leggen kabels en leidingen of bovengrondse infrastructuur zijn nog niet bekend.



Figuur 9. Opsporingsgebieden.

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 Den Helder en 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 te worden aangeboden aan de gemeente Den Helder.

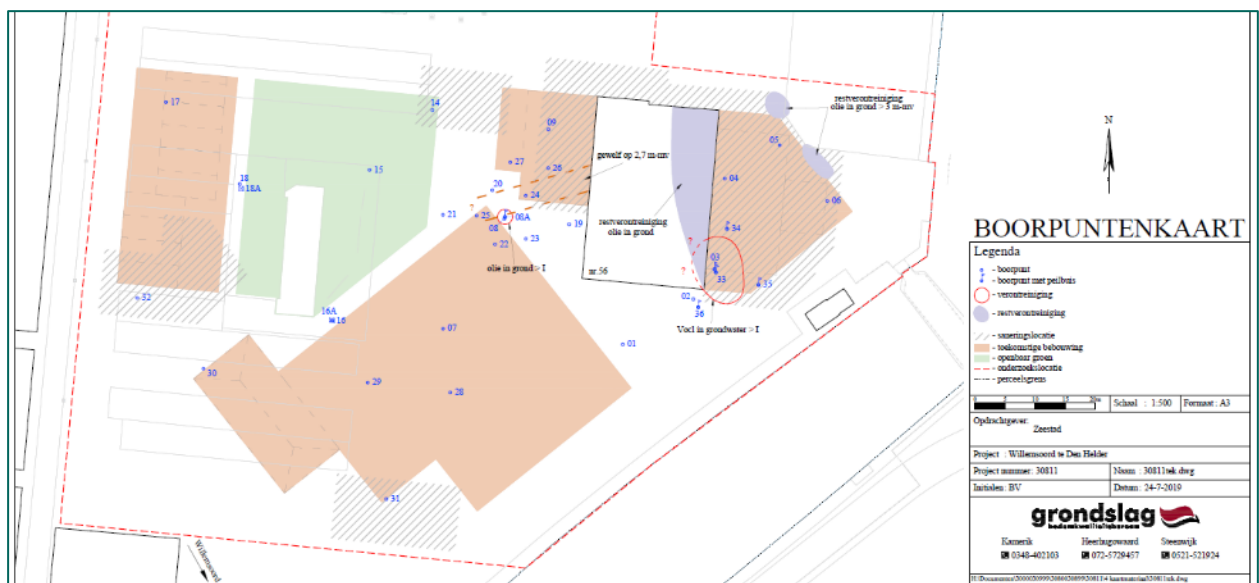
6.2.2 Grondwaterstand

In het Dinoloket zijn geen peilbuizen beschikbaar in de omgeving van het opsporingsgebied. Volgens de opdrachtgever heeft de gemiddelde grondwaterstand een diepte van 0,60 m-mv, waardoor grondwater

een aandachtspunt vormt voor een eventueel NGE-bodemonderzoek en bemaling noodzakelijk kan zijn. Afhankelijk van de hoeveelheid te onttrekken grondwater en de duur van de onttrekking kan een melding of watervergunning nodig zijn en dit dient afgestemd te worden met de uitvoerende partij. Bij het plaatsen van bemalingsfilters is er kans op aantreffen van NGE, afhankelijk van de wijze van aanbrengen. Indien bemaling nodig is, is overleg tussen de projectuitvoerder en opsporingsdeskundige noodzakelijk.

6.2.3 Milieuhygiënische kwaliteit

In 2019 is een verkennend bodemonderzoek⁵ uitgevoerd voor het vastleggen van de milieuhygiënische bodemkwaliteit. In het rapport wordt vermelding gemaakt van de in het verleden uitgevoerde saneringen. Onder andere is in 2005 over het gehele onbebouwde terrein binnen het zuidelijk gelegen werkgebied een fundatie van schoon zand en betongranulaat op wegebouwdoek aangebracht (zie paragraaf 3.2.4). Ondanks de saneringen is nog sprake van verontreinigingen in de grond. Bij pand 56 (Figuur 10 (bestaand gebouw)) is sprake van maximaal licht verontreinigde grond en van maximaal matige verhogingen als gevolg van sterke verontreiniging met minerale olie onder het pand. Tevens is ter plaatse van het grasveld sprake van sterke verontreiniging in de ondergrond (vanaf 0,40 m-mv).



Figuur 10. Boorpuntenkaart (Bron: Verkennend Bodemonderzoek 2019).

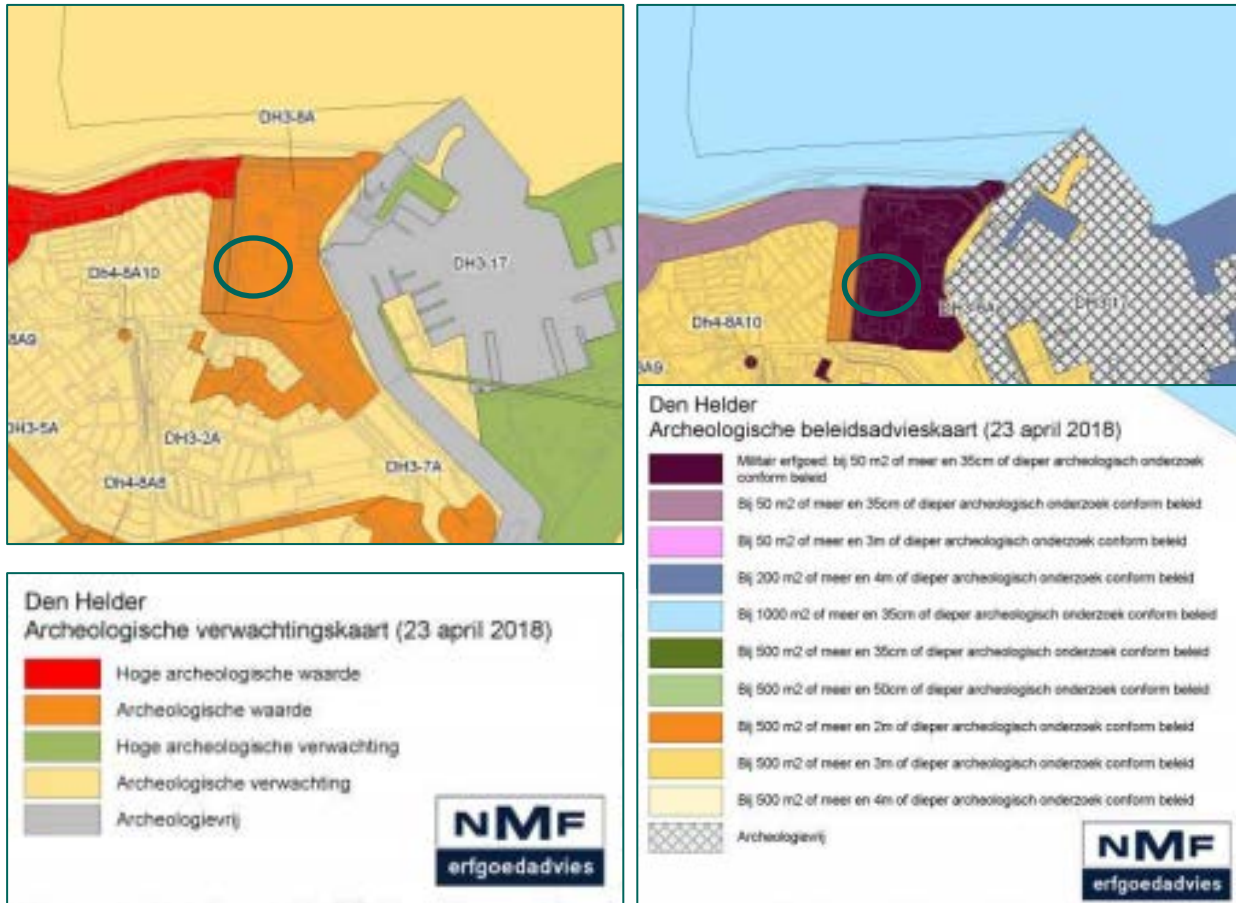
Indien in het kader van NGE-bodemonderzoek grondroerende activiteiten plaatsvinden, dient te worden getoetst of conform CROW 400 maatregelen genomen moeten worden.

6.2.4 Archeologie

De Gemeente Den Helder beschikt over een Archeologische Beleidskader 2017 met een Archeologische beleidskaart en een Archeologische Waarden- en Verwachtingskaart⁶, afgebeeld in Figuur 11. Uit raadpleging van de kaarten blijkt dat het werkgebied zich bevindt in een gebied met de classificatie 'Gebieden met archeologische waarde' en betreft Militair Erfgoed. In deze gebieden dient bij bodemingrepen groter dan 50 m² en dieper dan 35 cm-mv archeologisch onderzoek plaats te vinden conform beleid. 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 of afstemming plaats te vinden met de uitvoerende projectleider.

⁵ Verkennend bodem- en asbestonderzoek Oude Rijkswijk 'Willemsoord' te Den Helder, Project 30811, concept, Grondslag Bodemkwaliteitsbureau, 29 juli 2019.

⁶ Beleidskader Archeologie 2017 Gemeente Den Helder, ISSN 2589-1057, Rapport 03, NMF Erfgoedadvies, 2018 [www.denhelder.nl].



Figuur 11. Archeologische verwachtingskaart en Archeologische beleidsadvieskaart Den Helder (Horecakwartier is omcirkeld).

6.2.5 Detectieverstoreningen

Bovengronds zijn verschillende detectieverstorende objecten aanwezig, zoals gebouwen en staalconstructies. Onder en ten westen van het oostelijk gelegen bestaande gebouw is een gewelf aanwezig, dat tevens detectieverstoring kan veroorzaken.

Bijlagen

BIJLAGEN

- Bijlage 1** **Begrippenlijst**
- Bijlage 2** **werkinstructie staaftbrandbommen**
- Bijlage 3** **Detectiemethoden**
- Bijlage 4** **Wettelijk kader**

BIJLAGE 1 BEGRIPPENLIJST

Begrip	Afkorting	Definitie
Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven	WSCS-OCE	<p>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 Arboret.</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 conventionele explosieven.</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.
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); - 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). 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	<p>Bureaustudie waarin het beschikbare feitelijke bronnenmateriaal van de periode 1940-1945 (incl. naoorlogse munitiezuimingen 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.

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: <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.
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 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.
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).
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 WERKINSTRUCTIE STAAFBRANDBOMMEN

Werkinstructie 4 lbs staafbrandbommen

Op basis van historisch vooronderzoek is vastgesteld dat binnen het werkgebied 4 lbs staafbrandbommen kunnen zijn achtergebleven. Uit de PRA is gebleken dat de combinatie van de uit te voeren werkzaamheden en dit type NGE niet leidt tot een onacceptabel risico voor de Arboveiligheid. Voorwaarde hiervoor is dat personeel op het project voldoende is geïnstrueerd. Daarom is voorliggende werkinstructie opgesteld, hierin staat omschreven hoe een dergelijk NGE kan worden herkend en welke acties er bij geval van aantreffen of tot uitwerking komen van dit type NGE moeten worden genomen.

Omschrijving

Het NGE heeft een lengte van 54 cm en een diameter van 4,2 cm en wordt gekenmerkt door een zeskantige vorm. Onder invloed van omgevingsinvloeden tijdens het verblijf in de bodem kunnen delen van de bom zijn geoxideerd en niet meer als zodanig herkenbaar zijn. In onderstaande figuur zijn enkele voorbeelden van bodemvondsten van 4 lbs staafbrandbommen opgenomen.



Figuur 12. Bodemvondsten van 4 lbs staafbrandbommen.

Uitwerking 4 lbs staafbrandbom

Bij het tot uitwerking komen van de hoofdvlading van dit type NGE ontstaat een felle metaalbrand (thermiet en aluminium / magnesium) zoals in onderstaande figuur. Het opbranden van het omhulsel (magnesium) zal daarbij een fel wit licht veroorzaken. Als bijverschijnsel zal rookvorming optreden.



Figuur 13. Metaalbrand.

Acties bij aantreffen 4 lbs staaftandbom

- Het werk ter plaatse van de vindplaats dient te worden stilgelegd.
- De werklocatie, in ieder geval rondom het NGE, dient te worden afgezet. Het aanwezige personeel dient op de hoogte te worden gebracht van de vondst en geïnstrueerd te worden uit de buurt te blijven.
- Er dient contact te worden opgenomen met de politie (0900-8844). De vondst dient gemeld te worden aan de politie. De politie neemt vervolgens contact op met de Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODD).
- Als de EODD op locatie is, wordt een afspraak gemaakt voor de vernietiging/afvoer. De EODD maakt deze afspraak met de gemeente, of de politie namens de gemeente.
- De EODD geeft aan de gemeente, of de politie namens de gemeente, advies over de in acht te nemen veiligheidsmaatregelen.
- Indien de te nemen veiligheidsmaatregelen dit toelaten, kan de gemeente aan de EODD advies vragen over de mogelijkheden tot doorwerken op de betreffende locatie, dan wel elders in de nabijheid van het werk en de daarbij in acht te nemen veiligheidsmaatregelen totdat het NGE wordt geruimd.
- Het NGE wordt geruimd.

Acties bij waarnemen uitwerkingsverschijnselen* (rook en vuur)

- Het werk ter plaatse van de vindplaats dient te worden stilgelegd.
- Het aanwezige personeel dient afstand te nemen van het NGE en geen bluspogingen te ondernemen maar de brandweer te alarmeren. De werklocatie, in ieder geval rondom het NGE, dient te worden afgezet met inachtneming van de eigen veiligheid.
- Na het stoppen van de uitwerkingsverschijnselen dient door een ter zake deskundige te worden vastgesteld of inderdaad sprake is van uitwerking van een 4 lbs staaftandbom en welke vervolgstappen moeten worden genomen.

* De kans op het daadwerkelijk tot uitwerking komen van een 4 lbs staaftandbom is in de PRA als zeer gering beoordeeld.

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.

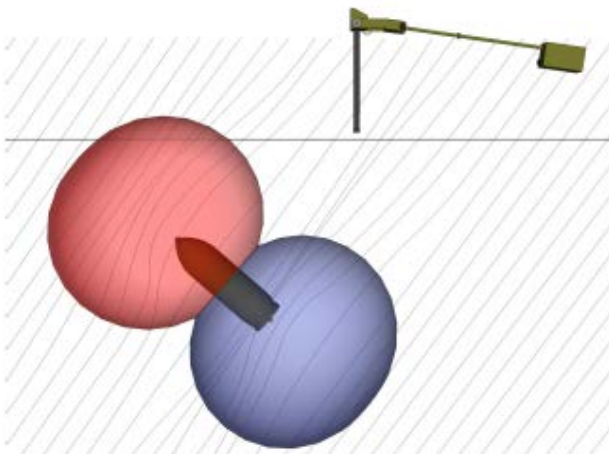
Passieve of actieve detectie

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.

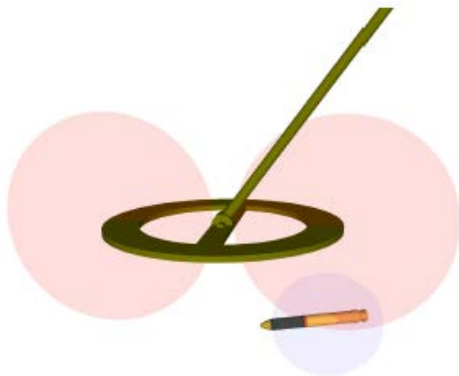


Figuur 14. Illustratie passieve detectie.

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 15. 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.

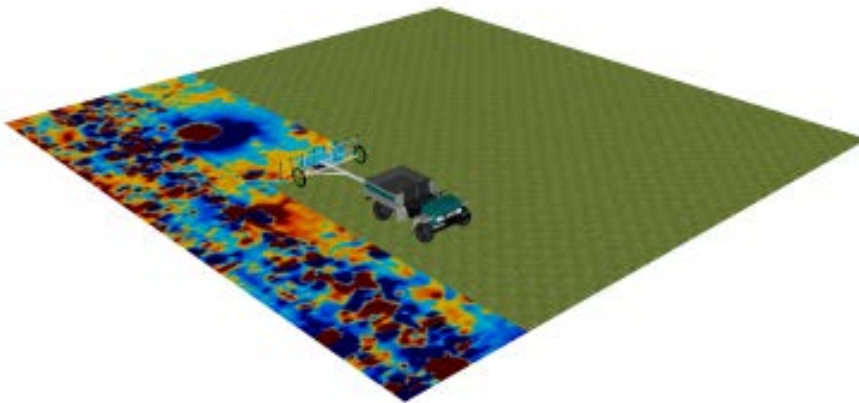
Realtime detectie kan worden uitgevoerd met zowel actieve als passieve detectieapparatuur.

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 16. 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 analoog als computerondersteund 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:

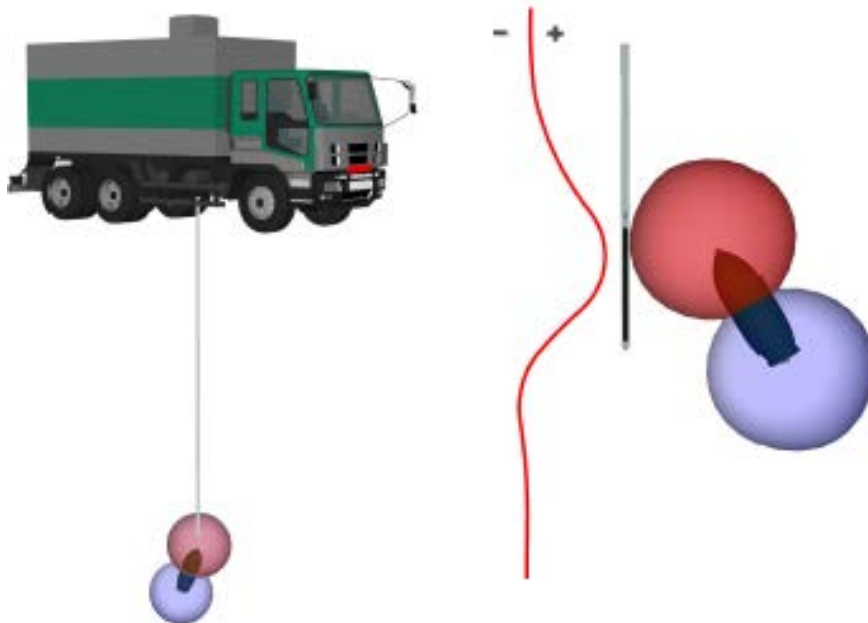
- de op te sporen NGE ten gevolge van de relatie tussen meettechniek, diepte en massa niet middels oppervlaktedetectie detecteerbaar zijn;
- bovenliggende grond-, verhardings-, funderings- en verontreinigingslagen een betrouwbare meting onmogelijk maken en niet verwijderd kunnen/mogen worden. Rail- en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

De tweede methode is realtimedieptedetectie. Hierbij wordt een meetsonde met behulp van een sondeermachine of drukstelling in de grond gedrukt. Tijdens het sonderen/drukken wordt met een ingebouwde meetsonde de verstoring van het aardmagnetisch veld gemeten.



Figuur 17. Illustratie dieptedetectie.

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.

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 is verantwoordelijk voor de Openbare Orde en Veiligheid binnen de gemeente. 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 versleept 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 voor bedrijven die actief zijn met het opsporen van NGE volgt uit het Arbobesluit.

In artikel 4.10 van het Arbobesluit (Staatsblad 2006, nummer 142) is bepaald dat bedrijven die werkzaamheden samenhangende met het opsporen van NGE verrichten, in het bezit dienen te zijn van een procescertificaat opsporen conventionele explosieven.

Bovengenoemd besluit is in werking getreden met ingang van 31 december 2006 (Staatsblad 2006, nummer 715). Voor het opsporen van NGE geldt vanaf 2007 derhalve een certificatieplicht.

Opsporingsbedrijven dienen gecertificeerd te zijn conform het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE, voorheen de BRL-OCE). In artikel 4.17e van de Arboregeling is hiervoor een zogenoemde statische verwijzing naar het WSCS-OCE opgenomen.

Certificatie van opsporingsbedrijven vindt plaats door hiertoe door de staatssecretaris van SZW aangewezen certificatie-instellingen. Momenteel is alleen TÜV Nederland als zodanig aangewezen (Staatscourant d.d. 9 november 2006).

Werkveldspecifiek certificatieschema OCE

Per 1 juli 2012 is het WSCS-OCE van kracht. De Staatssecretaris van Sociale Zaken en Werkgelegenheid heeft het WSCS-OCE op 16 maart 2012 in de Staatscourant gepubliceerd. Het WSCS-OCE bevat de proceseisen voor Vooronderzoek en opsporing CE. Er worden eisen gesteld op het gebied van de organisatie en het management van het opsporingsbedrijf en de deskundigheid en examinering van personeel.

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.

Verzoeken die vóór 1 juli 2015 door het ministerie zijn ontvangen worden in de septembercirculaire 2015 toegekend. Raadsbesluiten die vóór 1 maart 2015 worden ingediend, zullen al in de meicirculaire 2015 worden toegekend. Verzoeken die vanaf 1 juli 2015 worden ontvangen, worden meegenomen in het volgende jaar. De datum 1 juli geldt alleen voor 2015 als overgangsjaar. 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 Iv3 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.