



Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten

Den Helder kanaaloevers

Antea Group

Understanding today.
Improving tomorrow.

projectnummer 0508073.100
definitief revisie 00
23 april 2026

Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten

Den Helder kanaaloevers

projectnummer 0508073.100
definitief revisie 00
23 april 2026

Auteur

Benjamin Honigh

Opdrachtgever

Gemeente Den Helder
Willemsoord 66
1781 AS Den Helder

Gecontroleerd

J. van Schijndel
R. Rozema

Distributielijst

Antea Nederland BV
Gemeente Den Helder (door opdrachtgever)

datum
23 april 2026

beschrijving
Definitief revisie 00

Vrijgave CS-VROO
S. Zomers 

Managementsamenvatting

Gemeente Den Helder is voornemens om een aantal delen van de oevers van het Helders kanaal opnieuw in te richten waarbij onder andere nieuwe oeverbescherming gerealiseerd zal worden. Voor het grondgebied van de gemeente Den Helder is een Onderzoek Conflictperiode – Ontplobbare Oorlogsresten (OCP-OO) beschikbaar. Uit dit onderzoek is naar voren gekomen dat op basis van historische informatie het onderzoeksgebied verdacht is op Ontplobbare Oorlogsresten (OO), te weten diverse soorten afwerpmunitie. Om vast te stellen of bij de geplande werkzaamheden sprake is van een verhoogd risico met betrekking tot OO is deze Risicoanalyse- Ontplobbare Oorlogsresten (RA-OO) opgesteld door Antea Nederland BV¹.

Conclusie

Op basis van historische kaarten en (lucht)foto's is vastgesteld dat de verdachte delen van de oevers in beperkte mate gewijzigd zijn in de naoorlogse periode. Er hebben grondroerende werkzaamheden plaatsgevonden in de vorm van kadeversterkingen en aanleg van houten steigers. Uit de werktekeningen van de geplande werkzaamheden kan worden vastgesteld dat het grootste deel van de werkzaamheden gaat plaatsvinden in aangebrachte/ opgehoogde grond van de (geplande) kadeconstructie waarbij de kans op aantreffen van ontplobbare oorlogsresten onwaarschijnlijk is. Ook bij de werkzaamheden die plaatsvinden in de verdachte laag (drukken van houten palen en aanbrengen klapankers) is een zeer kleine kans op aantreffen en uitwerking van een potentiële blindganger vastgesteld. Dit heeft geresulteerd in een laag risicoprofiel voor deze werkzaamheden. Het nemen van maatregelen wordt in deze casus niet proportioneel geacht. Antea Group beschouwt het uitvoeren van deze werkzaamheden zonder mitigerende maatregelen zodanig als een acceptabel te nemen risico.

Advies

Antea Group adviseert om de voorgenomen werkzaamheden op reguliere wijze uit te voeren. Geadviseerd wordt om werknemers op het project voorafgaand aan de werkzaamheden te voorzien van het 'protocol spontaan aantreffen van OO'. Deze is opgenomen in Bijlage 1.

Conform het CS-VROO is een kaart opgenomen van het Risicogebied-OO voor de Invloedsfactoren en Uitwerkingsfactoren in Bijlage 4. Het wordt de opdrachtgever sterk aangeraden de resultaten van deze risicoanalyse te delen met de gemeente Den Helder binnen de straal Risicogebied Uitwerkingsfactoren voorafgaand aan de werkzaamheden.

¹ Hierna te noemen Antea Group.

Inhoudsopgave

1.	Inleiding	5
1.1	Doel	5
1.2	Wet- en regelgeving	5
1.3	Onderzoeksgebied en toekomstig gebruik	5
1.4	Geraadpleegde bronnen	8
1.5	Betrokken personen	8
2.	Kans op aantreffen OO	9
2.1	Toetsing historische vooronderzoeken	9
2.2	Gegevens uit historisch vooronderzoek	10
2.3	Ondergrens verticale afbakening	11
2.3.1	Vaststellen maaiveld WOII	11
2.3.2	Afwerpmunitie	11
2.4	Onderzoek na-conflictperiode	11
2.4.1	Luchtfotoanalyse	11
2.4.2	KLIC-gegevens	16
2.4.3	EODD-ruiming	17
2.4.4	Conclusie gebeurtenissen na-conflict	18
2.5	Geplande werkzaamheden	18
2.6	Conclusie kans op aantreffen OO	19
3.	Kans op uitwerking	20
3.1	Gevaarsfactoren OO	20
3.2	Invloedsfactoren werkzaamheden	21
3.3	Conclusie kans op uitwerking	21
4.	Gevolgen	22
4.1	Uitwerkingsfactoren	22
4.2	Scherfgevaarzone en kwetsbare objecten	22
4.3	Receptoren	24
4.4	Vertraging en stagnatiekosten	25
4.5	Conclusie gevolgen	26
5.	Conclusie en advies	27
5.1	Semi-kwantitatief vaststellen van projectrisico	27
5.2	Leemten in kennis	27
5.3	Conclusie	28
5.4	Geadviseerde maatregelen	28

Bijlage 1 Protocol spontaan aantreffen ontplofbare oorlogsresten

Bijlage 2 Begrippenlijst

Bijlage 3 Kaart gebeurtenissen na conflict

Bijlage 4 Kaart Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten

1. Inleiding

Gemeente Den Helder is voornemens om een aantal delen van de oevers van het Helders kanaal opnieuw in te richten waarbij onder andere nieuwe oeverbescherming gerealiseerd zal worden. Voor het grondgebied van de gemeente Den Helder is een Onderzoek Conflictperiode – Ontplobbare Oorlogsresten (OCP-OO) beschikbaar. Uit dit onderzoek is naar voren gekomen dat op basis van historische informatie het onderzoeksgebied verdacht is op Ontplobbare Oorlogsresten (OO), te weten diverse soorten afwerpmunitie.

Om vast te stellen of bij de geplande werkzaamheden sprake is van een verhoogd risico met betrekking tot OO is deze Risicoanalyse-Ontplobbare Oorlogsresten (RA-OO) opgesteld door Antea Nederland BV².

1.1 Doel

In deze Risicoanalyse wordt vastgesteld of bij de geplande werkzaamheden en het toekomstig gebruik sprake is van een verhoogd risico met betrekking tot Ontplobbare Oorlogsresten (OO).

Het doel van deze Risicoanalyse bestaat uit vijf onderdelen:

- Kwantificeren van de kans op aantreffen;
- Kwantificeren van de kans op uitwerking;
- Kwantificeren van de gevolgen van uitwerking;
- Vaststellen van projectrisico;
- Het uitbrengen van een advies voor eventuele beheersmaatregelen.

1.2 Wet- en regelgeving

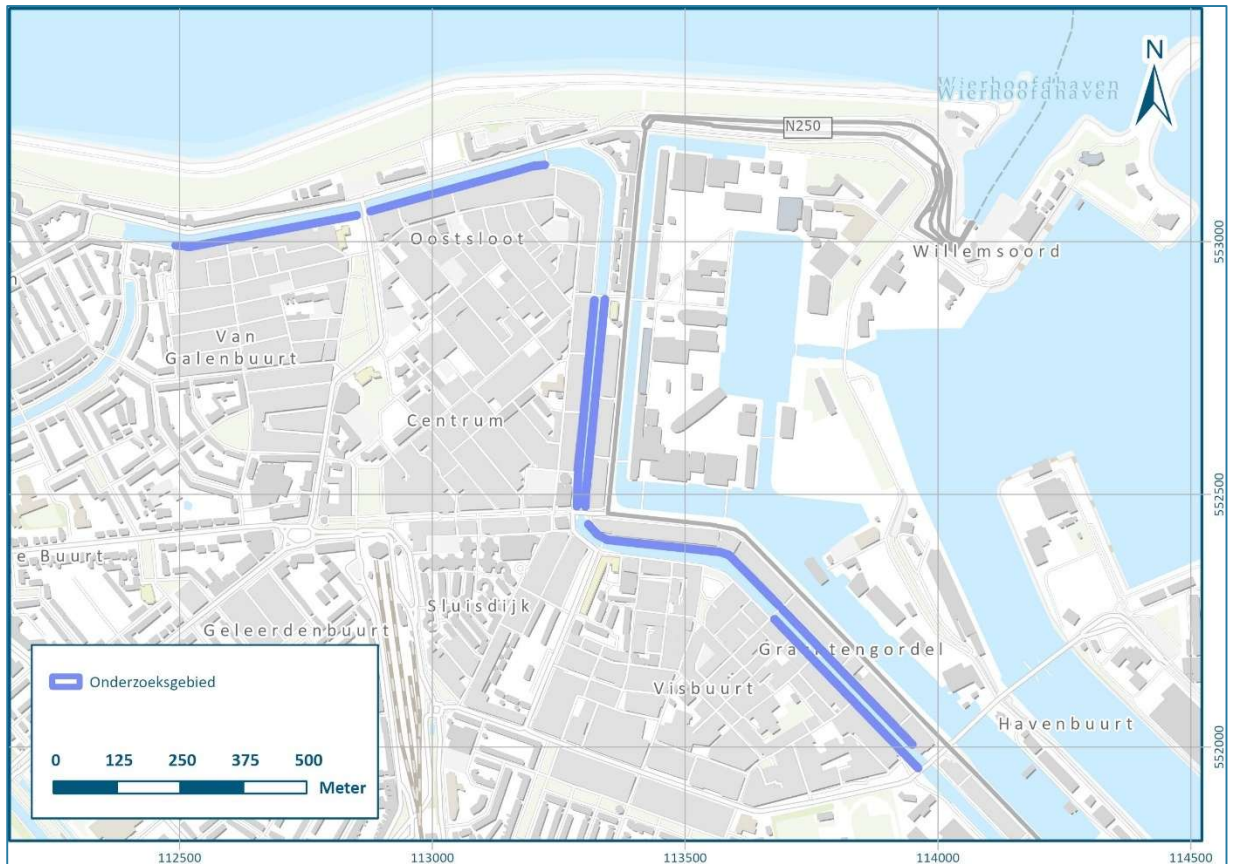
In de voorbereiding van een project waarbij de grond-/waterbodem wordt geroerd is de opdrachtgever verplicht een onderzoek met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid en risico's betreffende ontplobbare oorlogsresten uit te voeren. Het inschatten van deze risico's wordt gedaan door het laten uitvoeren van een Oriënterend, dan wel Nader Onderzoek Ontplobbare Oorlogsresten, zoals is vastgelegd in het Arbobesluit (artikelen 2.26 en 4.10 lid 1 t/m 4).

In de periode van 2012 tot en met 2020 waren de eisen betreft het onderzoek en de opsporing van explosieven vastgelegd in het WSCS-OCE. Per 1 januari 2021 is het Certificatieschema Opsporen van Ontplobbare Oorlogsresten (CS-OOO) van kracht gegaan. Dit certificatieschema vervangt het WSCS-OCE.

1.3 Onderzoeksgebied en toekomstig gebruik

Het onderzoeksgebied betreft een aantal oevers van het Helders kanaal, dat gelegen is langs de historische binnenstad van Den Helder. De ligging van het onderzoeksgebied is weergegeven in Figuur 1 en heeft een totale lengte van circa 3 kilometer.

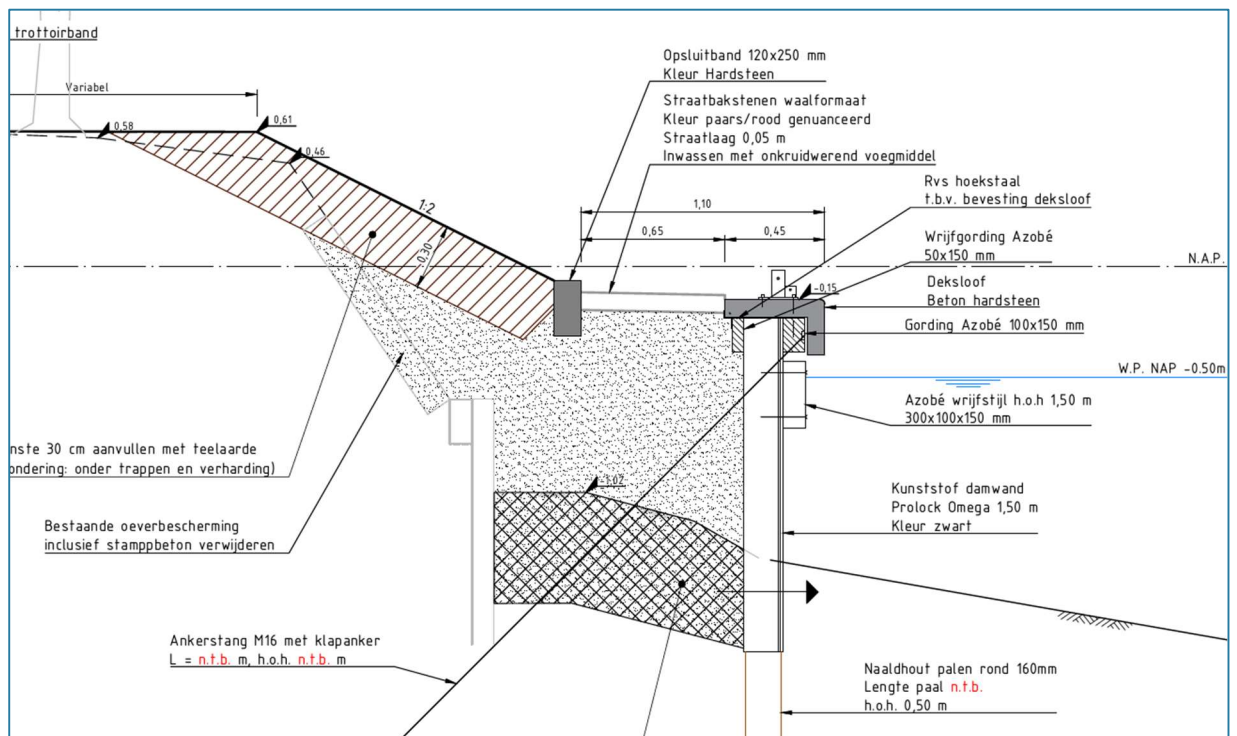
² Hierna te noemen Antea Group.



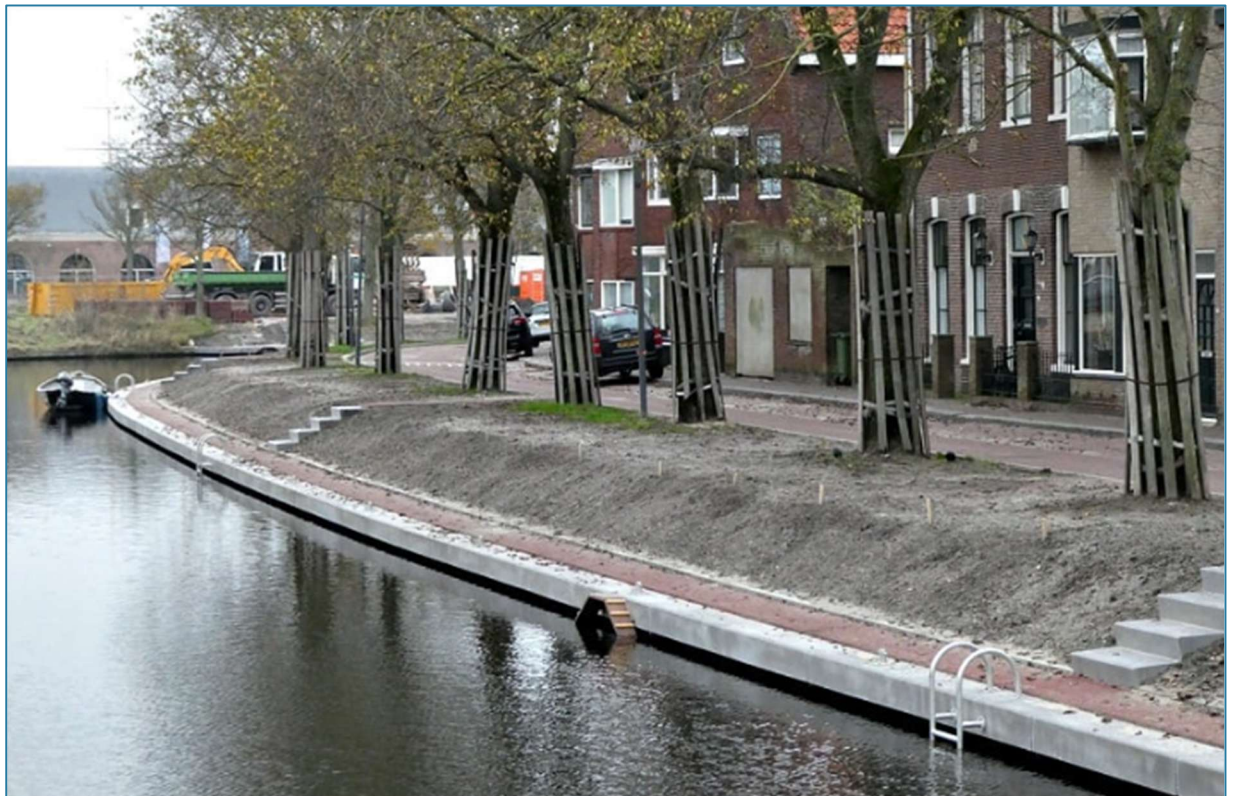
Figuur 1. Onderzoeksgebied.

De opdrachtgever heeft voor de geplande werkzaamheden ontwerptekeningen en een omschrijving aangeleverd. De hieronder geformuleerde uitgangspunten zijn gebaseerd op deze informatie. Eventuele wijzigingen na aanvang van het project zijn niet meegenomen in deze risicoanalyse. De volgende grondroerende werkzaamheden zullen gaan plaatsvinden:

- Opschonen van de watergang binnen het werkgebied (tot ca. 2,0 m vanuit de bestaande oever) tot maximaal vaste bodem. Hierbij wordt het slib ontdaan van puin en verplaatst op een manier dat er geen slib aanwezig is tussen de bestaande kade en de nieuw te plaatsen damwand;
- Verwijderen van de bestaande oeverbescherming;
- Aanbrengen nieuwe damwanden vóór de bestaande kade. De nieuwe bestaat uit kunststof schermen met naaldhouten palen (rond 16 cm, h.o.h. 50 cm). De palen hebben een lengte van respectievelijk 4,0 en 6,0 m;
- Aanbrengen klapankers met een lengte van ca. 9,0 m. deze zullen tot een diepte ca. 6,0 m worden geplaatst.
- De ruimte tussen de oude en nieuwe damwanden wordt opgevuld met zand en afgedekt met teelaarde;



Figuur 2. Doorsnedes van de herinrichting van de kanaaloevers.



Figuur 3 Een reeds gerealiseerd deel van de nieuwe oever ter hoogte van de Molengracht

1.4 Geraadpleegde bronnen

Voor deze rapportage zijn diverse bronnen geraadpleegd. In het rapport wordt bij gebruik van bronnen een bronvermelding weergegeven door middel van een bijschrift of voetnoten. Voor ondergronden in het kaartmateriaal is gebruik gemaakt van open data via Esri. Het CS-VROO schrijft het gebruik van enkele standaardbronnen voor, wanneer deze niet worden geraadpleegd dient te worden toegelicht waarom deze niet gebruikt zijn. Dit is opgenomen in Tabel 1.

Bron	Geraadpleegd Ja/Nee	Onderbouwing/resultaat
VEO Bommenkaart	Ja	Reeds bevraagd in OCP-OO. Voor deze risicoanalyse is aanvullend gekeken naar opsporingsonderzoeken. Dit heeft geen relevante onderzoeken opgeleverd.
Gemeente Den Helder	Ja	Reeds bevraagd in OCP-OO. Er is een gemeentelijk onderzoek beschikbaar
ProRail	Nee	Geen railinfra binnen onderzoeksgebied
Rijkswaterstaat	Nee	Reeds bevraagd in OCP-OO
Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier	Nee	Reeds bevraagd in OCP-OO
Provincie Noord Holland	Nee	Reeds bevraagd in OCP-OO

Tabel 1. Verantwoording gebruikte bronnen.

Voor het rapport zijn diverse (historische) luchtfoto's geraadpleegd. De interpretatie van deze luchtfoto's heeft plaatsgevonden met gebruik van fotogrammetriesoftware in ArcGIS Pro. Er is hierbij geen gebruik gemaakt van 3D in de fotogrammetriesoftware.

Conform het CS-VROO wordt de validiteit per waargenomen object vastgesteld. Het gaat hierbij om drie niveaus van betrouwbaarheid:

- *Bevestigd: Betrouwbaarheid grenst aan zekerheid. De waarneming kan worden bevestigd met een tweede bron;*
- *Waarschijnlijk: de organisatie is overwegend zeker van de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto;*
- *Mogelijk: De organisatie is overwegend onzeker van de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto*

Alle geraadpleegde bronnen worden getoetst aan de hand van de vragen zoals deze voorgeschreven zijn in het CS-VROO-01 punt 6 van paragraaf 2.3.2.

Volgens de eisen in paragraaf 4.4 van CS-VROO-01 worden de locatie specifieke omstandigheden benoemd en in beeld gebracht die relevant zijn voor het onderzoek. Hierbij wordt gebruik gemaakt van diverse bronnen zoals de Risicokaart Nederland, grondwaterstanden en het Actueel Hoogtebestand Nederland.

1.5 Betrokken personen

De rapportage is geschreven door een Adviseur, ondersteund en gecontroleerd door een GIS-specialist en/of (senior) adviseur. Uiteindelijke vrijgave geschiedt door een lid van het managementteam (projectmanager). Voor het interpreteren van luchtfoto's zijn minimaal twee personen met de juiste kwalificaties betrokken geweest. De betrokken personen bezitten de nodige diplomering, kennis en ervaring zoals deze gesteld is in CS-VROO om een Onderzoek na-conflictperiode en Risicoanalyse OO uit te voeren. De betrokken personen en hun kwalificaties staan benoemd in onderstaande tabel:

Naam	Functie	Kwalificaties
B. Honigh	Adviseur OO	Risicoanalyse, luchtfotoanalyse
J. van Schijndel	Adviseur OO	Risicoanalyse, civieltechnische controle, luchtfotoanalyse
L. van den Burg	GIS specialist	GIS werkzaamheden
R. Rozema	Senior-OOO deskundige	Munitietechnische controle

Tabel 2. Betrokken personen.

2. Kans op aantreffen OO

Om te bepalen of tijdens het project een risico met betrekking tot ontplofbare oorlogsresten bestaat dient eerst te worden vastgesteld of er een kans bestaat dat er OO worden aangetroffen bij het project. Dit is afhankelijk van factoren zoals de maximale diepte waarop OO kunnen zijn achtergebleven, naoorlogse grondroeringen, eerdere opsporingsprojecten en de verwachte aantallen OO. De kans op aantreffen wordt in de conclusie semi-kwantitatief vastgesteld. Antea Group weegt het na-conflictperiode onderzoek mee in de risicobeoordeling waardoor de resultaten van het na-conflictperiode onderzoek worden meegenomen in de risicokaart ontplofbare oorlogsresten in plaats van een aparte bodembelastingkaart OO.

2.1 Toetsing historische vooronderzoeken

Voor het huidige onderzoeksgebied is in het verleden een onderzoek conflictperiode (OCP-OO) uitgevoerd. Het gaat hierbij om het volgende vooronderzoek:

- REASeuro, Update Verwachtingskaart niet gesprongen explosieven Gemeente Den Helder. Kenmerk: RO-230131, 22 februari 2024.
- Gemeente Den Helder, Beleidsnota 2025 Omgaan met Niet-Gesprongen Explosieven (NGE) in de gemeente Den Helder. Versie: definitief revisie 04, 31 januari 2025.
- Gemeente Den Helder, Memo "Situatie OO oevers Helders Kanaal te Den Helder", 23 januari 2025

Om de kwaliteit van vooronderzoeken te waarborgen is door enkele partijen in samenspraak met Rijkswaterstaat het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse OO vastgelegd (CS-VROO). Het historisch onderzoek uit 2024 (en het daarop gebaseerde beleid uit 2025 en het Memorapport) zijn geschreven volgens de richtlijnen in het CS-VROO.

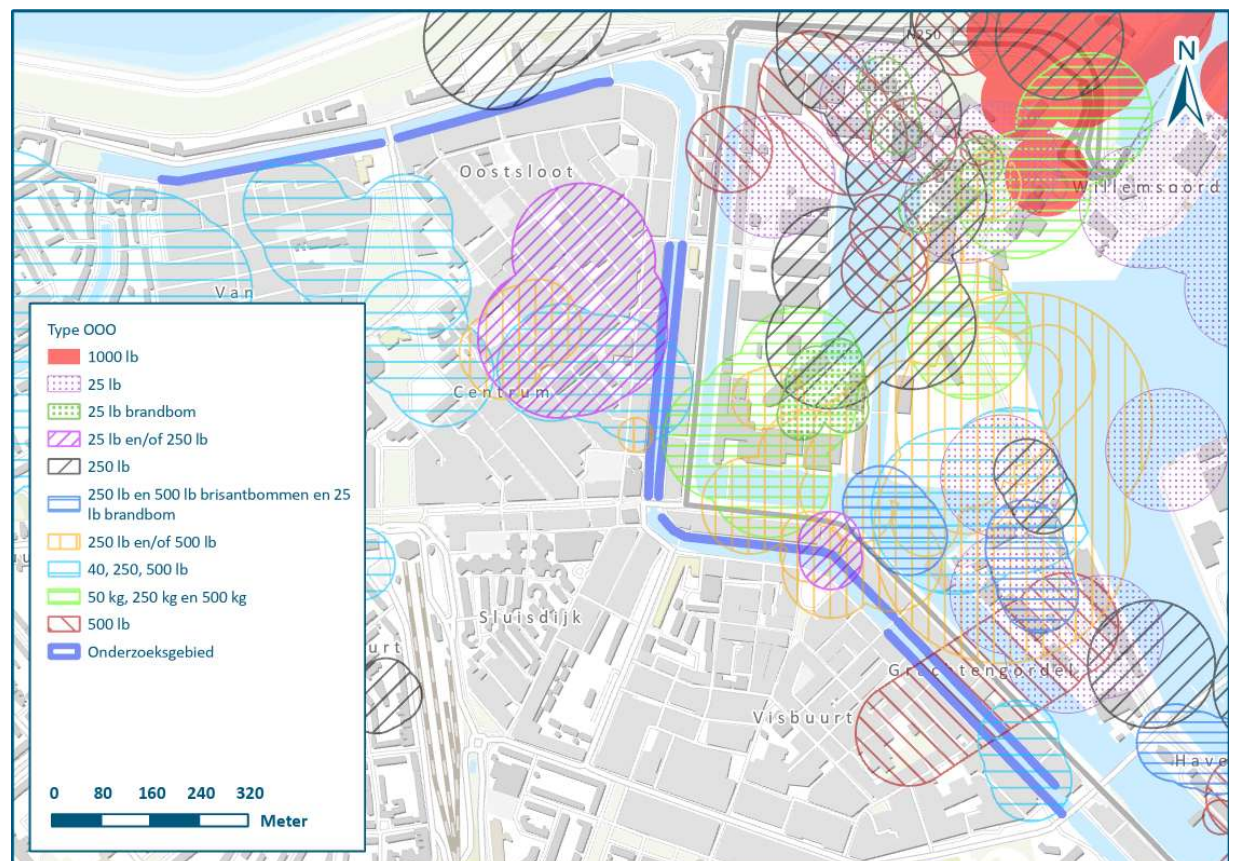
2.2 Gegevens uit historisch vooronderzoek

Uit het historisch vooronderzoek is gebleken dat het onderzoeksgebied binnen diverse verdachte gebieden op afwerpmunitie ligt naar aanleiding van de volgende bombardementen:

- Op 14 mei 1940 met 50 kg, 250 kg en 500 kg. bommen
- Op 21 juni 1940 met 250 lb. bommen
- In de nacht van 24/25 juni 1940 met 40, 250, 500 lb. bommen
- Op 1 mei 1941 met 25 lb. en/of 250 lb. bommen
- Op 30 oktober 1942 met 500 lb. bommen
- Op 23 december 1942 met 250 lb. en/of 500 lb. bommen
- Op 19 februari 1943 met 250 en/of 500 lb. bommen

Hoofdsort	Kalibers	Op basis van
Afwerpmunitie	• 50 kg, 250 kg en 500 kg. brisantbommen (Duits) • 25 lb. brandbommen (Brits) • 40 lb., 250 lb. en 500 lb. brisantbommen (Brits)	Op basis van waargenomen bominslagen en meldingen van bominslagen door (tapijt)bombardementen

Tabel 3. Overzicht afbakening.



Figuur 4. Afbakening verdachte gebieden binnen onderzoeksgebied.

2.3 Ondergrens verticale afbakening

Om vast te stellen tot welke diepte Ontploffbare Oorlogsresten kunnen zijn achtergebleven moet de ondergrens van de verticale afbakening worden vastgesteld. Dit wordt bepaald aan de hand van de bodemopbouw en de wijze waarop explosieven in de bodem terecht zijn gekomen. Ook dient te worden achterhaald op welke hoogte het maaiveld lag ten tijde van de Tweede Wereldoorlog en hoe dit zich verhoudt tot het huidige maaiveld.

2.3.1 Vaststellen maaiveld WOII

Om te bepalen hoe diep munitie in de bodem kan zijn ingedrongen wordt gekeken naar de maaiveldhoogte ten tijde van de Tweede Wereldoorlog en het huidige maaiveld. Hierbij is gebruik gemaakt van oude hoogtegegevens van het Kadaster (Tophoogte) en het Actueel Hoogtebestand Nederland 4 (AHN4). Daarbij is gebleken dat het historische straatniveau gelijk is aan het huidige straatniveau. Ook is het kanaal niet breder of smaller geworden. De oevers liggen nog op dezelfde locatie als tijdens WO2 (zie ook de luchtfoto in Figuur 5).

2.3.2 Afwerpmunitie

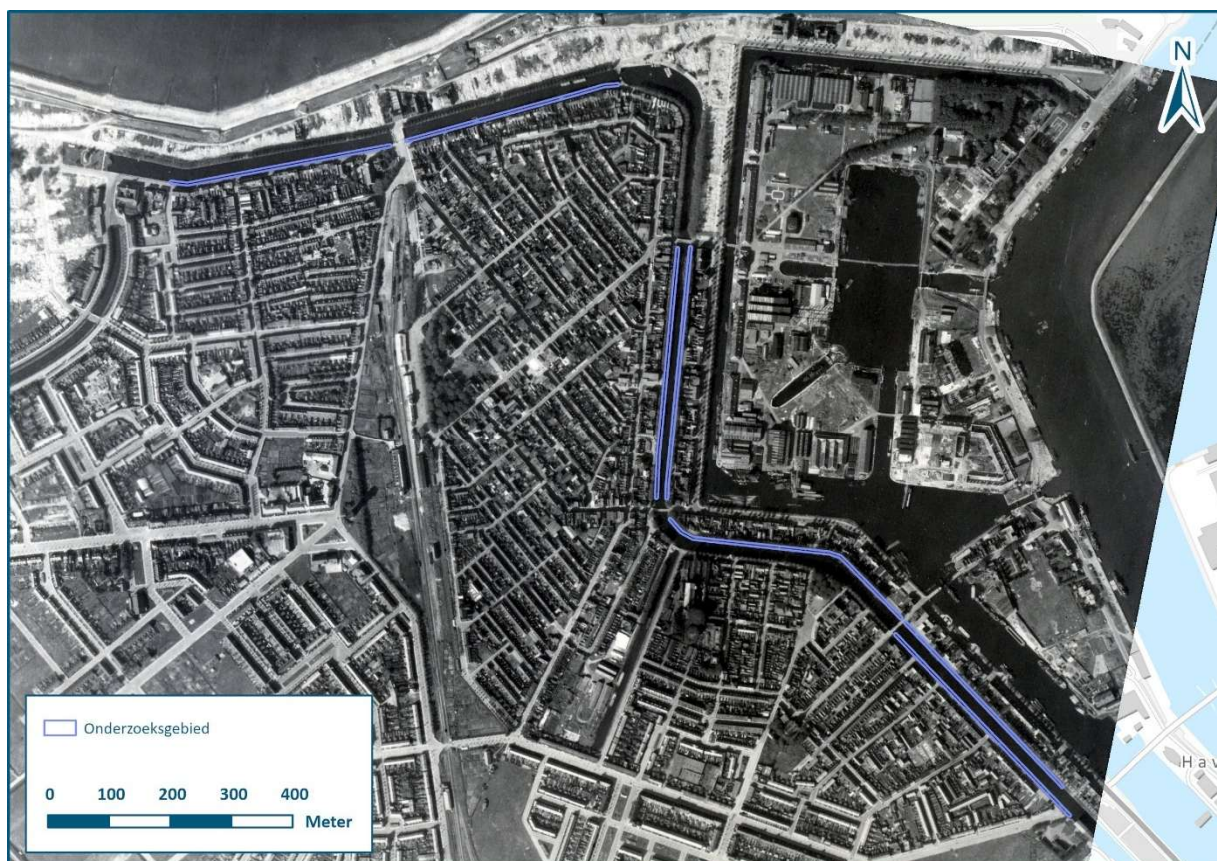
Binnen het onderzoeksgebied liggen meerdere verdachte gebieden voor afwerpmunitie, waarbij sprake is van uiteenlopende soorten en kalibers vliegtuigbommen. Ook de afwerphoogte verschilt per aanval, wat in het historisch onderzoek heeft geresulteerd in verschillende maximale indringingsdiepten per verdacht gebied. Deze waarden variëren van 3,0 tot 7,5 m -mv. In voorliggend onderzoek is de ondergrens van de verdachte gebieden niet verder gespecificeerd en voor deze casus gelijkgesteld aan de maximale diepte tot waar de geplande werkzaamheden plaatsvinden (i.e. de onderkant van de houten palen op 6,0 m -mv). De bovengrens van de verdachte laag is gelijk aan het maaiveld en de bovenzijde van de sliblaag.

2.4 Onderzoek na-conflictperiode

Om vast te stellen of er nog sprake is van een resterende OO verdachte laag is onderzoek gedaan naar grondroeringen die na de Tweede Wereldoorlog hebben plaatsgevonden binnen het onderzoeksgebied waardoor mogelijk aanwezige explosieven al zijn opgemerkt en/of verwijderd. Ook worden locatie specifieke omstandigheden omschreven welke mogelijk invloed hebben op afbakening van de verdachte laag OO.

2.4.1 Luchtfotoanalyse

Uit een vergelijking van een luchtfoto uit de Tweede Wereldoorlog met naoorlogse luchtfoto's is op te maken dat in het onderzoeksgebied op zeer beperkte schaal wijzigingen hebben plaatsgevonden die van invloed zijn geweest op de verdachte laag. Zoals te zien in Figuur 5 lagen de oevers van het Helders Kanaal in WO2 op dezelfde plaats als vandaag de dag. Alleen ter plaatse van de bruggen over het kanaal bij het Nieuwe Kerkplein, de Beatrixstraat en de Havenweg zijn wijzigingen zichtbaar. Hier zijn de bruggen verbreed. Echter, deze liggen alle buiten het verdachte gebied. Binnen de contouren zijn van het onderzoeksgebied zijn enkel houten aanlegsteigers aangelegd.



Figuur 5 Ligging van het onderzoeksgebied op een luchtfoto van 1944 (bron: Kadaster)



Figuur 6. Foto van de Westgracht omstreeks 1935-1940 met onverharde kade (bron: Noord Hollands Archief coll. 162 inv. 20327)

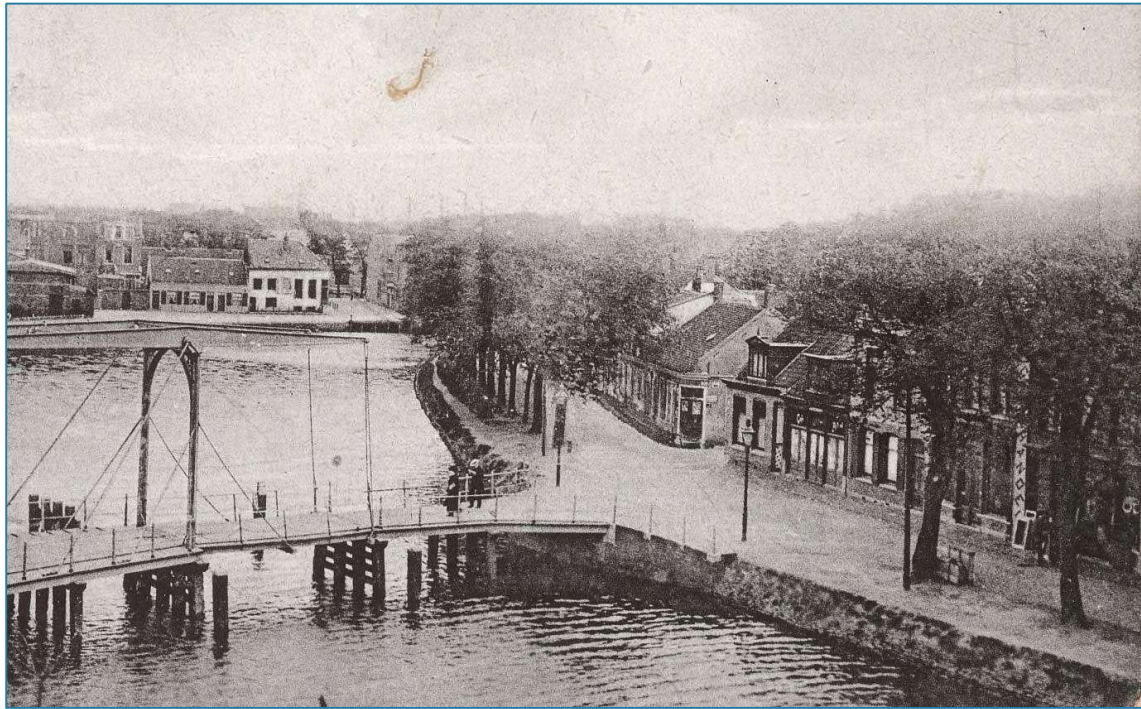


Figuur 7 Brug over het Helder's Kanaal ter hoogte van het Nieuwe Kerkplein in 1944

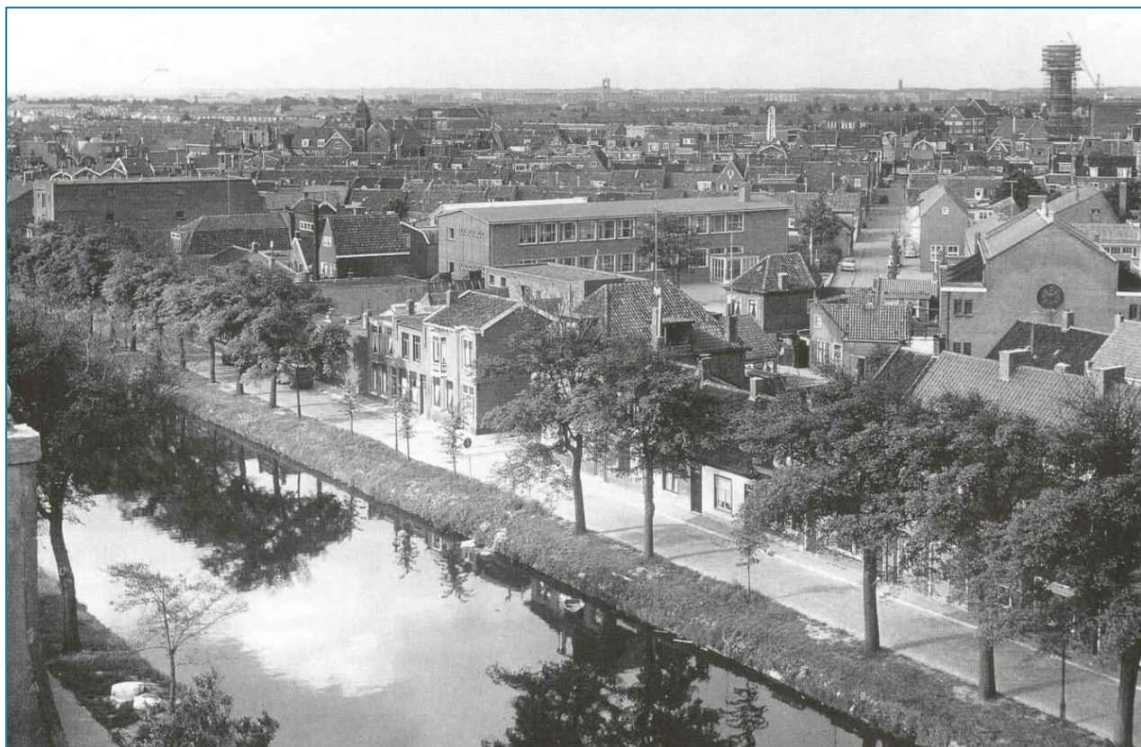


Figuur 8 Huidige brug over het Helder's Kanaal ter hoogte van het Nieuwe Kerkplein

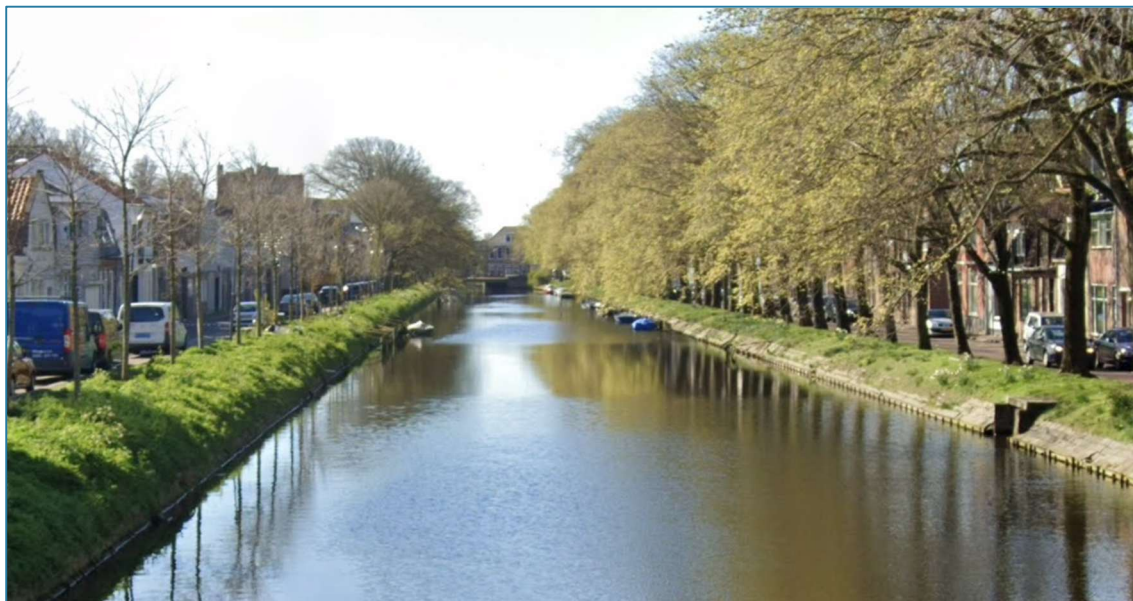
Ondanks dat de ligging van de kanaaloevers niet veranderd is, kunnen wel de fysieke kenmerken in de loop der tijd gewijzigd zijn. Gedacht kan worden aan het aanpassen van de helling of het aanbrengen van oeverbescherming. Om deze reden is gezocht naar historische foto's van de kanaaloevers. Deze zijn weergegeven in de figuren 5 t/m 8. Op de foto's van voor en tijdens WO2 is over het algemeen geen verharding op de kade zichtbaar. In de nabijheid van bruggen waren de kades wel verhard. Vermoedelijk was onder de waterlijn overal wel een (houten) beschoeiing aanwezig. Op sommige plaatsen is de kade onverhard gebleven, zoals bij delen van de Westgracht en Loodsgracht. In de nabijheid van bruggen over het kanaal zijn in de naoorlogse periode damwanden geplaatst.



Figuur 9 Verharde kades van het Helder Kanaal nabij de Molengracht (bron: Noord Hollands Archief coll. 162 inv. 19247)



Figuur 10 Foto van de Westgracht in 1959 (bron: Historische Vereniging Den Helder)



Figuur 11 Bestaande situatie (deels verhard en deels onverhard) ter hoogte van de Westgracht (bron: Google Street view)

Langs delen van de Westgracht en Keizersgracht zijn damwanden en verharding aanwezig. Deze zijn na WO2 geplaatst. Ook zijn langs de Loodsgracht in het verdachte gebied houten aanlegsteigers aanwezig.



Figuur 12 Damwand langs de Keizersgracht ter hoogte van de Beatrixstraat



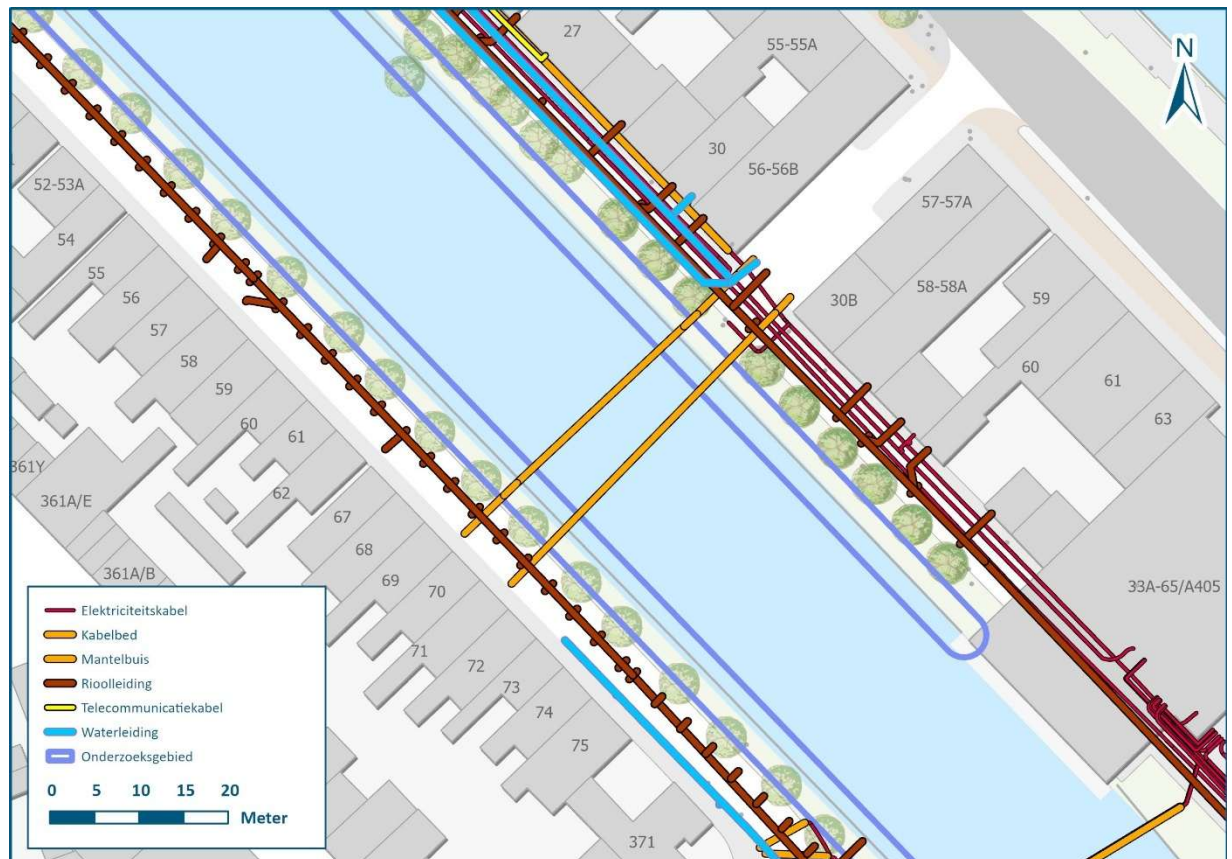
Figuur 13 Houten aanlegsteigers langs de Loodsgracht

Conclusie luchtfotoanalyse

Uit de luchtfoto's is gebleken dat er beperkt wijzigingen hebben plaatsgevonden binnen (de verdachte delen van) het onderzoeksgebied. Op basis van de in paragraaf 2.3.1 genoemde kadeversterkingen (damwanden, beschoeiingen en verhardingen) kan gesteld worden dat grondroering heeft plaatsgevonden op de kade en in het geval van damwanden ook tot in de vaste waterbodem. Ook mag aangenomen worden dat in de naoorlogse periode herhaaldelijk onderhoudsbaggerwerk heeft plaatsgevonden tot op de vaste waterbodem. In deze geroerde lagen is sprake van een verlaagde kans dat OO zijn achtergebleven.

2.4.2 KLIC-gegevens

Om vast te stellen of er naoorlogse ondergrondse infrastructuur is aangelegd is een oriëntatiemelding gedaan bij het Kabels en Leidingen Informatie Centrum (KLIC). Hieruit is gebleken dat de meeste kabels en leidingen buiten de kade van het Helder Kanaal liggen. Slechts op een klein aantal locaties zijn kabels en leidingen onder het kanaal doorgetrokken. Deze liggen vermoedelijk onder de vaste waterbodem. Figuur 14 laat een detail van de bestaande kabels en leidingen zien ter plaatse van de Bassinggracht.

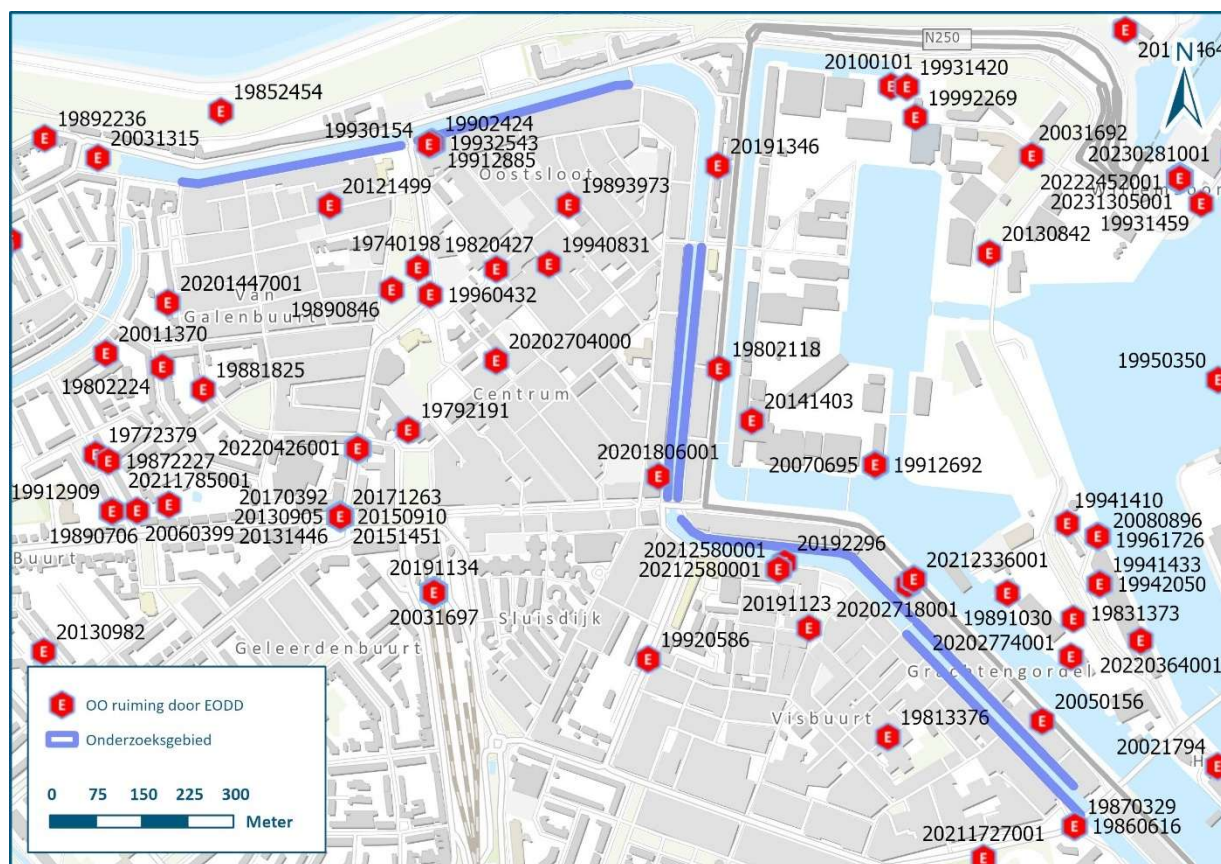


Figuur 14 Ligging van kabels en leidingen ter hoogte van de Bassinggracht (bron: Kadaster)

2.4.3 EODD-ruimingen

In de omgeving van het onderzoeksgebied hebben naoorlogs diverse grondroerende werkzaamheden plaatsgevonden waarbij mogelijk explosieven zijn aangetroffen en geruimd (Figuur 15). Om een beeld te krijgen van de concentratie gevonden explosieven zijn de munitieruimingen van de EODD geraadpleegd. Hierbij moet worden opgemerkt dat deze ruimingen pas vanaf 1971 worden bijgehouden en dat het aantal meldingen sterk afhankelijk is van het grondgebruik en de mate waarin een gebied in de naoorlogse periode ontwikkeld is. Ook geven de locaties van de meldingen vaak niet de exacte locatie van de vondst weer.

Uit de meldingen van de EODD blijkt dat in de omgeving van het Helder Kanaal door de jaren heen een relatief hoge concentratie explosieven is geruimd. In het geval van Den Helder is er echter sprake van veel vondsten die op zee zijn aangetroffen (met name zeemijnen en vliegtuigbommen) en in de havens zijn overgedragen aan de Marine en/ of de EODD. De locaties van de meldingen rondom de havens zijn dus allerminst zeker (zie Figuur 16).



Figuur 15. EODD-ruimingen nabij onderzoeksgebied.



Figuur 16 Voorbeeld van een Duitse zeemijn van de Maasvlakte die naar Den Helder werd verscheept (bron: AD, 5 maart 1977)

2.4.4 Conclusie gebeurtenissen na-conflict

Uit het bovenstaande bronmateriaal is vastgesteld dat er na-conflict een aantal gebeurtenissen hebben plaatsgevonden welke van invloed zijn geweest op de verdachte laag OO. Deze gebeurtenissen zijn chronologisch in de onderstaande tabel weergegeven en op de gebeurtenissenkaart weergegeven welke is opgenomen in Bijlage 2.

Nummer	Periode	Gebeurtenissen
1	Circa 1960-heden	Aanleg kadeversterkingen (verharding, plaatselijk damwanden)
2	1945-heden	Onderhoudsbaggerwerk
3	1945-heden	Aanleg kabels en leidingen
4	Circa 1980-heden	Aanleg houten steigers

Tabel 4. Gebeurtenistabel.

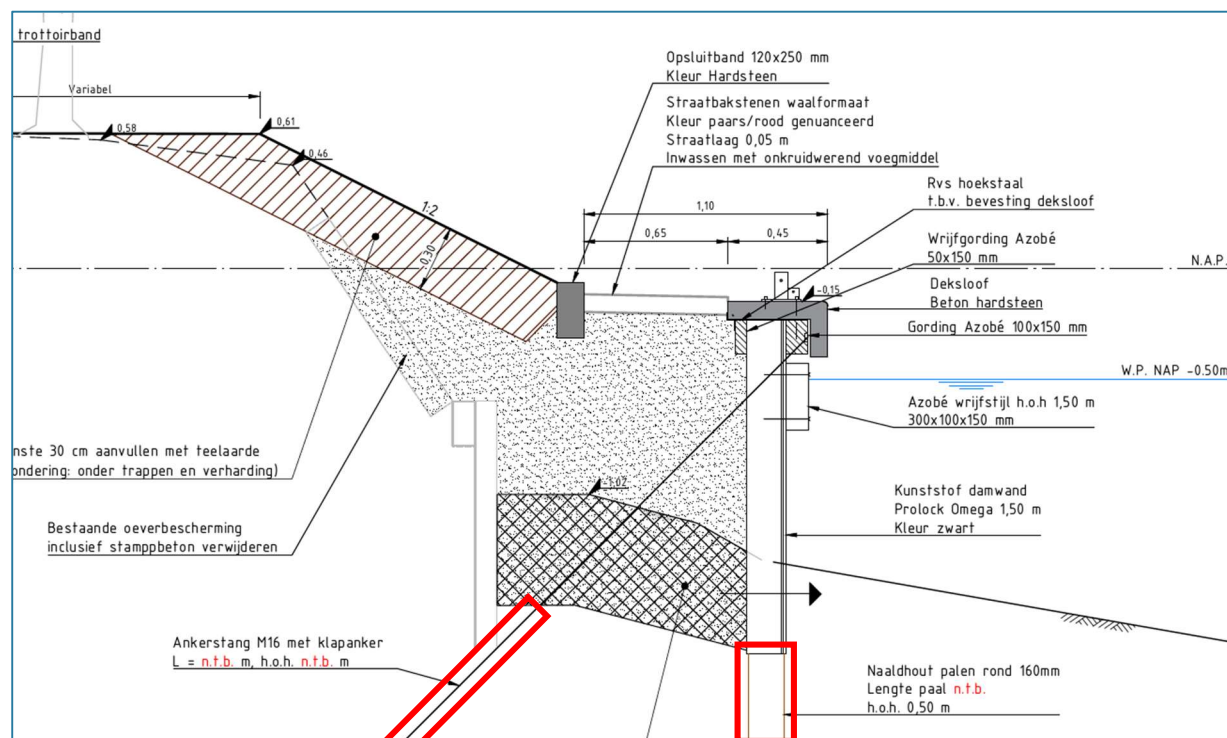
2.5 Geplande werkzaamheden

De opdrachtgever heeft enkele bouwtekeningen en een omschrijving aangeleverd waaruit de geplande werkzaamheden te herleiden zijn. In deze paragraaf wordt gekeken welke werkzaamheden mogelijk in de verdachte laag gaan plaatsvinden.

Voor de onderstaande drie geplande werkzaamheden is er sprake van minimale grondroering in de verdachte laag:

- Aanbrengen naaldhouten palen (rond 16 cm, h.o.h. 50 cm) vóór de bestaande kade tot een diepte van 4,0 en 6,0 m;
- Aanbrengen klapankers met een lengte van ca. 9,0 m. tot een diepte ca. 6,0 m;
- Aanbrengen kunststof damwand.

Voor het verplaatsen van de sliblaag wordt er ook geroerd in de verdachte laag. Hierbij is echter sprake van een verlaagde kans op aantreffen van OO, door naoorlogs uitgevoerde baggerwerkzaamheden, die naar verwachting hebben plaatsgevonden.



Figuur 17. Uitsnede van ontwerptekening. De damwandpalen en klapankers die in de verdachte laag zullen reiken zijn rood gemarkeerd.

2.6 Conclusie kans op aantreffen OO

In het bovenstaande onderzoek is vastgesteld dat binnen het onderzoeksgebied nog een verdachte laag aanwezig is. In deze verdachte laag heeft in de naoorlogse periode beperkt grondroering plaatsgevonden. Buiten de contouren van de bestaande kadeversterking (damwand en/of verharding) is de verdachte laag vrijwel volledig intact aanwezig vanaf de vaste waterbodem tot de diepte waarop de werkzaamheden plaatsvinden. In het historisch vooronderzoek is vastgesteld dat in de verschillende verdachte gebieden lage concentraties explosieven worden verwacht (alle gebieden hebben een verwachting van "geen tot enkele" of "een tot enkele" blindgangers).

Het lage aantal verwachte explosieven in de verdachte gebieden en het feit dat een beperkt deel van de geplande werkzaamheden gaat plaatsvinden in de verdachte laag leidt tot een **zeer kleine kans** op aantreffen van OO bij de geplande werkzaamheden in het onderzoeksgebied.

Kans op aantreffen	Restrisico	Zeet klein	Klein	Matig	Groot	Zeet groot
Werkzaamheden	0	1	2	3	4	5
Opschonen watergang (sliblaag verplaatsen)		X				
Verwijderen bestaande oeverbescherming	X					
Aanbrengen nieuwe damwand		X				
Aanbrengen klapankers		X				
Aanvullen ruimte tussen kade en nieuwe damwand	X					

Tabel 5. Beoordeling kans op aantreffen.

3. Kans op uitwerking

In dit hoofdstuk wordt beoordeeld hoe groot de kans is dat een explosief tot uitwerking komt door de werkzaamheden. Hierbij worden de invloedsfactoren van de werkzaamheden op de OO geïdentificeerd en de gevaarsfactoren van de OO die de kans op uitwerking kunnen vergroten.

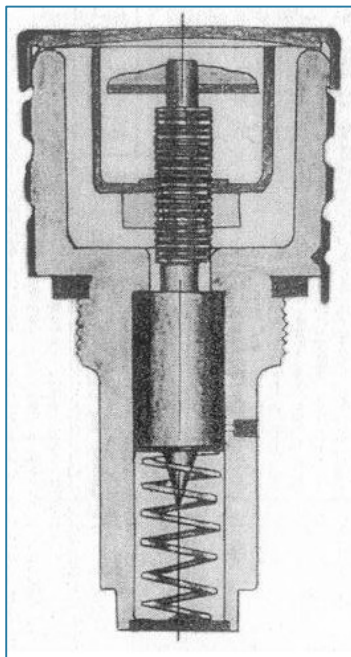
3.1 Gevaarsfactoren OO

Ontploffbare oorlogsresten kunnen om diverse redenen tot uitwerking komen door munitie specifieke eigenschappen die een explosief gevoeliger maken voor de invloedsfactoren. Deze worden gevaarsfactoren genoemd. Voorbeelden van gevaarsfactoren zijn voorgespannen slagpinveren, gevoeligheid van bepaalde soorten explosieve stoffen, brandladingen en valstrikken.

Binnen het onderzoeksgebied is sprake van verdachte gebieden voor afwerpmunitie van diverse kalibers (25 t/m 500 lb. geallieerd en 50 t/m 500 kg Duits). Binnen dit spectrum aan kalibers en binnen het onderzoeksgebied worden OO geïdentificeerd met de volgende gevaarsfactoren:

- Gevoelige explosieve stoffen
- Veroudering, degeneratie
- Gewapende ontstekers
- Pyrotechnische of brandladingen

Wanneer sprake is van een verdacht gebied op afwerpmunitie moet worden gekeken of er mogelijk sprake is van ontstekers die gebaseerd zijn op het principe van de (chemische) lange vertraging. Dit type ontstekers zijn onvoorspelbaar en bijzonder gevoelig voor invloeden van buitenaf. Uit het historisch vooronderzoek blijkt dat dit type ontstekers niet zijn gebruikt. Wel kunnen er bommen zijn achtergebleven met concussie of perconcussie ontstekers zoals de No. 30 Tail Pistol (Figuur 12) die bij inslag de bom tot uitwerking deden komen. Ook deze ontstekers kunnen gevoelig zijn voor invloeden van buitenaf, maar zijn vele malen minder gevoelig dan de eerder genoemde lange vertraging ontstekers.



Figuur 18. Britse No. 30 Tail Pistol.

3.2 Invloedsfactoren werkzaamheden

Voorbeelden van invloedsfactoren waardoor een explosief wordt beïnvloed zijn trillingen, aanraken/toucheren, slag/stoot, blootstelling aan de buitenlucht en beweging. Bij de werkzaamheden zal naar verwachting gebruik gemaakt worden van groot materieel in de vorm van graafmachines. Hierbij is de verwachting dat de OO blootgesteld gaan worden aan de volgende invloedsfactoren welke mogelijk een uitwerking tot gevolg hebben:

- Aanraken/toucheren
- Slag/stoot
- Beweging
- Blootstelling aan buitenlucht

3.3 Conclusie kans op uitwerking

De houten palen en klapankers die door middel van drukken in de bodem worden aangebracht kunnen in beperkte mate kracht uitoefenen op explosieven waardoor de kans dat een explosief tot uitwerking komt onwaarschijnlijk is. Voor het opschonen van de watergang zal hoogstwaarschijnlijk groot materieel in de vorm van een kraan ingezet worden. De kans dat OO door invloeden van deze werkzaamheden tot uitwerking kunnen komen is voor de werkzaamheden beoordeeld als **matig**.

Kans op uitwerking OO	Restrisico 0	Zeër klein 1	Klein 2	Matig 3	Groot 4	Zeër groot 5
Werkzaamheden						
Opschonen watergang (sliblaag verplaatsen)				X		
Aanbrengen nieuwe damwand		X				
Aanbrengen klapankers		X				

Tabel 6. Kans op uitwerking.

4. Gevolgen

De gevolgen van een uitwerking van een munitieartikel worden bepaald door de uitwerkingsfactoren, de scherfgevaarzone en de receptoren die blootgesteld worden aan de gevolgen van een uitwerking. Daarnaast heeft de vondst van een explosief ook als er geen uitwerking plaatsvindt gevolgen voor het project in de vorm van stagnatie.

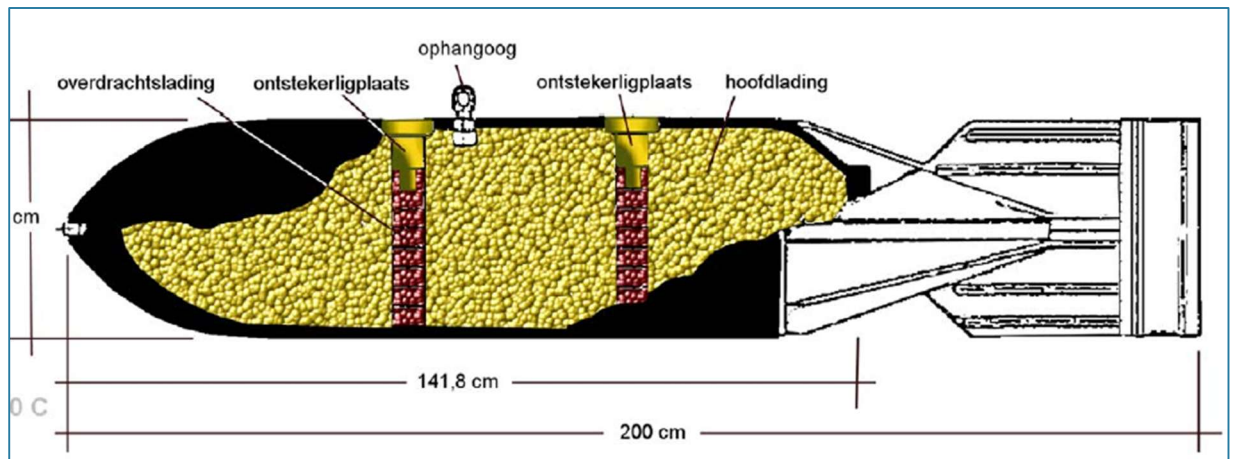
4.1 Uitwerkingsfactoren

Binnen het onderzoeksgebied is mogelijk afwerpmunitie met een brisante lading (500 kg.) en een brandlading (25 lb.) aanwezig. Deze vormen van munitie hebben de volgende uitwerkingsfactoren:

- Scherfwerking
- Brand/hitte
- Schokgolf
- Luchtdruk
- Rookontwikkeling (giftig)

4.2 Scherfgevaarzone en kwetsbare objecten

De scherfgevaarzone is de maximale afstand waarop een explosief schade aan kan brengen. Dit wordt bepaald op basis van het explosief met de meeste explosieve inhoud en de tabel 'Veiligheidsstralen scherfwerking schervengevaarzone, niet ingegraven EO' uit het Handboek EOD³. Het grootst mogelijke explosief dat naar verwachting kan worden aangetroffen binnen het onderzoeksgebied is een 500 kg. brisantbom met een explosieve inhoud van 172 kilogram Amatol. Deze hoeveelheid explosieve inhoud kan tot een afstand van 2.630 m vanaf het onderzoeksgebied schade veroorzaken door overige fragmenten. Overige fragmenten worden veroorzaakt door bijvoorbeeld ramen en dakpannen die door een schokgolf van een explosie kapot springen (Figuur 20).



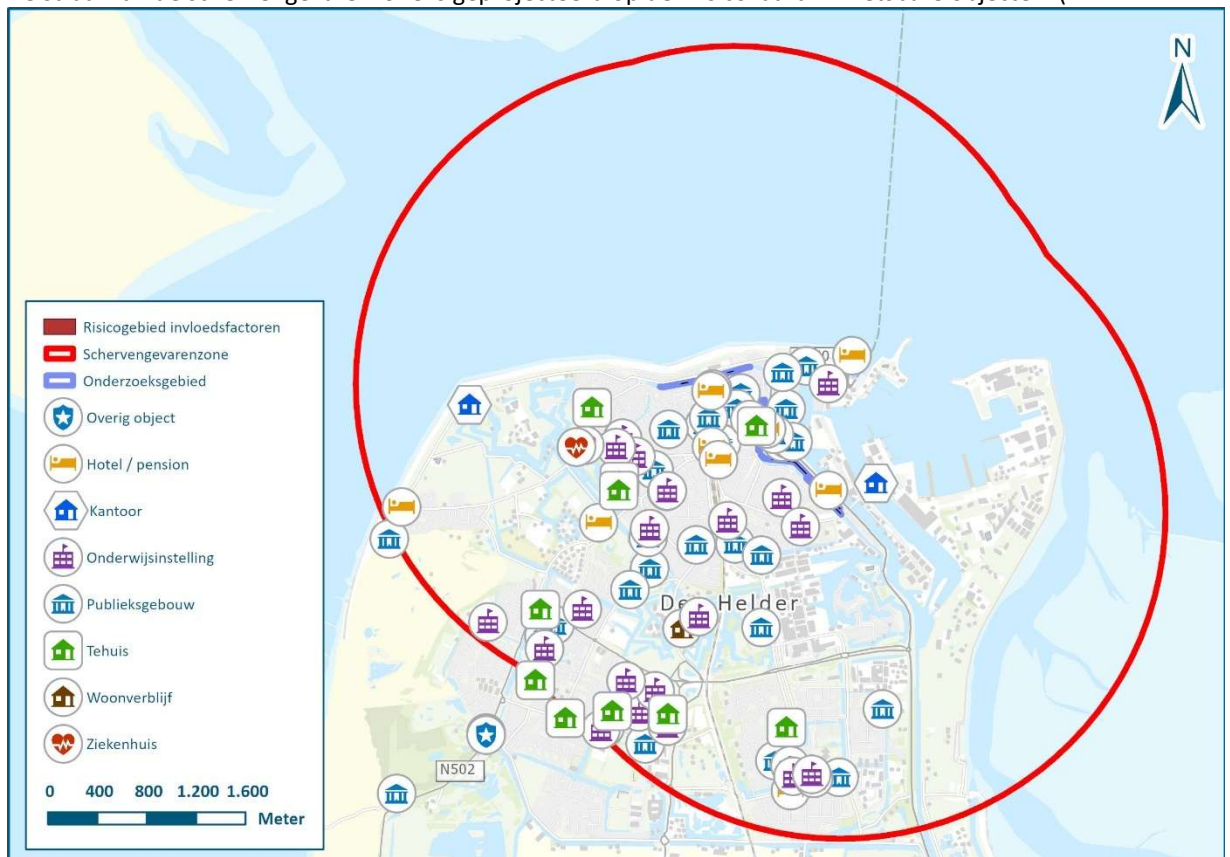
Figuur 19. Afbeelding van een Duitse 500 kg. vliegtuigbom

³ LAND-ENG-EOD-01 d.d. 12 juni 2020

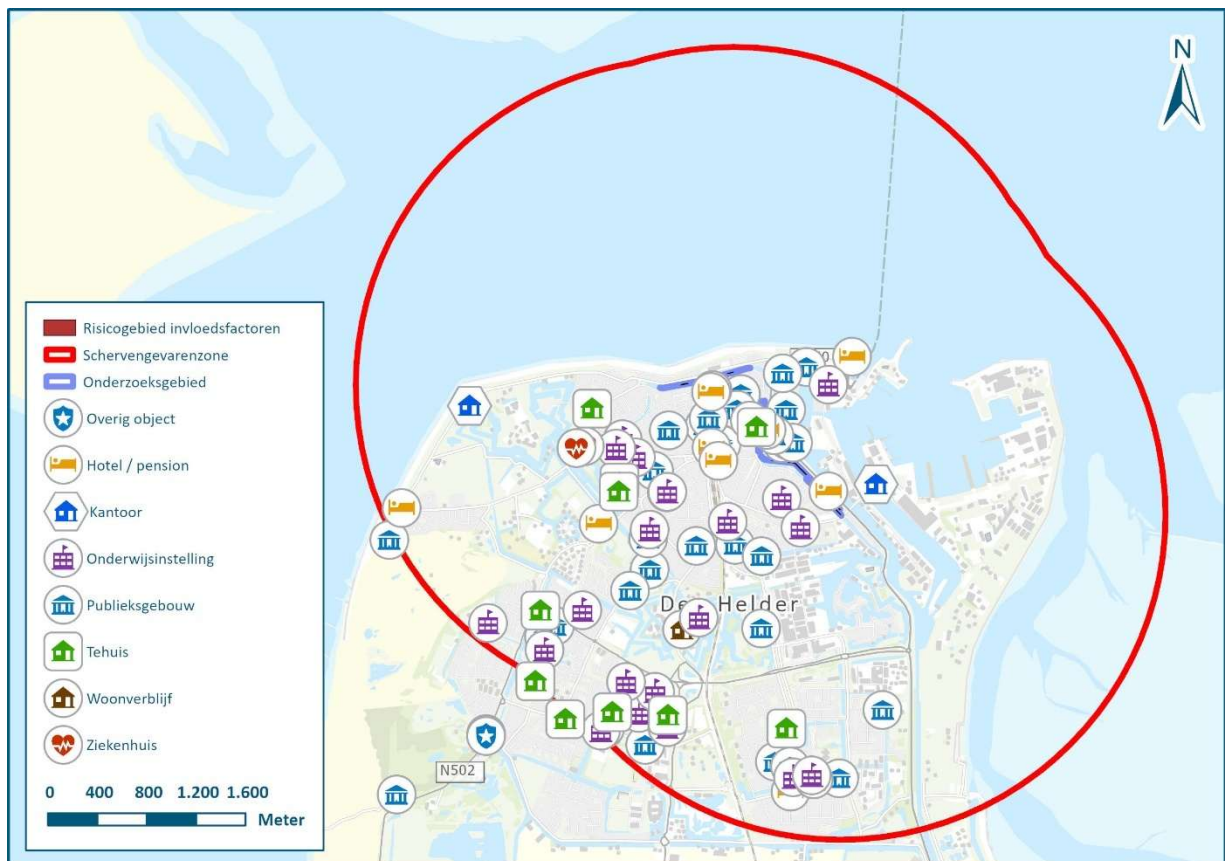


Figuur 20. Een schokgolf kan op honderden meters afstand schade en letsel veroorzaken door overige fragmenten zoals glasscherven. Deze schade werd veroorzaakt door de schokgolf van een ontplofte vliegtuigbom bij sloopwerkzaamheden. (bron: DPA)

De straal van de schervengevarenzone is geprojecteerd op de 'Risicokaart – Kwetsbare objecten' (



Figuur 21). Hieruit is duidelijk geworden dat binnen de schervengevarenzone onder andere onderwijsinstellingen, publieksgebouwen en een ziekenhuis liggen. Deze kunnen door een explosie binnen het onderzoeksgebied worden beschadigd.



Figuur 21. Risicokaart – Kwetsbare objecten met schervengevarenzone (overige scherven).

4.3 Receptoren

De receptoren worden bepaald door de mensen, dieren en objecten die blootgesteld worden aan de gevolgen. Bij een uitwerking van een brisantbom kunnen de uitwerkingsfactoren ernstig tot dodelijk letsel aanbrengen aan personeel op het onderzoeksgebied, omwonenden of dieren in de omgeving. Daarnaast kan er ernstige tot onherstelbare schade worden toegebracht aan materieel, gebouwen en infrastructuur in de directe omgeving.

Beschadigingen aan infrastructuur kunnen ook indirecte schade veroorzaken door stroomuitval, gebroken water- en gasleidingen, beschadigde wegen en spoorlijnen waardoor verkeer gehinderd wordt.



Figuur 22. Voorbeeld van een vernielde graafmachine die per ongeluk een explosief uit de Tweede Wereldoorlog tot ontploffing bracht op een bouwplaats. De machinist overleefde het voorval niet. (bron: Westdeutsche Zeitung).

4.4 Vertraging en stagnatiekosten

De uitwerking van een explosief heeft naast letsel en schade ook invloed op de voortgang van het project. Bij een incident zal het werk stil komen te liggen, daarnaast zullen politie en andere autoriteiten een onderzoek naar de toedracht uit moeten voeren. Afhankelijk van de omvang van de schade en het letsel kan een project weken of maanden vertraging oplopen. Bij een zeer ernstig incident kan er zelfs sprake zijn dat een project permanent stilgelegd of geannuleerd wordt. Naast enorme financiële gevolgen kan dit ook leiden tot grote imagoschade.

Ook als een explosief niet tot uitwerking komt zal deze gemeld en geruimd moeten worden voordat het werk op de locatie verder zal gaan. De EODD geeft in de meeste gevallen geen prioriteit aan het ruimen van explosieven uit de Tweede Wereldoorlog. Nadat de situatie beoordeeld is door politie kan het zijn dat een explosief pas weken of maanden later geruimd wordt. Daarnaast bestaat de mogelijkheid dat als er één explosief gevonden wordt, er meerdere in de buurt zijn die achter elkaar gevonden worden bij andere werkzaamheden. De EODD zal bij herhaaldelijke vondsten meerdere keren uit moet rukken met telkens opnieuw vertraging en kosten tot gevolg.

Binnen het onderzoeksgebied bestaat een kans dat bij de geplande werkzaamheden afwerpmunitie worden aangetroffen en tot uitwerking komen. De gevolgen van de vondst en uitwerking van afwerpmunitie op de voortgang en kosten op het project zullen zeer groot zijn. De verwachting is dat in het geval van aantreffen en uitwerken van afwerpmunitie het project meerdere maanden stil komt te liggen of volledig geannuleerd wordt met alle financiële gevolgen van dien.



Figuur 23. Een noodsituatie of ruiming van een explosief heeft vaak inzet van groot materiaal en personeel tot gevolg.

4.5 Conclusie gevolgen

In de bovenstaande paragrafen is vastgesteld dat binnen een straal van 2630 m rondom het onderzoeksgebied ernstige gevolgen kunnen plaatsvinden waarbij dodelijk letsel bij personeel en omstanders en onherstelbare schade aan materieel, gebouwen en infrastructuur niet uitgesloten is. Binnen de scherfgevarenzone liggen bovendien meerdere kwetsbare objecten. Bij het bepalen van de gevolgen voor het project wordt altijd uitgegaan van het grootst mogelijke explosief. De gevolgen van een uitwerking zijn op basis van het voorgaande als **zeer groot** beoordeeld.

Gevolgen van uitwerking	Geen 0	Zeer klein 1	Klein 2	Matig 3	Groot 4	Zeer groot 5
Hoofdgroep, kaliber OO						
Afwerpmunitie: 500 kg. (Duits)						X

Tabel 7. Gevolgen van uitwerking.

5. Conclusie en advies

5.1 Semi-kwantitatief vaststellen van projectrisico

De waarden van de bovenstaande factoren zijn in een risicomatrix ingevoerd om tot een semi-kwantitatief vastgesteld projectrisico te komen. De methodiek hiervoor is als volgt:

- Aantreffen (A) x uitwerking (U) = Kans op een incident
- Gevolgen = Effect

Werkzaamheden	Kans op incident A x U	Effect	Resultaat risicoprofiel
Opschonen watergang (sliblaag verplaatsen)	1 x 3 = 3	5	Laag
Aanbrengen nieuwe damwand	1 x 1 = 1	5	Laag
Aanbrengen klapankers			
Verwijderen bestaande oeverbescherming	Geen verhoogde kans op aantreffen		Restrisico
Aanvullen ruimte tussen kade en nieuwe damwand			

Tabel 8. Risicotabel voor werkzaamheden.

Kans op incident	Effect				
	1 Zeer klein	2 Klein	3 Matig	4 Groot	5 Zeer groot
1-5 Zeer onwaarschijnlijk	Zeer laag	Zeer laag	Zeer laag	Laag	Laag
6-10 Onwaarschijnlijk	Zeer laag	Laag	Laag	Matig	Hoog
11-15 Mogelijk	Zeer laag	Laag	Matig	Hoog	Zeer hoog
16-20 Waarschijnlijk	Laag	Matig	Hoog	Zeer hoog	Zeer hoog
21-25 Zeer waarschijnlijk	Laag	Hoog	Zeer hoog	Zeer hoog	Zeer hoog

Tabel 9. Risicomatrix

Het afzetten van de kans tegen het effect bepaalt het projectrisico. Voor het bepalen van het projectrisico wordt altijd uitgegaan van het hoogste risicoprofiel zoals vastgesteld in de bovenstaande tabellen. Het projectrisico op OO is zodoende als **laag** vastgesteld.

5.2 Leemten in kennis

Bij het bepalen van het projectrisico is rekening gehouden met een aantal leemten in kennis over de grondroering in het gebied. Deze zijn als volgt:

- Er zijn geen maximale ontgravingsdieptes bekend bij de aanleg van bestaande kadeconstructies

5.3 Conclusie

De conclusie voor het project zoals die in het CS-VROO wordt voorgeschreven is als volgt:

Conclusie I:

Er wordt vanwege de grondroerende activiteit in het kader van het voorgenomen toekomstig gebruik geen uitwerking van de ontplofbare oorlogsresten verwacht. Er hoeven geen passende maatregelen te worden genomen.

Uit de diverse geraadpleegde bronnen kan worden vastgesteld dat een groot deel van de werkzaamheden gaat plaatsvinden in aangebrachte/ opgehoogde grond van de (geplande) kadeconstructie waarbij de kans op aantreffen van ontplofbare oorlogsresten onwaarschijnlijk is en waarbij geen sprake is van een verhoogd risico. Bij de werkzaamheden die plaatsvinden in de verdachte laag is een zeer kleine kans op aantreffen bepaald, met daarbij een zeer kleine of matige kans op uitwerking van een potentiële blindganger vastgesteld. Dit heeft geresulteerd in een laag risicoprofiel voor deze werkzaamheden, waarbij eventuele te nemen maatregelen niet proportioneel worden geacht. Zo zouden aanvullende maatregelen om het dermate lage risico te reduceren, zoals een opsporingsonderzoek, naar verwachting niet opwegen tegen de kosten en inspanning die daarmee gepaard zouden gaan. Antea Group beschouwt het uitvoeren van deze werkzaamheden zonder mitigerende maatregelen zodanig als een acceptabel te nemen risico.

5.4 Geadviseerde maatregelen

Antea Group adviseert om de voorgenomen werkzaamheden op reguliere wijze uit te voeren. Geadviseerd wordt om werknemers op het project voorafgaand aan de werkzaamheden te voorzien van het 'protocol spontaan aantreffen van OO'. Deze is opgenomen in Bijlage 1.

Conform het CS-VROO is een kaart opgenomen van het Risicogebied-OO voor de Invloedsfactoren en Uitwerkingsfactoren in Bijlage 4. Het wordt de opdrachtgever sterk aangeraden de resultaten van deze risicoanalyse te delen met de gemeente Den Helder binnen de straal Risicogebied Uitwerkingsfactoren voorafgaand aan de werkzaamheden.

Antea Group
Oosterhout, april 2026

Bijlage 1 Protocol spontaan aantreffen ontplofbare oorlogsresten

Mocht tijdens de werkzaamheden een verdacht voorwerp worden aangetroffen waarvan vermoed wordt dat het om een explosief gaat, dan dienen de volgende instructies te worden gevolgd:

- Bij de vondst van een verdacht voorwerp dienen de werkzaamheden op het onderzoeksgebied te worden stilgelegd.
- Raak het voorwerp niet meer aan, ook niet als er twijfel bestaat of het om een explosief gaat of niet.
- Onderneem geen bluspoging wanneer er sprake is van brand of rookontwikkeling. Brandstichtende munitie produceert giftige rook en komt mogelijk alsnog tot ontploffing.
- Verlaat de vondstlocatie zo snel mogelijk en benader het voorwerp niet meer.
- Breng ander personeel in de omgeving op de hoogte.
- Meld de vondst van een mogelijk explosief bij de leidinggevende op het onderzoeksgebied zo snel mogelijk.
- Er dient contact te worden opgenomen met de politie (0900-8844), meld de vondst van een mogelijk explosief. De politie neemt vervolgens contact op met de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) om langs te komen en het voorwerp te identificeren.

Verdere instructies zullen hierna worden gegeven door de politie en de EODD.

- De EODD zal eerst vaststellen of er inderdaad sprake is van een explosief.
- Wanneer sprake is van een explosief zal de EODD deze meenemen of ter plaatse vernietigen. Bij een vernietiging zal de EODD een afspraak maken 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 het voortzetten van de werkzaamheden en de daarbij in acht te nemen veiligheidsmaatregelen totdat het explosief is geruimd.
- Het explosief wordt geruimd.

Wanneer meerdere explosieven worden aangetroffen op een project kan er niet langer gesproken worden van een incidentele vondst. Mogelijk betreft het een onbekend verdacht gebied en is er sprake van nieuwe informatie.



Bijlage 2 Begrippenlijst

Hieronder volgt een verklarend begrippenlijst met termen en afkortingen.

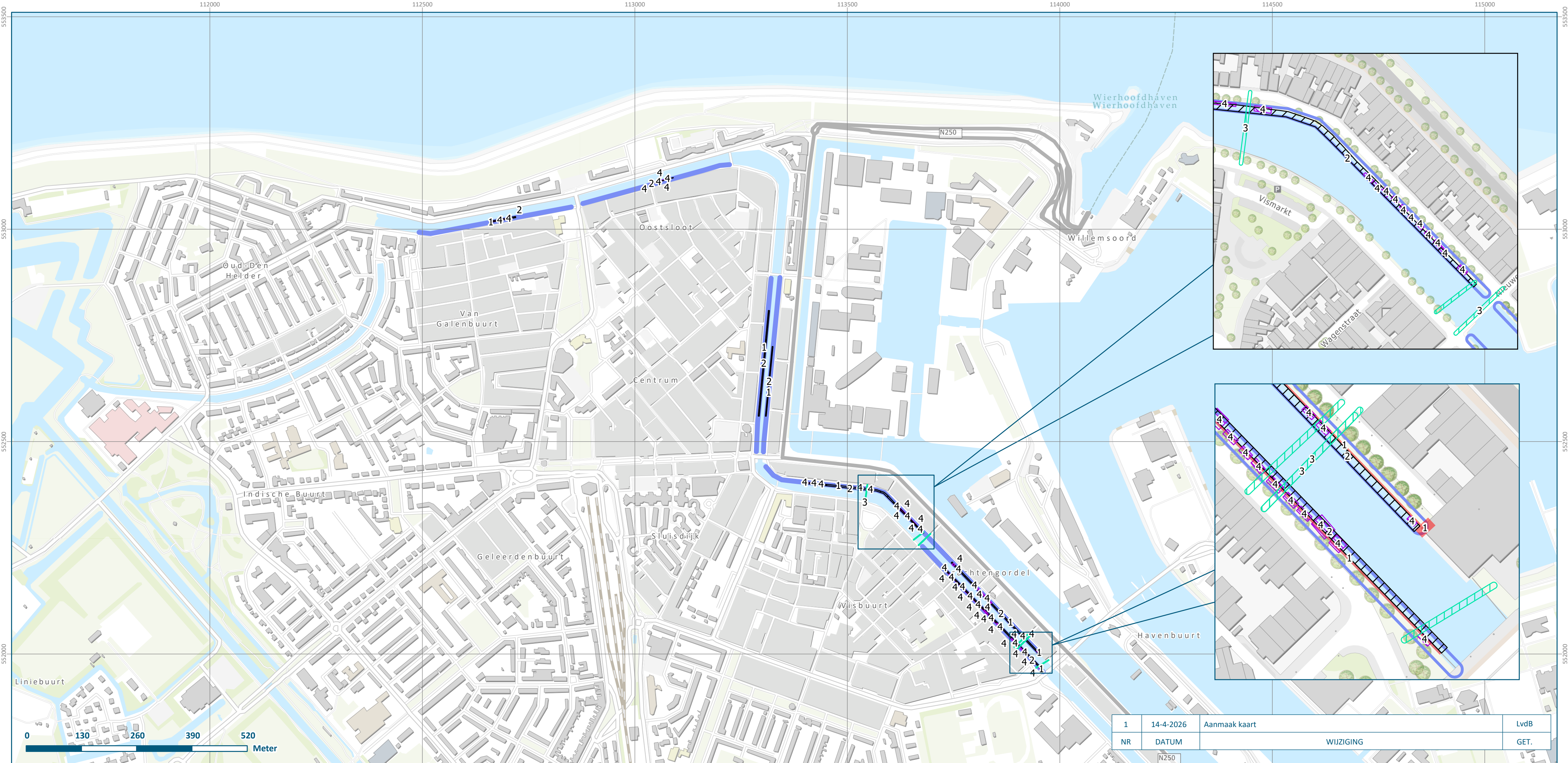
Term	Afkorting	Definitie/verklaring
Actieve detectie	-	Detectie waarbij de detector zelf een elektromagnetisch veld uit zendt en verstoringen in dit veld meet.
Actueel Hoogtebestand Nederland	AHN	Informatie-instantie die accurate hoogtegegevens van Nederland verzameld en publiceert.
Bodembelastingkaart	BBK	Een kaart waarop verdachte en onverdachte gebieden binnen het zijn aangegeven. Deze kaart toont de conclusies van het onderzoek conflictperiode ontplofbare oorlogsresten.
Certificatieschema voor het Opsporen van Ontplobbare Oorlogsresten	CS-OOO	In het CS-OOO zijn onder andere richtlijnen, proceseisen en deskundigheidseisen opgenomen op gebied van opsporing naar Ontplobbare Oorlogsresten. Het CS-OOO 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. Binnen het CS-OOO zijn, in tegenstelling tot het WSCS-OCE, geen richtlijnen voor het onderzoek conflictperiode, onderzoek na-conflictperiode en/of risicoanalyse opgenomen. Hiervoor wordt verwezen naar een vrijwillig certificatieschema (zie CS-VROO)
Certificatieschema voor Vooronderzoek en Risicoanalyse Ontplobbare Oorlogsresten	CS-VROO	Een vrijwillig certificatieschema opgezet door de Stichting VOMES (Veilig Omgaan Met Explosieve Stoffen) waarin richtlijnen, proceseisen en deskundigheidseisen staan opgenomen ten aanzien van het onderzoek conflictperiode, onderzoek na-conflictperiode en/of risicoanalyse. Dit om de kwaliteit van dit typen onderzoeken te waarborgen.
Contra indicatie	-	Gebeurtenis/informatie over het niet (meer) aanwezig zijn van OO in het onderzoeksgebied.
Explosievenopruimingsdienst Defensie	EODD	Dienst van defensie die verantwoordelijk is voor het onschadelijk maken of vernietigen van explosieven in Nederland.
Gebeurtenissenkaart	-	Een kaart waarop alle relevante indicaties en contra-indicaties zijn weergegeven.
Gevaarsfactoren	-	Eigenschappen van OO die de kans op een ongewenste uitwerking kunnen vergroten.
Gestuurde boring	HDD	HDD staat voor Horizontal Directional Drilling. Met deze werkwijze wordt door middel van een boorkop een leiding of kabel aangebracht om een obstakel of perceel te passeren zonder open ontgraving.
In- en uittredekuip	-	Noodzakelijke kleine ontgravingen bij het punt waar een gestuurde boring in de grond gaat en waar deze er weer uit komt.
Indicatie	-	Gebeurtenis/informatie over het mogelijk aanwezig zijn van OO in het onderzoeksgebied.
Invloedsfactoren	-	Invloeden die werkzaamheden kunnen uitoefenen op OO waardoor deze ongewenst tot uitwerking kunnen komen.
Kabels- en leidingen informatiecentrum	KLIC	Centrale informatie-instantie die gegevens beheerd over de ondergrondse infrastructuur in Nederland.
Onderzoek conflictperiode ontplofbare oorlogsresten	OCP-OO	Onderzoek dat tot doel heeft om te beoordelen of er in het onderzoeksgebied sprake is van aanwijzingen van de

		mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten, en indien deze aanwijzingen er zijn, om het verdachte gebied af te bakenen
Onderzoek na-conflictperiode ontplofbare oorlogsresten	ONCP-OO	Onderzoek dat tot doel heeft om te beoordelen of als gevolg van bodemingrepen in de na-Conflictperiode kan worden geconcludeerd dat er geen sprake is van de mogelijke aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten en/of de verticale ligging van het maaiveld en verschillende grondlagen dusdanig zijn gewijzigd dat dit van belang is voor de verticale afbakening van een verdacht gebied. Antea Group stelt dat het ONCP-OO deel uitmaakt van het RA-OO
Onderzoeksgebied	-	Het gebied waar binnen het onderzoek naar ontplofbare oorlogsresten plaatsvindt. Binnen de contouren van dit gebied vinden toekomstige werkzaamheden plaats. Dit gebied is bepaald door de opdrachtgever.
Ontploffbare oorlogsresten	OO	Niet-gesprongen munitie en achtergelaten ontplofbare munitie zoals bedoeld in artikel 4.10, eerste lid, onderdeel c respectievelijk b, van het Arbeidsomstandighedenbesluit. In het verleden werden termen als Conventionele Explosieven (CE) en Niet Gesprongen Explosieven (NGE) ook gehanteerd. Er worden de volgende 16 hoofdsoorten van ontplofbare oorlogsresten onderscheiden: 1. Klein-kalibermunitie (KKM) 2. Geschutmunitie 3. Handgranaten 4. Geweergranaten 5. Munitie voor granaatwerpers 6. Raketten 7. Afwerpmunitie 8. Submunitie 9. Onderwatermunitie 10. Landmijnen 11. Valstrikken 12. Explosieve Stoffen 13.. Vuurwerken 14. Vernielingsmiddelen 15. Ontstekingsinrichtingen 16. Toebehoren van munitie
Onverdacht gebied OO	-	Een gebied waarbinnen een CS-VROO gecertificeerd bedrijf heeft geconcludeerd dat er niet langer of geen sprake is van de aanwezigheid van OO.
Opsporing ontplofbare oorlogsresten	OOO	-
Opsporingsgebied	-	Gebieden waar opsporing geadviseerd is als beheersmaatregel voor OO.
Passieve detectie	-	Detectie waarbij de detector zelf geen signaal uitzendt maar verstoringen meet in het aardmagnetisch veld.
Persing	-	Het horizontaal aanbrengen van een mantelbuis zonder open ontgraving om kleine obstakels zoals straten en sloten te passeren.
Receptoren	-	Personen, dieren of objecten die door uitwerking van OO gevolgen kunnen ondervinden.
Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten	RA-OO	Bureaustudie waarin alle risico's van de geplande werkzaamheden in relatie tot de mogelijk aan te treffen OO worden vastgesteld. Antea Group ziet het onderzoek na-conflictperiode ontplofbare oorlogsresten (ONCP-OO) als belangrijk onderdeel van de RA-OO. Dit omdat naoorlogse

		activiteiten direct van invloed zijn op het risicoprofiel dat in het RA-OO wordt vastgesteld.
Schervengevarezone	-	Gebied waarin (overige) fragmenten van OO, die tot uitwerking komen, schade zouden kunnen veroorzaken.
Verdacht gebied OO	-	Een gebied waarbinnen een CS-VROO gecertificeerd bedrijf heeft geconcludeerd dat er sprake is van de mogelijke aanwezigheid van OO.
Vrijgegeven gebied	-	Een gebied dat door middel van opsporingswerkzaamheden door een CS-OOO gecertificeerd bedrijf vrij van explosieven is verklaard.
Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven	WSCS-OCE	Het WSCS-OCE was het certificatieschema dat tussen 2012 en 2021 vigerend was. Hierin waren onder andere richtlijnen, proceseisen en deskundigheidseisen opgenomen waaraan een OO-onderzoek diende te voldoen. In 2021 is het WSCS-OCE opgevolgd door CS-OOO.

Bijlage 3 Kaart gebeurtenissen na conflict

Gebeurtenissenkaart - Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten



Contraindicatie

- Aanleg kadeversterking
- Onderhoudsbaggerwerk
- Aanleg kabels en leidingen
- Aanleg houten steigers

Onderzoeksgebied

Deze kaart maakt deel uit van een rapportage en is als zodanig toegevoegd als bijlage. Deze kaart is geen op zichzelf staand medium en alleen te gebruiken in combinatie met de rapportage waar deze kaart voor is gemaakt.

1	14-4-2026	Aanmaak kaart	LvdB
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER
Gemeente Den Helder

PROJECTOMSCHRIJVING
Den Helder Kanaaloevers

KAARTTITEL
Gebeurtenissenkaart
Risicoanalyse Ontploffbare Oorlogsresten

KAARTNUMMER
0508073.100-GKRA-A2-1

GIS SPECIALIST
Lotte van den Burg

GECONTROLEERD
Benjamin Honigh

DATUM
14-4-2026

STATUS
Definitief

SCHAAL
1:6.336

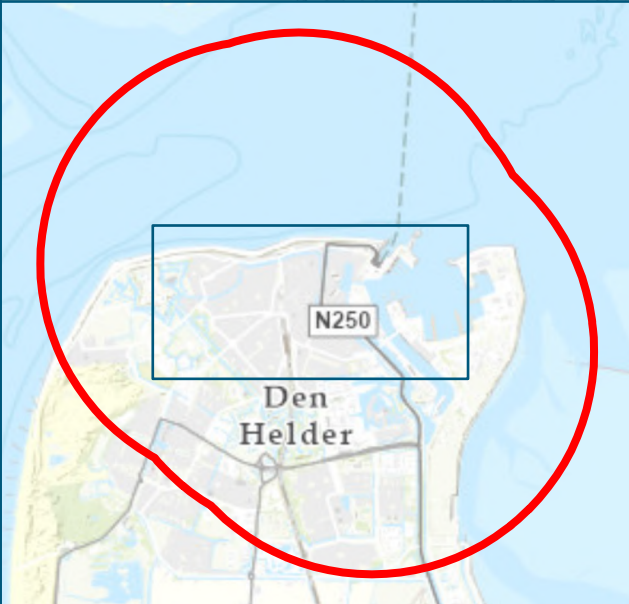
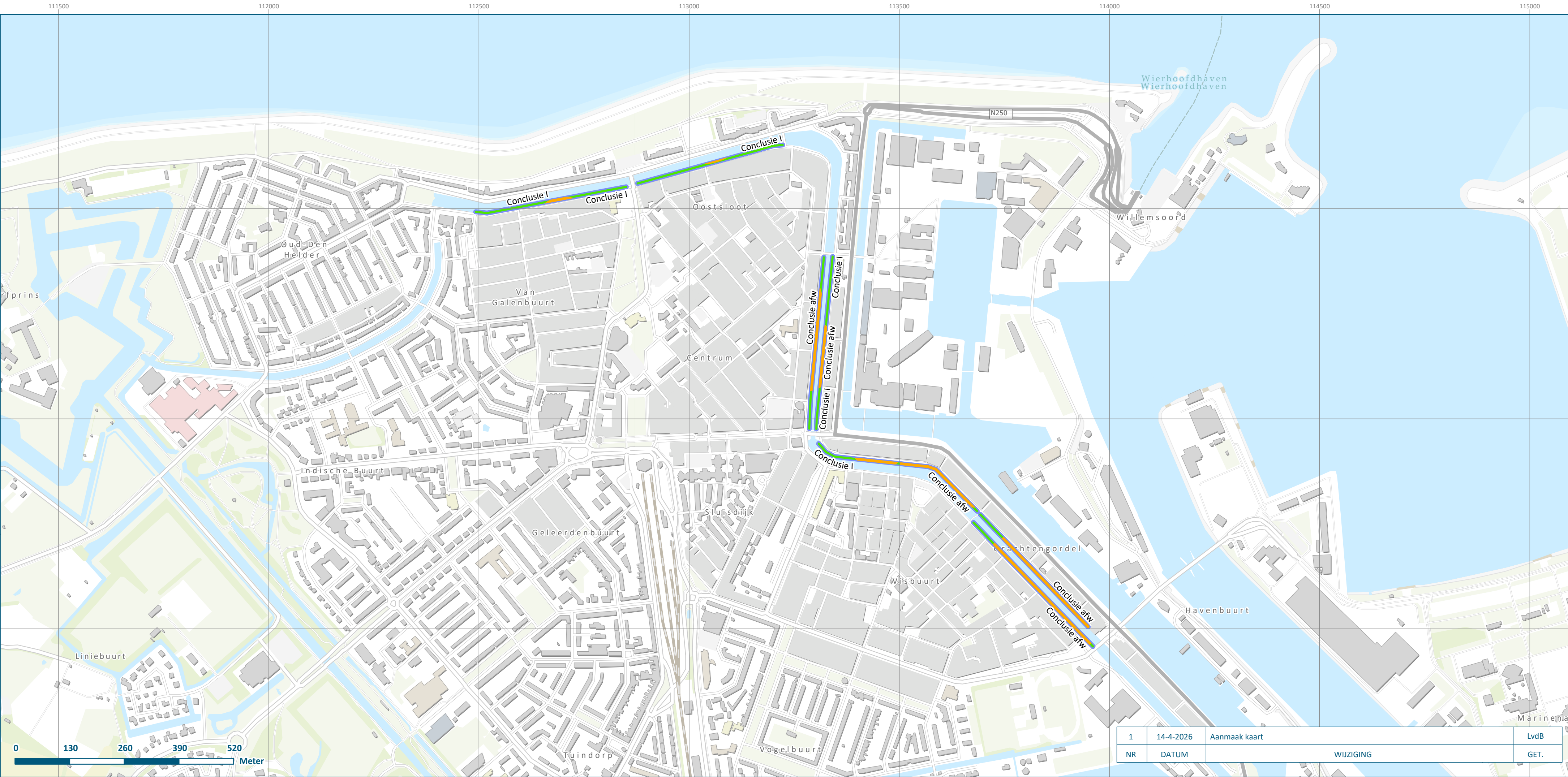
FORMAAT
A2

BLAD IN BLADEN
1 van 1

WIJZ.NR
1

Bijlage 4 Kaart Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten

Conclusie - Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten



Risicogebied invloedsfactoren

- Restrisico
- Laag risico

- Schervengevarezone
- Onderzoeksgebied

1	14-4-2026	Aanmaak kaart	LvdB
NR	DATUM	WIJZIGING	GET.

OPDRACHTGEVER
Gemeente Den Helder

PROJECTOMSCHRIJVING
Den Helder Kanaaloevers

KAARTTITEL
Conclusie
Risicoanalyse Ontplofbare Oorlogsresten

KAARTNUMMER
0508073.100-RKOO-A2-1

GIS SPECIALIST
Lotte van den Burg
GECONTROLEERD
Benjamin Honigh
DATUM
14-4-2026
STATUS
Definitief

SCHAAL
1:6.500
FORMAAT
A2
BLAD IN BLADEN
1 van 1
WIJZ.NR
1

Deze kaart maakt deel uit van een rapportage en is als zodanig toegevoegd als bijlage. Deze kaart is geen op zichzelf staand medium en alleen te gebruiken in combinatie met de rapportage waar deze kaart voor is gemaakt.

Certificaat

voor het kwaliteitssysteem volgens

Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten



De certificatie instelling TÜV NORD Nederland verklaart hiermee dat het gerechtvaardigd vertrouwen bestaat dat het gehanteerde kwaliteitssysteem voldoet aan de eisen uit het bovengenoemde certificatieschema en dat de certificatie heeft plaatsgevonden volgens haar certificatiereglement voor de organisatie

Antea Nederland B.V.
Beneluxweg 125
4904 SJ Oosterhout

Dit certificaat is afgegeven op basis van het Certificatieschema Vooronderzoek en Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten, vastgesteld d.d. 29 januari 2021, waarmee voldaan wordt aan de kaderbepalingen van het Arbeidsomstandighedenbesluit.

De eisen in dit certificatieschema hebben betrekking op het kwaliteitssysteem van de organisatie inzake het Vooronderzoek en de Risicoanalyse van ontplofbare oorlogsresten. De certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV NORD Nederland.

Toepassingsgebied

Deelgebied: Vooronderzoek ontplofbare oorlogsresten.
Deelgebied: Risicoanalyse ontplofbare oorlogsresten.

Registratienummer 31949-1.2
KvK nummer 24424833

Certificaat geldig van 19-12-2023
Certificaat geldig tot 19-12-2026
Datum eerste certificatie 19-12-2023

Dhr. E.W.A.C. Franken
Managing Director

TÜV NORD Nederland B.V.
Ekkersrijt 4401, 5692 DL Son en Breugel
tuv.nl



Over Antea Group

Antea Group is het thuis van 1800 trotse ingenieurs en adviseurs. Samen bouwen wij elke dag aan een veilige, gezonde en toekomstbestendige leefomgeving. Je vindt bij ons de allerbeste vakspecialisten van Nederland, maar ook innovatieve oplossingen op het gebied van data, sensing en IT. Hiermee dragen wij bij aan de ontwikkeling van infra, woonwijken of waterwerken. Maar ook aan vraagstukken rondom klimaatadaptatie, energietransitie en de vervangingsopgave. Van onderzoek tot ontwerp, van realisatie tot beheer: voor elke opgave brengen wij de juiste kennis aan tafel. Wij denken kritisch mee en altijd vanuit de mindset om samen voor het beste resultaat te gaan. Op deze manier anticiperen wij op de vragen van vandaag en de oplossingen voor morgen. Al 70 jaar.

Contactgegevens

Beneluxweg 125
4904 SJ Oosterhout
Postbus 40
4900 AA Oosterhout
ooo@anteagroup.nl

Copyright ©2026

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, elektronisch of op welke wijze dan ook, zonder schriftelijke toestemming van de auteurs.

De informatie die in dit rapport is opgenomen is uitsluitend bestemd voor geadresseerde(n) en kan persoonlijke of vertrouwelijke informatie bevatten. Gebruik van deze informatie, door anderen dan de geadresseerde(n) en gebruik door hen die niet gerechtigd zijn van deze informatie kennis te nemen, is niet toegestaan. De informatie is uitsluitend bestemd om te worden gebruikt door de geadresseerde, voor het doel waarvoor dit rapport is vervaardigd. Indien u niet de geadresseerde bent of niet gerechtigd bent tot kennisneming, is openbaarmaking, vermenigvuldiging, verspreiding en/of verstrekking van deze informatie aan derden niet toegestaan, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group en wordt u verzocht de gegevens te verwijderen en direct een melding te maken bij security@anteagroup.nl. Derden, zij die niet geadresseerd zijn, kunnen geen rechten aan dit rapport ontlelen, tenzij na schriftelijke toestemming door Antea Group.

www.anteagroup.nl