

HISTORISCH VOORONDERZOEK CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN

Gemaal Arij Koplaan, Vlaardingen



Ref.: NL202012139-R20-877
29 oktober 2020

Historisch vooronderzoek CE

Definitief 29-10-2020

Paraaf voor akkoord

Dhr L.P.F. van Oppen

Historicus | projectmedewerker OCE



29-10-2020

Dhr. E. van den Meiracker

Historicus / coördinator vooronderzoeken CE



29-10-2020

Dhr. M. Asveld

Senior OCE-deskundige



29-10-2020

Mevr L. Brama

Projectleider



29-10-2020

Gemaakt door:

Uitgevoerd voor:

RPS

Geonius

Lucas van Oppen

Marcel van Seeters

Historicus I projectmedewerker OCE

Postbus 75, Prins Mauritsstraat 17
4140 AB Leerdam

Minervum 7460
4817 ZP Breda

T +31 6 25 06 10 49

T 088 130 06 00

E lucas.van.oppen@rps.nl

E info@geonius.nl

Dit rapport is vertrouwelijk. Geen enkel deel van dit rapport mag aan derden openbaar worden gemaakt zonder schriftelijke toestemming van RPS advies- en ingenieursbureau bv of van de opdrachtgever. Alleen aan het originele complete rapport kunnen rechten worden ontleend. Dit rapport mag UITSLUITEND in zijn geheel worden gereproduceerd.

INHOUDSOPGAVE

1	INTRODUCTIE EN ACHTERGROND	6
1.1	Aanleiding en opdrachtomschrijving	6
1.2	Probleemstelling.....	6
1.3	Doelstelling	6
1.4	Wat valt buiten de onderzoekscope?	7
1.5	Onderzoeksproces	7
1.6	Onderzoeksgebied	7
1.7	Huidige en toekomstige richtlijnen omtrent het vooronderzoek	9
1.8	Projectteam	9
1.9	Archivering	10
2	BRONNENONDERZOEK	11
2.1	Literatuur	11
2.2	Gemeentearchief Vlaardingen	11
2.3	Provinciaal archief Zuid-Holland	11
2.4	Centrum voor Genocide en Holocauststudies (Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie, NIOD)	11
2.4.1	Generalkommissariat für das Sicherheitswesen – Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West (toegang 077)	12
2.4.2	Groep Albrecht (toegang 190a).....	12
2.4.3	Bureau inlichtingen – hoofdbureau Londen (toegang 226b).....	12
2.4.4	Departement van Justitie (toegang 216k)	12
2.5	Nationaal archief (NA)	12
2.5.1	Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen (toegang 2.04.53.15)	12
2.5.2	Korps Hulpverleningsdienst, 1945-1974 (toegang 2.04.110)	12
2.5.3	Archief van het Nederlandse gezantschap ambassade te Londen, 1940-1945 (toegang 2.05.44)	13
2.5.4	Archief van het Ministerie van Defensie te Londen 1940-1945 (toegang 2.13.71).....	13
2.5.5	Archief Commissie van Proefneming, tot 1942 (toegang 2.13.210)	13
2.5.6	Archief Militair Gezag (toegang 2.13.25).....	13
2.6	Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)	13
2.6.1	Collectie Gevechtsverslagen en Rapporten mei 1940 (toegang 409)	13
2.6.2	Collectie Duitse Verdedigingswerken (toegang 575)	14
2.7	Semi-Statistisch Informatiebeheer (SIB) Defensie	14
2.8	Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD)	14
2.8.1	Collectie ruimrapporten, 1970-heden.....	14
2.8.2	Collectie mijnenvelddocumentatie, 1944-1947	15
2.9	Verliesregister Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945.....	15
2.10	Historisch kaartmateriaal.....	15
2.11	Delpher	15
2.12	Bundesarchiv-Militärarchiv	15
2.13	The National Archives	16
2.13.1	Bomber Command (toegang AIR 14 en AIR 25)	16
2.13.2	Coastal Command (toegang AIR 15)	16
2.13.3	Fighter Command (toegang AIR 24)	16
2.13.4	Second Tactical Air Force (toegang AIR 37)	16

2.13.5	War Office: Allied Expeditionary Force, North West Europe (British Element): War Diaries, Second World War, 1943-1946 (toegang WO 171)	17
2.14	Library and Archives Canada	17
2.15	Eerder uitgevoerd onderzoek	17
2.16	Getuigen en/of locatiedeskundigen	17
2.17	Luchtfoto's Tweede Wereldoorlog	17
3	GEBRUIKTE ANALYSE METHODES	19
3.1	Definitie verdacht gebied	19
3.2	Bronnenonderzoek	19
3.3	Analyseren bronmateriaal	19
3.3.1	Methoden en richtlijnen	20
3.3.2	Luchtaanvallen en artilleriebeschietingen	20
3.3.3	Militaire aanwezigheid	20
3.4	Luchtfoto-interpretatie	21
3.5	Verdacht gebied	21
3.5.1	Horizontale afbakening	21
3.5.2	Verticale afbakening	22
3.5.2.1	Verschoten raketten en geschutmunitie	22
3.5.2.2	Afwerpmunitie	22
3.5.2.3	Mijnenvelden, dumpingen en stellingen	22
3.6	Naoorlogse ontwikkeling	23
3.6.1	Rapportage en CE-bodembelastingkaart	23
4	RELEVANTE GEBEURTENISSEN	24
4.1	Crash/Noodlanding Duitse Ju-52/3m, 10 mei 1940	24
4.2	Bombardement op de Oude Matex, nacht van 20/21 mei 1940	24
4.3	Bommen op de boerderij van Doelman, Zuidbuurtscheweg, 25 mei 1940	27
4.4	bombardement op olie-infrastructuur bij Vlaardingen, 20 juli 1940	29
4.5	Bombardement op olie-infrastructuur bij Vlaardingen, 31 augustus 1940	29
4.6	Bombardement op olie-infrastructuur bij Vlaardingen, 30 september 1940	30
4.7	Bombardement op olie-infrastructuur bij Vlaardingen 2/3 oktober 1940	30
4.8	Bombardement op olie-infrastructuur bij Vlaardingen 20 november 1940	31
4.9	Brandbomvondsten na bombardement, 15 maart 1941	31
4.10	Brandbomvondsten na bombardement, 24 maart 1941	33
4.11	Bombardement op olie-infrastructuur bij Vlaardingen 28 augustus 1941	34
4.12	Duitse stellingen en dekingsvoorzieningen	35
4.13	Munitieruimingen	37
4.14	Leemten in kennis	37
4.15	Wat is niet geanalyseerd?	38
5	CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN	39
5.1	Conclusie	39
5.2	Aanbevelingen	39

BIJLAGEN

1. Richtlijnen WSCS-OCE
2. Geraadpleegde bronnen

3. Luchtfoto's
4. Indicatiekaart
5. Bodembelastingkaart CE
6. Protocol toevalsvondst
7. Systeemcertificaat WSCS-OCE
8. Omschrijving typen CE

1 INTRODUCTIE EN ACHTERGROND

1.1 Aanleiding en opdrachtomschrijving

RPS Explosives Engineering Services (RPS) is door Geonius benaderd om een vooronderzoek conventionele explosieven (CE) uit te voeren ter plaatse van de Arij Koplaan te Vlaardingen. De aanleiding voor het vooronderzoek vormen vervangen van een (ondergronds) gemaal en bijbehorende kabels en leidingen.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de offerte met kenmerk: NL202012139-B20-715 d.d. 15 september 2020. De opdracht is verleend per e-mail d.d. 13 oktober 2020.

1.2 Probleemstelling

Als gevolg van oorlogshandelingen in de Tweede Wereldoorlog kunnen in het onderzoeksgebied eventuele CE in de bodem zijn achtergebleven. Deze CE kunnen een risico vormen voor de openbare veiligheid en resulteren in een stagnatie van de werkzaamheden. Om de veiligheid van het personeel en de omgeving te behartigen en extra kosten te voorkomen, is het daarom van belang om onderzoek te doen naar de mogelijke aanwezigheid van CE.

In een vooronderzoek wordt de mogelijke aanwezigheid van CE ter plaatse van het onderzoeksgebied onderzocht. Met dit onderzoek kan de opdrachtgever een beredeneerd oordeel vormen over de noodzaak van vervolgwerkzaamheden in het kader van explosievenopsporing en/of risicobeheersing in de toekomst.

1.3 Doelstelling

Het doel van dit onderzoek is om op basis van een beargumenteerde wijze te komen tot een waarschijnlijkheidsuitspraak over de aanwezigheid van CE binnen het onderzoeksgebied. Op basis van een historisch vooronderzoek kan nooit een zekerheidsuitspraak worden gedaan over de aanwezigheid van CE. Het historisch bronmateriaal geeft slechts een beeld van de oorlogshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog waardoor een overzicht gegeven kan worden van mogelijk te verwachten CE. Het uitsluiten van de kans op het spontaan aantreffen van CE kan alleen plaatsvinden door middel van detectie en opsporingswerkzaamheden.

In dit onderzoek wordt daarom vastgesteld welke oorlogsgebeurtenissen erop duiden dat in het onderzoeksgebied wel of geen CE aanwezig kunnen zijn. Vervolgens worden deze gebeurtenissen beoordeeld. Het resultaat van de analyse van de gebeurtenissen wordt met behulp van GIS (Geografisch Informatie Systeem) gepresenteerd op een CE bodembelastingkaart. Deze kaart bevat in ieder geval de grenzen van het onderzoeksgebied en de horizontale afbakening van eventuele verdachte gebieden gespecificeerd op hoofdschot van de mogelijk aan te treffen CE. In het rapport zijn de (sub)soort, verschijningsvorm en mogelijke aantallen van deze CE gespecificeerd, alsmede de verticale afbakening van het verdachte gebied.

Verder vindt in dit onderzoek een beperkte studie van de naoorlogse ontwikkelingen in het onderzoeksgebied plaats. Op basis van een vergelijking van luchtfoto's en kaartmateriaal uit de Tweede Wereldoorlog en huidige kaarten en satellietbeelden wordt een beeld geschetst van de geschiedenis van het onderzoeksgebied na 1945. Op de plaatsen waar na de oorlog grond is geroerd kan ervan uit worden gegaan dat eventueel aanwezige CE zijn verwijderd. Tot slot zijn de naoorlogse explosievenopsporingsacties en munitievondsten in dit onderzoek verwerkt.

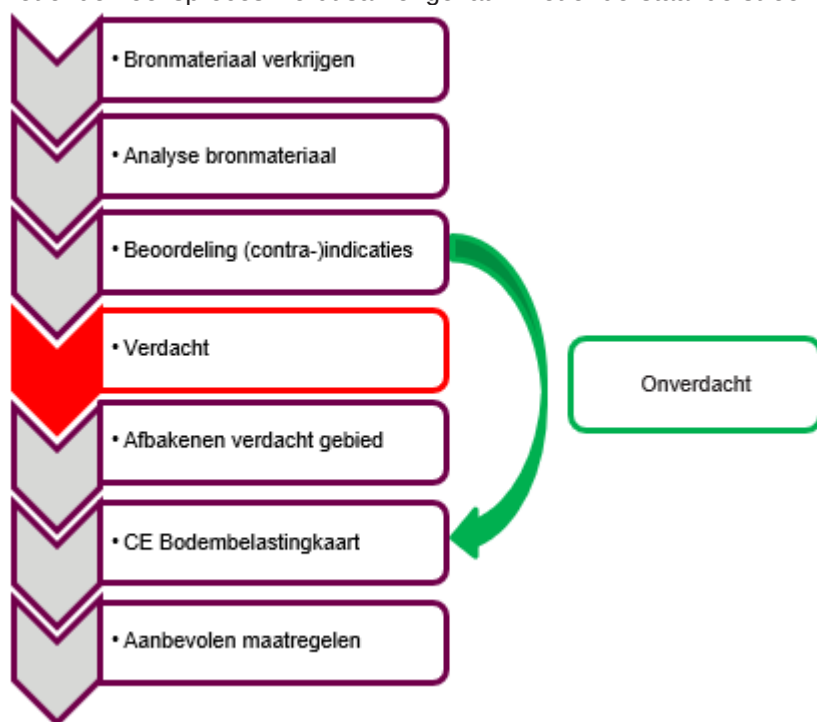
1.4 Wat valt buiten de onderzoekscope?

Een verticale afbakening van het verdacht gebied op afwerpmunitie maakt geen onderdeel uit van de opdracht. Het vaststellen van de indringingsdiepte van deze CE wordt pas relevant als in het verdacht gebied daadwerkelijk grondwerkzaamheden gaan plaatsvinden. Deze berekening kan het beste gemaakt worden in een vervolgonderzoek (risicoanalyse) waarbij dan ook de uit te voeren werkzaamheden bekend zijn.

Het in kaart brengen van naoorlogse ontwikkelingen/baggerwerkzaamheden maakt ook geen onderdeel uit van de opdracht.

1.5 Onderzoeksproces

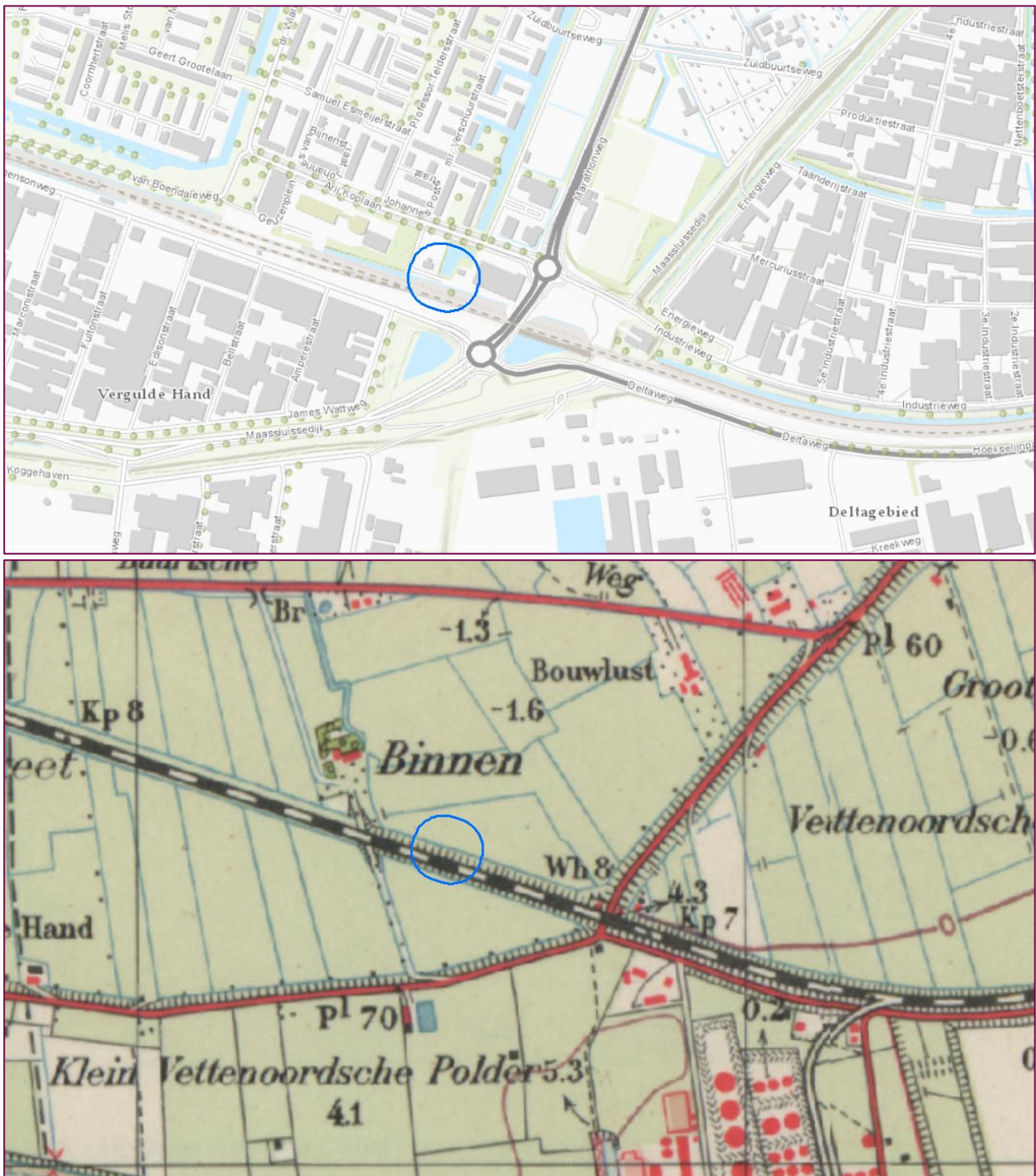
Het onderzoeksproces wordt samengevat in het onderstaande stroomdiagram:



figuur 1.1: onderzoeksproces

1.6 Onderzoeksgebied

Het onderzoeksgebied is gelegen in de gemeente Vlaardingen en wordt begrensd door de Arij Koplaan aan de oost-, west-, en noordkant, en door de metrolijn B (de vroegere spoorlijn naar Hoek van Holland) aan de zuidkant. De begrenzing van het onderzoeksgebied is weergegeven in de onderstaande figuren:



figuur 1.2: het onderzoeksgebied geprojecteerd op de huidige topografie (boven) en op een kaart van rond 1940 (onder) (bron: resp. Esri en Kadaster)

Tijdens de Tweede Wereldoorlog behoorde het onderzoeksgebied tot de gemeente Vlaardingen. Voor dit onderzoek zijn dan ook de relevante archieven van deze gemeente geraadpleegd. Verder is in dit onderzoek niet alleen gekeken naar gebeurtenissen die met zekerheid plaatsvonden binnen de grenzen van het

onderzoeksgebied, maar zijn alle door RPS als relevant beschouwde gebeurtenissen uit de omgeving van het onderzoeksgebied ook meegenomen.

1.7 Huidige en toekomstige richtlijnen omtrent het vooronderzoek

Voor het opsporen van CE bestaat in Nederland wet- en regelgeving in de vorm van het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE). Dit bestaat sinds 2012. Het WSCS-OCE bevat grotendeels richtlijnen met betrekking tot detectie- en opsporingswerkzaamheden van CE. In 2012 en 2016 zijn in het WSCS-OCE echter ook enkele richtlijnen met betrekking tot het uitvoeren van historische vooronderzoeken opgenomen. Deze richtlijnen zullen naar verwachting in een volgende versie van het WSCS-OCE verdwijnen.

Omdat er bij opdrachtgevers toch een behoefte bestaat aan een toetsingskader voor het historisch vooronderzoek (en risicoanalyse) hebben werkgroepen binnen de branchevereniging VEO¹ de afgelopen jaren actief gewerkt aan het opstellen van een certificatieschema met verbeterde richtlijnen voor het historisch onderzoek en de risicoanalyse. Dit certificatieschema (Procescertificaat Vooronderzoek CE en Risicoanalyse CE Opsporen Ontploffbare Oorlogsresten) kan na het verdwijnen van het historisch onderzoek uit het WSCS-OCE dienen als uitgangspunt voor degelijk onderzoek. De verbeterde richtlijnen stellen hogere eisen aan het raadplegen van relevante bronnen en hebben heldere richtlijnen over de duidelijkheid van rapportages. De richtlijnen moeten er ook voor zorgen dat de controleerbaarheid van het onderzoek verbetert. Het gaat hier dan met name over een heldere argumentatie hoe een verdacht gebied tot stand is gekomen.

RPS heeft in het kader van de verbeterde richtlijnen de eigen werkprocessen aangepast op de toekomstige eisen. Dit vooronderzoek is uitgevoerd conform de huidige richtlijnen en de richtlijnen die nog in ontwikkeling zijn. Het nu uitgevoerde onderzoek is daarom toekomstbestendig.

Het historisch vooronderzoek CE bestaat uit drie fasen: het inventariseren van het bronnenmateriaal (het onderzoek), de analyse van het bronnenmateriaal en tot slot de verslaglegging daarvan in een rapportage en CE-bodembelastingkaart. Per fase zal in onderstaande paragrafen worden ingegaan op de specifieke richtlijnen die hiervoor in het WSCS-OCE en het certificatieschema bestaan.

1.8 Projectteam

RPS heeft een projectteam samengesteld dat het onderzoek voor dit project heeft uitgevoerd. Dit team bestond uit de volgende personen:

- Lucas van Oppen (historicus) heeft onder begeleiding van Emile van den Meiracker (historicus) het bronnenonderzoek uitgevoerd en de rapportage geschreven.
- Michael Six (GIS-deskundige) heeft middels GIS de luchtfoto's gepositioneerd en het kaartmateriaal opgesteld.
- De analyses van de oorlogsgebeurtenissen en de luchtfoto-interpretatie zijn uitgevoerd door historici Emile van den Meiracker en Lucas van Oppen, in samenwerking met GIS-deskundige Michael Six.
- Marvin Asveld (Senior OCE-deskundige) heeft het onderzoek (mede) beoordeeld op munitie-technisch vlak.
- Liesbeth Brama (projectleider) is eindverantwoordelijke voor het onderzoek en heeft kennis genomen van de inhoud van de rapportage.

¹ Vereniging voor Explosieven Opsporing.

1.9 Archivering

De gegevens die voor dit onderzoek zijn verzameld en beoordeeld, waaronder ook de rapportage en de CE-bodembelastingkaart, zijn door RPS gearhiveerd onder het projectdossier met nummer NL202012139.

Gegevens die nodig zijn voor een vervolgstap in het proces van opsporen van CE zijn in dit projectdossier te vinden. Zij zijn op aanvraag beschikbaar.

2 BRONNENONDERZOEK

Hieronder wordt een korte toelichting gegeven op de diverse bronnen die geraadpleegd zijn voor dit onderzoek. In bijlage 2 is een exacte lijst van geraadpleegde bronnen opgenomen. De resultaten van het bronnenonderzoek die relevant zijn voor het onderzoeksgebied zijn opgenomen in hoofdstukken 4 en 5.

RPS beschikt over grote hoeveelheden archiefmateriaal met betrekking tot de Tweede Wereldoorlog. Het materiaal uit Nederlandse provinciale en nationale archieven is ontsloten op basis van de betreffende gemeente in 1940. Middels een zoek sleutel kunnen de relevante stukken direct worden opgezocht en ingezien. Ook voor materiaal uit buitenlandse archieven beschikt RPS over een zoek sleutel.

2.1 Literatuur

Voor dit onderzoek is literatuur bestudeerd. Het betreft zowel algemene werken over het verloop van de lucht- en grondoorlog in Nederland als lokale literatuur.

2.2 Gemeentearchief Vlaardingen

In het Stadsarchief worden de archiefstukken van de gemeente Vlaardingen bewaard. RPS heeft gebruik gemaakt van zijn database met eerder uit dit archief verworven archiefmateriaal.

De doelstelling van het onderzoek was het verzamelen van gedetailleerde en betrouwbare verslagen van gemeentepolitie en luchtbeschermingsdienst over relevante oorlogsgebeurtenissen en gevolgen daarvan. Verder is gezocht naar oorlogsschaderapporten en documenten met betrekking tot het aantreffen of ruimen van explosieven tijdens de Tweede Wereldoorlog en daarna.

2.3 Provinciaal archief Zuid-Holland

In het Nationaal Archief in Den Haag worden de archiefstukken van de provincie Zuid-Holland bewaard. RPS heeft gebruik gemaakt van zijn database met eerder uit dit archief verworven materiaal.

Gezocht is naar stukken van luchtbeschermingsdienst en oorlogsschaderapporten en documenten met betrekking tot het aantreffen of ruimen van explosieven tijdens de Tweede Wereldoorlog en daarna. Deze zijn aangetroffen.

In het Nationaal Archief berust het archief van het Militair Gezag in Zuid-Holland. Het Militair Gezag vormde in de periode tussen de bevrijding en de herinstallatie van de Nederlandse regering het bevoegd gezag in de bevrijde delen van Nederland. Het had mede als taak om het ruimen van mijnen en andere CE te coördineren. De relevante dossiers uit het archief van het Militair Gezag zijn geraadpleegd (zie ook hieronder).

2.4 Centrum voor Genocide en Holocauststudies (Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie, NIOD)

In het NIOD berusten enkele collecties met relevante informatie over de luchtoorlog boven Nederland. RPS heeft de volgende collecties geraadpleegd:

2.4.1 Generalkommissariat für das Sicherheitswesen – Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West (toegang 077)

Deze collectie bevat een relatief compleet overzicht van bomafworpen boven Nederland in de periode september 1940 tot april 1941. Het zijn veelal summiere meldingen die in combinatie met gegevens uit andere bronnen een onderzoek compleet kunnen maken.

2.4.2 Groep Albrecht (toegang 190a)

Groep Albrecht was een verzetsgroep die inlichtingen verstrekke aan de geallieerden. In deze collectie zijn inlichtingenrapporten over Duitse verdedigingswerken en troepenbewegingen te vinden.

2.4.3 Bureau inlichtingen – hoofdbureau Londen (toegang 226b)

In deze collectie zijn inlichtingenrapporten van het verzet te vinden over de uitwerking van verschillende luchtaanvallen. Deze rapporten kunnen een belangrijke toevoeging zijn aan processen-verbaal van de gemeente.

2.4.4 Departement van Justitie (toegang 216k)

In de collectie Departement van Justitie zijn onder andere processen-verbaal over luchtoorlog-gerelateerde gebeurtenissen in een aantal Nederlandse gemeenten te vinden.

2.5 Nationaal archief (NA)

RPS heeft in het Nationaal Archief te Den Haag de volgende archieven geraadpleegd:

2.5.1 Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen (toegang 2.04.53.15)

De Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen had als taak om alle gemeentelijke activiteiten op het terrein van bescherming tegen luchtaanvallen te coördineren. Voor een beperkt aantal gemeenten in Nederland bevat dit archief rapporten over bombardementen en andere luchtoorlog-gerelateerde activiteiten.

2.5.2 Korps Hulpverleningsdienst, 1945-1974 (toegang 2.04.110)

Na de Tweede Wereldoorlog werd het Korps Hulpverleningsdienst opgericht met personeel van de lucht-beschermingsdiensten van verschillende gemeenten. Het korps hielp bij de ruiming van achtergebleven munitie en kreeg daarvoor ook een opleiding van militaire instanties. Vanaf 1948 werd het korps verantwoordelijk voor het daadwerkelijk ruimen van munitie. Deze taak zou het korps tot 1952 uitoefenen.

In het archief van het Korps Hulpverleningsdienst zijn meldingen van geruimde explosieven terug te vinden, maar de exacte locatie of het type CE zijn hierin niet geregistreerd. Zonder deze informatie zijn deze meldingen niet bruikbaar. Derhalve zijn deze niet geraadpleegd voor dit onderzoek.

In dit archief zijn ook krantenknipsels te vinden met betrekking tot het aantreffen en ruimen van CE in de decennia na de oorlog. Vooral de informatie over het ruimen van vliegtuigbommen is hier waardevol.

Voor zover bekend bevat dit archief de enige gecentraliseerde informatie over munitieruiming uit de periode 1947 – 1970 in Nederland.

2.5.3 Archief van het Nederlandse gezantschap ambassade te Londen, 1940-1945 (toegang 2.05.44)

Tijdens de Tweede Wereldoorlog was Luitenant-ter-zee der eerste klasse C. Moolenburgh liaisonofficier tussen het Britse Air Ministry en de Nederlandse regering in Londen. Zijn taak was het om aan de Nederlandse regering verslag uit te brengen over de geallieerde luchtaanvallen op Nederlands grondgebied. Hierbij maakte hij gebruik van de gegevens die de Britse en Amerikaanse luchtmacht hem ter beschikking stelde. In zijn archief zijn dus relevante gegevens over geallieerde luchtaanvallen terug te vinden. Een deel van zijn correspondentie is opgenomen in het archief van het Nederlandse gezantschap.

2.5.4 Archief van het Ministerie van Defensie te Londen 1940-1945 (toegang 2.13.71)

Het Ministerie van Defensie in ballingschap in Londen ontving tijdens de oorlog ook de verslagen van liaisonofficier C. Moolenburgh die hierboven benoemd worden. Aangezien geen van beide archieven alle verslagen bevatten kunnen de hiaten uit het ene archief opgevangen worden door de andere. Naast de verslagen van Moolenburgh bevat het archief van het Ministerie van Defensie geallieerde luchtfoto's en interpretatierapporten van bombardementen, alsmede inlichtingenrapporten uit het bezette gebied met betrekking tot de gevolgen van bombardementen en activiteiten van de Duitsers.

2.5.5 Archief Commissie van Proefneming, tot 1942 (toegang 2.13.210)

De Commissie van Proefneming was vanaf de 19^e eeuw verantwoordelijk voor het beproeven van wapens en munitie in het Nederlandse leger. Na de Duitse inval werd de commissie ingezet om te assisteren bij het ruimen van Nederlandse mijnevelden en achtergebleven munitie. In dit archief zijn tot eind 1940 munitie-ruiming geregistreerd, waarbij de type munitie soms gedetailleerd wordt beschreven. Voor zover bekend is dit het enige centrale archief met betrekking tot munitieruiming in deze periode.

2.5.6 Archief Militair Gezag (toegang 2.13.25)

In het archief van het Militair Gezag zijn onder andere meldingen van oorlogshandelingen in reeds bevrijde gemeenten te vinden. Het gaat hier voornamelijk om Duitse luchtaanvallen, inslagen van V-wapens, neergestorte vliegtuigen en granaatinslagen in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg. In dit archief zijn ook stukken met betrekking tot de opsporing en ruiming van explosieven opgenomen.

2.6 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)

Het Nederlands Instituut voor Militaire Historie in Den Haag beheert collecties over de geschiedenis van de Nederlandse krijgsmacht. In de onderstaande paragrafen wordt benoemd welke collecties uit dit archief zijn geraadpleegd en wordt de betreffende collectie ook toegelicht.

2.6.1 Collectie Gevechtsverslagen en Rapporten mei 1940 (toegang 409)

De collectie 'Gevechtsverslagen en Rapporten mei 1940', bevat detailinformatie over de strijd op Nederlands grondgebied in de periode 10-14 mei 1940. De collectie bestaat uit gevechtsverslagen en rapporten die officieren, onderofficieren en soldaten hebben opgesteld in de periode zomer 1940 tot enkele jaren na de bevrijding.

De collectie 409 wordt geraadpleegd wanneer het overige bronnenmateriaal aanwijzingen bevat dat de grondoorlog in mei 1940 relevantie heeft voor het onderzoeksgebied. Met betrekking tot het onderzoeksgebied kan vastgesteld worden dat dit in dit onderzoek niet het geval is.

2.6.2 Collectie Duitse Verdedigingswerken (toegang 575)

Tijdens de Duitse militaire bezetting zijn veel luchtafweerstellingen, verdedigingswerken, opslagcomplexen en bewakingsposten aangelegd. Deze verdedigingswerken kunnen in of in de nabijheid van het onderzoeksgebied gelegen hebben en hebben mogelijk geleid tot het achterblijven en/of dumpen van CE ter plaatse.

De spionagerapporten die door verzetsgroepen zijn opgesteld en doorgestuurd naar de geallieerden vormen een belangrijke bron van informatie over deze Duitse militaire aanwezigheid. Dergelijke rapporten bevinden zich onder meer in de collectie 575 van het NIMH (voluit: Duitse verdedigingswerken en inundaties van Nederlands grondgebied in de oorlog/rapporten van militaire aard vanuit bezet Nederland aan bureau inlichtingen Londen).

Aan de hand van dit materiaal kan een beter beeld geschetst worden de van omvang, locaties en de aard van de Duitse militaire objecten. De gegevens zijn vaak momentopnames en dienen te worden gebruikt in combinatie met andere bronnen, zoals bijvoorbeeld luchtfoto's.

2.7 Semi-Statistisch Informatiebeheer (SIB) Defensie

Het Semi-Statistisch Informatiebeheer van het ministerie van Defensie in Rijswijk beheert de archieven van het ministerie van Defensie voordat deze aan het Nationaal Archief worden overgedragen. Bij het SIB is de collectie Mijn- en Munitie Opruiming Dienst (MMOD), 1945-1947 geraadpleegd. De MMOD was na de Tweede Wereldoorlog in Nederland verantwoordelijk voor het opruimen van mijnen en achtergelaten munitie. Het archief bestaat uit meldingen, kaarten, plattegronden en ruimingsrapporten van Nederlandse gemeenten.

2.8 Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD)

Bij de Explosieven Opruimingsdienst Defensie heeft RPS de volgende twee collecties geraadpleegd:

2.8.1 Collectie ruimrapporten, 1970-heden

Voor de periode vanaf 1970 is het mogelijk om een (min of meer) volledig overzicht te geven van meldingen en ruimingen van CE in het onderzoeksgebied en de directe omgeving daarvan. Sinds dat jaar zijn alle rapporten, de zogeheten MORA's², van geruimde CE van de EOD centraal gearchiveerd. Het grootste gedeelte van dit archief wordt beheerd door het Semi-Statistisch Informatiebeheer (Ministerie van Defensie) te Rijswijk. Dit archief is doorzoekbaar op door de EOD samengestelde registers op plaatsnaam. RPS heeft voor dit vooronderzoek gezocht in de registers van de plaats(en): Vlaardingen. De relevante MORA's worden digitaal aangevraagd en per mail of CD-ROM aangeleverd.

² MORA: Melding Opdracht Ruimrapportage Afdoeining; later Werkopdracht (WO) en tegenwoordig Uitvoeringsopdracht (UO). Voor het gemak worden ze in dit rapport altijd aangeduid als MORA's.

2.8.2 Collectie mijnenvelddocumentatie, 1944-1947

Na de Tweede Wereldoorlog is een inventarisatie gemaakt van alle bekende en vermoede mijnenvelden in Nederland. De Mijn- en Munitie Opruiming Dienst (MMOD) stelde toen vast dat er zo'n 5.400 geregistreerde mijnenvelden in Nederland bekend waren. Er waren echter ook ongeveer 900 mijnenvelden die nog geregistreerd moesten worden. In de jaren na de oorlog zijn zowel de Duitse als de geallieerde mijnenvelden opgeruimd. De rapporten voor het leggen en ruimen van mijnen zijn vandaag de dag in beheer bij de EOD. Uit de ruimrapporten blijkt dat niet in alle gevallen alle gelegde mijnen zijn aangetroffen. De EOD beschikt over een zoek sleutel op de collectie. RPS heeft bij de EOD een aanvraag gedaan voor informatie over eventuele bekende mijnenvelden nabij het onderzoeksgebied en heeft de volgende gegevens aangeleverd gekregen:

In en/of in de directe omgeving van het onderzoeksgebied hebben geen geregistreerde mijnenvelden of op mijnen verdachte gebieden gelegen.

2.9 Verliesregister Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945

De Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO) heeft in de afgelopen jaren met behulp van diverse lucht-oorlogdeskundigen informatie verzameld over neergestorte vliegtuigen boven Nederlands grondgebied. In 2008 resulteerde dit in de publicatie 'Verliesregister Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945'. Het register is een voor zover mogelijk volledig en correct overzicht van crashes en noodlandingen van militaire vliegtuigen tijdens de Tweede Wereldoorlog op Nederlands grondgebied. Het is als digitale database te raadplegen via de website van de SGLO en wordt doorlopend up-to-date gehouden.

2.10 Historisch kaartmateriaal

Het Kadaster heeft haar collectie van historische kaarten sinds 1815 samengevoegd en online beschikbaar gesteld. Deze zijn te vinden op www.topotijdreis.nl of in te laden als GIS-laag. Deze kaarten zijn voor dit onderzoek van grote waarde omdat ze de topografie ten tijde van de Tweede Wereldoorlog en de jaren erna weergeven.

2.11 Delpher

Delpher is een online database waarin grote hoeveelheden Nederlandse kranten, boeken en tijdschriften doorzoekbaar en raadpleegbaar zijn. Krantenberichten van tijdens de Tweede Wereldoorlog kunnen informatie verschaffen over luchtaanvallen, en naoorlogse artikelen kunnen informatie verschaffen over aangetroffen of geruimde CE. RPS raadpleegt deze database voor elk onderzoek.

2.12 Bundesarchiv-Militärarchiv

Het Bundesarchiv is het nationaal archief van Duitsland. De vestiging die voor het vooronderzoek CE het meest relevant is, betreft het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg im Breisgau. Hier bevinden zich stukken uit de archieven van de Wehrmacht (Luftwaffe, Kriegsmarine, Heer) en Waffen-SS. Een relevante collectie voor het historisch vooronderzoek zijn de Lageberichte (dagrapporten) van de Luftwaffenführungsstab Ic met meldingen van luchtaanvallen op Nederlands grondgebied tussen mei 1940 en november 1941. RPS heeft deze meldingen via een zoek sleutel in kaart gebracht en doorzocht.

2.13 The National Archives

In The National Archives te Londen (TNA), het nationaal archief van Groot-Brittannië, ligt belangrijk archiefmateriaal over de luchtoorlog in Nederland in de periode 1940-1945 en over de bevrijding door o.a. Britse en Canadese grondtroepen in 1944-1945. RPS heeft in het verleden een grote hoeveelheid gegevens uit dit archief verzameld die relevant zijn voor Nederlands grondgebied. In het kader van dit vooronderzoek is in deze gegevens gezocht naar informatie die mogelijk relevant is voor het onderzoeksgebied. Hieronder worden de collecties uit The National Archives toegelicht die geraadpleegd zijn voor het vooronderzoek.

2.13.1 Bomber Command (toegang AIR 14 en AIR 25)

De meeste bommenwerpers van de RAF waren ingedeeld bij Bomber Command. In de periode tussen mei 1940 en mei 1945 heeft Bomber Command luchtaanvallen uitgevoerd op doelwitten op Duitsland en de bezette gebieden, waaronder Nederland. Tot maart 1942 vonden de meeste bombardementen 's nachts plaats. Daarna opereerde Bomber Command in Nederland vooral overdag. Relevante operationele gegevens met betrekking tot deze bombardementen bevinden zich in de *day and night bomb raid sheets* en de *form E summaries*. Deze worden geraadpleegd als er meer informatie over een bombardement benodigd is.

2.13.2 Coastal Command (toegang AIR 15)

Coastal Command heeft in de jaren 1940 en 1941 bombardementen uitgevoerd op doelwitten die aan de Nederlandse kust waren gelegen. In dit archief zijn operationele gegevens over deze bombardementen samengebracht. Deze wordt geraadpleegd als er meer informatie benodigd is over een luchtaanval die (vermoedelijk) is uitgevoerd door Coastal Command.

2.13.3 Fighter Command (toegang AIR 24)

Vanaf november 1944 voerden jachtbommenwerpers van Fighter Command luchtaanvallen uit in West-Nederland. Deze aanvallen waren voornamelijk gericht op infrastructurele doelen zoals spoorwegen, verkeerswegen en bruggen die verband hielden met de Duitse inzet van V-wapens tegen doelen in Engeland. RPS heeft informatie over deze aanvallen in een database bij elkaar gebracht. Deze wordt geraadpleegd als er meer informatie benodigd is over luchtaanvallen die door Fighter Command zijn uitgevoerd.

2.13.4 Second Tactical Air Force (toegang AIR 37)

In de laatste negen maanden van de bezetting werd het merendeel van de luchtaanvallen op Nederlands grondgebied uitgevoerd door de Second Tactical Air Force (2nd TAF). De 2nd TAF opereerde direct vanaf de oprichting medio 1943 boven Nederlands grondgebied en had als taak om strategische doelen aan te vallen en vanaf 1944 luchtsteun te verzorgen aan de geallieerde grondtroepen in Noordwest-Europa. De 2nd TAF beschikte over jachtvliegtuigen, jachtbommenwerpers en middelzware bommenwerpers. De luchtaanvallen zijn geregistreerd in de *daily logs*, die RPS middels een zoeksleutel heeft ontsloten. Deze wordt voor elk onderzoek geraadpleegd.

2.13.5 War Office: Allied Expeditionary Force, North West Europe (British Element): War Diaries, Second World War, 1943-1946 (toegang WO 171)

In de toegang WO 171 zijn oorlogsdagboeken opgenomen van Britse en Canadese eenheden die in de Tweede Wereldoorlog in Europa hebben gevochten. Deze *war diaries* bevatten dagelijkse berichtgevingen, rapporten over operaties en diverse soorten inlichtingen. Ze bevatten ook beschrijvingen van gevechtshandelingen, vaak met coördinaten, zodat goed in kaart gebracht kan worden waar (artillerie)beschietingen hebben plaatsgevonden. RPS heeft een groot deel van deze *war diaries* in huis. Aangezien het onderzoeksgebied zonder grondgevechten is bevrijd is deze archieftoegang niet geraadpleegd.

2.14 Library and Archives Canada

In de Library and Archives Canada, het nationaal archief van Canada te Ottawa, ligt relevant archiefmateriaal over de bevrijding van Nederland in de periode 1944-1945. In dit archief zijn veel *war diaries* terug te vinden van Canadese infanterie- en artillerie-eenheden die samen met de Britse eenheden in 1944 en 1945 in Nederland hebben gevochten. Veel *war diaries* zijn door het archief gedigitaliseerd en via de website te downloaden.

Via de site van Library and Archives Canada zijn ook de Defence Overprints te downloaden. Hierop staan alle Duitse verdedigingswerken ingetekend die middels luchtfotonalyse en inlichtingen bij de geallieerden bekend waren. De Defence Overprints van het onderzoeksgebied zijn geraadpleegd.

2.15 Eerder uitgevoerd onderzoek

Voor dit vooronderzoek heeft RPS rapportages van eerder uitgevoerde vooronderzoeken CE en/of explosievenopsporingswerken bestudeerd voor locaties in (de nabijheid van) het onderzoeksgebied. Hiervoor wordt altijd de VEO Bommenkaart geraadpleegd. Het is mogelijk dat RPS geen toegang had tot alle informatie. Daarom is het voor de opdrachtgever verstandig om voor eventuele verdachte gebieden te controleren of er reeds processen-verbaal van oplevering in diens bezit zijn. Uit de opgestelde processen-verbaal kan worden opgemaakt of er sprake is van vrijgegeven gebieden (in horizontale zin) en tot welke diepte een verdacht gebied is vrijgegeven. Beoordeel dan of het betreffende gebied nog als verdacht geldt.

2.16 Getuigen en/of locatiedeskundigen

In overleg met de opdrachtgever is besloten voor dit vooronderzoek geen gesprekken met getuigen van oorlogshandelingen of van relevante naoorlogse gebeurtenissen te voeren.

2.17 Luchtfoto's Tweede Wereldoorlog

Gedurende de Tweede Wereldoorlog voerden de Britse en Amerikaanse luchtmachten verkenningsvluchten uit boven Nederlands grondgebied waarbij luchtfoto's werden gemaakt. Deze foto's moesten de geallieerde strijdkrachten inlichtingen verschaffen over geschikte doelwitten voor luchtaanvallen, de resultaten van eerder uitgevoerde luchtaanvallen, Duitse militaire aanwezigheid, Duitse oorlogsproductie en overige economische activiteiten. De interpretatie van dergelijke luchtfoto's vormen doorgaans een belangrijke bron in het vooronderzoek CE. Idealiter is via deze foto's vast te stellen wat de exacte locaties zijn geweest die zijn getroffen door luchtaanvallen of artilleriebeschietingen en waar de locaties van militaire objecten zoals verdedigingswerken zijn geweest. Voor deze locaties geldt een verhoogde kans op het achterblijven van CE. Voor het vooronderzoek zijn drie luchtfotocollecties geraadpleegd:

- **Bibliotheek Wageningen Universiteit, Wageningen**

Dit archief bevat circa 93.000 luchtverkenningfoto's van Nederlands grondgebied in de oorlogsperiode, gemaakt door de RAF en United States Army Air Forces (USAAF) tijdens de Tweede Wereldoorlog.

- **Kadaster, Zwolle**

Dit archief bevat circa 110.000 luchtverkenningfoto's van Nederlands grondgebied in de oorlogsperiode, gemaakt door de RAF en USAAF. Ook bevat het archief voor- en naoorlogse luchtfoto's.

- **The National Collection of Aerial Photography (NCAP), Edinburgh (VK)**

Dit archief bevat een zeer groot aantal luchtverkenningfoto's van Nederlands grondgebied in de oorlogsperiode, gemaakt door de RAF en USAAF. De NCAP bevat van oorsprong twee voor Nederlands grondgebied belangrijke luchtfotocollecties: ACIU (Allied Central Interpretation Unit) en JARIC (Joint Allied Reconnaissance Interpretation Centre).

RPS heeft GIS zoek sleutels ontwikkeld op delen van de luchtfotocollecties van de Bibliotheek Wageningen, Kadaster en NCAP. Verder werkt RPS samen met de Duitse firma Luftbilddatenbank. Deze firma heeft zoek sleutels ontwikkeld op de NCAP-collecties. Hiermee heeft RPS toegang tot de meest relevante en beschikbare luchtfoto's die tijdens de Tweede Wereldoorlog gemaakt zijn.

Met behulp van de bovengenoemde zoek sleutels zijn relevante luchtfoto's verzameld. Hierbij is rekening gehouden met de opnamedatum in relatie tot de oorlogsgebeurtenissen. Verder is ook rekening gehouden met de kwaliteit en de schaal van de luchtfoto's. Voor elke luchtaanval is de best mogelijke luchtfoto aangekocht. Een overzicht van de geraadpleegde luchtfoto's is terug te vinden in bijlage 2. Deze foto's zijn weergegeven in bijlage 4 en worden in hoofdstuk 4 of 5 geanalyseerd.

3 GEBRUIKTE ANALYSE METHODES

In dit hoofdstuk worden de methodes besproken die worden gehanteerd voor het interpreteren en analyseren van het bronnenmateriaal en het eventueel afbakenen van een verdacht gebied.

3.1 Definitie verdacht gebied

Wat betekenen de termen *verdachte gebieden* en *onverdachte gebieden* nu eigenlijk? De keuze om een op CE verdacht gebied aan te merken hebben tot dusver vaak bij de explosievenopsporingsbedrijven gelegen. Omdat het hier in feite gaat om een financiële afweging, een afweging 'wat veiligheid mag kosten', behoren die keuzes eerder thuis bij een overheid (gemeente).

De taak van het bedrijf dat het vooronderzoek uitvoert is vooral om goede historische gegevens aan te leveren op basis waarvan een gemeente of andere overheid zo'n risico-afweging kan maken. Het bedrijf kan hierover wel een advies geven dat is gebaseerd op historische gegevens, opgedane kennis en ervaring. Het uitgangspunt van het onderzoek moet zijn dat de omvang van een verdacht gebied in een redelijke verhouding moet staan tot het maximaal aantal nog aan te treffen CE.

De definitie van 'verdacht gebied' zoals RPS deze verstaat is een gebied waarbinnen het verstandig is om, in het geval van grondroerende werkzaamheden, fysieke opsporing van CE uit te voeren en/of andere beheersmaatregelen te treffen.

3.2 Bronnenonderzoek

Het bronnenonderzoek vindt plaats op basis van een inventarisatie van oorlogsgebeurtenissen die geleid kunnen hebben tot de mogelijke aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied (bijvoorbeeld een bombardement of beschieting) en van gebeurtenissen die duidelijk maken dat er geen CE meer verwacht hoeft te worden (bijvoorbeeld het opruimen van een blindganger). Alle relevante gebeurtenissen worden verzameld aan de hand van een literatuuronderzoek, archiefonderzoek, luchtfoto-onderzoek en eventueel getuigenonderzoek. De bronnen die doorgaans geraadpleegd worden zijn beschreven in hoofdstuk 2.

Bij het vooronderzoek CE wordt gewerkt met GIS (Geografisch Informatie Systeem). Hierin wordt een digitale kaart opgemaakt met gekoppelde database, waarin zo veel mogelijk historische informatie over (oorlogs)gebeurtenissen is verzameld. Deze historische informatie wordt, voor zover mogelijk, gekoppeld aan de huidige geografische locatie. Zo worden in GIS luchtverkenningfoto's uit de Tweede Wereldoorlog en relevant historisch kaartmateriaal uit de periode 1940-1945 gepositioneerd ten opzichte van de huidige topografie. Vervolgens worden alle op luchtfoto's zichtbare sporen van oorlogshandelingen, zoals bijvoorbeeld kraters of militaire verdedigingswerken, ingetekend. De gegevens in GIS vormen de belangrijkste bases voor de beoordeling of sprake is van op CE verdachte gebieden. Het is tevens het uitgangspunt voor de afbakening van deze gebieden.

3.3 Analyseren bronmateriaal

RPS stelt op basis van de geraadpleegde bronnen een overzicht op van oorlogshandelingen met mogelijke relevantie voor de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied. In deze fase is het van belang dat gegevens uit verschillende archieven op een juiste manier 'aan elkaar worden geknoopt' en geduid. Alleen de oorlogshandelingen die konden worden herleid tot een locatie binnen 500 meter van het onderzoeksgebied worden geanalyseerd. Buiten deze straal liggen de gebeurtenissen te ver van het onderzoeksgebied om invloed te hebben op de conclusie van het onderzoek. In dit analyseproces is het vooral van belang hoe gebeurtenissen worden beoordeeld en welk belang er aan toegekend wordt na een voor zover mogelijk compleet archiefonderzoek.

Omwillen van de transparantie van het onderzoek wordt een strikte scheiding gehanteerd tussen de informatie die uit het bronnenmateriaal afkomstig is en de interpretatie of analyse hiervan. Het doel van de analyse is om vast te stellen of de aanwijzingen voor de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied voldoende zijn om te kunnen spreken van 'verdachte gebieden'. Elke oorlogsgebeurtenis wordt daartoe apart geanalyseerd. Hierbij worden ook gebeurtenissen meegenomen die duiden op de afwezigheid van CE in het onderzoeksgebied

3.3.1 Methoden en richtlijnen

Bij het beoordelen van de gebeurtenissen wordt gebruik gemaakt van de volgende richtlijnen en methoden (zie ook paragraaf 1.7.):

- De richtlijnen afkomstig uit paragraaf 6.5 en bijlage 3 van het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) zoals opgenomen in bijlage XII, behorende bij Artikel 4.17f van de Arbeidsomstandighedenregeling.
- De richtlijnen in paragraaf 3.4 van het certificatieschema voor het Procescertificaat Vooronderzoek CE en Risicoanalyse CE, ontwerpversie oktober 2017 (versie 17-01); en de nieuwe opzet van de bijlage behorend bij die paragraaf, zoals deze gepubliceerd is in december 2018.
- Normdocumenten van RPS, te weten Werkinstructie Historisch Vooronderzoek CE, Werkinstructie Afbakenen Verdacht Gebied en Overzicht Betrouwbaarheid Bronmateriaal.
- De definitie van de term 'verdacht gebied' besproken in paragraaf 3.1.

Naast de bovenstaande methoden heeft RPS ook gebruik gemaakt van 'gezond verstand' en eigen inschattingen op basis van ervaring. Hierbij staat altijd de vraag centraal: is het op basis van de bekende gegevens überhaupt wel mogelijk om een horizontale afbakening van een verdacht gebied te maken zonder dat dit buitenproportioneel groot wordt? In zo'n geval is het uitgangspunt dat een locatie pas verdacht is als er sprake is van een 'harde melding' zoals een tekening of een getuigenverklaring die een concrete locatie aanwijst.

3.3.2 Luchtaanvallen en artilleriebeschietingen

Bij de analyse van de luchtaanvallen en artilleriebeschietingen worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Er wordt steeds getracht om een bomafworp of afgegeven artillerievuur te koppelen aan de gegevens van een uitvoerende luchtmacht / artillerie-eenheid.
- Er wordt getracht aan te geven welke locaties in en rond het onderzoeksgebied zijn getroffen. Dit zijn veelal de meldingen bekend van de luchtbeschermingsdienst of andere bronnen 'van de grond.'
- Aan de hand van luchtfoto's worden de locaties van de inslagen vastgesteld. Indien nodig wordt een krateranalyse uitgevoerd.
- Tot slot wordt beargumenteerd of er een verdacht gebied is aangemerkt, en zo ja hoe dat vervolgens is afgebakend.

3.3.3 Militaire aanwezigheid

Bij de analyse van de militaire aanwezigheid worden de volgende vragen vastgesteld om in te schatten of er risico bestaat op het achterblijven van CE:

- Was er CE aanwezig?
- Was er sprake van grondgevechten en/of een overhaast vertrek van militaire eenheden of was het slechts een 'voorbereide stelling' die in geval van nood betrokken kon worden?
- Wat waren logische dumplocaties in de omgeving van het verdedigingswerk?
- Wat is er na de bevrijding met het verdedigingswerk gebeurd en/of is er na oorlogs CE gevonden?

- Tot hoe diep kan CE worden aangetroffen en is er naoorlogs grondverzet gepleegd?
- Afhankelijk van de antwoorden op bovenstaande vragen wordt beargumenteerd of er een verdacht gebied is aangemerkt, en zo ja hoe dat vervolgens is afgebakend.

3.4 Luchtfoto-interpretatie

Aan de hand van de geïnterviewde gebeurtenissen wordt een selectie gemaakt van de beschikbare luchtfoto's. Voor een goede betrouwbaarheid is het belangrijk dat luchtfoto's van zowel vóór als na een oorlogshandeling worden geanalyseerd.

Alle geraadpleegde luchtfoto's worden gecontroleerd op mogelijke sporen van oorlogshandelingen of militaire aanwezigheid. Deze waarnemingen worden hieronder gepresenteerd en toegelicht. Omdat de luchtfoto's gepositioneerd zijn kunnen we deze herleiden tot de huidige topografie. Daarmee krijgen de oorlogsgebeurtenissen en militaire objecten een duidelijke locatiebepaling. Deze kunnen dan eventueel dienen als basis voor het aanmerken en afbakenen van verdachte gebieden.

Om de interpretatie zo volledig en objectief mogelijk te laten verlopen wordt deze onafhankelijk door twee personen uitgevoerd. De luchtfoto-interpretatie is voor dit onderzoek uitgevoerd door Emile van den Meiracker, Lucas van Oppen en Liesbeth Brama. De interpretatie heeft zowel individueel als gezamenlijk plaatsgevonden zodat onafhankelijk van elkaar waarnemingen zijn gedaan. In gevallen waarbij getwijfeld werd over een waarneming is onderling overleg geweest. Bij de luchtfoto-interpretatie is chronologisch gewerkt zodat geen verwarring kan ontstaan over de oorzaak van schade.

3.5 Verdacht gebied

Bij het bepalen van verdachte gebieden geldt het uitgangspunt dat dit alleen mogelijk is indien via luchtfoto's of kaartmateriaal met voldoende zekerheid een locatie voor de mogelijke aanwezigheid van CE kan worden vastgesteld.

Voor elk gebied wordt gespecificeerd wat voor CE daar kunnen worden verwacht. Hiervan worden de volgende gegevens vastgesteld:

- Hoofdsoort.
- Subsoort.
- Gewicht/kaliber.
- Verschijningsvorm.
- Nationaliteit.

Deze gegevens zijn van groot belang voor een navolgende risicoanalyse of opsporingsonderzoek.

3.5.1 Horizontale afbakening

Met horizontale afbakening wordt de tweedimensionele oppervlakte bedoeld die het verdachte gebied beslaat. Om onnodige kosten voor de opsporing te voorkomen dient deze realistisch te zijn en in verhouding te staan met de daadwerkelijke kans op de aanwezigheid van CE. Bij het horizontaal afbakenen van verdachte gebieden wordt gebruikt gemaakt van bestaande methoden en richtlijnen binnen de branchevereniging. In sommige gevallen zijn er geen richtlijnen voorhanden en worden eigen methoden gehanteerd. Deze methoden en analyses zullen altijd worden beargumenteerd.

3.5.2 Verticale afbakening

De verticale afbakening is de maximale diepte waarop een CE zich kan begeven. Soms wordt ook een minimale diepte gespecificeerd. De type CE en de manier waarop die in de grond terecht is gekomen zijn bepalend voor het vaststellen van de verticale afbakening.

In het geval van bombardementen of beschietingen is de penetratiediepte van het projectiel afhankelijk van diverse factoren. Dit zijn onder andere:

- De bodemopbouw.
- Het gewicht, de grootte en de vorm van het projectiel.
- De hoek en snelheid van inslag.

3.5.2.1 Verschoten raketten en geschutmunitie

In het geval van beschietingen met raketten en geschutmunitie is de hoek en snelheid van indringen vrijwel nooit meer te achterhalen. Derhalve wordt door RPS een indringingsdiepte aangehouden die bij diverse opsporingsacties zijn vastgesteld.

3.5.2.2 Afwerpmunitie

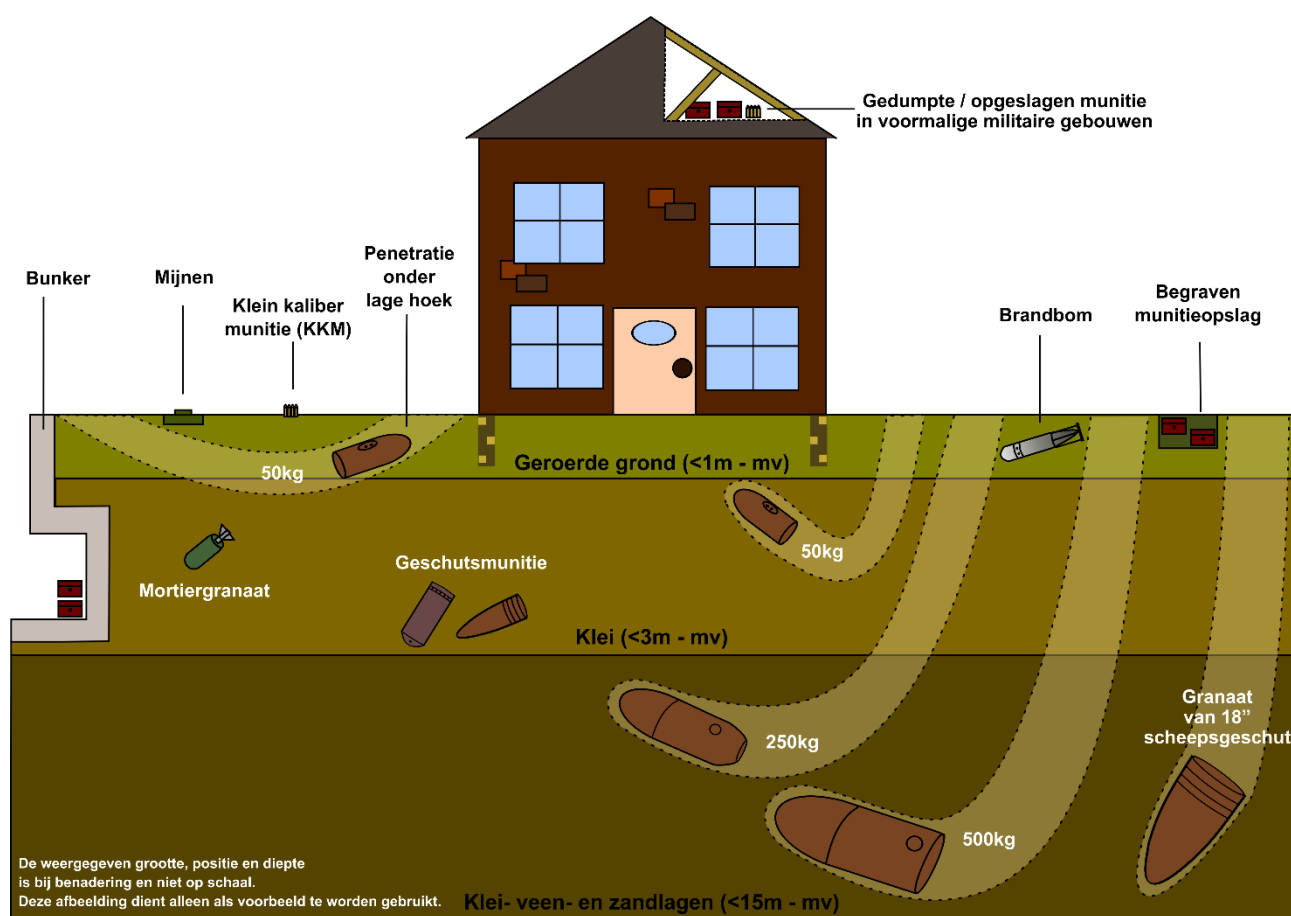
Afwerpmunitie kan soms vele meters de grond in dringen, waardoor de opsporing erg kostbaar kan zijn. Derhalve is het van groot belang dat er een realistische en goed gefundeerde afbakening wordt bepaald. De grote invloed van de bodemweerstand betekent dat voor het bepalen van de maximale indringingsdiepte een sondeonderzoek benodigd is.

Het bepalen van de verticale afbakening van afwerpmunitie is pas noodzakelijk als de werkzaamheden in het verdachte gebied op een diepte van meerdere meters plaatsvinden of als er bij de voorgenomen werkzaamheden trillingen vrijkomen, zoals bij heien. Indien daar behoefte aan is kan een verticale afbakening per verdacht gebied plaatsvinden afhankelijk van de voorziene werkzaamheden. RPS adviseert om de verticale afbakening daarom onderdeel te laten zijn van een risicoanalyse.

3.5.2.3 Mijnevelden, dumpingen en stellingen

De verticale afbakening voor mijnevelden, dumpingen en stellingen kan eenvoudig worden vastgesteld aan de hand van de diepte waarop deze doorgaans gelegd of gegraven werden. Bij dumping op het land zal de CE niet dieper liggen dan de bodem van schuttersput / loopgraaf / tankgracht. Schuttersputten en loopgraven waren in het algemeen niet dieper dan 1,50 meter ten opzichte van het maaiveld. De diepte van een tankgracht kan variëren.

Op onderstaande afbeelding zijn de penetratie en diepteligging van diverse soorten CE schematisch weergegeven.



figuur 3.1: schematische weergave van de penetratie en diepteligging van diverse soorten CE

3.6 Naoorlogse ontwikkeling

Indien na de oorlog binnen verdacht gebied grondroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden kan ervan uit worden gegaan dat zich binnen deze contouren geen CE meer bevinden. Door middel van een vergelijking tussen historisch en recent kaartmateriaal, luchtfoto's en satellietbeelden wordt vastgesteld waar naoorlogse ontwikkeling heeft plaatsgevonden en of dit kan leiden tot een verkleining van het verdachte gebied. Indien gewenst kan het bestuderen van de naoorlogse ontwikkeling worden uitgebreid met archief-onderzoek.

3.6.1 Rapportage en CE-bodembelastingkaart

Het resultaat van het onderzoek wordt met behulp van GIS weergegeven op de CE-bodembelastingkaart. Deze kaart bevat in ieder geval de horizontale grenzen van de op CE verdachte gebieden en de hoofdsoort van de daar verwachte CE. In het rapport worden de (sub)soort, verschijningsvorm, nationaliteit en mogelijke aantallen van deze CE gespecificeerd, alsmede de verticale afbakening van het verdachte gebied. De kaart met verdachte en onverdachte gebieden heet 'CE-bodembelastingkaart'. Of er ook daadwerkelijk CE in de bodem is achtergebleven kan alleen worden vastgesteld door middel van opsporingswerkzaamheden. De verdachte gebieden en onverdachte gebieden moeten worden gezien als *waarschijnlijkheidsuitspraken*.

4 RELEVANTE GEBEURTENISSEN

In dit hoofdstuk worden de gebeurtenissen geanalyseerd die binnen 500 meter van het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden. Voor elke gebeurtenis wordt eerst het bronmateriaal weergegeven waarna deze in een apart segment wordt geanalyseerd. Per gebeurtenis wordt daarna toegelicht waarom deze wel of niet heeft geleid tot een verdacht gebied.

4.1 Crash/Noodlanding Duitse Ju-52/3m, 10 mei 1940

In de vroege uren van 10 mei 1940 kwam er een Duitse Ju-52/3m ten westen van Vlaardingen neer.

Hieronder wordt de informatie met betrekking tot deze gebeurtenis per bron vermeld:

Bron	Inhoud
Vlaardingen 0352: 610	Duitse Junkers Ju-52, west van Vlaardingen, na waarschijnlijk bommen in de Vl.[aardinger] Vaart te hebben laten vallen.
Verliesregister Luchtoorlog	Aircraft: Ju-52/3m Date: 10 May 1940 Crash location: Vlaardingen (w of)

Analyse

Van de Ju-52/3m ontbreekt iedere referentie van doden en/of gewonden, wat de sterke indruk wekt dat het ging om een noodlanding waarbij het vliegtuig intact bleef en de bemanning naar waarschijnlijkheid ongedeerd is gebleven. Gezien er geen directe aanwijzingen zijn voor krijgshandelingen kan er gesteld worden dat betreffende gebeurtenis niet leidt tot verdere verdachtmakingen nabij het onderzoeksgebied.

4.2 Bombardement op de Oude Matex, nacht van 20/21 mei 1940

500 meter ten zuidoosten van het onderzoeksgebied bevinden zich de Zevenmanshaven en de daaraan gelegen Oude Matex, een olie-opslagterrein van de Bataafsche Petroleum Maatschappij (BPM). Dit terrein werd in de nacht van 20 op 21 mei het doelwit van een bombardement door vliegtuigen van de RAF (Coastal Command), met uitslaande brand tot gevolg.

Hieronder wordt de informatie met betrekking tot deze gebeurtenis per bron vermeld:

Bron	Inhoud
Baart, <i>Target Rotterdam</i> , p. 61	In de nacht van 20 op 21 mei om 01.45 uur vielen vijf Bristol Beaufort-bommenwerpers de olieopslagtanks aan van de BPM, de Oude Matex. Hoewel daarbij in totaal slechts twintig lichte bommen werden afgeworpen, mocht de uitwerking van de luchtaanval er zijn. Volgens verslagen van de Duitse Kriegsmarine raakten 14 van de 47 opslagtanks in brand.
Jansen, <i>Nooit Weer</i> Deel 2, p. 14	Bij twee Engelse bombardementen in 1940 werden op 21 mei bij de Oude Matex aan de Parallelweg twaalf tanks getroffen.
Kornaat, <i>De schok van het onbekende</i> , p. 63	Op 21 mei 's nachts om twee uur, werd de Oude Matex door Engelse vliegtuigen (RAF Coastal Command, 22 squadron) bestookt met bommen van 250 pond. Een enorme vuurzee was het resultaat. De brandweer, naast Vlaardingers een bont gezelschap van allerlei korpsen uit het westen van Nederland, geassisteerd door Duitse blussers, kon weinig

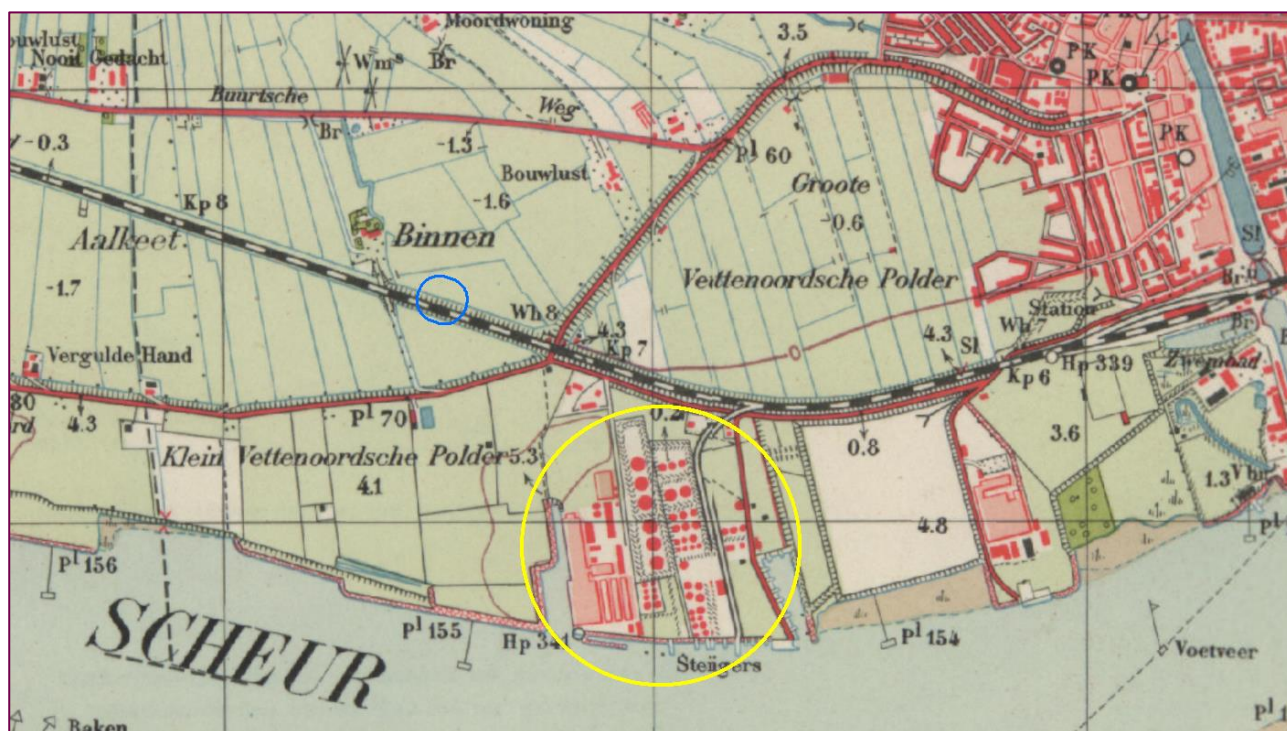
Bron	Inhoud
	anders doen dan de vlakbij gelegen fabrieksgebouwen van de ENCK nat houden en wachten tot de tanks waren uitgebrand
Vlaardingen 0253: 22	Te 2.00 kwamen uit het noorden vijandelijke vliegtuigen boven onze gemeente, welke beschoten werden door het afweergeschut. Vandaar zetten zij koers naar het zuiden en wierpen bommen op de benzinetanks van de Oude Matex aan de Parallelweg. De brandweer rukte met al het materiaal onmiddellijk uit en heeft, bijgestaan door brandweermateriaal met personeel van omliggende gemeenten, ongeveer 2 dagen en nachten water gegeven eer de brand geblust was. Hierbij werden 8 benzinetanks vernield. Persoonlijke ongelukken kwamen niet voor.
Vlaardingen 0352: 607	Op 21 mei, des nachts te 2 uur, werden de eerste explosieve brandbommen geworpen op de Matex (Oude), waardoor een felle brand ontstond. Al het brandweermateriaal moest uitrukken en heeft 2 dagen en nachten water gegeven, bijgestaan door brandspuiten van grote omliggende gemeenten en Duitse brandweer; 12 tanks verbrandden geheel. Doordat dit aanvalsdoel gelegen was aan de Maaskant, was er voor de bevolking geen gevaar.
Zwanenburg, <i>En nooit was het stil</i> , Deel 1, p. 39-40	20/21 mei 1940 Coastal Command. Zes Beauforts van No 22 Squadron een aanval op doelen bij Rotterdam. Eén Beaufort wierp zijn bommen af in het centrum van installatie 'C' bij de Petroleumhaven te Pernis, enkele ogenblikken later werd daar een grote brand geconstateerd. De tweede wierp eveneens zijn bommen af op installatie 'C' en meldde bomexplosies op het zuidelijke deel van het doel. Ook de derde Beaufort wierp zijn bommen af op het doel, evenals de vierde; beide rapporteerden verschillende branden en een grote explosie die de gehele omgeving deed oplichten. Terwijl ze om het doel cirkelden explodeerden achter elkaar vier kleinere tanks, de meest zuidelijke tank stond in lichterlaaie. Toen de vliegtuigen het doelgebied verlieten waren twee grote en vijf kleinere tanks in het noordelijke gedeelte nog intact, maar de branden verspreidden zich snel. De vijfde Beaufort wierp zijn bommen op hetzelfde doel af en veroorzaakte branden aan de westkant van de installaties. De zesde voerde wegens motorstoring geen aanval uit.



figuur 4.1: brand bij de Oude Matex op 21 mei 1940 (bron: Beeldbank NIMH, 2155_035590)

Analyse

Dit bombardement veroorzaakte veel schade aan de Oude Matex en de olie-installaties. In het bronmateriaal wordt er geen concrete melding gemaakt van achtergebleven CE (blindgangers e.a.), noch wordt er duidelijk aangegeven waar in het gebied op/rond de Oude Matex de bommen precies landden. Er bevinden zich tussen de Oude Matex en het onderzoeksgebied o.a. een rivierdijk, enkele huizen, een doorgaande weg en een spoorlijn waarvan geen meldingen van inslagen of schade bekend zijn. Derhalve is er geen reden om aan te nemen dat er bij dit bombardement CE in of nabij het onderzoeksgebied terecht zijn gekomen en wordt hier geen verdacht gebied toegekend.



figuur 4.2: de Oude Matex (geel omcirkeld) op een historische kaart (bron: Kadaster)

4.3 Bommen op de boerderij van Doelman, Zuidbuurtscheweg, 25 mei 1940

In de namiddag van de 25^e mei 1940 werd het erf van de heer Doelman, woonachtig op een boerderij aan de Zuidbuurtscheweg nabij de spoorlijn Rotterdam – Hoek van Holland, getroffen door een aantal bommen van onduidelijke origine.

Hieronder wordt de informatie met betrekking tot deze gebeurtenis per bron vermeld:

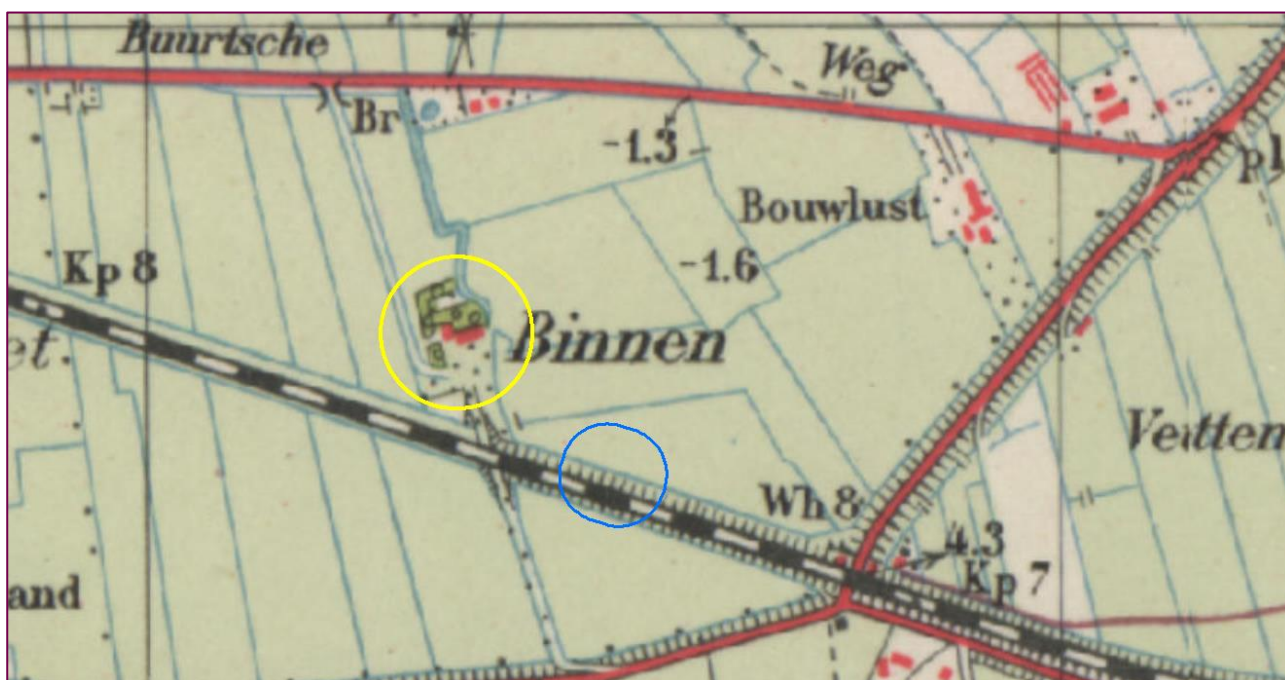
Bron	Inhoud
Vlaardingen, 0253: 22	14.15 uur werden bommen geworpen die terecht kwamen op de werf van een boerderij aan de Zuidbuurtscheweg langs de spoorbaan Vlaardingen - Hoek van Holland. De schade die daardoor ontstond bepaalde zich in hoofdzaak bij in- of uitdrukken van alle ruiten en sponningen. Beschadigingen van deuren, kozijnen en diverse gevels van schuren en woningen. Beschadiging van meubilair. Beschadiging van diverse bomen op de werf en in de boomgaard. Enkele worden geheel afgeslagen. Elektriciteitsdraden van het spoorwegnet werden afgebroken. Persoonlijke ongelukken kwamen niet voor.
Vlaardingen, 0352: 610	(...) Totdat op 25 mei te 14.15 uur bommen werden uitgeworpen, die op de werf van de boerderij van Doelman aan de Zuidbuurtscheweg terecht kwamen.

Analyse

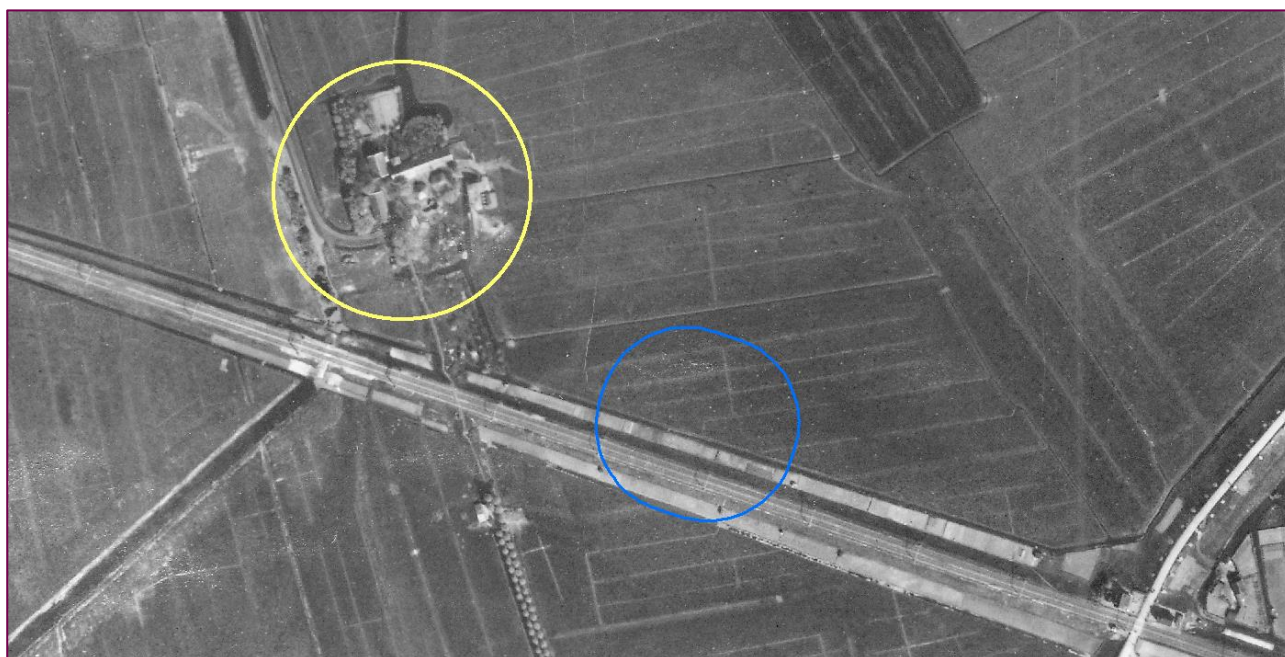
De boerderij van Doelman lag een kleine 100 meter ten noordwesten van het onderzoeksgebied, aan de zuidwestkant van de woonwijk Westwijk, die in de jaren '60 verrees in de vroegere Polder Aalkeet Binnen. Het is onduidelijk welk doelwit de bommen hadden die er in 1940 vielen. Gezien de ligging van de boerderij

is het mogelijk dat de spoorlijn of het kruispunt tussen verkeersweg en spoorlijn ter hoogte van het hedendaagse onderzoeksgebied het eigenlijke doel van deze luchtaanval waren.

Hieronder is de ligging van de boerderij ten opzichte van het onderzoeksgebied weergegeven op een historische kaart en een luchtfoto. Hierop is te zien dat het onderzoeksgebied zich in de weilanden en op de spoordijk bevond, en niet op het erf van de boerderij. Er zijn geen indicaties van bominslagen in de weilanden of op de spoordijk. Derhalve wordt aangenomen dat er geen bommen in of nabij het onderzoeksgebied terecht zijn gekomen.



figuur 4.3: de boerderij van Doelman op een historische kaart (bron: Kadaster)



figuur 4.4: de boerderij van Doelman op een luchtfoto van 13 april 1945 (bron: Kadaster DS705: 3050)

4.4 bombardement op olie-infrastructuur bij Vlaardingen, 20 juli 1940

Op 20 juli 1940 werd er door RAF Coastal Command een aanval uitgevoerd.

Hieronder wordt de informatie met betrekking tot deze gebeurtenis per bron vermeld:

Bron	Inhoud
Zwanenburg, <i>En nooit was het stil</i> , p. 63	Coastal Command. Zes Blenheims deden met succes een aanval op olietanks bij Vlaardingen waar grote branden uitbraken en zware schade werd toegebracht. (...) Noot. De aangevallen olietanks bij Vlaardingen waren van de Shell

Analyse

Het is niet uit het bronmateriaal op te maken om welke olietanks het precies gaat. In het geval dat het gaat om de Oude Matex is het een gebeurtenis van enig belang voor het bredere onderzoek. Indien dat niet het geval is, dan wordt waarschijnlijk de Nieuwe Matex bedoeld welke ver buiten het onderzoeksgebied valt. Op basis van de combinatie van afstand tot onderzoeksgebied en het ontbreken van kruisreferenties met betrekking tot deze aanval, draagt deze gebeurtenis niet verder bij tot enige verdachtmaking in het onderzoeksgebied.

4.5 Bombardement op olie-infrastructuur bij Vlaardingen, 31 augustus 1940

Vlaardingen werd op 31 augustus 1940 aangevallen door Britse vliegtuigen, ditmaal van zowel de Fleet Air Arm van de Royal Navy als RAF Coastal Command.

Hieronder wordt de informatie met betrekking tot deze gebeurtenis per bron vermeld:

Bron	Inhoud
Vlaardingen 0352: 610	Avond en nachtaanvallen op olietanks van de shell. Verschillende branden ontstaan. 2 vliegtuigen worden neergeschoten: 1 Bristol Blenheim van no 53 squadron RAF en een Fairey Swordfish tweedekker van de Fleet Air Arm.
Zwanenburg, <i>En nooit was het stil</i> , p. 84	31 augustus / 1 september 1940 Coastal Command. (...) 19.25 - 21.45 vijf Blenheims naar Vlaardingen. Ze wierpen samen 12 x 250 ponders brisant en 240x 4 pons brandbommen af, die alle in het doelgebied vielen, gevolgd door grote branden.

Analyse

Dit bronmateriaal levert te weinig plaatsbepalingen aan om tot een duidelijkere onderzoeksslag over te gaan. Net als de aanvallen van 17 en 31 augustus worden olietanks van Shell aangevallen, maar ditmaal worden er ook enkele toestellen neergehaald. In het Verliesregister Luchtoorlog zijn er op deze datum geen crashes opgenomen in de gemeente Vlaardingen, al is het goed mogelijk dat neergehaalde vliegtuigen in omliggende gemeenten zijn geregistreerd. Verdere vermeldingen van de branden die ontstonden na de aanval ontbreken. Dit incident draagt derhalve niet verder bij tot verdachte situaties in het onderzoeksgebied.

4.6 Bombardement op olie-infrastructuur bij Vlaardingen, 30 september 1940

Vlaardingen werd op 30 september 1940 aangevallen door vliegtuigen van RAF Coastal Command.

Hieronder wordt de informatie met betrekking tot deze gebeurtenis per bron vermeld:

Bron	Inhoud
Zwanenburg, <i>En nooit was het stil</i> , p. 108	30 september / 1 oktober Coastal Command. Vier Albacores, vier Swordfishes en zes Blenheims stegen op voor aanvallen op doelen in Rotterdam. Bijzonderheden. Eén Albacore kon zijn doel niet identificeren en wierp om 20.25 zij bommen af op olietanks bij Vlaardingen. Er werden bominslagen in het doelgebied gezien, maar er ontstond geen brand. (...) De derde Blenheim kon zijn doel niet vinden en deed daarom om 19.50 een aanval op de olietanks bij Vlaardingen, maar kon geen resultaten waarnemen.

Analyse

Bij gebrek aan plaatsbepalingen en aanvullend bronmateriaal valt er van dit bombardement niet vast te stellen waar het in relatie tot het onderzoeksgebied plaatsvond. Zodoende kan er geen directe verdacht-making toegekend worden in/bij het onderzoeksgebied op basis van dit incident.

4.7 Bombardement op olie-infrastructuur bij Vlaardingen 2/3 oktober 1940

In de nacht van 2 op 3 oktober 1940 valt RAF Coastal Command wederom oliedoelen aan bij de Rotterdamse havenmonding ter hoogte van Vlaardingen.

Hieronder wordt de informatie met betrekking tot deze gebeurtenis per bron vermeld:

Bron	Inhoud
Zwanenburg, <i>En nooit was het stil</i> , p. 110	2/3 oktober coastal command. Drie Albacores waren wegens een dicht wolkendek niet in staat hun doel te localiseren en keerden met hun bommen terug. Eén zag door een gat in de wolken de Nieuwe Waterweg en wierp daar

Bron	Inhoud
	om 20.00 uur zijn bommen af op de olietanks bij Vlaardingen, evenwel zonder resultaat te kunnen waarnemen (...) Van de zes Blenheims voerden twee de opdracht goed uit, één deed een aanval op Vlaardingen (...) Alle Blenheims rapporteerden slecht zicht, maar de gloed van branden was door de wolken heen te zien. Verder waren geen resultaten waar te nemen

Analyse

Het is op basis van het bronmateriaal onduidelijk of de aanval van 2/3 oktober 1940 de Oude Matex betrof, of dat er in algemenere zin in de omgeving van Vlaardingen oliedoelen aangevallen werden. Aangezien er geen concrete aanwijzingen zijn dat het bombardement in de omgeving van het onderzoeksgebied heeft plaatsgevonden wordt dit incident daarom buiten verdere beschouwing gelaten.

4.8 Bombardement op olie-infrastructuur bij Vlaardingen 20 november 1940

Op 20 november 1940 valt RAF Coastal Command oliedoelen bij Vlaardingen.

Hieronder wordt de informatie met betrekking tot deze gebeurtenis per bron vermeld:

Bron	Inhoud
Zwanenburg, <i>En nooit was het stil</i> , p. 133	20/21 november Coastal Command. Vier Hudsons deden een aanval op de olie-installaties in Vlaardingen, waarbij inslagen in het doelgebied werden gerapporteerd

Analyse

Het is op basis van het bronmateriaal onduidelijk of de aanval van 20 november 1940 de Oude Matex betrof, of dat er in algemenere zin in de omgeving van Vlaardingen oliedoelen aangevallen werden. Omdat er geen aanwijzingen zijn dat de directe omgeving van het onderzoeksgebied hierbij is betrokken wordt dit incident buiten verdere beschouwing gelaten.

4.9 Brandbomvondsten na bombardement, 15 maart 1941

Op 13 maart 1941 wordt het oostelijke deel van Vlaardingen en het westelijke deel van Schiedam getroffen door een bombardement van de RAF, zo ook ter hoogte van de Maassluisdijk en de spoorlijn Rotterdam – Hoek van Holland aan de westkant van Vlaardingen.

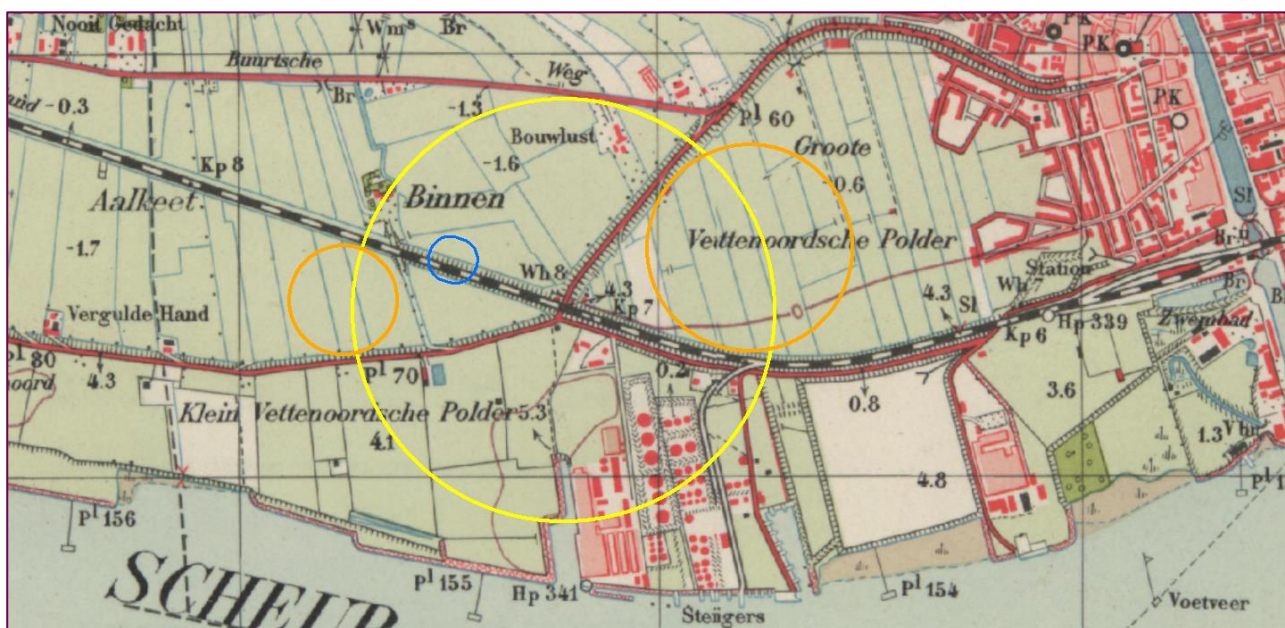
Hieronder wordt de informatie met betrekking tot deze gebeurtenis per bron vermeld:

Bron	Inhoud
NIOD 77: 1328	Am 15.3.41, in Vlaardingen (Südholland), 6 nicht entzündete Brandbomben neben Bahndamm auf Wiese gefunden
Vlaardingen 0253: 22	Op 15 maart 1941, des namiddags ongeveer 13.30 u., meldde de politie dat door enkele jongens 6 gaten waren gevonden in het weiland plm. 500 meter van de kruising tusschen de spoorlijn Vlaardingen-Maassluis en de dijk tusschen deze beide plaatsen. Het Hoofd luchtbeschermingsdienst begaf zich voor onderzoek naar deze plaats. Inderdaad werden daar 6 gaten aangetroffen met een diameter van ongeveer 10 cm. Alvorens het onderzoek werd ingesteld, werd het terrein afgezet. Het Hoofd luchtbeschermingsdienst

Bron	Inhoud
	liet vlaggen bij de gaten plaatsen en de bewaking, daar geen huizen in de omtrek stonden, weer opheffen. Te 15.41 u. werd de Rijksinspectie luchtbescherming te Den Haag telefonisch van het gebeurde in kennis gesteld. De inspectie adviseerde, de Duitschee autoriteiten te raadplegen, hetgeen maandagmorgen 17 maart gebeurde. Een Oberleutnant constateerde ter plaatse, dat de gaten waren geslagen door brandbommen. De bommen zaten echter zoo diep, temeer daar het terrein zeer drassig was, dat het niet noodig bleek, ze te verwijderen. Op advies van de Oberleutnant werden de gaten dichtgemaakt en de vlaggen weggenomen. Schade noch persoonlijke ongelukken waren hierbij voorgekomen.

Analyse

Op basis van het bronmateriaal moet er vastgesteld worden dat de genoemde brandbommen in eerste instantie niet uitgegraven/geruimd zijn, maar op enige diepte zijn blijven liggen. De plaatsbepaling die uit het archiefmateriaal volgt is dubbelzinnig, en kan op twee verschillende plekken ingetekend worden op basis van de genoemde ijkpunten. Op onderstaande kaart is in geel een cirkel van 500 meter rond de spoorweg-overgang getrokken. Met oranje cirkels zijn de locaties tussen de spoorweg en de dijk aangegeven, waar de brandbommen zouden zijn neergekomen.



figuur 4.5: de locaties waar de brandbommen mogelijk zijn neergekomen op een historische kaart (bron: Kadaster)

In het geval dat de bommen ten noordoosten van de Maassluischedijk (in de Groote Vettendoorsche Polder) terecht zijn gekomen (zoals ingetekend te zien is op de referentiekaart) veroorzaakt dit voor het onderzoeksgebied geen verdere verdachtmaking. Mochten deze brandbommen echter a) ten noordwesten van de Maassluischedijk terechtgekomen zijn, en b) zijn blijven liggen, dan leidt dit tot een zwakke indicatie voor CE nabij het onderzoeksgebied. Het oude weiland tussen de spoorbaan en de Maassluischedijk ligt namelijk tussen de 50 en 100 meter van het onderzoeksgebied. Het is niet mogelijk om de locaties van de brandbommen voldoende te achterhalen. Voor zover bekend zijn hier geen aanvullende rapporten van en dergelijke inslagen zijn op luchtfoto's niet waarneembaar. Naar aanleiding van de locatiebeschrijving die op

bovenstaande kaart is ingetekend blijkt dat de brandbommen naar alle waarschijnlijkheid buiten het onderzoeksgebied neer zijn gekomen. Derhalve wordt hier geen verdacht gebied aan toegekend.

4.10 Brandbomvondsten na bombardement, 24 maart 1941

Op 24 maart 1941 worden er opnieuw gaten in een weiland nabij de Oude Matex en ENCK gevonden die duiden op het inslaan (en niet afgaan) van brandbommen. De bezettingsautoriteiten werden er wederom bijgehaald, en persoonlijk ongelukken deden zich niet voor.

Hieronder wordt de informatie met betrekking tot deze gebeurtenis per bron vermeld:

Bron	Inhoud
NIOD 77: 1328	Am 24.3.41, in Vlaardingen (Südholland), 8 nicht entzündete Brandbomben gefunden. Abwurf vermutlich am 15.3
Vlaardingen 0253: 22	Maandag, 24 maart des voormiddags ongeveer 12 uur berichtte de directie van de Kunstmestfabriek, dat in hun weiland aan de Maassluisschedijk sporen waren gevonden, welke wezen op onontploffte granaten, welke nog in den grond zouden zitten. Het Hoofd luchtbeschermingsdienst begaf zich naar de fabriek ter onderzoek. De bedrijfsleider, de Heer Struijs, heeft bij dit onderzoek persoonlijk aanwijzingen gegeven. Inderdaad werden 6 gaten aangetroffen in een weiland, gelegen tussen de Maassluisschedijk en de spoordijk Vlaardinger - Hoek van Holland tegenover Oude Matex, die volgens het Hoofd luchtbeschermingsdienst zijn veroorzaakt door het inslaan van brandbommen. Gevaar was hier niet aanwezig. Zekerheidshalve werden roode vlaggen bij de gaten geplaatst. De Inspectie te Den Haag werd hiervan per telefoon in kennis gesteld, de Inspectie verwees naar den Ortskommandant hier ter plaatse. Bij het onderzoek, dat geleid werd door een Oberleutnant is komen vast te staan, dat het inderdaad brandbommen betrof, welke zeer diep in de grond zaten. Door hem werd geadviseerd de gaten te vullen en de roode vlaggen weg te nemen, waaraan onmiddellijk werd voldaan

Analyse

In tegenstelling tot de vondst van 15 maart 1941 kent de afhandeling van de vondst op 24 maart 1941 wél een aantal duidelijke plaatsbepalingen, en valt er met enige mate van zekerheid te stellen dat de brandbommen nabij de ENCK in het weiland gevallen zijn. Deze locatie is op onderstaande kaart ingetekend. Daaruit blijkt dat de brandbommen ruim buiten het onderzoeksgebied zijn gevallen. Derhalve wordt hier geen verdacht gebied aan toegekend.



figuur 4.6: de locatie waar op 24 maart 1941 brandbommen zijn gevonden (bron: Kadaster)

4.11 Bombardement op olie-infrastructuur bij Vlaardingen 28 augustus 1941

Vasthoudend aan hun oliedoelen-strategie bombardeerden vliegtuigen van de Britse RAF op 28 augustus 1941 vanaf zeer lage hoogte ditmaal de havenmonding en haven van Rotterdam.

Hieronder wordt de informatie met betrekking tot deze gebeurtenis per bron vermeld:

Bron	Inhoud
Baart, <i>Target Rotterdam</i> , p. 176	De Kriegsmarine en politie rapporteerden ook het afwerpen van brandbommen op Hoek van Holland en eiland De Beer, en schade bij de olie-installatie in Vlaardingen
Vlaardingen 0352: 608	Proces-verbaal van een luchtaanval op donderdag, 28 augustus '41 te 19.55 uur. Te 19.31 uur berichtten de uitkijkposten, dat rookontwikkeling werd waargenomen te Den Briel; op datzelfde oogenblik werd op vliegtuigen geschoten. Verscheidene vliegtuigen kwamen uit het ZW in de richting van onze gemeente. Een vliegtuig vloog brandend langs de rivier de Maas over de Oude Matex aan den Parallelweg, schietende met mitrailleurs en wierp een bom op het terrein, waardoor een groote krater ontstond (...) Bedoeld vliegtuig vloog door tot voorbij de haven van Havenbedrijf Vlaardingen-Oost en stortte ten o van deze haven in de Maas. Mitrailleurkogels uit de overige vliegtuigen, welke op verscheidene plaatsen over de daken en door de straten vlogen, roffen 1 persoon aan de onderarm
Vlaardingen 0353: 610	Low-level aanval door 2 squadrons Blenheims van de RAF op haveninstallaties Schiedam - rotterdam. Plm 1900 uur. 5 der laagvliegende Blenheims worden neergeschoten. 2 vallen tussen Vlaardingen en Hoek van Holland bij Maassluis, 1 bij Hoek van Holland, 1 tussen Vlaardingen en

Bron	Inhoud
	Schiedam op het slachthuis to ingang Wilton Feyenoord en 1 ten noorden van Kethel

Analyse

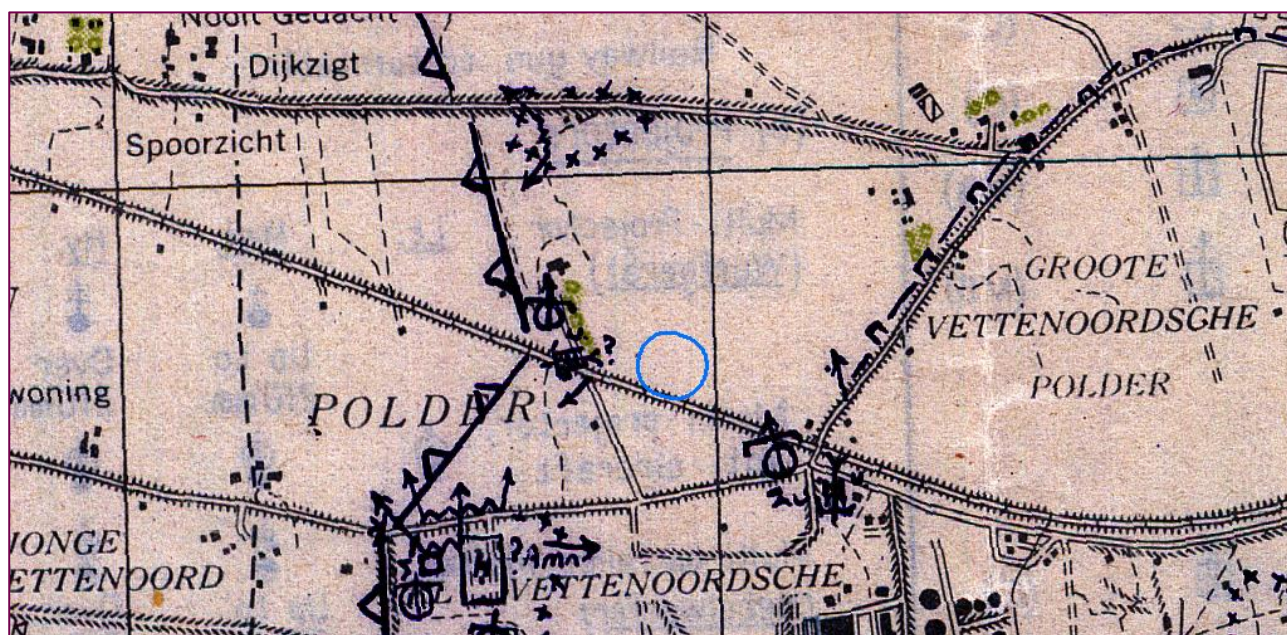
Op 28 augustus 1941 wordt door een brandend vliegtuig een bom geworpen op het terrein van de Oude Matex. Volgens het proces-verbaal is er in Vlaardingen slechts één bom afgeworpen en wel op het terrein van de Oude Matex, enkele honderden meters verwijderd van het onderzoeksgebied. Er zijn geen indicaties van bominslagen in het onderzoeksgebied, en gezien de vliegrichting (zuidwest – oost) en de geringe hoogte van het vliegtuig is dit ook zeer onwaarschijnlijk. Derhalve wordt hier geen verdacht gebied aan toegekend.

4.12 Duitse stellingen en dekkingsvoorzieningen

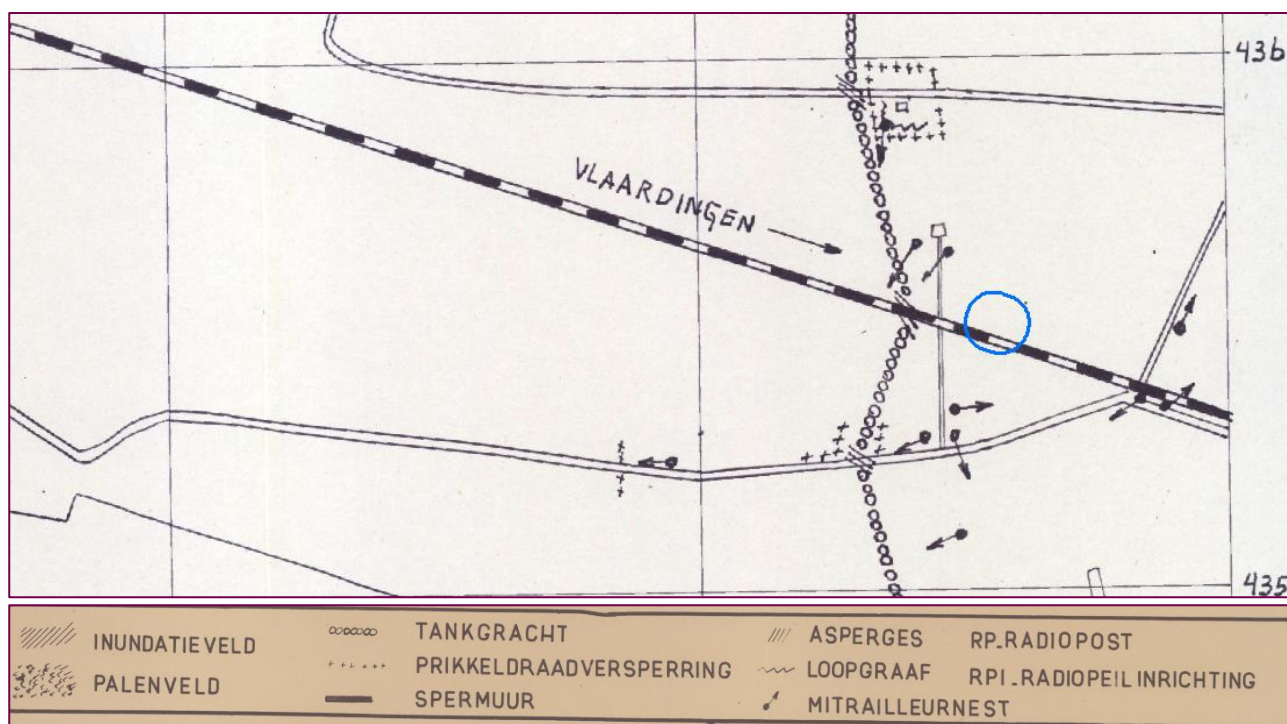
Naarmate de oorlog vorderde bouwde de Duitse bezetter in het kustgebied en op strategisch belangrijke locaties steeds meer stellingen, versterkingen, en hindernissen. In de omgeving van Vlaardingen kwam dit vooral neer op luchtafweerstellingen, palenvelden tegen luchtlandingen, wacht- en (lucht)observatieposten, en een tankgracht. In relatie tot het onderzoeksgebied vallen alleen de tankgracht en de zogenaamde *splitterboxen* (letterlijk: "splinterdozen"; ronde of rechthoekige kuilen met aarden of betonnen wallen langs wegen) binnen de straal van 500 meter. De tankgracht lag ca. 200 meter ten westen van het onderzoeksgebied van het noordwesten naar het zuidwesten met een knik ter hoogte van de spoorlijn. De *splitterboxen* bevonden zich langs de Maassluisschedijk ten zuidwesten van het onderzoeksgebied op ongeveer 100-150 meter.

Hieronder wordt de informatie met betrekking tot deze gebeurtenis per bron vermeld:

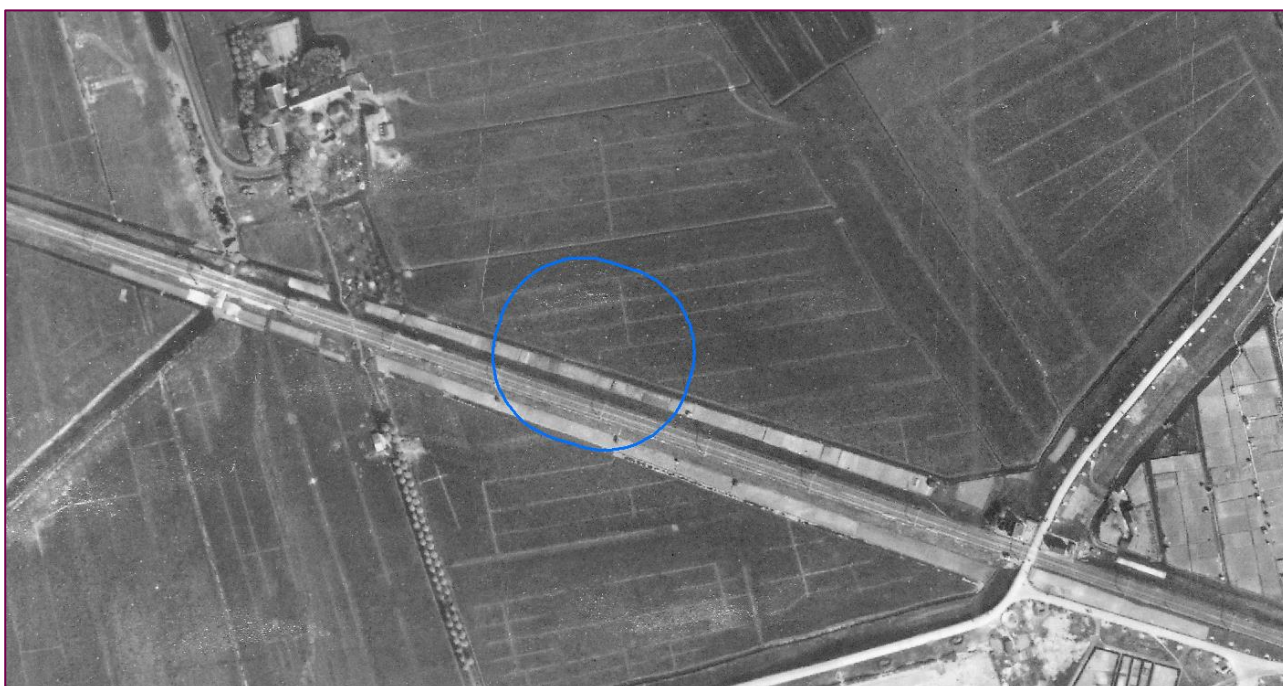
Bron	Inhoud
NIOD 190a: 13	24 June 1943, Vlaardingen-Schiedam (...) West of the 'Superfosfaat-factory' is the 2 cm. A.A. gun troop already mentioned in previous reports, 4 guns were seen in the wooden huts, nearly it is a kitchen where is cooked for this unit.
NIMH 575: 257	2 december 1944 (...) deze tankgracht loopt ten oosten van de Broekweg in aansluiting op de Vlaardinger Vaart. Het Westelijk einde ervan loopt over de punten 3, 4 en 14 van het Rapport door tot aan de Nieuwe Maas. De gracht is ongeveer 10 m breed en op sommige plaatsen slechts 1 m diep. (...) noordzijde Zuidbuurtsche weg tegenover het Jachthuis een zigzag loopgraaf; Maasdijk vanaf spoorwegovergang tot aan tankgracht op het hooggelegen terrein tussen de dijk en Maas zijn verschillende schuilbunkers en MG nesten. Tevens enkele onbezette flak-stellingen. Hier is 1 a.a 22 mm in stelling. Aan de noordzijde der Maasdijk zigzag loopgraven vuur. Tussen Sunlight en Matex op het hooggelegen terrein zijn enkele verlaten aan stellingen en MG putten.



figuur 4.7: ingetekende stellingen op een 'Defence Overprint' kaart (bron: Kadaster)



figuur 4.8: stellingen nabij het onderzoeksgebied op een kaart van het verzet (bron: NIMH 575: 217)



figuur 4.9: het onderzoeksgebied op een luchtfoto van 13 april 1945. Langs de dijk zijn schuilgaten en splitterboxen te zien, rechts de tankgracht (bron: Kadaster DS705: 3050)

Analyse

De weergegeven luchtfoto's en inlichtingenkaarten geven een duidelijke indruk van de omvang en locatie van voorgenoemde verdedigingswerken. Hieruit blijkt dat er geen verdedigingswerken zijn gelegen in of in de directe nabijheid van het onderzoeksgebied. Derhalve wordt hier geen verdacht gebied aan toegekend.

4.13 Munitieruimingen

Voor zover bekend zijn er nabij het onderzoeksgebied geen verdere munitievondsten gedaan.

4.14 Leemten in kennis

Ondanks diepgravend onderzoek zijn er nog steeds potentiële leemten in kennis, zoals:

- Van een bombardement op 25 mei 1940 zijn het aantal en type afgeworpen bommen en de inslaglocaties niet bekend.
- De EOD is haar ruimingen pas vanaf 1970 systematisch gaan registreren. Van de periode 1945-1970 zijn daarom zeer beperkt ruimingsgegevens beschikbaar.
- De exacte locatie van munitieruimingen is vaak niet te bepalen. Meestal wordt als ligplaats het dichtstbijzijnde adres opgegeven, wat in dunbevolkte gebieden op grote afstand van de daadwerkelijke ligplaats kan liggen.
- Bij veel munitieruimingen wordt het politiebureau als ligplaats aangemerkt. Het betreft hier meestal munitie die bij het politiebureau is afgeleverd. De originele ligplaats is vrijwel nooit bekend. Derhalve worden deze munitieruimingen niet in de analyse meegenomen.
- Tijdens en na de oorlog is vaak munitie gedumpt in schuttersputten, loopgraven, watergangen en dergelijke. Deze dumpingen zijn vrijwel nooit gedocumenteerd en kunnen dus zeer zelden worden achterhaald.

- De adressen ten tijde van de Tweede Wereldoorlog zijn in de meeste gevallen niet of nauwelijks te herleiden naar de huidige situatie. Derhalve kunnen deze plaatsaanduidingen vaak beperkt worden gebruikt.

4.15 Wat is niet geanalyseerd?

Hieronder volgen een aantal onderzoekskeuzes die RPS gemaakt heeft:

- Dit onderzoek heeft zich alleen gericht op de oorlogshandelingen in de periode 1940 – 1945 en op vondsten en ruïmingen van CE tijdens en na de oorlog. Er is geen onderzoek verricht naar gebeurtenissen vóór of ná de Tweede Wereldoorlog die kunnen hebben geleid tot het achterblijven van CE in het onderzoeksgebied.
- De afworp van brandbommen is voor de volledigheid in het onderzoek meegenomen maar niet verder geanalyseerd. Op basis van beperkt bronnenmateriaal kan geen gefundeerde uitspraak over een verdacht gebied gedaan worden. Dit geldt evenzo voor boordwapenbeschietingen.
- Grondgevechten waarbij kleinkalibermunitie is gebruikt zijn voor de volledigheid in het onderzoek meegenomen maar uit doelmatigheidsoverwegingen niet uitgebreid geanalyseerd. De kans dat kleinkalibermunitie als gevolg van deze gevechten nog aanwezig is wordt door RPS als zeer gering beschouwd.
- Gedurende de bezetting stonden in (de omgeving van) het onderzoeksgebied luchtafweerstellingen. Deze hebben talloze malen vuur afgegeven waardoor mogelijk blindgangers in de bodem zijn achtergebleven. Hiernaar is geen onderzoek gedaan omdat het inslaan van luchtdoelgranaten een incidenteel karakter heeft en de spreiding dermate groot is dat hier geen realistische conclusies aan verbonden kunnen worden.
- Er kunnen eventueel CE zijn achtergebleven in stellingen, maar op basis van het beperkte bronmateriaal is het zelden te achterhalen of en hoeveel CE er zijn achtergebleven.
- In dit vooronderzoek CE is geen uitgebreid onderzoek gedaan naar naoorlogs grondverzet zoals het inbrengen van funderingen, baggerwerk et cetera. De CE-bodembelastingkaart kan gezien worden als een 'startpunt' voor nader onderzoek naar naoorlogse werkzaamheden. De als verdacht aangemerkte gebieden kunnen na een studie van naoorlogse ontwikkelingen (bijvoorbeeld een risicoanalyse) als onverdacht worden aangemerkt.

5 CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

5.1 Conclusie

In opdracht van Geonius heeft RPS een vooronderzoek CE uitgevoerd ter plaatse van de Arij Koplaan te Vlaardingen. Aanleiding voor het vooronderzoek vormt het vervangen van een ondergronds gemaal aldaar.

In dit onderzoek zijn een aantal gebeurtenissen geïdentificeerd die in de omgeving van het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden. Na analyse is van deze gebeurtenissen vastgesteld dat deze niet van invloed zijn geweest op het onderzoeksgebied. Derhalve is het gehele onderzoeksgebied onverdacht op de aanwezigheid van CE (zie de CE-bodembelastingkaart in bijlage 5).

De uitspraak 'verdacht' of 'onverdacht' is een waarschijnlijkheidsuitspraak gebaseerd op uitgebreid bronnenonderzoek, analysemethoden en inschattingen op basis van ervaring. Of er daadwerkelijk CE in de bodem aanwezig is kan alleen vastgesteld worden door middel van detectie en opsporingsonderzoek. In paragraaf 3.1. is de definitie van een verdacht gebied opgenomen

5.2 Aanbevelingen

RPS adviseert het volgende.

In onverdacht gebied kunnen werkzaamheden plaatsvinden zonder verdere maatregelen. Mochten bij werkzaamheden toch CE worden aangetroffen dan kan gewerkt worden volgens het protocol toevalsvondst CE waarbij de politie wordt gewaarschuwd. Indien noodzakelijk zal de politie de EOD van de vondst in kennis stellen. Het protocol toevalsvondst is bijgevoegd als bijlage 8.

RPS heeft gezocht naar reeds uitgevoerde vooronderzoeken en opsporingswerkzaamheden in en nabij het onderzoeksgebied. Het is mogelijk dat RPS geen toegang had tot alle informatie. Daarom is het voor de opdrachtgever verstandig om voor de verdachte gebieden te controleren of er andere vooronderzoeken of processen-verbaal in diens bezit zijn die niet genoemd worden in deze rapportage. Uit de opgestelde processen-verbaal kan worden opgemaakt of er sprake is van vrijgegeven gebieden (in horizontale zin) en tot welke diepte een verdacht gebied is vrijgegeven. Beoordeel dan of het betreffende gebied nog als verdacht geldt.

Tot slot is het advies om dit rapport te versturen naar de betrokken gemeente(n). Zo is het bevoegd gezag op de hoogte van de aanwezigheid van verdachte gebieden binnen de gemeentegrenzen.

Bijlage

1. Richtlijnen WSCS-OCE

Richtlijnen WSCS-OCE

De volgende tabel wordt gebruikt om te beoordelen of bepaalde oorlogshandelingen een indicatie vormen voor de aanwezigheid van CE (verdacht of onverdacht) en voor de horizontale afbakening van het verdachte gebied. Hiervan mag alleen gemotiveerd van worden afgeweken.

Indicatie	Algemene omschrijving	Conclusie	Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
Verdedigingswerk	Groepering van wapenopstellingen en/of geschutopstellingen, rondom afgezet met een versperring (bijvoorbeeld weerstandskern of steunput).	Verdacht	Het grondgebied binnen de grenzen van het verdedigingswerk is verdacht. De grenzen worden bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferentieerde luchtfoto's.
Wapenopstelling	Opstelling van handvuurwapen, machinegeweer of ander (semi)automatisch wapen, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk.	Verdacht	Locatie van de wapenopstelling.
Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Locatie van geschut, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk.	Verdacht	25 meter rondom het hart van de geschutopstelling, maar niet verder dan een eventueel aangrenzende watergang.
Munitieopslag in het open veld	Locatie van de munitievoorraad in het open veld, niet zijnde binnen een verdedigingswerk.	Verdacht	Locatie van de veldopslaglocatie.
Loopgraaf	Militaire loopgraaf.	Verdacht	Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferentieerde luchtfoto's.
Tankgracht of –geul	Een diepe (al dan niet droge) gracht of geul met steile wanden, aangebracht om pantservoertuigen tegen te houden.	Onverdacht	Niet verdacht, tenzij er aanwijzingen zijn dat er mogelijk munitie in gedumpt is.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij controle door de MMOD géén landmijnen aangetroffen.	Onverdacht	N.v.t.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD, of bij naoorlogse activiteiten landmijnen aangetroffen.	Verdacht	De grenzen zoals aangegeven in het ruimrapport.
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd.	Onverdacht	N.v.t.
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld waarvan een mijnenlegrapport aanwezig is. Niet alle volgens het mijnenleg-	Verdacht	De grenzen zoals aangegeven in het mijnenlegrapport en/of ruimrapport.

Indicatie	Algemene omschrijving	Conclusie	Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
	rapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Geen feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.		
Mijnenveld	Mijnenlegrapport aanwezig. Niet alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.	Onverdacht	N.v.t.
Versperringen	Versperringen, zoals strand- versperringen en drakentanden.	Onverdacht	Tenzij er indicaties zijn dat CE onderdeel uitmaken van de versperring.
Infrastructuur zonder geschutsopstelling of munitievoorraad	Militaire werken zoals woon- onderkomen of werken met een burgerdoel zoals schuilbunker.	Onverdacht	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van munitieopslag of nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen.
Mangat	Gat in de grond met schuilfunctie, niet in gebruik genomen als schuttersput.	Onverdacht	N.v.t.
Vernielingslading	Locatie van aangebrachte vernielingslading.	Verdacht	Locatie van de vernielingslading.
Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudig) raketwerpsysteem.	Verdacht	Situationeel te bepalen.
Raketbeschieting inslagenpatroon bekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers.	Verdacht	Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
Insagpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	Vliegtuigbom die niet in werking is getreden.	Verdacht	Te bepalen volgens rekenmethode waarin ten minste rekening wordt gehouden met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem. Op basis van in ieder geval deze vijf parameters wordt berekend tot welke diepte CE theoretisch kunnen indringen en hoever de maximale horizontale verplaatsing is.
Crashlocatie vliegtuig	Aanwezigheid van CE vanwege de crash.	Verdacht	Situationeel te bepalen.
Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een incidentele luchtafweergranaat bevindt.	Onverdacht	Tenzij er indicaties zijn dat het geen incidentele luchtafweergranaat betreft.

Indicatie	Algemene omschrijving	Conclusie	Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
Inslagpunt van een V-1 wapen	Gebied dat is getroffen door de inslag van een V-1 wapen.	Verdacht	15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond.
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerd V-1 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V-1 wapen bevindt.	Verdacht	50 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke aanwezigheid van explosieve componenten.
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerd V-2 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V-2 wapen bevindt.	Verdacht	Situationeel te bepalen.
Dumplocatie van munitie en/of toebehoren	Dumplocatie van CE en/of toebehoren in landbodem of op waterbodem.	Verdacht	Locatie van de dump en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld dumping in stilstaand of stromend water.
Ongecontroleerde (massa)explosie	(Sympathetische) detonatie van een explosieven voorraad zoals ontploffing munitieopslag of munitietrein.	Verdacht	Situationeel te bepalen.
Vernietigingslocatie voor CE	Eén of meerdere springputten.	Verdacht	De contouren van de springput(ten) en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld gelet op de afstand van eventuele uitgeworpen CE buiten deze contouren.
Vernielingslading (in werking gesteld)	Locatie van in werking gestelde vernielingslading, waarbij de mogelijkheid bestaat op het aantreffen van niet (geheel) gedetoneerde springlading(en).	Verdacht	Locatie waar de vernielingslading in werking is gesteld en afbakening verder situationeel te bepalen.
Tapijtbombardement	Gebied dat is getroffen door een bombardement met middelzware en/of zware bommenwerpers, met als doel om schade aan te richten over een groot gebied.	Verdacht	Op basis van een analyse van het inslagenpatroon ¹ wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen.	Verdacht	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel. ^{2/3}
Duikbombardement op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn te treffen.	Verdacht	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 91 meter gemeten uit het hart van de spoorlijn. ^{2/4}
Raketbeschieting op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen.	Verdacht	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 108 meter gemeten vanuit het hart van het doel. ^{2/5}

Indicatie	Algemene omschrijving	Conclusie	Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
Raketbeschieting op zgn. 'Line Target', inslagen-patroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door raket-beschieting met jachtbommen-werpers, met als doel om deze spoorlijn of treinstel op deze spoorlijn te treffen.	Verdacht	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 80 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn. ^{2/6}

- 1: Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.
- 2: Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen.
- 3: De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50% van de vliegtuigbommen binnen 119 meter neer is gekomen en de maximale afstand t.o.v. het doel 181 meter was.
- 4: De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50% van de vliegtuigbommen binnen 46 meter neer is gekomen en de maximale afstand t.o.v. het doel 91 meter was.
- 5: De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel (gebouwen) waarbij opgemerkt moet worden dat de gemiddelde spreiding van de raketten t.o.v. het middelpunt van een salvo 69 meter was en dat de gemiddelde afstand van het middelpunt van een salvo t.o.v. het doel 39 meter was.
- 6: De genoemde afstand is de maximale afstand gemeten n.a.v. luchtfoto-interpretatie.

Bijlage

2. Geraadpleegde bronnen

Geraadpleegde bronnen

In de beginfase van het onderzoek staat het verzamelen van (historisch) feitenmateriaal centraal. In deze bijlage worden alle bronnen weergegeven die voor dit onderzoek bestudeerd zijn. De uiteindelijke conclusie is op dit materiaal gebaseerd. De bronnen worden ook toegelicht in hoofdstuk 2.

Voor het historisch vooronderzoek schrijft het WSCS-OCE verschillende bronnen voor. Enkele bronnen zijn verplicht en voor nadere informatie kunnen de aanvullende bronnen geraadpleegd worden. Tijdens dit onderzoek zijn in ieder geval de volgende bronnen geraadpleegd:

Bron	Verplicht	Aanvullend	Geraadpleegd
Literatuur	X		X
Gemeentelijk archief	X		X
- Luchtbeschermingsdienst - Aangetroffen / geruimde CE - Oorlogsschaderapporten			
Provinciaal archief	X		X
Explosieven Opruimings Dienst Defensie	X		X
- Meldingen aangetroffen CE - Mijnenveldkaarten			
Luchtfotocollectie Bibliotheek Wageningen Universiteit	X		X
Luchtfotocollectie kadaster (Zwolle)	X		X
Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)		X	X
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)		X	X
Nationaal Archief Den Haag		X	X
SIB Rijswijk (archief MMOD)		X	X
National Collection of Aerial Photography (NCAP) (Edinburgh)		X	
The National Archives (Londen)		X	X
Bundesarchiv-Militärarchiv (Freiburg)		X	X
National Archives and Records Administration (NARA) (Washington D.C.)		X	
Getuigen		X	

Literatuur

De volgende literatuur is voor dit onderzoek bestudeerd:

- Amersfoort, H. & P.H. Kamphuis, *Mei 1940, de strijd op Nederlands grondgebied* (1990).
- Baart, J. en L. van Oudheusden, *Target Rotterdam: de geallieerde bombardementen op Rotterdam en omgeving 1940-1945* (2018).
- Berg, T. van den, *De Bezetting in Vogelvlucht* (2012).
- Bollen, H. & P. Vroemen, *Canadezen in actie* (2002).
- Huurman, C. *Het spoorwegbedrijf in oorlogstijd, 1939-'45* (2001).
- Jansen, Ab.A. *Sporen aan de hemel* (1979) – 3 delen.
- Jansen, L.F. *Nooit weer – 2: Vlaardingens tijdens de Tweede Wereldoorlog* (1985).
- Klep C. & B. Schoenmaker, *De Bevrijding van Nederland 1944-1945: oorlog op de flank* (1995).
- Kornaat, K. *De schok van het onbekende: Vlaardingens tijdens crisis, bezetting en bevrijding (1936-1947)* (1994).
- Korthals Altes, A., *Luchtgevaar: luchtaanvallen op Nederland 1940-1945* (1984).
- Pater, B.C. de & B. Schoenmaker, *De grote atlas van Nederland, 1930-1950* (2005).

- Zwanenburg, G.J. *En nooit was het stil* (1990) – 2 delen.

Archiefstukken

De volgende tabellen laten zien welke relevante stukken uit welke archieven zijn bestudeerd.

Gemeentearchief Vlaardingen

RPS heeft het Stadsarchief Vlaardingen bezocht om de relevante stukken uit het gemeentearchief van Vlaardingen te bestuderen. De volgende stukken zijn bestudeerd voor dit onderzoek:

Toeg. Nr.	Archief	Inv. Nr.	Titel
0305	Archief gemeentebestuur Vlaardingen 1813-1962	4797	Stukken betreffende oorlogsschade, te vorderen bij de Algemeen Gemachtigde voor de Oorlogs- en Defensieschaden
		4798	Register van objecten, die oorlogsschade hebben geleden, met omschrijving van de schade, verzekeringen en herstellingen
		4799	Staat van aangemelde oorlogsschadegevallen, met vermelding van registratienummers, bedragen en afwikkeling
		4800	Stukken betreffende schade aan eigendommen door de bominslag op 11 oktober 1940 nabij de Hoogstraat 160
		4801	Stukken betreffende de financiële afwikkeling van onkosten voor het herstel van een boerderij, die getroffen is door oorlogshandelingen
0629	Gemeentebestuur van Vlaardingen 1963-1992	3226	Stukken betreffende onderzoek naar en opruiming van bommen uit de Tweede Wereldoorlog, met tekeningen 1963-1989
		7-F-499	Plattegrond bominslagen 29 maart 1943
0253	Luchtbeschermingsdienst	21-26	Ingekomen stukken van uitgaande stukken van een naar de inspecteur voor de bescherming van de bevolking tegen luchtaanvallen, de gedeputeerde staten, de commandant van het veldleger en het departement van binnenlandse zaken, 1941-1944
		68	Proces-verbaal van de bominslag te Vlaardingen op 11 oktober 1940
		69	Proces-verbaal van de uitwerping van brisantbommen door vliegtuigen op 29 maart 1943
0352	Handschriften- en documentatieverzameling	607-608	Rapport van Th. A.A. Werner, hoofd van de Vlaardingse Luchtbeschermingsdienst, betreffende de gebeurtenissen in de eerste oorlogsjaren, 1940-1942

Toeg. Nr.	Archief	Inv. Nr.	Titel
		610	Aantekeningen betreffende boven Vlaardingen neergeschoten en neergestorte vliegtuigen, door A.P. de Jong
		613	Verslag van de gebeurtenissen tijdens de eerste vijf oorlogsdagen bij de 3e batterij luchtdoelartillerie te Vlaardingen, door kapitein C.J. Tuyn
		654	Aantekeningen betreffende Engelse luchtaanvallen op Vlaardingen (o.a. het bombarderen van de V-1-installatie in de Sunlightfabrieken)
		1841	"De meidagen van 1940", artikelen over de 3 ^e Luchtdoelbatterij uit Vlaardingen in de meidagen van 1940 in "Terugblik",

Naar dit archief wordt gerefereerd door middel van de naam van de betreffende gemeente.

Provinciaal archief Zuid-Holland

RPS heeft het Nationaal Archief te Den Haag bezocht om de relevante stukken uit het provinciaal archief van Zuid-Holland te bestuderen. De volgende stukken zijn bestudeerd voor dit onderzoek:

Toeg. Nr.	Archief	Inv. Nr.	Titel
3.09.34	Archief militaire gezag in Zuid-Holland	43	Provinciale Militaire Commissaris voor Zuid-Holland (...): stukken betreffende de opsporing en opruiming van mijnen, bommen, munitie en andere explosieven, 1945
		146	Provinciale Militaire Commissaris Bloemaerts 1 augustus – 26 september 1945: stukken betreffende de opsporing en opruiming van mijnen, bommen, munitie en andere explosieven, 1945
		147	Provinciale Militaire Commissaris Bloemaerts 1 augustus – 26 september 1945: stukken betreffende het onderzoek naar verongelukte vliegtuigen en hun bemanning en de berging van vliegtuigwrakken, 1945
		231	Districts Militaire Commissaris te Brielle: stukken betreffende de opruiming van mijnen, munitie en andere explosieven, 1945
		282	Districts Militaire Commissaris te Delft: stukken betreffende het in kaart brengen van

Toeg. Nr.	Archief	Inv. Nr.	Titel
			mijnenvelden en het opruimen van explosieven, 1945
		361	Districts Militaire Commissaris te Dordrecht: stukken betreffende de opsporing en opruiming van mijnen, bommen, springstof en andere explosieven, 1945
		465	Districts Militaire Commissaris te Gouda: stukken betreffende de opsporing en opruiming van mijnen, bommen, springstof en andere explosieven, 1945
		529	Districts Militaire Commissaris te Den Haag: stukken betreffende de opruiming van mijnen, munitie en andere explosieven, 1945
		575	Districts Militaire Commissaris te Leiden: stukken betreffen de opruiming van mijnen, munitie en andere explosieven, 1945

Naar dit archief wordt gerefereerd door middel van de naam van de betreffende provincie.

Nationaal Archief – Den Haag (NA)

RPS heeft de volgende stukken uit het Nationaal Archief voor dit onderzoek bestudeerd:

Toeg. Nr.	Archief	Inv. Nr.	Titel
2.04.53.15	Inspectie bescherming bevolking tegen luchtaanvallen	76	Meldingen en proces-verbaal ontvangen van gemeenten over geallieerde luchtactiviteiten: Zuid-Holland
2.04.110	Korps Hulpverleningsdienst, 1945-1947	20	Krantenknipsels inzake explosieven, z.d.
		21	Krantenknipsels inzake explosieven 1945-1947
		22	Krantenknipsels inzake explosieven 1957-1959
		27	Register met krantenknipsels inzake ongevallen met oorlogstuig
		28	Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst
2.05.44	Archief van Nederlandse Gezantschap Ambassade Londen	1414	Stukken betreffende luchtbombardementen in Nederland
2.13.25	Archief van het Militair Gezag	1563	Rapporten betreffende bom- en granaatinslagen en de organisatie van luchtbeschermingsdiensten in gemeenten in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg
		1567	Stukken betreffende de opsporing en ruiming van mijnen en andere explosieven

Toeg. Nr.	Archief	Inv. Nr.	Titel
2.13.71	Archief van het Ministerie van Defensie te Londen; Ministerie van Oorlog te Londen; Departement van Oorlog: Bureau Londen 1940-1947	368	Stukken betreffende luchtbombardementen in Nederland 1941, 1944-1945
		576-577	Stukken betreffende luchtaanvallen op en inundaties van Nederland, 1940-1945
		1787	Stukken betreffende bombardementen en beschietingen, voornamelijk van en op Nederland 1941-1945
2.13.210	Archief van de Commissie van Proefneming met hierin opgenomen afgedwaalde bescheiden van onderdelen van de Artillerie-Inrichtingen en Artillerie onderdelen 1867-1942	23	Staten houdende opgaven van plaatsen waar mogelijk onontploffte projectielen zijn gevonden, die wel of niet geruimd zijn, 1940
		24	Stukken betreffende het ruimen van landmijnen en het beschikbaar stellen van personeel, ingedeeld naar gebied
		25-26	Ingekomen en minuten van uitgaande stukken inzake aanvragen tot het ruimen van onontploffte (water)mijnen en personeelsaangelegenheden, 1940-1941

Centrum voor Genocide en Holocauststudies (voorheen: Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD))

RPS heeft de volgende stukken bestudeerd:

Toeg. Nr.	Archief	Inv. Nr.	Titel
77	Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West)	1328	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende luchtaanvallen in Nederland, 1940-1941
190a	Groep Albrecht	10 t/m 14	OB-43 rapporten (Engelse tekst), bevattende getekende kaarten, schetsen en (code) berichten betreffende verdedigingswerken, Duitse troepenbewegingen e.d. in bezet Nederland, samengesteld uit door de diverse sectoren van de groep Albrecht verzamelde gegevens
216k	Departement van Justitie	180	Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de marechaussee inzake het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en vliegtuigonderdelen die vondst van niet-ontploffte explosieven, 23 juni 1943 – 28 april 1944
		181 t/m 185	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten
		186	Meldingen van verschillende gemeenten betreffende ongevallen, beschietingen, bombardementen en het afwerpen van (lege) benzinetanks door vliegtuigen

Toeg. Nr.	Archief	Inv. Nr.	Titel
226b	Bureau inlichtingen – hoofdbureau Londen	119	Rapporten en brieven over geallieerde bombardementen, neergestorte vliegtuigen en treinbeschietingen, 27 april 1943 – augustus 1944

Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)

De volgende stukken zijn voor dit onderzoek bestudeerd:

Toeg. Nr.	Archief	Inv. Nr.	Titel
575	Bureau inlichtingen / Duitse verdedigingswerken	201	145 Vlag, locaties van verdedigingswerken in en om Maassluis waaronder een rivierversperring, palenvelden, schepen met luchtdoelgeschut en versperringsmuren, 12-07-1944; 142 Vlag, locaties van palen- en mijnevelden rond Rotterdam en de locatie van een zware bunker bij Vlaardingen en een autopark bij Sterrebosch (zuidelijk van Schiedam) 12-07-1944
		217	217 Vlag, locatie van verdedigingswerken tussen Maassluis en Vlaardingen waaronder inundatievelden, palenvelden, tankgrachten, loopgraven en mitrailleurnesten
		231	A281 Molen, locatie van verdedigingswerken in en om Maassluis met plattegronden en technische tekeningen van wegversperringen en een radiopeilstation, 14-06-1944; A281 Molen, locatie van een tankgracht in Vlaardingen-West waarop tevens aangegeven versperringen in dijktafuds, 14-06-1944
		257	02-12-1944; E/502/44; rapport betreffende verdedigingswerken op de rechteroever van de Maas (Rotterdam, Schiedam en Vlaardingen)
		362	31-03-1944 Situatieschetsen verdedigingswerken in en bij Maassluis; situatieschetsen verdedigingswerken bij Vlaardingen
		413	28-06-1944; GB/7282/44 schetsen met verdedigingswerken in Vlaardingen met beschrijving
		459	datum: 1944; E/819/45 plattegrond verdedigingswerken in Maassluis met verklaringslijst

Naast deze stukken is ook gebruik gemaakt van de beeldbank van het NIMH.

Archief Nationale Spoorwegen

RPS heeft de volgende stukken bestudeerd:

Toeg. Nr.	Archief	Inv. Nr.	Titel
949	Nederlandse spoorwegen, juridische zaken	696	Verslagen van onregelmatigheden ten gevolge van oorlogshandelingen, 1940-1941. Afschriften

The National Archives – Londen, Engeland (TNA)

De volgende stukken uit The National Archives zijn bestudeerd:

Toeg. Nr.	Archief	Inv. Nr.	Titel
AIR14	Air Ministry: Bomber Command: Registered Files	2672	Night Bomb raid sheets Vol IX, 01 March 1941 – 31 May 1941
		3360	Day bomb raid sheets Vol I, 01 September 1939 – 31 May 1940
AIR15	Air Ministry and Admiralty: Coastal Command: Registered Files	766	Attack Sheets nos. 1-250 Vol I. 01 April 1940 – 31 October 1940
AIR37	Air Ministry: Allied Expeditionary Air Force, later Supreme Headquarters Allied Expeditionary Force (Air), and 2 nd Tactical Air Force: Registered Files and Reports	711	Daily log June – dec 1943
		712	Daily log Jan – Apr 1944
		713	Daily log May – June 1944
		714	Daily log Jul – Aug 1944
		715	Daily log Sep – Oct 1944
		716	Daily log Nov – Dec 1944
		717	Daily log Jan – Feb 1945
		718	Daily log Mar – May 1945

Bundesarchiv – Militärarchiv – Freiburg, Duitsland (Bundesarchiv)

De volgende stukken zijn voor dit onderzoek bestudeerd:

Toeg. Nr.	Archief	Inv. Nr.	Titel
RL2-II	Luftlageberichte	205 t/m	10 – 21 Mai 1940 t/m 3 – 9 November 1941
	Luftwaffenführungsstab	269	
RM7	Luftlageberichte	344 t/m	1 – 14 Augustus 1940 t/m 1 – 10 November 1940
	Luftwaffenführungsstab	353	

Library and Archives Canada

Via de website van Library and Archives Canada is de Defence Overprint van het onderzoeksgebied gedownload.

Archief Mijn- en Munitie Opruimingsdienst, MMOD – Rijswijk (SIB)

De volgende stukken zijn voor dit onderzoek bestudeerd:

Toeg. Nr.	Archief	Inv. Nr.	Titel
	Collectie MMOD	56	M t/m N
		60	V t/m W

Explosieven Opruimingsdienst (EOD)

RPS heeft gezocht naar relevante MORA's binnen het onderzoeksgebied. Deze zijn niet aangetroffen.

Naast MORA's beschikt de EOD over mijnenveldkaarten. Deze kaarten omvatten alle geregistreerde mijnenvelden. Hierbij zijn ook de bijbehorende rapportages met betrekking tot ruiming opgenomen. Binnen dit onderzoeksgebied hebben volgens de mijnenveldkaarten van de EOD geen mijnenvelden gelegen.

Luchtfoto's

De volgende luchtfoto's zijn voor dit onderzoek bestudeerd:

Bron	Datum	Vlucht	Foto nr.	Kwaliteit	Dekking
Kadaster	13-04-1945	DS705	3050	Goed	Dekt het hele onderzoeksgebied

Krantenartikelen

Voor dit onderzoek is de krantendatabase Delpher geraadpleegd. De volgende artikelen zijn voor dit onderzoek bestudeerd:

'Vliegende bom na elf jaar opgegraven' *Het vrije volk: democratisch-socialistisch dagblad* (24 mei 1945).

Websites

De volgende websites zijn geraadpleegd voor het onderzoek:

Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)

De Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO) heeft een database opgesteld met daarin alle vliegtuig-crashes in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog. Deze database is voor dit onderzoek geraadpleegd.

(<http://verliesregister.studiegroepluchtoorlog.nl/>)

Topotijdreis

Een site van het Kadaster waarin alle topografische kaarten van Nederland sinds 1815 toegankelijk zijn. Dit geeft een goed overzicht van de situatie van het projectgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog en eventuele naoorlogse ontwikkeling.

(www.topotijdreis.nl)

TracesOfWar

Een website met allerlei informatie over de Tweede Wereldoorlog. Deze website is samengevoegd met Go2War2, een project van Stichting Informatie Wereldoorlog Twee (STIWOT), het grootste Nederlandstalige online naslagwerk over de Tweede Wereldoorlog.

(www.tracesofwar.nl)

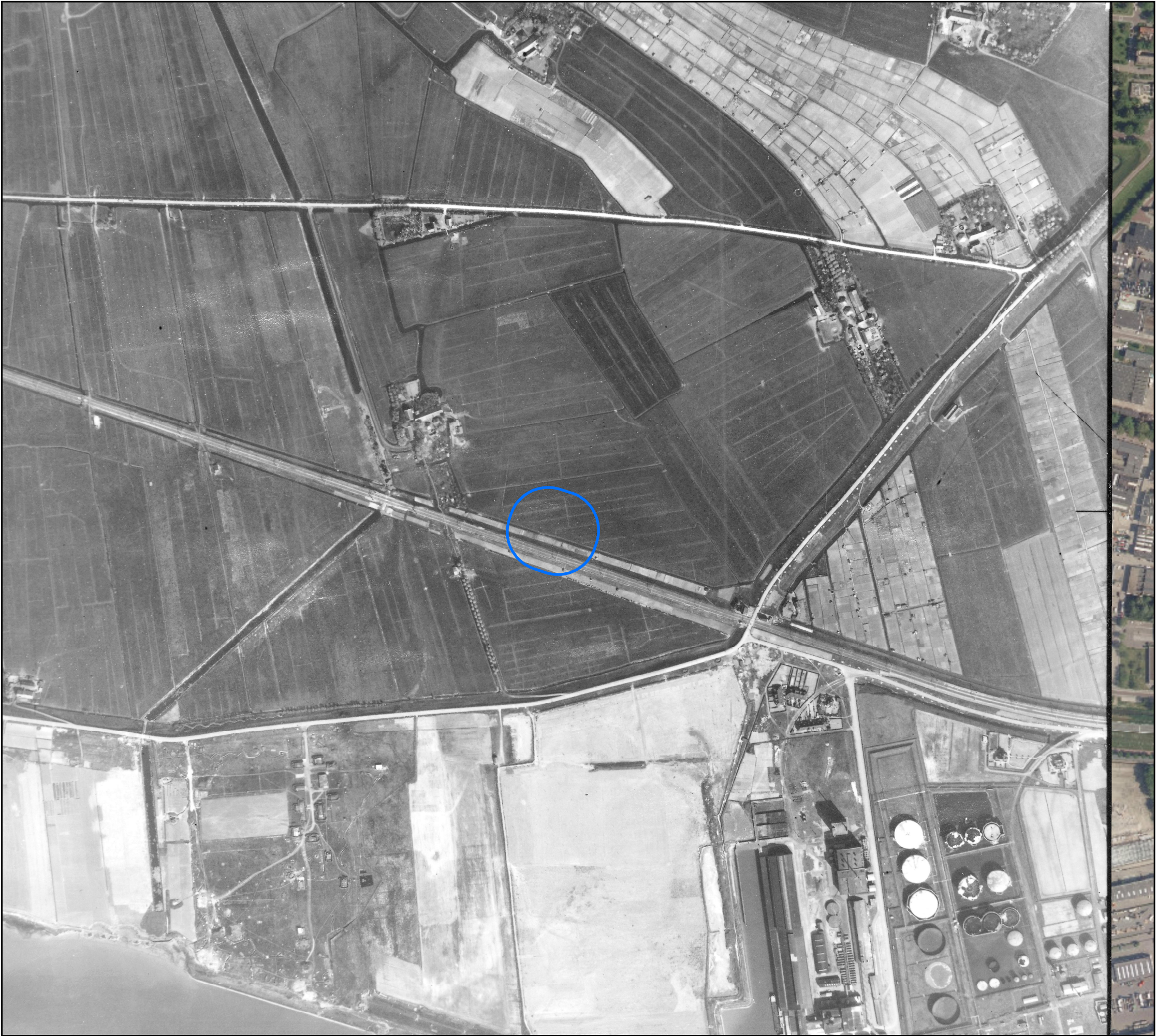
Vergeltungswaffen

Een site waarop alle in Nederland bekende V-1 en V-2 inslagen staan ingetekend.

(www.vergeltungswaffen.nl)

Bijlage

3. Luchtfoto's



Legenda

Onderzoeksgebied



Regionale ligging 1:250.000

Coördinaten in RD

Project:	HVO CE Gemaal Arij Koplaan
Opdrachtgever:	Geonius
Omschrijving:	Luchtfotokaart Bron: Kadaster DS705: 3090 en Esri

Gecontroleerd door:	Liesbeth Brama
Functie controleur:	Projectleider
Handtekening:	



Opsporing conventionele explosieven
Prins Mauritsstraat 17, 4141 JC Leerdam
Postbus 75, 4140 AB Leerdam
T +31 88 - 99 04 800
W www.rps.nl

Projectnummer: NL20202139

Projectleider: Liesbeth Brama

Auteur: Emile van den Meiracker

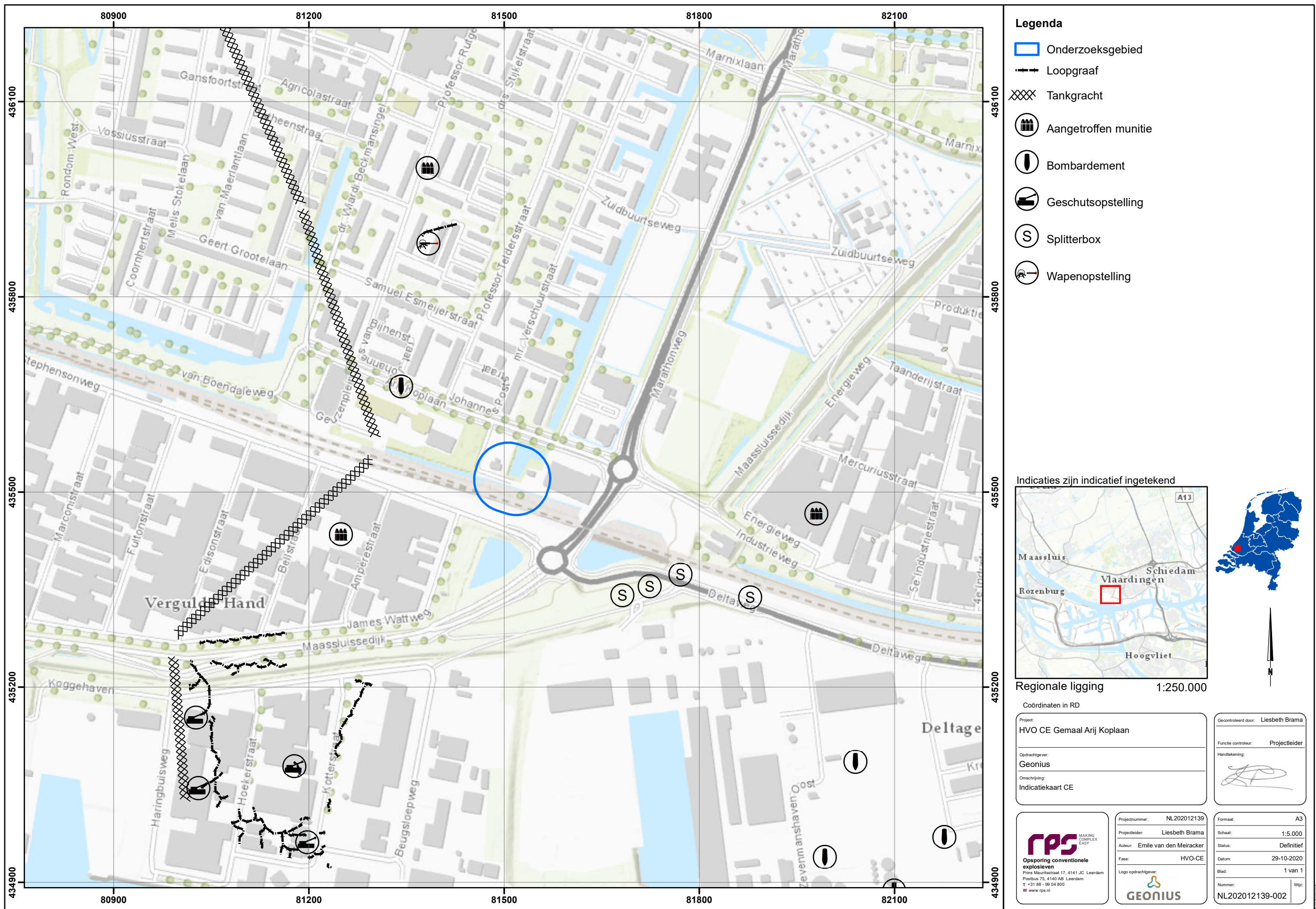
Fase: HVO-CE

Logo opdrachtgever: 

Formaat:	A3
Schaal:	1:5.000
Status:	Definitief
Datum:	29-10-2020
Blad:	1 van 1
Nummer:	NL202012319-001
Wijz:	

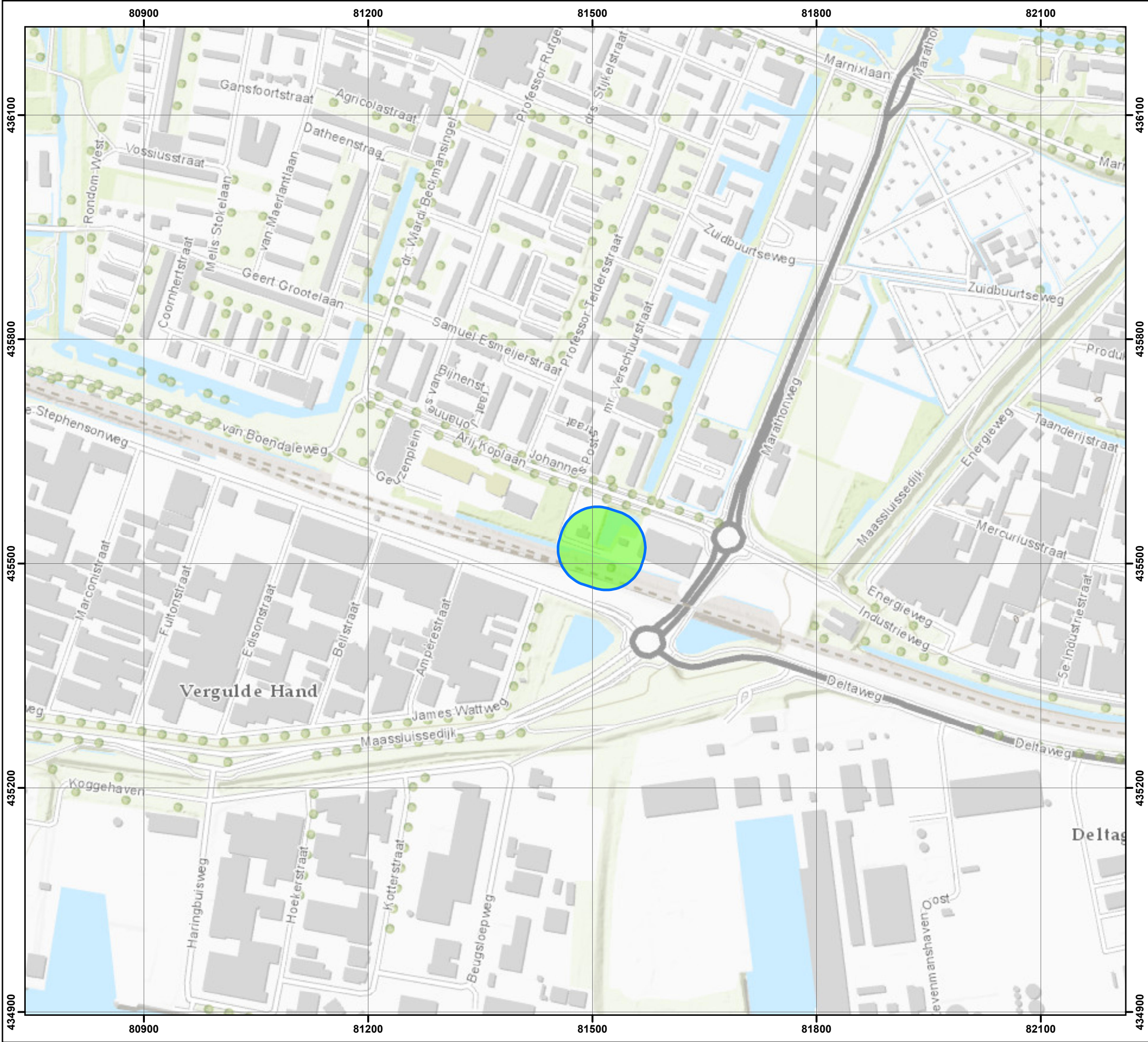
Bijlage

4. Indicatiekaart



Bijlage

5. Bodembelastingkaart CE



- Legenda**
- Onderzoeksgebied
 - Onverdacht



Regionale ligging 1:250.000

Coördinaten in RD

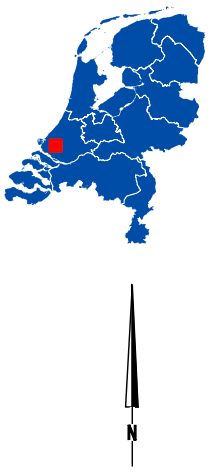
Project:	HVO CE Gemaal Arij Koplaan
Opdrachtgever:	Geonius
Omschrijving:	Bodembelastingkaart CE

Gecontroleerd door:	Liesbeth Brama
Functie controleur:	Projectleider
Handtekening:	



Projectnummer:	NL202012139
Projectleider:	Liesbeth Brama
Auteur:	Emile van den Meiracker
Fase:	HVO-CE
Logo opdrachtgever:	

Formaat:	A3
Schaal:	1:5.000
Status:	Definitief
Datum:	29-10-2020
Blad:	1 van 1
Nummer:	NL202012139
Wijz:	



Bijlage

6. Protocol toevalsvondst

Protocol toevalsvondst CE

1. GA ER ALTIJD VAN UIT
DAT HET OBJECT
GEVAARLIJK IS



2. **NIET AANRAKEN** OF
BEROEREN



3. WERKZAAMHEDEN EN
TRILLINGEN STOPPEN



4. MARKEER DE
LOCATIE



5. WAARSCHUW
ANDEREN



6. EVACUEER 200M
(LIEFST
WINDOPWAARTS)



7. INFORMEER POLITIE
VIA PROJECTLEIDING
(0900-8844)



8. NEEM CONTACT OP
MET RPS EES NL



DENK ALTIJD AAN
“DE GOUDEN REGEL”



WAT HOUDT EEN TOEVALSVONDST VAN EEN VERMOEDELIJK CONVENTIONEEL EXPLOSIEF (CE) IN?

Een toevalsvondst houdt in dat er een (vermoedelijk) CE wordt aangetroffen op een locatie en/of tijdstip dat niet in de risico beoordeling is voorzien. Een toevalsvondst kan plaatsvinden in gebieden die als “onverdacht” zijn aangemerkt, maar ook binnen gebieden die als “verdacht” zijn aangemerkt maar waar op dat moment geen geplande grondroerende en/of opsporingswerkzaamheden plaatsvinden.

Neem contact op met
Marvin Asveld
Projectmanager OCE
RPS Explosives Engineering Services NL

T: +31(0)6 546 577 67
E: marvin.asveld@rps.nl

Bijlage

7. Systeemcertificaat WSCS-OCE

RPS Energy Limited
Explosives Engineering Services
te Chepstow, Monmouthshire

KvK: 1465554

Het managementsysteem van **RPS Energy Limited, Explosives Engineering Services** en de toepassing daarvan voldoet aan de eisen zoals neergelegd in de norm:

Systeemcertificaat
Opsporen Conventionele Explosieven WSCS-OCE

Evaluatie van het managementsysteem heeft plaatsgevonden volgens het certificatiereglement van TÜV Nederland voor het toepassingsgebied:

Deelgebied A: Opsporing
Deelgebied B: Civieltechnische ondersteuning

Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer: 26249-3.1
Ingangsdatum certificaat: 28-03-2020
Certificaat geldig tot: 28-03-2023
Datum eerste certificaat: 28-03-2017

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



TÜV Nederland
Ekkersrijt 4401
5692 DL Son en Breugel
T: +31 (0) 499 – 339 500
E: info@tuv.nl
W: www.tuv.nl

Bijlage

8. Omschrijving typen CE

OMSCHRIJVING TYPEN CE

KLEIN KALIBER MUNITIE (KKM)

Klein kaliber munitie is munitie dat is verschoten uit handvuurwapens of mitrailleurs. Verschoten klein kaliber munitie vormt over het algemeen weinig gevaar. De kogels bestaan namelijk uit metaal zonder explosief, met hooguit een uiterst kleine lading als lichtspoor. Niet verschoten klein kaliber munitie bevat daarentegen een kruitlading, ook wel voortdrijvende lading genoemd, die de kogel bij het afgaan van het schot van snelheid moet voorzien. De druk die hierbij vrijkomt, is groot en wordt normaal gesproken opgevangen door het wapen. Wanneer klein kaliber munitie buiten een wapen tot explosie komt, vormen scherfjes afkomstig van de huls en de kogel een risico voor de directe omgeving van het explosiepunt. Een explosie wordt veroorzaakt door voldoende kracht uit te oefenen op het slaghoedje. Bepaalde kalibers, voornamelijk Duitse, bevatten kogels voorzien van een kleine springstoflading, bijvoorbeeld 12 mm (Du) en 15 mm (Du). De ontsteker van dit soort kogels is door de kleine afmetingen vaak ernstig aangetast door weersinvloeden en zijn dus gevoelig voor toucheren of beroering.



GESCHUTMUNITIE

Geschutmunitie is munitie die met mortieren, kanonnen en howitzers zijn verschoten. In de meeste gevallen zijn het stalen lichamen, vaak gevuld met springstof en soms met explosief brandende explosieven stoffen, geheel of gedeeltelijk met (witte) fosfor gevuld. Het betreft munitie voor diverse soorten vuurmonden met een kaliber van 20 mm of groter. Hieronder vallen bijvoorbeeld granaten, mortiergranaten, terugstootloze vuurmonden, maar ook hulzen e.d. Over het algemeen zijn de granaten voorzien van een ontsteker om de granaat op de gewenste tijd of plaats tot uitwerking te laten komen. Ontstekers van achtergebleven of gedumpte CE zijn normaliter niet gewapend, waardoor de kans dat trillingen een ongecontroleerde explosie veroorzaken aanzienlijk kleiner is. De ontsteker van blindgangers zijn daarentegen wel vaak gewapend, waardoor deze in de meeste gevallen gevoeliger zijn voor beweging. Geschutmunitie is ook gevoelig voor toucheren en beroering, omdat de mogelijk achtergebleven CE jarenlang onder niet geconditioneerde omstandigheden in de bodem hebben gelegen.



BRISANTGRANATEN

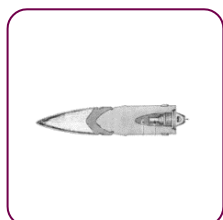
Een brisantgranaat heeft een relatief dunwandig stalen lichaam en is geheel gevuld met een krachtige springstof. Wanneer een brisantgranaat in uitwerking komt, verscheurt het granaatlichaam in veel kleine scherven die met een grote snelheid worden rondgeslingerd. Een brisantgranaat is voorzien van een ontsteker (buis) op de kop van het granaat lichaam. Het type ontsteker dat is gebruikt, is bepalend voor de gevaarfactoren. Brisantgranaten die werden verschoten om vliegtuigen neer te halen, zijn voorzien van een

voorgespannen slagpinveer. Blindgangers met dit type ontsteker kunnen uiterst gevoelig zijn en kunnen daarom bij de minste beweging alsnog in werking treden. Bij gebruik tegen grondtroepen werden doorgaans direct werkende schokontstekers gebruikt en in enkele gevallen schokontstekers met een kleine vertraging. Ook blindgangers met dit type ontsteker zijn gevoelig voor toucheren en bewegen.



BRISANTPANTSERGRANATEN

Een brisantpantsergranaat wordt gekenmerkt door een stevig lichaam, een kleinere springstoflading en een ontsteker die op de achterzijde van het projectiel is geplaatst. De werking van de ontsteker berust op massa-traagheid. Als dit type granaat het doel mist, functioneert de granaat normaliter niet en blijft de granaat achter als blindganger. Blindgangers zijn over het algemeen gevoelig voor beweging en toucheren. Dit geldt voornamelijk voor Duitse varianten die voorzien zijn van een bodemontsteker die een voorgespannen slagpin bevat. Omdat brisantpantsergranaten veelal met tanks werden verschoten, zijn blindgangers vaak niet erg diep ingedrongen.



ANTITANKBRISANTGRANATEN

Een antitankbrisantgranaat is een granaat die is voorzien van een springstoflading waarbij het werkingsprincipe berust op basis van het holle lading principe. Dit betekent dat een bepaalde vorm, die optimaal aansluit bij de brisante werking van springstof, aan een explosief wordt gegeven. CE met een holle lading bevat in zijn neus een kegelvormige uitsparing die de gloeiende verbrandingsgassen van het exploderende kruit in een zeer smalle straal naar voren werpt. Een dergelijke smalle straal kan zeer zware bepantsering doorboren. Meestal werden antitankbrisantgranaten met tanks verschoten, waardoor blindgangers vaak niet erg diep zijn ingedrongen. Antitankbrisantgranaten zijn voornamelijk voorzien van een bodemontsteker, soms in combinatie met een inrichting op de neus van de granaat, en zijn over het algemeen gevoelig voor bewegen en toucheren.



PANTSERGRANATEN

Een pantsergranaat was bedoeld voor de bestrijding van licht tot zwaar gepantserde doelen. Pantsergranaten werden in plaats van brisantpantsergranaten voornamelijk door Engelse eenheden gebruikt. Dit projectiel is zwaar en massief en werd met een hoge snelheid verschoten. Het werkingsprincipe berust op kinetische energie, ook wel bewegingsenergie genoemd. Dit soort projectielen worden regelmatig in zijn geheel aangetroffen. Omdat pantsergranaten geen springstoflading bevatten, vormen deze projectielen geen risico tijdens de uitvoering.



(SPRING)ROOKGRANATEN

Rookgranaten worden normaliter niet ingezet als strijdmiddel, maar om rookgordijnen op te trekken of landingsplaatsen te markeren. Dit type granaat bevat een zwartbuskruitlading die bij ontbranden de bodemplaat van de achterzijde van de granaat drukt waardoor een aantal rookelementen vrijkomen. Het kan voorkomen dat niet alle rookpotten zijn uitgestoten of dat de uitstootlading niet heeft gefunctioneerd. Rookgranaten dringen normaliter niet diep in de bovengrond en het granaatlichaam blijft nagenoeg intact. De rook die uit rookgranaten komt, wordt over het algemeen gecreëerd door hexiet, een pyrotechnisch mengsel van hexachloorethaan genaamd sas. Bij ontsteking vormt hexiet een dichte rook van zinkchloride, die naarmate ze waterdamp uit de lucht opneemt steeds dichter wordt.

Zowel bij geschut- als mortiermunitie komen rookgranaten voor. Bij mortieren is echter het werkingsprincipe vaak anders. Bij mortieren worden namelijk niet altijd rookpotten uitgestoten, maar de hexiet is vaak direct in het granaatlichaam opgenomen en de rook vloeit via uitstroomopeningen naar buiten. Rookgranaten worden regelmatig teruggevonden, maar risico's door achtergebleven rookgranaten zijn beperkt. Wel komen bij het ontbranden van hexiet hoge temperaturen vrij.

Springrookgranaten zijn een soort rookgranaten waarvan de werking berust op het ontbranden van witte fosfor, die ontbrandt als het in contact komt met zuurstof uit de buitenlucht waarna een dichte witte en giftige rook ontstaat. De witte fosfor wordt uit de granaat geslingerd door de explosie van een springstoflading in de granaat. Springrookgranaten komen zowel bij geschuts- als mortiermunitie voor en kunnen diep zijn ingedrongen als de granaat niet functioneert. Als het lichaam van de granaat door veroudering is aangetast, kunnen blindgangers bij opgraving spontaan ontbranden. Door brandverschijnselen kan na verloop van tijd de verspreidingsspringlading alsnog tot explosie komen, waardoor de witte fosfor wordt rondgeslingerd. Blindgangers van springrookgranaten kunnen over het algemeen gevoelig zijn voor bewegingen en toucheren. Hiernaast bestaat het risico dat bij graafwerkzaamheden de witte fosfor in contact komt met zuurstof uit de buitenlucht.



LICHTGRANATEN

Een lichtgranaat wordt gebruikt om een bepaald gebied te verlichten. De werking van dit type granaat is vergelijkbaar met de werking van een rookgranaat. Bij een lichtgranaat wordt echter een lichtelement, dat is verbonden aan een parachute, uitgestoten. Lichtgranaten komen zowel bij geschut- als mortiermunitie voor. Net als rookgranaten dringen lichtgranaten niet diep in en zijn risico's door achtergebleven lichtgranaten beperkt. Wel komt bij het ontbranden van het lichtsas veel warmte en rook vrij.



HANDGRANATEN

Handgranaten zijn dikwijls betrekkelijk kleine lichamen, veelvuldig gevuld met springstof en soms met brandende explosieve stof, geheel of gedeeltelijk gevuld met (witte) fosfor. Handgranaten kunnen zijn voorzien van een gevoelige ontsteker, zoals ontstekers met voorgespannen slagpinveer, wrijvings-ontstekers of chemische ontstekers. Door de gevoelige ontsteker en door verouderingen kunnen handgranaten extra gevoelig zijn voor beroering en toucheren. Handgranaten moeten daarom ook te allen tijde voorzichtig worden behandeld. Een handgranaat gevuld met witte fosfor kan spontaan tot ontbranding komen als de buitenmantel is beschadigd of aangetast en de CE met zuurstof uit de buitenlucht in aanraking komt. De brandende fosfor kan vervolgens een detonatie van de hoofdloading veroorzaken. Hiernaast is de vrijkomende rook giftig en kan contact met witte fosfor ernstige brandwonden veroorzaken.



GEWEERGRANATEN

Een geweergranaat is een munitieartikel bedoeld om met behulp van een handvuurwapen te verschieten. Een geweergranaat is relatief klein en over het algemeen voorzien van een staartstuk. Het lichaam van een geweergranaat is gevuld met een spring-, een chemische, een pyrotechnische of ander soort lading en al dan niet voorzien van een ontsteker met het doel te detoneren, brand te stichten, een rookscherm te leggen, etc. De opbouw en gevechtslading van een geweergranaat is te vergelijken met de opbouw van die van handgranaten, maar de eerstgenoemde hebben een groter bereik. Hiernaast komen bij geweerggranaten meer antitankbrisantgeweerggranaten (holle lading) voor. Deze antitankgranaten hebben als doel het buiten werking stellen van gepantserde doelen.



MUNITIE VOOR GRANAATWERPERS

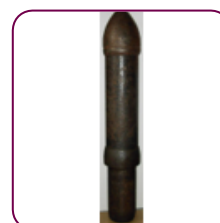
Munitie voor granaatwerpers betreffen munitieartikelen die met een speciaal daarvoor ontworpen wapensysteem werden verschoten of gelanceerd. Dit type CE komt voor als holle lading en als brisante variant. Projectielen met een holle landing zijn specifiek ontworpen voor het doorboren van bepantsering en projectielen met een brisante lading werden veel gebruikt tegen licht gepantserde doelen, stellingen en of gevechtseenheden. De meest gebruikte ontstekers op dit soort CE zijn schokontstekers. Deze kunnen gevoelig zijn voor toucheren. Hiernaast kan een geactiveerde holle lading over erg grote afstanden een zogenaamde prop van heet metaal lanceren.



RAKETTEN

Raketten betreffen munitieartikelen die na te zijn afgevuurd worden voortgestuwd door een raketmotor. De voortstuwing zal tijdens (een gedeelte) van de vlucht plaatsvinden. Een raket is opgebouwd uit een gevechtslading met ontsteker, een raketmotor met hierin de voortdrijvende lading (veelal voorzien van een aparte ontstekingsinrichting) en een stabilisatie-inrichting met (uitklapbare) vinnen. In tegenstelling tot projectielen zijn raketten tijdens de vlucht niet meer bij te sturen. Raketten kunnen naar gebruik tijdens de Tweede Wereldoorlog worden onderverdeeld in grond-grond doel raketten, grond-luchtdoelraketten, lucht-luchtdoelraketten en lucht-gronddoelraketten.

Bij raketten is het vaak lastig vast te stellen of deze is verschoten. Vaak kan men alleen aan de toestand van de venturis (uitstroomopeningen) vaststellen of de raket is verschoten of niet. Naast de uitwerking die plaatsvindt bij detonatie van springstof zal men bij de antitankbrisantgranaten ook rekening moeten houden met de uitwerking van een mogelijke holle lading. Ook kunnen raketten voorzien zijn met een hoofdloading van witte fosfor. Hiernaast kunnen sommige stuwstoffen door voldoende schok tot detonatie gebracht worden. In de loop der jaren kunnen hiernaast de beveiligingen in de ontsteker zijn weggerot of doorgeroest. Verder is er bij een raket achter het wapen een onveilige zone. Door het mogelijk onbedoeld in werking treden van de raketmotor zullen de hete gassen van de voortdrijvende lading achter uit de venturi worden geblazen. Omdat veel raketmotoren elektrisch worden ontstoken moet men beducht zijn op het voorkomen van statische elektriciteit.



AFWERPMUNITIE / VLIEGTUIGBOMMEN

Afwerpmunitie zijn veelal (zware) stalen lichamen die vanuit vliegtuigen op een doel werden afgeworpen. Hierdoor konden ze met grote snelheid in de bodem indringen. De bommen komen voor in verschillende vormen en maten. De meeste hebben een cilindrisch of sigaarvormig lichaam met een springstoflading (brisantbommen). Hiernaast komen ook chemische en pyrotechnische ladingen voor. De bommen komen tot uitwerking in de lucht, bij inslag of na indringen. Afwerpmunitie kan voorzien zijn van een grote verscheiden-

heid aan ontstekingsmechanismen, waarvan direct werkende of vertragingsonstekers het meest voorkomend zijn.

De maximale diepte van indringen wordt bepaald door de daadwerkelijke afwerphoogte, de diameter en het gewicht van de bom en de bodemweerstand. De afwerphoogte is bepalend voor de hoek en snelheid waarmee de bom uiteindelijk het doel bereikt.

De explosieve grondstof in vliegtuigbommen kan in de loop der jaren instabiel en/of gevoeliger zijn geworden. Het grootste gevaar bij vliegtuigbommen zijn de gevoelige ontstekers. Deze ontstekers kunnen uitgerust zijn met een antiuitdraai/anti-demontage mechanisme. Vliegtuigbommen mogen in geen geval worden bewogen omdat sommige lange vertragingsonstekers en antistoring ontstekers door beweging kunnen worden geactiveerd, waardoor blindgangers alsnog detoneren. De gebruikte ontstekers zijn allen gevoelig voor toucheren, trillingen en beweging.

Grote brandbommen kunnen gevuld zijn met fosfor en rubber/benzeen. Wanneer fosfor in aanraking komt met zuurstof, ontstaat er een spontane ontbranding waarbij giftige witte rook vrijkomt. De constructie van fosforhoudende CE is vaak dunwandig en daardoor relatief zwak. Hierdoor vormen fosforhoudende CE een extra risico. Detonatie van afwerpmunitie met brisante lading kan tot een zeer grote afstand materiële schade en dodelijk letsel veroorzaken.



BOORDWAPENMUNITIE

Boordwapenmunitie betreft een specifieke soort geschutmunitie die werd verschoten met boordkanonnen of -mitrailleurs. Het voornaamste verschil tussen boordmitrailleurs- en kanonnen is dat boordmitrailleurs hoofdzakelijk projectielen verschoten die voornamelijk bestonden uit metaal en boordkanonnen projectielen verschoten die mogelijk een springstoflading bevatten.

Boordwapenmunitie werd hoofdzakelijk in grote aantallen afgevuurd. Dit resulteert in een groot CE verspreidingsgebied. Door het lichte gewicht van de projectielen dringen deze normaliter niet diep in. De projectielen bevatten eventueel een explosieve vulling als hoofdloading die detoneert bij het activeren van de ontsteker. De lading van dit projectiel wordt ontstoken door ontstekers, die door hun omvang slechts enkele of geen beveiligingen hebben. Hierdoor kan boordwapenmunitie erg gevoelig zijn. Omdat ontstekers tijdens het afschieten op scherp worden gesteld, kunnen aangetroffen blindgangers bij een verkeerde behandelingswijze tot uitwerking komen. De explosieve stoffen kunnen instabiel en/of gevoeliger zijn geworden. Detonatie van boordwapenmunitie met een brisante lading kan materiële schade en dodelijk letsel veroorzaken.



SUBMUNITIE

Submunitie zijn munitieartikelen die zijn opgenomen in een ander munitieartikel, die op enig moment vrijkomen, worden uitgestoten of verschoten, zelfstandig hun weg volgens en op het gewenste tijdstip en/of plaats worden ontstoken. Ze kunnen door vliegtuigen worden afgeworpen of vanaf de grond worden afgevuurd. Het gewicht van submunitie kan variëren van 0,5 kg tot ongeveer 15 kg. De meest voorkomende zijn detonerende, pyrotechnische, brandverwekkende en chemische submunitie. Omdat enkele submunitie-artikelen een afwijkende vorm hebben, worden ze soms niet herkend als CE.

Naast de algemene gevaren die voorkomen bij het tot uitwerking komen van CE, zijn het vooral de vrij gevoelige ontstekers die dit munitieartikel gevaarlijk maken. Hiernaast bevatten enkele brandverwekkende submunitie een springlading die na een bepaalde brandtijd detoneren om bluswerkzaamheden te bemoeilijken. Ook kan bij submunitie met een brisante lading een tijdvertraging-ontsteker en/of antistoring-ontsteker aantreffen. Tot slot kan ook submunitie met een holle lading of een lading met witte fosfor worden aangetroffen met de bijkomende gevaren.



ONDERWATERMUNITIE

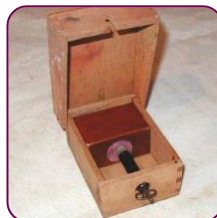
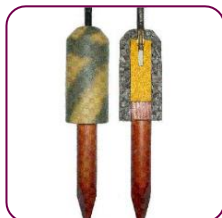
Onderwatermunitie zijn munitieartikelen bedoeld om onder water te gebruiken. De meest voorkomende hoofdgroepen zijn zeemijnen, torpedo's, dieptebommen en riviermijnen. Afhankelijk van het type, kan onderwatermunitie vanaf land, vanuit een vliegtuig, vanuit een oppervlaktevaartuig of door een onderzeeër worden afgeworpen, gelegd of gelanceerd. Normaliter wordt dit soort CE niet op het land aangetroffen, maar soms werden ze ook gebruikt als vernielingslading om kunstwerken en spoorlijnen op te blazen. Een specifiek gevaar bij onderwatermunitie is vooral de grootte van de uitwerking. De gevarenszones is in veel gevallen veel groter dan bij andere soorten CE. Verder schuilt het gevaar in de gebruikte ontstekers. Onderwatermunitie kan namelijk voorzien zijn van speciale ontstekers die gevoelig zijn voor ferrometaal of verandering van waterdruk. Ook kunnen sommige types voorzien zijn van antidemontage-ontstekers.



LANDMIJNEN

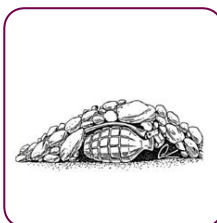
Landmijnen kunnen onderscheiden worden in grofweg twee categorieën: antitankmijnen en antipersoneelmijnen. Antitankmijnen zijn vaak lichte metalen constructies die gevuld zijn met een grote hoeveelheid springstof en voorkomen in verschillende vormen. Antipersoneelsmijnen zijn kleiner dan antitankmijnen en komen ook in allerlei verschijningsvormen voor. Hiernaast bevatten bepaalde antipersoneelsmijnen bijna geen metalen onderdelen, waardoor deze moeilijk met metaaldetectie kunnen worden opgespoord. Mines worden over het algemeen direct onder of op het maaiveld geplaatst (maximaal 30 cm). De mijnen die tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn gebruikt, worden hoofdzakelijk in werking gesteld door druk of het

raken van een struikeldraad of antenne die aan een ontsteker verbonden was. Hoewel mijnen soms nog worden aangetroffen, zijn alle zover bekende mijnevelden in Nederland geruimd.



VALSTRIKKEN

Een valstrik is een munitieartikel dat al dan niet op een geïmproviseerde wijze is geplaatst met als doel om door een onschuldige handeling tot uitwerking te komen. Een valstrik wordt in werking gezet door het slachtoffer, doordat de ontsteker bijvoorbeeld door uitgeoefende druk, ontlasting, tijd of beweging wordt geactiveerd. Aangezien de werking van dit soort CE wordt geactiveerd door een onschuldige handeling van het slachtoffer, zijn valstrikken vaak gecamoufleerd en vallen ze niet op. Hiernaast schuilt een gevaar in het type ontstekers die worden gebruikt. Veel valstrikontstekers bevatten namelijk een voorgespannen slagpinveer. Het mechaniek wat de slagpin vasthoudt kan door klimatologische omstandigheden in veel gevallen zijn aangetast, waardoor de ontstekers gevoeliger worden.



EXPLOSIEVE STOFFEN

Indien explosieve stoffen niet zijn voorzien van een ontstekingsinrichting en het oorspronkelijke gebruiksdoel onbekend is, spreekt men van explosieve stoffen. Denk hierbij bijvoorbeeld aan restanten van Rookzwakbuskruit of springstof. Losse explosieve stoffen zijn gevoeliger voor externe factoren, zoals statische elektriciteit, vonk, vlam of stoot. Wel hebben oude springstoffen de neiging om uit te zweten, waardoor de gevoelig en instabiel worden. Hiernaast zijn alle explosieve stoffen, in min of meerdere mate, toxisch. Bij het werken met explosieve stoffen is het daarom erg belangrijk dat de juiste PBM's, zoals handschoenen, een (stof) masker en overal worden gedragen.



VUURWERKEN

Met vuurwerken worden munitieartikelen bedoeld die voorzien zijn van pyrotechnische mengsels voor speciale effecten zoals licht, vlam, rook, geluid of gas. Hoewel de vulling over het algemeen een pyrotechnisch mengsel is, kan het ook een hypergolisch mengsel zijn dat reageert met een andere stof, zoals water. Vuurwerken zijn onder te verdelen in ernstvuurwerken, ook wel militaire-, technisch-, of scheepsvuurwerk

genoemd, en schertsvuurwerken, oftewel consumenten-, feest- of siervuurwerk. Het gevaar bij dit soort CE is dat het vaak wordt onderschat, terwijl de uitwerking zeer krachtig kan zijn. Daarenboven bevatten vuurwerken minimale of helemaal geen veiligheden in hun ontstekingsinrichting. Ook is de vulling in veel gevallen zeer corrosief en wordt het door klimatologische omstandigheden instabiel.



VERNIELINGSMIDDELEN

Met vernielingsmiddelen worden munitieartikelen bedoeld om schade toe te brengen aan constructies en/of materieel. Hierbij kan men denken aan blokkenspringstof, slagsnoer, holle ladingen, magnetische ladingen, etc. Dergelijke munitieartikelen worden gebruikt door speciale eenheden om gebouwen binnen te dringen, sabotage te plegen of vernielingen uit te voeren. Ook bijvoorbeeld springmeesters gebruiken vernielingsmiddelen voor het springen van kunstwerken en andere constructies. Door hun aparte vorm kunnen ze moeilijk herkenbaar zijn als een CE. Ook vernielingsmiddelen kunnen door het verouderingsproces instabiel zijn geworden. Hier is voornamelijk sprake van bij springstoffen met een lucht of vocht doorlatend lichaam, zoals karton of hout.



ONTSTEKINGSINRICHTINGEN

Ontstekingsinrichtingen zijn inrichtingen die op of in een munitieartikel zijn of kunnen worden geplaatst en op een gewenst tijdstip en/of plaats de verlangde uitwerking veroorzaken. Hoewel er zeer veel verschillende ontstekingsmiddelen bestaan, kunnen ontstekingsinrichtingen grofweg onderverdeeld worden in schok-ontstekers, tijdontstekers en invloedontstekers. Hiernaast kan de werking van de ontstekers onderverdeeld worden in mechanisch, elektrisch, pyrotechnisch, chemisch, pneumatisch en hydrostatisch. Aangezien ontstekingsinrichtingen het gevoeligste deel van het CE zijn, zijn deze van speciale veiligheden voorzien om ongewenste uitwerking te voorkomen. Volledig gewapende ontstekers zijn zeer gevoelig voor wijzigingen in de omgeving. Zo kunnen beweging, schok, trillingen of drukverschil een ontsteker compleet wapenen of laten functioneren. Vooral ontstekers met een voorgespannen slagginveer zijn hier gevoelig voor.



TOEBEHOREN VAN MUNITIE

Toebehoren van munitie zijn artikelen die zijdelings onderdeel uitmaken of gebruikt worden in relatie tot een munitieartikel. Hierbij kan gedacht worden aan beschermkappen of munitieverpakkingen. Deze groep bevat geen explosieve stof, maar geven wel een aanwijzing op de mogelijke aanwezigheid van CE.

