
Vooronderzoek

Zevenaar BAT-terrein



Figuur 1: Zevenaar BAT-terrein (bron: www.degelderlander.nl).

Opsporen Conventionele Explosieven

Vooronderzoek

Zevenaar BAT-terrein

Projectnummer	: 71361
Locatie	: Zevenaar BAT-terrein
Opdracht	: Vooronderzoek Opsporing Conventionele Explosieven
Opdrachtgever	: Projectburo B.V.
Plaats en datum	: Riel, 29 september 2011
Kenmerk	: RO-110141 versie 1.0
Auteur	: dhr. Th.H.J. Derksen, Senior OCE-deskundige
Goedgekeurd door	: dhr. ing. E. van den Berg

Riel Explosive Advice & Services Europe B.V.

**Opdrachtgever
Projectburo B.V.**

dhr. ing. E. van den Berg
Projectmanager Advies

dhr. Th.H.J. Derksen
Senior OCE-deskundige

Mevr. E. Fraters

© Copyright 2011. Niets uit dit rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de houders van het auteursrecht. De opdrachtgever mag voor intern gebruik duplicaten maken.

Inhoudsopgave

Pagina

Inhoudsopgave	3
1. Inleiding.....	5
1.1. Aanleiding	5
1.2. Onderzoeksgebied	5
1.3. Doel	6
1.4. Methodiek	6
1.5. Leeswijzer	6
2. inventarisatie bronnenmateriaal.....	7
2.1. Geraadpleegde bronnen	7
2.1.1. Verplichte bronnen.....	7
2.1.2. Overige geraadpleegde informatie	8
2.1.3. Optionele bronnen	9
2.2. Bevindingen inventarisatie bronnenmateriaal.....	10
3. Beoordelen en evalueren bronnenmateriaal	11
3.1. Algemene historische context.....	11
3.2. Beoordeling en evaluatie luchtaanvallen en bombardementen	11
3.3. Beoordeling en evaluatie naoorlogs aangetroffen CE	14
3.4. Beoordeling en evaluatie luchtfoto's	16
3.5. Leemten in kennis	19
3.6. Het vaststellen en afbakenen van het verdachte gebied.....	20
3.7. Soort, hoeveelheid en verschijningsvorm vermoede explosieven	20
3.7.1. Soort en hoeveelheid vermoede CE.....	20
3.7.2. Verschijningsvorm van de vermoede CE	21
3.7.3. Veiligheidsstraal/schervengevarezone	22
3.8. Risicoanalyse	22
3.8.1. Klein Kaliber Munitie (tot 20 mm)	22
3.8.2. Geweergranaten	23
3.8.3. Geschutsmunitie	23
3.8.4. Raketten	23
3.8.5. Bommen	23
3.8.6. Werkzaamheden van die kunnen leiden tot een ongecontroleerde detonatie	23
3.8.7. Effect van een explosie.....	24
4. Conclusie en advies.....	26
4.1. Conclusie Vooronderzoek.....	26
4.2. Advies	26
5. Bijlagen	27
Bijlage 01 Overzicht van de (archief)instellingen.....	28
Bijlage 02 Door de opdrachtgever aangeleverde informatie	29
Bijlage 03 In het verleden uitgevoerde onderzoeken	30
Bijlage 04 Geraadpleegde literatuur (6 bladen).....	31
Bijlage 05 Archief gemeente Zevenaar.....	37

Bijlage 06	Overzicht luchtfoto's uit de Nederlandse luchtfotoarchieven	38
Bijlage 07	Overzicht relevante munitie-rapporten EODD 1971 - heden	39
Bijlage 08	Mijnenveldkaart EODD	40
Bijlage 09	Uitsnede geallieerde stafkaart	41
Bijlage 10A	Bombardementsgegevens	42
Bijlage 10B	Luchtfoto's n.a.v. bombardementsgegevens (2 bladen).....	45
Bijlage 11	Voorbeelden aan te treffen CE	47
Bijlage 12	Inhoud cd-rom	52
Bijlage 13	Checklist BRL-OCE	53
Bijlage 14	Verzendlijst.....	54
Tekening 01A-01C	Inpassing luchtfoto's (losbladig).....	55
Tekening 02A-02C	Inpassing oorlogshandelingen (losbladig)	56
Tekening 03	CE-bodembelastingkaart en schervengevarenzone (losbladig)	57

Figuren:

Figuur 1:	Zevenaar BAT-terrein (bron: www.degelderlander.nl)	1
Figuur 2:	Globaal onderzoeksgebied Zevenaar BAT-terrein (bron: gemeente Zevenaar).	5
Figuur 3:	Aangetroffen brandbom ca. 1947 (bron: Liemers museum, BAT-collectie).....	13
Figuur 4:	Naoorlogs aangetroffen CE.....	14
Figuur 5:	Projectie relevante meldingen EODD 1970-heden.....	15
Figuur 6:	Oorlogsschade luchtfoto 19 november 1944 (bron: TARA).....	17
Figuur 7:	Oorlogsschade luchtfoto 5 januari 1945 (bron: TARA).	18
Figuur 8:	Oorlogsschade luchtfoto 15 maart 1945 (bron: Wageningen UR).	19
Figuur 9:	Soort en hoeveelheid vermoedelijke CE.....	21
Figuur 10:	Soort en verschijningsvorm vermoedelijke CE.	21
Figuur 11:	Veiligheidsstraal/schervengevarenzone.	22
Figuur 12:	Doorsnede krater.	24
Figuur 13:	Doorsnede van een inslagopening van een blindganger.....	24
Figuur 14:	Mijnenkaart EODD (bron: EODD).	40
Figuur 15:	Uitsnede geallieerde stafkaart 4002 Zevenaar 1944 (bron: Kadaster).	41
Figuur 16:	Turmac tijdens en na bombardement 23 maart 1945 (bron: TNA, AIR 37/995).	45
Figuur 17:	Turmac na bombardement 23 maart 1945 (bron: TNA, AIR 37/995).	46
Figuur 18:	Klein Kaliber Munitie (KKM).	47
Figuur 19:	Handgeweergranaat 30 (D).....	47
Figuur 20:	Brisantgranaten van 9.2 inch (bron: http://freepages.military.rootsweb.ancestry.com).	48
Figuur 21:	3 inch lucht-grondraket met gevechtsskop SAP 60 lbs (GB).....	49
Figuur 22:	Bom MC 1.000 lbs (GB).	50
Figuur 23:	Brandbom 500 lbs (GB).	51

1. INLEIDING

1.1. AANLEIDING

De gemeente Zevenaar gaat in de nabije toekomst haar gemeentehuis verplaatsen naar het terrein van de voormalige British American Tobacco (BAT) aan de Kerkstraat.

Zevenaar heeft in de winter 1944-1945 bijna dagelijks onder geallieerd artillerievuur vanuit de Betuwe gelegen en is in diezelfde periode een aantal malen door de geallieerde luchtmacht gebombardeerd.

Door tussenkomst van Projectburo B.V. heeft de gemeente Zevenaar aan REASeuro opdracht verstrekt voor het uitvoeren van een Vooronderzoek Conventionele Explosieven (CE).

Vooruitlopend op dit onderzoeksrapport is reeds een Memo toegestuurd met kenmerk 71361/RO-110132 versie 0.1 d.d. 23 augustus 2011.

1.2. ONDERZOEKSGBIED

Het onderzoeksgebied blijft niet beperkt tot het huidig bebouwde deel van het voormalige BAT-terrein, maar beslaat ook nog terreindelen ten oosten en noorden hiervan, zie figuur 2.



Figuur 2: Globaal onderzoeksgebied Zevenaar BAT-terrein (bron: gemeente Zevenaar).

Het onderzoeksgebied ligt ingesloten tussen de Kerkstraat, landgoed Sevenaer, de Babberichseweg en de spoorlijn Arnhem-Emmerich (D).

1.3. DOEL

Doel van het Vooronderzoek is antwoord te geven op de volgende vragen:

- Is (een gedeelte van) het onderzoeksgebied verdacht op het aantreffen van CE naar de situatie van 1945?
- Welke soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van CE kunnen worden verwacht?
- Wat is het advies met betrekking tot de uit te voeren werkzaamheden?

1.4. METHODIEK

De rapportage is opgesteld volgens de laatste versie van de Beoordelingsrichtlijn Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE, d.d. 8 februari 2007). De richtlijn is opgesteld onder verantwoording van het Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid en heeft medio 2006 een wettelijk karakter gekregen door een directe koppeling binnen de Arbowet. Binnen de Vereniging voor Explosieven Opsporing (VEO) is gewerkt aan het verscherpen van de richtlijnen die in de BRL-OCE worden gesteld aan het Vooronderzoek. Het resultaat is een gereviseerde normtekst¹, die vanaf 1 juli 2010 in gebruik is genomen. De gereviseerde normtekst wordt opgenomen in de BRL-OCE.

Aan de hand van een aantal verplicht en optioneel te raadplegen bronnen wordt CE gerelateerde informatie van het onderzoeksgebied geïnventariseerd. In de inventarisatie van het bronnenmateriaal wordt gezocht naar:

- gebeurtenissen die hebben geleid tot het in de bodem komen van CE (indicaties);
- gebeurtenissen die hebben geleid tot het verwijderen van CE uit de bodem (contra-indicaties).

Op basis daarvan wordt beoordeeld en geëvalueerd of er binnen het onderzoeksgebied CE aanwezig zijn. Als dat het geval is, wordt het verdachte gebied horizontaal en verticaal afgebakend en wordt een advies gegeven.

Het eindresultaat betreft deze rapportage en een bijbehorende CE-bodembelastingkaart.

Het onderzoek is uitgevoerd door deskundigen die voldoen aan de deskundigheidseisen die in het kader van de BRL worden gesteld. Op pagina 2 van dit rapport staan de betrokken deskundigen vermeld.

1.5. LEESWIJZER

De inventarisatie van het geraadpleegde bronnenmateriaal is weergegeven in de bijlagen. In hoofdstuk 2 is een samenvatting van de belangrijkste bevindingen van het geïnventariseerde bronnenmateriaal weergegeven. In hoofdstuk 3 is het geraadpleegde bronnenmateriaal beoordeeld en geëvalueerd. Het Vooronderzoek wordt afgesloten met hoofdstuk 4: conclusie en advies.

¹ De normtekst is te vinden op: <http://www.explosievenopsporing.nl/DOSSIERS/Vooronderzoek+OCE/>

2. INVENTARISATIE BRONNENMATERIAAL

In dit hoofdstuk is de inventarisatie van het bronnenmateriaal beschreven. Voor dit Vooronderzoek zijn alle verplichte en enkele optionele bronnen geraadpleegd. De geraadpleegde bronnen zijn kort beschreven. Per bron is in de bijlagen een overzicht opgenomen van het verzamelde bronnenmateriaal. Op de bij dit rapport gevoegde cd-rom zijn digitale bronbestanden terug te vinden. Op basis van de informatie die uit de bronnen is afgeleid, is een overzicht gemaakt van de belangrijkste gebeurtenissen in het onderzoeksgebied. Deze gebeurtenissen vormen de leidraad voor de beoordeling en evaluatie van het bronnenmateriaal in hoofdstuk 3 van dit rapport.

2.1. GERAADPLEEGDE BRONNEN

De gereviseerde normtekst definieert de voor het Vooronderzoek te raadplegen bronnen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen verplichte en optionele bronnen. In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de verplichte en optionele bronnen.

Bron	Raadplegen	
	Verplicht	Optioneel
Literatuur	√	
Gemeentearchief	√	
Nederlands Instituut voor Militaire Historie		√
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie		√
Explosieven Opruimings Dienst Defensie	√	
Luchtfotocollectie Bibliotheek Wageningen Universiteit	√	
Luchtfotocollectie Topografische Dienst (Zwolle)	√	
Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives		√
The National Archives (Londen)		√
Bundesarchiv-Militärarchiv (Freiburg)		√
The National Archives (Washington DC)		√
Getuigen		√

Tabel 1: Verplichte en optionele bronnen.

2.1.1. Verplichte bronnen

Voor dit onderzoek zijn alle verplichte bronnen geraadpleegd. Het betreft de volgende bronnen:

Literatuur

Voor het literatuuronderzoek is een aantal algemene boeken geraadpleegd alsmede locale geschiedkundige literatuur. In bijlage 04 is een overzicht opgenomen van de geraadpleegde literatuur. In de literatuur is gezocht naar beschrijvingen van voor het onderzoeksgebied mogelijk relevante gebeurtenissen. Deze gebeurtenissen zijn per tijdvak in tabellen weergegeven. Per gebeurtenis is een verwijzing naar de bron en bladzijde opgenomen.

Gemeentearchief

Het archief van de gemeente Zevenaar is opgedeeld in een tweetal blokken:

- Zevenaar 1816-1946;
- Zevenaar 1946-1988.

In bijlage 05 is de informatie uitgewerkt.

Luchtfoto's

Dotkadata beschikt over de vluchtgegevenskaarten van zowel de luchtfotocollectie van de Universiteit Wageningen, afdeling Speciale Collecties als van de luchtfotocollectie Topografische Dienst Kadaster Zwolle, afdeling GEO-informatie (Kadaster)². Deze zogenaamde sortieplots zijn online te raadplegen op www.dotkadata.com. Op basis van deze plots is vastgesteld welke luchtfoto's beschikbaar en bruikbaar zijn. Vervolgens zijn de beschikbare digitale luchtfoto's besteld bij Dotkadata.

In bijlage 06 is een overzicht opgenomen van de geraadpleegde luchtfoto's. Binnen de Nederlandse luchtfotoarchieven is slechts 1 serie luchtfoto's beschikbaar die het onderzoeksgebied dekt, te weten 15 maart 1945.

De luchtfoto's zijn ingepast in tekening 01C.

Explosieven Opruimings Dienst Defensie (EODD)

De archieven van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie zijn geraadpleegd op voor het onderzoeksgebied relevante informatie. De EODD heeft de inventarissen van de munitieruimrapporten³ beschikbaar gesteld. Vervolgens zijn deze geraadpleegd. Voor het onderzoeksgebied is een selectie gemaakt van bijna 150 MORA's die mogelijk relevant zijn. Tevens is bij de EODD nagevraagd of in het onderzoeksgebied mijnevelden of mijnenverdachte gebieden hebben gelegen. De EODD heeft aangegeven dat er geen mijnevelden of mijnenverdachte gebieden hebben gelegen in het onderzoeksgebied, zie bijlage 08.

Op de bijgeleverde cd-rom is een overzicht opgenomen van de verrichte ruimingen. Tevens is een begrippenlijst toegevoegd die de vakinhoudelijke termen en afkortingen verklaard. In bijlage 07 zijn de voor het onderzoeksgebied relevante MORA's weergegeven.

2.1.2. Overige geraadpleegde informatie

Naast de beschreven verplichte en optionele bronnen is overige informatie geraadpleegd ten behoeve van dit Vooronderzoek. Het betreft de volgende informatie:

Kadaster

Bij de afdeling GEO-informatie van het Kadaster in Zwolle is de geallieerde stafkaart 4002 Zevenaar besteld, zie bijlage 09. Deze kaart is nodig om de bombardementsgegevens te kunnen raadplegen. Tijdens de Tweede Wereldoorlog maakte de geallieerden namelijk gebruik van het zogenaamde Nord du Guerre coördinaatsysteem. Met behulp hiervan is vastgesteld of er bombardementen binnen de kaartvierkanten of de onderliggende coördinaten hebben plaatsgevonden. Soms bevatten de stafkaarten ook de aanwezige verdedigingsstellingen. Dit laatste is op de kaart van het onderzoeksgebied niet het geval.

² Er bestaat ook nog de mogelijkheid om rechtstreeks met het Kadaster een overzicht van de beschikbare luchtfoto's aan te vragen en luchtfoto's te bestellen.

³ Beschikbaar van 1971 tot heden.

In het verleden uitgevoerde onderzoeken

Bij REASeuro is niet bekend dat er in het verleden Vooronderzoeken zijn uitgevoerd in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

Liemers Museum

Binnen het Liemers Museum wordt de zogenaamde BAT-collectie beheerd. De door het museum aangeleverde informatie is integraal verwerkt in de rapportage.

2.1.3. Optionele bronnen

Voor dit Vooronderzoek is een aantal optionele bronnen geraadpleegd. Het betreft de volgende bronnen:

The National Archives in Londen (TNA)

REASeuro beschikt over kopieën van diverse gegevens uit The National Archives. Het betreft voornamelijk kopieën van de Operational Record books (ORB's) van de 2nd Tactical Airforce. Dit luchtleger voerde in 1944 en 1945 inleidende bombardementen uit vooruitlopend op de geallieerde troepenbeweging.

Daarnaast beschikt REASeuro over een groot aantal ORB's van Fighter Command. Fighter Command was in de eerste jaren van de oorlog verantwoordelijk voor de verdediging van Engeland. Later had zij de taak het escorteren van bommenwerpers naar bezet gebied. Tot slot voerde Fighter Command in de winter van 1944 tot aan de bevrijding ook aanvallen uit op V1 en V2 lanceerinstallaties, bijvoorbeeld bij Den Haag. Als het doel door slecht weer niet kon worden aangevallen, kozen de piloten een alternatief doel zoals bruggen, spoorlijnen en stations.

Er is gezocht naar bombardementen in de nabijheid van de onderzoekslocatie. In de beschikbare gegevens is een veelheid aan bombardementsgegevens aangetroffen. In bijlage 10 is deze informatie opgenomen.

The Aerial Reconnaissance Archives (TARA) Edinburgh

Binnen de Nederlandse fotoarchieven zijn alleen luchtfoto's beschikbaar van 15 maart 1945, zie § 2.1.1 en bijlage 06.

Derhalve is opdracht gegeven aan TARA voor het aanleveren van een overzicht van beschikbare luchtfoto's, welke in bijlage 06 zijn weergegeven.

De overige optionele bronnen zijn niet geraadpleegd. De motivatie hiervoor is als volgt:

Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)

De literatuurcollectie van het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie kan worden geraadpleegd indien onvoldoende informatie aanwezig is om een totaalbeeld te vormen van oorlogshandelingen in het onderzoeksgebied. Op basis van de verzamelde informatie kan echter een goed totaalbeeld worden gevormd van het onderzoeksgebied.

Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)

Uit de raadpleging van de verplichte bronnen is gebleken dat er indicaties zijn dat Duitse militaire werken in het gebied aanwezig waren tijdens de Tweede Wereldoorlog. Dit kan aanleiding zijn om de collectie "Duitse verdedigingswerken in Nederland en rapporten van het Bureau Inlichtingen te Londen (1940-1945)" met collectienummer 575 van het NIMH te raadplegen. Voor dit Vooronderzoek wordt

voorgesteld deze optionele bron niet te raadplegen. Uit de geraadpleegde bronnen is voldoende informatie verkregen.

Bundesarchiv-Militärarchiv Freiburg / The National Archives Washington DC / Luchtfotocollectie

Er is voldoende informatie verzameld over het onderzoeksgebied over de aard van de oorlogshandelingen, het aantal en soort CE dat is ingezet en de inslaglocaties. Aanvullend onderzoek in buitenlandse archieven levert waarschijnlijk geen informatie op die leidt tot andere conclusies.

Getuigenverklaringen

Er is voldoende informatie over het onderzoeksgebied verzameld.

2.2. BEVINDINGEN INVENTARISATIE BRONNENMATERIAAL

Uit de inventarisatie blijkt dat er veel informatie beschikbaar is van Zevenaar en de omgeving van tijdens en na de Tweede Wereldoorlog. Om een beeld te geven van wat er tijdens de oorlog is gebeurd, wordt een uiteenzetting gegeven van de gebeurtenissen.

Zowel de Duitse inval in mei 1940, als de uiteindelijke bevrijding in april 1945 zijn snel aan Zevenaar voorbij gegaan.

In de winter 1944-1945 heeft Zevenaar zwaar geleden onder voortdurende geallieerde artilleriebeschietingen vanuit de Betuwe en de geallieerde luchtaanvallen met bommen, raketten en boordwapens. De bevolking heeft zwaar geleden ten gevolge van de willekeur van de aanvalsdoelen.

In de bronnen wordt vaak gesproken over “Turmac”, wat de voorganger is van de voormalige BAT-fabriek. De Turmac bevond zich in het noordwestelijke deel van het onderzoeksgebied.

In hoofdstuk 3 wordt het bronnenmateriaal beoordeeld en geëvalueerd op relevantie voor het onderzoeksgebied.

3. BEOORDELEN EN EVALUEREN BRONNENMATERIAAL

Uit de inventarisatie van het bronnenmateriaal blijkt er veel naoorlogse informatie is over achtergebleven CE, veel bombardementen en raketbeschietingen. In dit hoofdstuk wordt het bronnenmateriaal beoordeeld en geëvalueerd. De beoordeling en evaluatie van het bronnenmateriaal is opgesplitst in de volgende onderwerpen:

- o Algemene historische context;
- o Luchtaanvallen en bombardementen;
- o Naoorlogs aangetroffen CE;
- o Luchtfoto-interpretatie.

3.1. ALGEMENE HISTORISCHE CONTEXT

Op basis van de veelheid aan literatuurinformatie, zie bijlage 04, zijn voor het BAT-terrein in Zevenaar onderstaande relevante aspecten benoemd.

Duitse inval mei 1940:

- Op 10 mei om 03.50 uur trekken de Duitsers bij Elten de grens over in de richting van Zevenaar. De stationschef in Zevenaar probeert tevergeefs een Duitse pantser trein te laten ontsporen, welke vervolgens ongehinderd doorrijdt naar Westervoort. Hierbij hebben geen oorlogshandelingen plaatsgevonden.
- Binnentrekkende Duitse soldaten gaan via het landgoed van Huis Sevenaar naar de Wittenburgstraat en weer verder naar de Arnhemseweg. Hierbij hebben geen gevechtshandelingen plaatsgevonden.
- De oorlogshandelingen waren in mei 1940 voor Zevenaar snel voorbij.
- Later in het voorjaar wordt op Poelwijk een kamp ingericht voor repatriëring van uit Duitsland teruggekeerde Nederlandse krijgsgevangenen.

Najaar 1944 en winter 1944-1945

- Tussen de Duitse inval in mei 1940 en augustus 1944 heeft Zevenaar de oorlogshandelingen redelijk ongeschonden doorstaan.
- In de periode van 15 augustus 1944 tot 23 maart 1945 wordt Zevenaar, maar voornamelijk het stationsgebied, herhaaldelijk door geallieerde jachtbommenwerpers aangevallen met bommen, raketten en boordwapens.
- De stad wordt vanwege de Duitse aanwezigheid bijna dagelijks vanuit de Betuwe door de geallieerde veldartillerie beschoten.

Bevrijding april-1945

Tijdens de bevrijding op 3 april 1945 laten de Duitsers op het kruispunt Arnhemseweg-Marktstraat een ingegraven vat dynamiet en 5 bommen van 250 kg detoneren, waardoor veel schade in de omgeving ontstaat.

3.2. BEOORDELING EN EVALUATIE LUCHTAANVALLEN EN BOMBARDEMENTEN

Uit de inventarisatie van het bronnenmateriaal blijkt dat diverse luchtaanvallen en bombardementen hebben plaatsgevonden. In deze paragraaf wordt beoordeeld en geëvalueerd of deze luchtaanvallen en bombardementen relevant zijn voor het onderzoeksgebied.

In bijlage 10A en tekening 02A is het volledige overzicht weergegeven van de bekende geallieerde luchtaanvallen op en rondom het BAT-terrein in Zevenaar, welke onderstaand worden uitgewerkt.

Op 26 september 1944 wordt het stationsgebied van Zevenaar⁴ met 64 raketten bestookt waarbij veel schade wordt toegebracht. Voor een impressie van dergelijke raketaanvallen is veel informatie te vinden op het internet, waaronder veel filmpjes, zie o.a. <http://www.youtube.com/watch?v=KrdfbrwcuM8>.

Op 21 oktober 1944 worden 2 bommen van 500 en 4 van 250 lbs afgeworpen op het spoor, waardoor de railverbinding wordt onderbroken. Voor een impressie van een aanval van een willekeurige jachtbommenwerper, zie <http://www.youtube.com/watch?v=24Rvu0M6BLA>.

Op 28 januari 1945 worden 8 raketten afgevuurd op de spoorzone⁵.

Op 24 februari 1945 worden in totaal 28 bommen afgeworpen op het spoor, waarbij de railverbinding wordt onderbroken.

Op 23 maart 1945 wordt vervolgens een vermeende Duitse munitieopslagplaats in of op het Turmac-terrein⁶ gebombardeerd door 3 squadrons⁷ van de 146^e Wing waarbij totaal 10 brisantbommen van 1.000 lbs en 24 brandbommen⁸ van 500 lbs worden afgeworpen. De schade is groot, afgaand op het beknopte verslag van de genoemde Wing en de foto's, zie bijlage 10B. De documenten staan ook op de meegeleverde cd-rom. Omstreeks 1947 is bij werkzaamheden op het Turmac-terrein een lichaam van een brandbom aangetroffen⁹, die nog gedeeltelijk was gevuld en spontaan weer begon te branden, zie figuur 3.

⁴ Het in AIR 37/715 weergegeven kaartvierkant ligt rondom het centrum van Zevenaar.

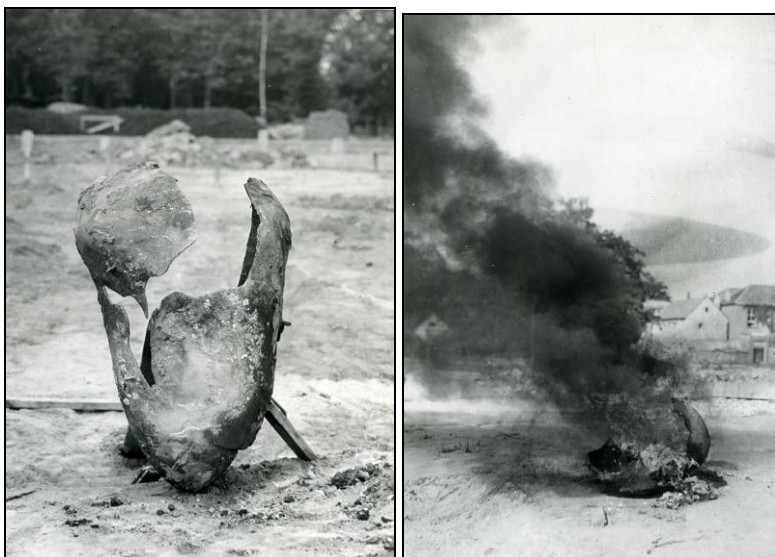
⁵ Het in AIR 37/717 weergegeven kaartvierkant ligt rondom het Juvenaat en het ziekenhuis.

⁶ Noordwestzijde onderzoeksgebied BAT-terrein.

⁷ Groep van 10-15 vliegtuigen.

⁸ Werden in het voorjaar 1945 ingezet tegen munitieopslagplaatsen.

⁹ Bron: Liemers Museum, dhr. F. Wienk.



Figuur 3: Aangetroffen brandbom ca. 1947 (bron: Liemers museum, BAT-collectie).

Op 30 maart 1945 wordt het stationsgebied van Zevenaar¹⁰ nog een keer bestookt met 60 luchtgrondraketten.

Tussen 1976 en 2005 zijn langs het spoor bij diverse werkzaamheden 5 blindgangers gevechtskoppen van luchtgrondraketten aangetroffen.

In de overige bronnen (literatuur) is informatie aangetroffen dat Zevenaar vaker is gebombardeerd dan de bombardementsrecords aangeven. Zo is informatie aangetroffen dat er luchtaanvallen hebben plaatsgevonden op: 17, een vooralsnog onbekende dag en 29 september 1944, 4 oktober 1944, 23 januari en 8 februari 1945¹¹. Dit heeft een aantal oorzaken:

- Vaak had een squadron of deel hiervan een opdracht om boven een bepaald gebied te gaan patrouilleren en was dan vrij om gelegenheidsdoelen aan te vallen. Niet al deze informatie is gedetailleerd opgetekend in de records.
- Op 8 februari 1945, de dag dat het centrum van Zevenaar zwaar is gebombardeerd, staat niet in het bombardementsoverzicht.
Vooralsnog wordt aangenomen dat het een Amerikaans bombardement is geweest. REASeuro beschikt niet over deze informatie, zie ook § 3.5.

Conclusie:

Er zijn voor het onderzoeksgebied Zevenaar BAT-terrein 3 bombardementsdoelen te herleiden:

1. Spoorzone, gebombardeerd en beschoten met raketten;
2. BAT (Turmac-terrein situatie 1945), gebombardeerd;
3. Stad Zevenaar, gebombardeerd.

Alle drie de aanvalsdoelen hebben relatie met het onderzoeksgebied, het totale BAT-terrein naar de situatie 2011.

¹⁰ Het in AIR 37/718 weergegeven kaartvierkant ligt rondom het Juvenaat en het ziekenhuis.

¹¹ Er is wel een bombardementsrecord op 24 januari 1945.

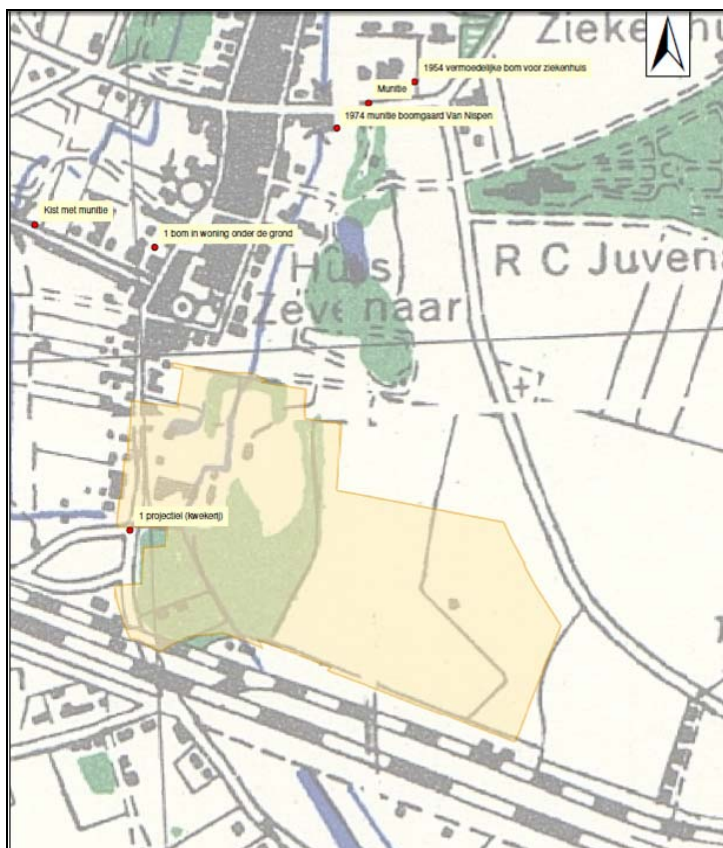
De weergave van de kaartvierkanten in de geallieerde bombardementsrecords lijkt op basis van de omschrijving niet altijd correct weergegeven. Het is in die situaties echter onomstotelijk vastgesteld dat Zevenaarspoorzone wordt bedoeld. Het kan niet worden uitgesloten dat zich nog blindgangers van bommen en/of raketten in de bodem van het onderzoeksgebied bevinden. Een deel van het onderzoeksgebied is zodoende verdacht op het mogelijk aantreffen van CE tengevolge van raketaanvallen en bombardementen.

3.3. BEOORDELING EN EVALUATIE NAOORLOGS AANGETROFFEN CE

Direct na afloop van de Tweede Wereldoorlog is, net zoals overal in Nederland, een begin gemaakt met het opruimen van achtergebleven CE. Hierover is in het archief van Zevenaar 1816-1946 geen informatie aangetroffen. Zevenaar stond onder NSB-bestuur en bij de geallieerde bevrijding in april 1945 is veel archiefmateriaal verloren gegaan.

In het archief Zevenaar 1946-1988 is informatie aangetroffen dat tussen 1951 en 1958 een aantal acties heeft plaatsgevonden waarbij door de overheid initiatief is ondernomen om de nog steeds her en der uit de Tweede Wereldoorlog aanwezige CE te verzamelen en veilig af te voeren. Het betreft voor het merendeel nog bij de mensen aanwezige verzamelde oorlogsbuit in de vorm van (lege) hulzen.

Een aantal malen is sprake van de aanwezigheid van CE en de mogelijke aanwezigheid van CE in de bodem. In figuur 4 en tekening 02B is een overzicht weergegeven van de vermeldingen hiervan. Het okergele kader is het onderzoeksgebied BAT-terrein.



Figuur 4: Naoorlogs aangetroffen CE.

Vanaf 1970 is het opruimen van CE opgedragen aan de Explosieven Opruimingsdiensten van het Ministerie van Defensie (EODD). Alle meldingen van aangetroffen CE in Nederland zijn vanaf die tijd opgetekend in een kaartensysteem per gemeente, wat in het afgelopen decennium is overgezet in een database.

Voor Zevenaar heeft dit 147 verwijzingen opgeleverd, die in eerste instantie geografisch zijn gerangschikt. Van de relevante meldingen zijn de uitvoeringsrapporten opgevraagd bij de EODD en zijn door REASeuro ingezien. De relevante meldingen zijn weergegeven in figuur 5, bijlage 07 en tekening 02C.



Figuur 5: Projectie relevante meldingen EODD 1970-heden.

Een aantal meldingen is niet voorzien van een locatieomschrijving. Deze zijn vooralsnog in het centrum van Zevenaar geprojecteerd, maar geven hiermee wellicht een incorrect beeld. Een 11-tal meldingen van aangetroffen CE ligt geconcentreerd langs de spoorzone, een tweetal op niet nader gespecificeerde locaties langs de Babberichseweg en 1 concrete melding (20050773) op het terrein van de BAT aan de Kerstraat 27.

Het betreft op hoofdlijnen de volgende soorten CE die zijn aangetroffen:

- Artilleriemunitie uit Duitse stellingen winter '44-'45;
- Britse gevechtsskoppes 60 lbs SAP¹² van 3 inch luchtgrondraket, afkomstig van diverse luchtaanvallen;
- Britse mortiermunitie van tijdens de bevrijding;
- Duitse hand-geweergranaten en kleinkalibermunitie op het BAT-terrein.

¹² Semi Armour Piercing, halfpantser.

Bij melding 20071846 wordt in het Liemers Museum een grote verzameling munitie gemeld. Deze melding is niet relevant ten aanzien van oorlogshandelingen.

Het is opmerkelijk dat geen enkele blindganger van de bijna dagelijkse geallieerde artilleriebeschietingen tijdens de winter '44-'45 is aangetroffen. Dit kan als volgt worden verklaard:

- Er liggen geen blindgangers van deze CE;
- Er hebben geen grondroerende werkzaamheden plaatsgevonden tussen 1970 en heden;
- Eventuele blindgangers liggen dieper dan de eventueel geroerde laag.

Conclusie:

Ondanks dat al intensieve grondroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden tussen 1945 en heden, kan niet worden uitgesloten dat nog CE aanwezig zijn binnen het onderzoeksgebied BAT-terrein.

3.4. BEOORDELING EN EVALUATIE LUCHTFOTO'S

Van een drietal data zijn luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog beschikbaar, te weten:

- 19 november 1944;
- 5 januari 1945;
- 15 maart 1945.

Tevens is uit het bombardementsrecord van No. 146 Wing, zie § 3.2, een aantal kwalitatief mindere impressiefoto's bekend van 23 maart 1945. Deze foto's zijn om die reden niet geschikt voor analyse.

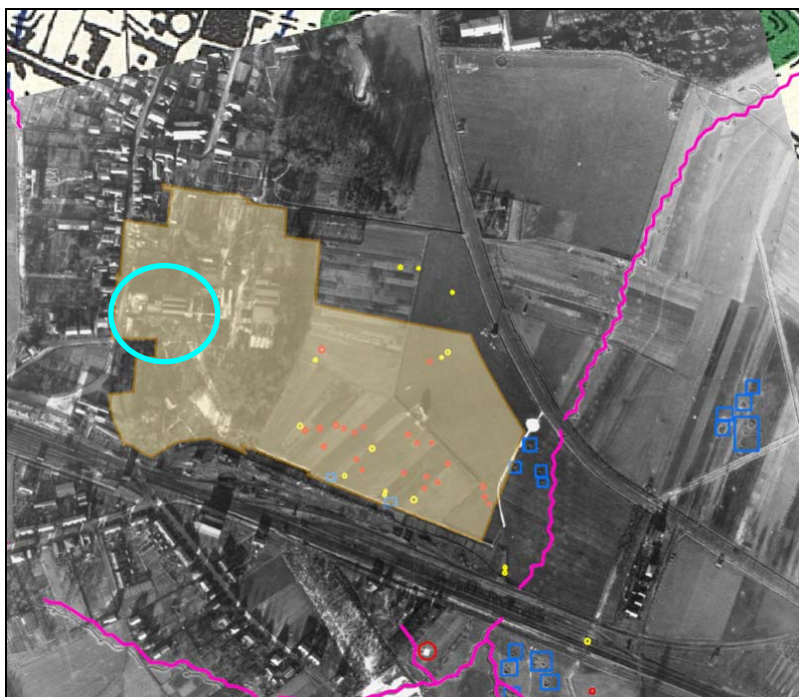
De foto's geven de volgende informatie:

- 19 november 1944, zie tekening 01A.
De toenmalige Turmacfabriek (lichtblauwe cirkel) ligt redelijk goed verscholen in het licht beboste gebied ten noorden van de spoorlijn. De luchtfoto laat al een groot aantal kraters (rood) van voornamelijk artilleriebeschietingen en loopgraven (paarse lijnen) zien, zie figuur 6. Tevens loopt op ruime afstand ten oosten van het onderzoeksgebied een tankgracht (niet gearceerd).
Aan weerszijden van het spoor en de Babberichseweg zijn Duitse artilleriestellingen zichtbaar (donkerblauwe rechthoeken).



Figuur 6: Oorlogsschade luchtfoto 19 november 1944 (bron: TARA).

- 5 januari 1945, zie tekening 01B.
De luchtfoto laat nog meer kraters van voornamelijk artilleriebeschietingen zien, zie figuur 7. Langs het spoor ten westen van het station is een aantal kraters van groter formaat zichtbaar, afkomstig van raketbeschietingen of bombardementen.



Figuur 7: Oorlogsschade luchtfoto 5 januari 1945 (bron: TARA).

- 15 maart 1945, zie tekening 01C.
De luchtfoto's van 15 maart 1945 laten nog meer kraters van voornamelijk artilleriebeschietingen zien, zie figuur 8. Langs het spoor ten westen van het station is een aantal kraters van groter formaat zichtbaar. Tevens heeft de directe omgeving van het station zware schade opgelopen, evenals een gebied op ruim 150 meter oost van de spoorwegovergang (grote rode cirkels). Op landgoed Sevenaer (blauwe vierkant noord van onderzoeksgebied) lijkt een Duits kanon te staan.



Figuur 8: Oorlogsschade luchtfoto 15 maart 1945 (bron: Wageningen UR).

Conclusie:

Op basis van de beschikbare luchtfoto's zijn binnen het onderzoeksgebied op 15 maart 1945 ruim 60 kraters van artilleriegranaten te zien.

Aan de oost- en zuidzijde van het onderzoeksgebied hebben Duitse artilleriestukken gestaan.

Het stationsgebied heeft zwaar geleden onder geallieerde bombardementen en raketbeschietingen, zie § 3.2.

3.5. LEEMTEN IN KENNIS

Uit dit Vooronderzoek is gebleken dat er een aantal leemten in kennis is, namelijk:

- Het is onvoldoende bekend of er gedurende de periode mei 1945 tot en met 1970 blindgangers en/of resten van vliegtuigbommen (en/of andere soorten CE) aangetroffen dan wel verwijderd zijn binnen het onderzoeksgebied.
- Informatie over Amerikaanse bombardementen ontbreekt.

- Niet alle bekende (geallieerde) bombardementen zijn bekend vanuit broninformatie (records TNA Kew-London).
- Er is geen goede kwalitatieve luchtfoto beschikbaar van na het bombardement van 23 maart 1945, waarmee gedetailleerde schade op en rondom het Turmac-terrein kan worden geanalyseerd.

3.6. HET VASTSTELLEN EN AFBAKENEN VAN HET VERDACHTE GEBIED

Op basis van de inventarisatie, beoordeling en evaluatie van het bronnenmateriaal wordt verwacht CE aan te treffen in het onderzoeksgebied Zevenaar BAT-terrein op niet-bebouwde gebieden naar de situatie van 1945. Het betreft de volgende gebieden:

- Het hele onderzoeksgebied is verdacht op blindgangers van geallieerde artilleriegranaten;
- De oost- en zuidzijde is verdacht op niet verschoten munitie uit voormalige Duitse artilleriestellingen.
- Tot 102 meter vanaf het spoor is het onderzoeksgebied verdacht op het aantreffen van blindgangers gevechtsskoppelen luchtgrondraketten.
- Tot 144 meter vanaf het spoor is het onderzoeksgebied verdacht op het aantreffen van blindgangers van vliegtuigbommen.
- Ditzelfde geldt voor de contouren van het Turmac-terrein naar de situatie van 1945.
- Het Turmac-terrein naar de situatie van 1945 is verdacht op het aantreffen van restanten van Duitse munitie uit het gebombardeerde depot¹³.

Om de verdachte gebieden ook verticaal af te bakenen is een aantal parameters benodigd, die ontbreekt. De grond in Zevenaar bestaat voornamelijk uit klei. Vooralsnog wordt het verdachte gebied naar de situatie van 1945 als volgt verticaal afgebakend:

- Blindgangers artilleriegranaten tot -1,5 m mV;
- Voormalige artilleriestellingen tot onderzijde van deze stelling¹⁴;
- Luchtgrondraketten tot -2,0 m mV;
- Vliegtuigbommen tot -3,0 m mV.
- Duitse munitie uit het gebombardeerde depot tot -0,5 m mV.

De verdachte gebieden zijn weergegeven in tekening 03.

3.7. SOORT, HOEEVEELHEID EN VERSCHIJNINGSVORM VERMOEDE EXPLOSIEVEN

Op basis van bovenstaande paragrafen is vastgesteld dat in het onderzoeksgebied CE kunnen worden aangetroffen. In de onderstaande paragrafen wordt deze conclusie uitgewerkt.

3.7.1. Soort en hoeveelheid vermoede CE

Op basis van de broninformatie is de soort CE die aangetroffen kan worden binnen het onderzoeksgebied vastgesteld. Per hoofdgroep en/of kaliber worden de verwachte aantallen onderbouwd. In bijlage 11 is een aantal voorbeelden weergegeven.

- Klein Kaliber Munitie (KKM)
Het is niet goed in te schatten hoeveel KKM er zijn achtergebleven in het onderzoeksgebied. In 2005 is op het BAT-terrein KKM aangetroffen. Uitgegaan wordt dat 0 tot 200 KKM kunnen worden aangetroffen.

¹³ Er zijn geen aanwijzingen dat munitie is weggeslingerd.

¹⁴ Dit is boven het grondwaterpeil naar de situatie winter '44-'45

- **Geweergranaten**
In 2005 zijn 2 (hand)geweergranaten 30 van Duitse makelij aangetroffen. Uitgangspunt is dat hiervan nog 50 kunnen worden aangetroffen.
- **Geschutsmunitie**
Het is niet goed in te schatten hoeveel CE van geschutsmunitie zijn achtergebleven in het onderzoeksgebied. Het is bekend dat de Duitsers met 10,5 cm geschut hebben geschoten en de geallieerden met 9.2 inch hebben teruggeschoten.
Aangenomen wordt dat er 0 tot 20 granaten van geschutsmunitie kunnen worden aangetroffen.
- **Luchtgrondraketten**
De spoorzone is herhaaldelijk beschoten met 3 inch luchtgrondraketten met de gevechtsskop 60 lbs SAP. De afgelopen decennia zijn bij werkzaamheden langs het spoor 5 blindgangers hiervan aangetroffen.
Aangenomen wordt dat op het BAT-terrein 0 tot 3 van deze blindgangers kunnen worden aangetroffen.
- **Afwerpmunitie**
De spoorzone is een aantal malen gebombardeerd en de Turmac op 23 maart 1945.
Uitgangspunt is dat 0 tot 5 bommen, variërend in kaliber van 500 tot 1.000 lbs kunnen worden aangetroffen.

Soort	Hoeveelheid ¹⁵
Klein Kaliber Munitie (KKM)	0 - 200
Geweergranaten	0 - 50
Geschutsmunitie tot 9.2 in	0 - 20
Luchtgrondraketten	0 - 3
Afwerpmunitie	0 - 5

Figuur 9: Soort en hoeveelheid vermoedelijke CE.

In bijlage 11 zijn voorbeelden van de aan te treffen CE weergegeven.

3.7.2. Verschijningsvorm van de vermoede CE

De verschijningsvorm is van invloed op de risico's en vormt daarmee een belangrijke input voor de risicoanalyse. De CE uit § 3.7.1 kunnen in het verdachte gebied in de volgende verschijningsvormen aangetroffen worden:

Soort	Verschijningsvorm
Klein Kaliber Munitie (KKM)	Niet verschoten
Geweergranaten	Niet verschoten
Geschutsmunitie tot 9.2 in	(Niet) verschoten
Luchtgrondraketten	Verschoten
Afwerpmunitie	Afgeworpen

Figuur 10: Soort en verschijningsvorm vermoedelijke CE.

¹⁵ De verwachte aantallen aan te treffen CE zijn bij benadering.

3.7.3. Veiligheidsstraal/schervengevarezone

Het vaststellen van de veiligheidsstraal vindt plaats op basis van de vermoedelijke soort en ligging van het CE gedurende de opsporing en ruiming. Bepalend hierbij is het soort CE in relatie tot de diepte ten opzichte van het maaiveld/de wateroppervlakte.

In onderstaande tabel is een overzicht van de mogelijk aan te treffen CE met de explosieve inhoud en veiligheidsstraal weergegeven. Voor het vaststellen van de veiligheidsstralen wordt gebruik gemaakt van door de EODD aan de branche aangedragen tabellen, die zijn te raadplegen op de site van de Vereniging voor Explosieven Opsporing onder het kopje "downloads".¹⁶

Soort	Type ontstekers	Explosieve inhoud in kg	Veiligheidsstraal in meters
Klein Kaliber Munitie (KKM)	Percussie	Tot 0,01 ¹⁷	200
Geweergranaten	Schok, tijd	Tot 0,1	200
Geschutmunitie tot 9.2 in	Schok, tijd, mechanische tijd	Tot 15,0	1.660
Luchtgrondraketten	Elektrisch, schok	Tot 7,6	1.420
Afwerpmunitie	Neusbuis en/of bodembuis ¹⁸	270	3.050

Figuur 11: Veiligheidsstraal/schervengevarezone.

Op basis van het bronmateriaal is gebleken dat de grootst (grootste explosieve inhoud) te verwachten CE binnen de grenzen van het onderzoeksgebied, een bom van 1.000 lbs is. De schervengevarezone van een dergelijk explosief bedraagt, zonder aanvullende beschermende maatregelen, 3.050 meter.

3.8. RISICOANALYSE

Aan de hand van de uit te voeren werkzaamheden en de daarbij optredende effecten, is het mogelijk een analyse te maken van de mogelijke invloed van deze effecten op eventueel aanwezige CE. Hiervoor wordt eerst kort ingegaan op de verschillende typen CE die kunnen worden aangetroffen.

3.8.1. Klein Kaliber Munitie (tot 20 mm)

Verschoten KKM vormt nauwelijks gevaar omdat de kogel in de meeste gevallen geen springstof bevat. De kogel is het projectiel dat wordt verschoten. Bij bepaalde typen KKM kan een kleine brandstichtende stof in de kogelpunt aanwezig zijn. De kogel wordt verschoten om op basis van kinetische energie doelen te doorboren en eventueel brand te stichten.

Bij niet verschoten KKM is de huls met daarin het kruit nog aanwezig. Risico's door de mogelijke aanwezigheid van KKM zijn echter nihil.

¹⁶ <http://www.explosievenopsporing.nl>.

¹⁷ Aanname.

¹⁸ Mogelijk met chemische vertraging / anti-demonteer-inrichting

3.8.2. Geweergranaten

De te verwachten geweergranaten 30¹⁹ zijn voorzien van een schokontsteker. Vanwege de geringe afmeting, zijn de mechanische veiligheden erg fragiel. De geweergranaat kan ook als handgranaat worden gebruikt door een schroef te verwijderen en een tijdsvertraging te activeren. Deze CE zijn hierdoor erg gevaarlijk.

3.8.3. Geschutsmunitie

Artilleriegranaten (geschutsmunitie) werden het meest gebruikt als brisantgranaten. Een ongecontroleerde explosie van een brisantgranaat vormt een groot risico voor betrokken personeel en de omgeving. De afstand tot waar risico's kunnen ontstaan, is afhankelijk van de hoeveelheid springstof die in de granaat aanwezig is en de wanddikte van de granaat. De wanddikte bepaalt de grootte en de dikte van de scherven die ontstaan bij een explosie. Er kunnen veel verschillende typen ontstekers zijn gebruikt, waaronder ontstekers met een voorgespannen slagpinveer. Hierdoor kunnen blindgangers gevoelig zijn voor toucheren en bewegen. In Zevenaar zijn ook mortiergranaten aangetroffen met witte fosfor als hoofdlading. Fosfor komt tot ontbranding, zodra het in aanraking komt met zuurstof.

3.8.4. Raketten

De blindgangers 60 lbs SAP van de 3 inch luchtgrondraket zijn voorzien van een ontsteker die een grote vertraging (aanslag) moet ondergaan om te worden geactiveerd. Bij aantreffen en normaal handelen is er geringe kans tot ongecontroleerde detonatie.

3.8.5. Bommen

Bommen zijn meestal afgeworpen op militair relevante infrastructurele doelen om veel schade te veroorzaken. Bommen hebben overwegend een grote explosieve lading en ontstekers die gevoelig zijn voor trillingen. Op 23 maart 1945 zijn ook brandbommen op de Turmac geworpen, voorzien van schokontstekers en een rubber-fosfor hoofdlading. Indien het bomlichaam is beschadigd en de bom (of restant hiervan) weer wordt blootgesteld aan zuurstof uit de buitenlucht, kan deze lading spontaan weer tot ontbranding komen, zie ook § 3.2 en figuur 3.

3.8.6. Werkzaamheden van die kunnen leiden tot een ongecontroleerde detonatie

De effecten van de geplande werkzaamheden die invloed hebben op CE zijn voornamelijk:

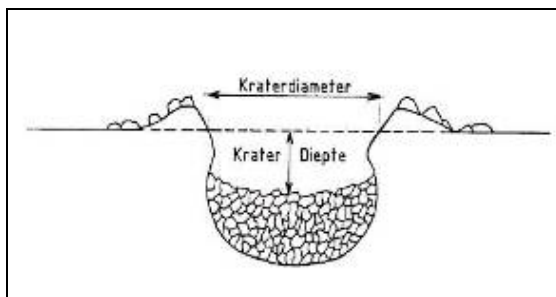
- Trillingen in de omgeving van het CE: dit effect kan leiden tot explosie van een CE. Door middel van een trillingonderzoek kan de afstand worden berekend tot waar trillingen kunnen ontstaan die invloed kunnen hebben op CE. De grootte van het gebied is afhankelijk van de bodemsoort, het soort trilblok waarmee funderingspalen of damwanden worden geplaatst en het type funderingspaal of damwand. Er wordt aangenomen dat er op een afstand van meer dan 10 meter vanaf de plaats van de werkzaamheden geen effecten ontstaan die een ongecontroleerde explosie kunnen veroorzaken. Deze 10-meter norm wordt landelijk toegepast en geaccepteerd. Afwerpmunitie kan gevoelig zijn voor trillingen.

¹⁹ Het nummer is de typeaanduiding.

- Toucheren van het CE: toucheren van een CE kan worden veroorzaakt door graafwerkzaamheden of heien.
- Bewegen van het CE: bewegen van een CE kan worden veroorzaakt door graafwerkzaamheden.
- Blootleggen/in aanraking brengen met zuurstof, zie vorige paragraaf.

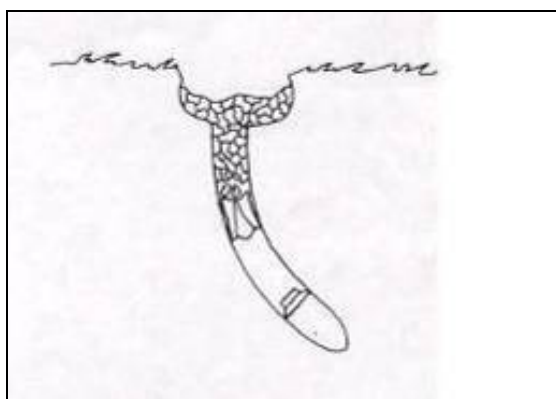
3.8.7. Effect van een explosie

Een ongecontroleerde explosie van CE op het maaiveld kan een groot schadebeeld veroorzaken, er zal een krater ontstaan zoals afgebeeld in figuur 12. De directe schade voor de omgeving zal voornamelijk worden veroorzaakt door scherven en luchtdrukwerking. Door de enorme druktoename bij een explosie kan glasschade ontstaan tot ver in de omgeving. De stand van de bewolking speelt hierbij een grote rol omdat schokgolven weerkaatsen via laaghangende bewolking. Glasschade kan ontstaan tot honderden meters vanaf het explosiepunt.



Figuur 12: Doorsnede krater.

Wanneer een CE als blindganger de bodem heeft gepenetreerd, zoals is getekend in figuur 13, is de uitwerking van het CE anders.



Figuur 13: Doorsnede van een inslagopening van een blindganger.

Afhankelijk van de diepteligging zullen de scherfwerking en luchtdrukwerking op het maaiveld wijzigen. Hoe dieper de ligging van CE, des te minder scherfwerking en luchtdruk aan het oppervlak. Dit geldt ook voor een situatie waarin het CE onder water ligt. De door de explosie ontstane schokgolf plant zich in dit geval voort door de bodem en kan schade toebrengen aan bestaande infrastructuur zoals leidingen, heipalen, funderingen etc.

Bij een ongecontroleerde explosie van een ingedrongen CE nemen risico's voor de Openbare veiligheid en Arbo-veiligheid af. De kans op schade aan bestaande infrastructuur blijft echter aanwezig en neemt zelfs toe, dit is afhankelijk van de plaats van de explosie. Omdat niet bekend is of, en zo ja waar blindgangers zijn achtergebleven kan het effect niet vooraf worden bepaald.

4. CONCLUSIE EN ADVIES

4.1. CONCLUSIE VOORONDERZOEK

Op basis van het Vooronderzoek wordt naar de situatie van 1945 verwacht in het onderzoeksgebied CE aan te treffen in de volgende verdachte gebieden:

- Het hele onderzoeksgebied is verdacht op blindgangers van geallieerde artilleriegranaten;
- De oost- en zuidzijde is verdacht op niet verschoten munitie uit voormalige Duitse artilleriestellingen.
- Tot 102 meter vanaf het spoor is het onderzoeksgebied verdacht op het aantreffen van blindgangers gevechtsskoppes luchtgrondraketten.
- Tot 144 meter vanaf het spoor is het onderzoeksgebied verdacht op het aantreffen van blindgangers van vliegtuigbommen.
Ditzelfde geldt voor de contouren van het Turmac-terrein naar de situatie van 1945.
- Het Turmac-terrein naar de situatie van 1945 is verdacht op het aantreffen van restanten van Duitse munitie uit het gebombardeerde depot.

De verdachte gebieden zijn weergegeven in tekening 03, de CE-bodembelastingkaart.

4.2. ADVIES

Opdrachtgever wordt geadviseerd om binnen het projectgebied voor de specifieke werkzaamheden een Projectgebonden Risicoanalyse (PRA) uit te laten voeren. Een dergelijke PRA kan alleen zinvol worden uitgevoerd in projectteamverband, waarbij hele specifieke input van de opdrachtgever essentieel is. De PRA heeft in voorkomend geval alleen betrekking op de Arboveiligheid voor de civieltechnische werkzaamheden die binnen het betreffende opsporingsgebied plaatsvinden.

Na het uitvoeren van een PRA is het zelfs mogelijk, afhankelijk van de aard van het project, in op CE verdachte gebieden, zonder aanvullende onderzoeken en/of opsporingsacties werkzaamheden op een veilige manier uit te voeren.

De PRA behandelt onder andere de volgende aspecten:

- afbakening locatie (opsporingsgebied);
- vaststellen mogelijk aan te treffen CE naar soort, wapeningstoestand en aantallen;
- uitwerking CE bij ongecontroleerde detonatie;
- vaststellen uitgevoerde werkzaamheden tussen 1945 en heden;
- uit te voeren (civieltechnische) werkzaamheden;
- locatiespecifieke informatie;
- vaststellen eventuele noodzaak opsporing;
- vaststellen eventuele opsporingsmethode.

5. BIJLAGEN

Bijlage 01 Overzicht van de (archief)instellingen

- Archief gemeente Zevenaar;
- Luchtfotocollectie en stafkaartcollectie van de afdeling GEO-informatie van het Kadaster in Zwolle (Kadaster);
- Luchtfotocollectie van de Universiteit en Researchcentrum, afdeling Speciale Collecties in Wageningen (Wageningen UR);
- Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives in Edinburgh (TARA);
- The National Archives Londen (TNA);
- Archief van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) in Culemborg;
- Liemers Museum;
- REASeuro bibliotheek;
- REASeuro database.

Opdrachtgever heeft kaartmateriaal aangeleverd met de globale indeling van het ontwikkelingsgebied.

Bijlage 03 In het verleden uitgevoerde onderzoeken

Het is REASeuro niet bekend of in het verleden soortgelijke Vooronderzoeken zijn uitgevoerd in en/of in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

Wel heeft de EODD na 1970 een aantal opsporingsacties uitgevoerd in Zevenaar.

Voor dit Vooronderzoek is de volgende literatuur geraadpleegd:

Afkorting	Schrijver	Titel	Relevant
CUL1	Cultuurhistorische Vereniging Zevenaar	<i>Zevenaar 50 jaar bevrijd</i> (Zevenaar 1995);	Nee
CUL2	Cultuurhistorische Vereniging Zevenaar	<i>Old Senders Ni-js 2003 nr. 2</i> (Zevenaar 2003);	Ja
CUL3	Cultuurhistorische Vereniging Zevenaar	<i>Zevenaar 50 jaar bevrijd</i> (Zevenaar 1995);	Ja
TRA	Traag, G.	<i>Er op of er onder; hoe Achterhoek en Lijmers de Duitse bezetting doorstonden en ervan werden bevrijd. (Doetinchem 1946), hoofdstuk Zevenaar zes maanden onder geallieerd granaatvuur (Doetinchem z.j.);</i>	Ja
HUU	Huurman, C.,	<i>Het spoorwegbedrijf in oorlogstijd, 1939-'45</i> (Eindhoven 2001);	Ja
PAT	Pater, de, B.C. e.a.,	<i>Grote Atlas van Nederland 1930-1950</i> (Zierikzee 2005);	Ja
ZWA 1&2	Zwanenburg, G.J.,	<i>En Nooit was het Stil. Kroniek van een Luchtoorlog</i> (2 dln. & supplement; Oldemarkt).	Ja

Tabel 2: Verwijzing literatuur.

In de onderstaande tabellen wordt per tijdsvak de gebeurtenissen die betrekking hebben op het onderzoeksgebied weergegeven.

Vooroorlogse periode en de Duitse inval mei 1940

Duitsland was al tijden bezig met de voorbereidingen voor een overweldigende (lucht-) aanval op West-Europa. Tijdens de Duitse inval van 10 mei 1940 werden door de bombardementen voornamelijk militaire doelen en vliegvelden in het westen van Nederland getroffen. Rond Den Haag werden op verschillende plaatsen parachutisten gedropt. Het bombardement op Rotterdam van 14 mei 1940 dwong Nederland tot overgave. In het oosten van het land lagen slechts mondjesmaat kleine groepen grenstroepen en langs de IJssel lag een verdedigingslinie. Voor Zevenaar is de volgende informatie aangetroffen:

Bron+Blz.	Datum	Gebeurtenis
CUL2 Blz?	10 mei 1940	Om 03.50 uur trekken de Duitsers bij Elten de grens over in de richting van Zevenaar. De stationschef in Zevenaar probeert tevergeefs een Duits pantsertrein te laten ontsporen. Deze rijdt ongehinderd door naar Westervoort. Binnentrekkende Duitse soldaten gaan via het landgoed van Huis Sevenaar naar de Wittenburgstraat en weer verder naar de Arnhemseweg. Nederlandse soldaten worden krijgsgevangen gemaakt en worden door de bevolking nog van levensmiddelen en kisten sigaretten van de Turmac-fabriek voorzien.
TRA 371	10 mei 1940	Na 03.00 uur worden de bewoners van Zevenaar gewekt door overvliegende Duitse vliegtuigen. Het station wordt in snel tempo bezet.
HUU 43	10 mei 1940	Om 03.45 uur zijn de eerste ontploffingen bij Zevenaar te horen, waarna al snel Duitse troepen verschijnen. In Zevenaar wil de stationschef nog een paar wagens tot ontsporing brengen om de spoorlijn te blokkeren.

Tabel 3: Overzicht gebeurtenissen Duitse inval mei 1940.

De bezetting van 1940 tot juni 1944 (D-Day)

Nadat in 1941 de geallieerde verliezen waren gestegen en de luchtoperaties beperkt bleven, kwam er in februari 1942 een verandering in de Britse strategie. De strategie van de nachtelijke precisiebombardementen werd verlaten voor wat betreft Duitsland en vervangen door bombardementsvluchten op Duitse (industrie)steden. Op deze wijze hoopten de geallieerden het moreel van de Duitse burgers te breken. Voor de bezette gebieden gold nog altijd dat de bevolking zoveel mogelijk gespaard moest blijven en slechts doelen die voor de Duitse oorlogvoering van groot belang waren, bestookt mochten worden. In de zomer van 1942 verscheen de Amerikaanse luchtmacht ten tonele. In tegenstelling tot de Engelse *Royal Air Force (RAF)* voerden de Amerikanen hun acties overdag uit en hielden zij vast aan de precisiebombardementen. Voor Zevenaar is de volgende informatie aangetroffen:

Bron+Blz.	Datum	Gebeurtenis
CUL2 Blz?	Mei-juni 1940	Op Poelwijk wordt een kamp ingericht voor repatriëring van uit Duitsland teruggekeerde Nederlandse krijgsgevangenen.
ZWA1 Blz?	25-26 mei 1940	Een Engelse Whitley bommenwerper doet een aanval op een spoorwegknooppunt bij Zevenaar ten ZW ²⁰ van Emmerik waar drie explosies op de spoorweg werden gerapporteerd.
HUU 97 CUL3 24	9 juni 1940	1.700 krijgsgevangenen komen om 07.30 uur in Zevenaar aan. Daar worden de militairen eerst gewassen en geknipt voor ze verder in de richting Westervoort - Arnhem gaan. In Zevenaar is in Poelwijk een kamp ingericht, voor de eerste opvang van de militairen. De tweede extratrein komt om 13.30 uur in Poelwijk aan. Maandag 10 juni en de volgende dagen komen steeds meer militairen.
ZWA1 139	2 december 1940	Een geallieerde Blenheim bommenwerper doet een aanval op de spoorlijn tussen Elten en Zevenaar.
TRA 373 CUL3 25	9 juli 1941	Het eerste bombardement vindt plaats op Ooy, waar 2 woningen in vlammen opgaan en enig vee omkomt.
HUU 248	12 maart 1943	Een vliegtuig beschiet om 22.00 uur de personentrein 3751 Arnhem - Zevenaar - Winterswijk op het traject Zevenaar - Didam tussen kilometer 46.4 en 46.3.

Tabel 4: Overzicht gebeurtenissen Duitse bezetting tot juni 1944.

De periode juni '44 (D-Day) tot en met oktober '44

De voorbereidingen voor operatie *Overlord* waren al begin 1943 begonnen. De Duitse kustverdediging (de *Atlantikwall*) werd zwaar ondermijnd na de geslaagde geallieerde landingen op 6 juni 1944. De geallieerde opmars naar het noorden verliep redelijk voorspoedig. De geallieerde opmars werd net ten zuiden van Nederland wat vertraagd door een ijlings door de Duitsers opgetrokken verdedigingslinie.

Desondanks werd de tegenstand snel gebroken en kon operatie *Market Garden* van start gaan. In deze operatie zou de nadruk komen te liggen op de juiste afstemming en samenwerking van de luchtlandingstroepen (deel van de operatie dat de naam *Market* kreeg) en de grondtroepen (operatie *Garden*). Het primaire doel van de operatie was de inname van de zeven waterwegen tussen Eindhoven en Arnhem.

Om de geallieerde opmars te laten slagen was het belangrijk om de diverse steden en dorpen die op de route lagen van de opmars te bezetten en te behouden met parachutisteneenheden (Amerikaanse en Britse) totdat de landlegers de steden en dorpen bevrijden. Voor Zevenaar is de volgende informatie aangetroffen:

Bron+Blz.	Datum	Gebeurtenis
CUL3 97 en verder	15 augustus 1944 -	Zevenaarse dagboekfragmenten en wat beschrijven die fragmenten?
TRA 375	15 augustus 1944	Jachtbommenwerpers ondernemen een aanval op 14 benzinetanks aan het station zonder noemenswaardige schade aan te richten.

²⁰ Zevenaar ligt ten noordwesten van Emmerich.

Bron+Blz.	Datum	Gebeurtenis
CUL3 28		
HUU 305, ZWA2 276, 465	16 augustus 1944	Om 10.30 uur wordt het stationsgebouw van Zevenaar aangevallen en trein 11964 beschoten.
TRA 375 CUL3 28	25 augustus 1944	4 Amerikaanse jachtbommenwerpers doen een geslaagde aanval op 5 olietanks die midden op het emplacement staan.
HUU 307 en 466	25 augustus 1944	Vliegtuigen vallen om 19.00 uur het station Zevenaar aan. Het emplacement wordt door bominslag beschadigd.
CUL3 97	5 september 1944	Engelse en Amerikaanse jagers schieten op de Babberichseweg 16 Duitse auto's ineens in brand.
TRA 375 en CUL3 98	9 september 1944	Directeur Gershof van de Turmac-fabriek wordt op de Veluwe om het leven gebracht.
TRA 375	10 september 1944	Tussen Elten en Zevenaar wordt een luchtaanval gedaan op een munitietrein.
HUU 318 en 473	10 september 1944	Geallieerde vliegtuigen vallen herhaaldelijk het station Zevenaar en treinen in de directe omgeving aan. Om circa 09.40 uur het station Zevenaar, diverse locomotieven raken daarbij defect. Om circa 10.45 uur treft het de personentrein 3715 Arnhem – Winterswijk tussen Zevenaar en Didam.
TRA 376	17 september 1944	2 Amerikaanse jagers en 12 Lightnings wat zijn dit? doen met succes een aanval op het station. Er vliegen 12 olietanks, 4 wagens met benzinevaten en 6 wagens met munitie in de lucht. Een geweldige ravage is het gevolg.
HUU 322	17 september 1944	Vliegtuigen vallen een munitietrein in Zevenaar aan. Een twintigtal tanks met olie en brandstof vliegt in brand, evenals de munitie, die explodeert. Er komen in Zevenaar ook treinen uit Duitsland aan, beladen met zware pantserwagens en tanks. De Duitsers lossen deze in Zevenaar, waarna ze in de richting Arnhem rijden.
HUU 477		Westervoort – Zevenaar; in het afkomende spoor een blindganger.
CUL3 99	17 september 1944	Café Welling aan de Zuiderlaan krijgt een bom op het dak en er valt er één bij het huis van Dr. Honig.
TRA 376, HUU 339 en CUL3 100	24 september 1944	Het stationsemplacement wordt wederom gebombardeerd. De villa van Dr. Honig wordt gedeeltelijk in puin gegooid, een trein wordt vernield en het station loopt grote schade op. De geallieerde moeten geweten hebben dat in de tuin van dr. Honig munitie was opgeslagen.
HUU 339	24 september 1944	Tien treinen komen in Zevenaar aan met Tiger-tanks en worden gelost.
ZWA2 363	26 september 1944	Van Zinnicq Bergmann van No. 181 Squadron valt een trein aan bij Zevenaar, waarbij die trein werd vernietigd. Betreft een luchtaanval.
TRA 376 en CUL3 100	26 september 1944	De pakketpost moet het bij een bombardement ontgelden en tevens krijgt de Turmac een bombardement te verduren, waarbij 2 doden vallen.
CUL3 101	27 september 1944	Op het station moet een locomotief er aan geloven ten gevolge van een luchtaanval.
TRA	29 september	Het station staat in het middelpunt van een geallieerde luchtaanval.

Bron+Blz.	Datum	Gebeurtenis
377, HUU 339 en CUL3 101	1944	
TRA 377	2 oktober 1944 en verder	Veel OT-arbeiders ²¹ in Zevenaar worden ondergebracht in de Turmac-fabriek. Dit wordt onhoudbaar, waardoor ze later een onderkomen zoeken bij boeren en burgers.
TRA 377	3 oktober 1944	De eerste granaten van 8 cm is dit geen Duits? geschut vallen in Zevenaar en richten alleen materiële schade aan. Tot 3 april 1945 ligt de gemeente bijna onafgebroken onder geallieerd artillerievuur.
TRA 377, HUU 339 en CUL3 101	4 oktober 1944	Het belastingkantoor en de douanezaal worden bij een luchtaanval met de grond gelijk gemaakt. De overweg Oud-Zevenaarseweg is precies geraakt.
ZWA2	4 oktober 1944	Een Typhoon van No. 439 Squadron komt neer bij Zevenaar.
TRA 377 en CUL3 38	5 oktober 1944	Een Canadese Typhoon jachtbommenwerper vliegt tegen de R-K kerk en richt veel schade aan.
CUL3 104	16 oktober 1944	Er vallen ongeveer 10 granaten bij het Juvenaat aan de Babberichseweg.
CUL3 104	18 oktober 1944	Het moffenkanon in Zevenaar schiet zo'n 30 granaten af op Millingen.

Tabel 5: Overzicht gebeurtenissen juni t/m oktober 1944.

Winter '44-'45 tot en met de Duitse capitulatie mei 1945

De operatie *Market Garden* was voor de geallieerden uiteindelijk geen succes, het leverde strategisch weinig baat op. In de winter van 1944-1945 lag het front nagenoeg onbewegelijk stil, dwars door Nederland, vanaf de Oosterschelde via Moerdijk richting Nijmegen. In die periode namen de grondgevechten af, maar werden de luchtgevechten en bombardementsvluchten richting Duitsland geïntensiveerd. Ook boven de bezette gebieden in Nederland nam het aantal luchtactiviteiten toe.

In deze periode is Zevenaar bijna dagelijks door geallieerde granaten uit de Betuwe beschoten. In "CUL3" wordt dit vrij gedetailleerd besproken; slechts enkele artilleriebeschietingen zijn onderstaand opgenomen.

Bron+Blz.	Datum	Gebeurtenis
CUL3 107	12 december 1944	De Britten gebruiken 23-cm granaten ²² voor hun beschietingen op Zevenaar.
CUL3 89	18 januari 1945	Op de weg van Giesbeek naar Tolkamer liggen diverse tankgrachten. Aan weerszijden van de doorgaande wegen zijn om de honderd meter gaten gegraven met daarin een zware bom, vermoedelijk 250 kg.
TRA 378 en CUL3 108	23 januari 1945	4 Typhoon jachtbommenwerpers doen een aanval op het station en vernielen de rails.
TRA 379	Eind januari 1945	Bij boerderij Poelwijk valt een V1 die ernstige schade aanbrengt.

²¹ Organisation Todt, de Duitse civiele instantie voor het aanleggen van infrastructuur.

²² Zou het kaliber 9.2 inch moeten zijn.

Bron+Blz.	Datum	Gebeurtenis
CUL3 109	2 februari 1945	Een door Engelse jagers aangeschoten V1 stort neer op Poelwijk.
TRA 379 en CUL3 90 en 109	8 februari 1945	Zevenaar krijgt het grootste bombardement van de hele oorlog te verduren. De bommen zijn gemunt op de verdedigingsmuur aan het begin van de Arnhemscheweg. Op de Turmac valt een bom door 6 verdiepingen zonder te exploderen, evenals bij Van Uum aan de Marktstraat.
CUL3 109	9 februari 1945	Een baggermolen bij de Zevenaarse tankval krijgt bommen en mitrailleurvuur van 4 Spitfires. De molen wordt totaal verwoest.
TRA 379 en CUL3 91	18 februari 1945	De wijken ten zuiden van de spoorlijn worden geëvacueerd. Evenals gisteren granaten op de Turmac, Hazewinkel, van Aalst, Joling, Stationsbuurt, Didamseweg etc. En het Duitse geschut beantwoordt het vuur
CUL2	Februari 1945	De dagen voorafgaand aan 15 februari 1945 vallen veel granaten in en rondom Zevenaar, waarbij ook het ziekenhuis wordt getroffen.
CUL3 111	21 februari 1945	Om 8 uur reeds moest een stuk afweergeschut ²³ het ontgelden. 2 Typhoons schieten hun raketten af en weg is het kanon.
TRA 380 en CUL3 67 en 111	24 februari 1945	Er valt een bom op het veilinggebouw en op de spoorlijn, zonder persoonlijke ongelukken te veroorzaken. 2 Bommen slaan enorme gaten in het baanvak zodat de verbinding met Duiven weer eens is verbroken.
CUL3 111	25 februari 1945	2 Jagers schieten vier raketbommen af op de spoorbaan bij Poelwijk. Tegen 14.00 uur worden nogmaals 3 bommen van 500 kg op de spoorbaan gelanceerd.
CUL3 111	26 februari 1945	Het Duitse geschut bij Nijhoff is door Engelse granaten om zeep gebracht. Er komen weer zeer veel granaten op Zevenaar terecht.
TRA 380 en CUL3 67	3 maart 1945	Bij een bombardement op de spoorlijn Zevenaar-Emmerich komen 2 mensen om het leven en vinden 10 koeien de dood.
HUU 385 en CUL3 112	3 maart 1945	Twaalf Spitfires van het No. 302 Squadron vallen om 09.45 uur de spoorlijn Zevenaar - Arnhem aan, om de spoortransporten te stagneren.
CUL3 112	5 maart 1945	's-Morgens vallen er bommen bij de spoorbaan bij Geurds en wordt de Babberichseweg beschoten.
CUL3 112	8 maart 1945	3 Jagers bombarderen de spoorlijn en één schiet er op het station.
TRA 380, ZWA2 599 CUL3 67, 91 en 112	23 maart 1945	De munitie-opslagplaats in de Turmac wordt gebombardeerd door No. 146 Wing waarbij 3 mensen om het leven komen. Omstreeks 9.00 uur verschijnen 4 Mustangs-jagers, die met 8 bommen en hevig mitrailleurvuur de Turmac en omgeving "bewerken". De 2e afdeling van de Turmac vliegt met een enorme klap de lucht in. Alle munitie, die de moffen in Zevenaar nog hadden, lag hier opgeslagen. Het gevolg is dan ook geweest, dat de moffen drie dagen lang geen granaten voor hun langeafstandsbatterijen en luchtafweergeschut hebben. De slagerij van J. Mul wordt totaal verwoest. De goederenloods bij het station wordt eveneens verwoest, het kasteeltje Enghuizen achter de Turmac brandt uit en de van Munsterstichting krijgt een bom van zwaar kaliber te verduren.
HUU 517 en 518	30 maart 1945	De bezetter vernielt de watertoren van het emplacement Zevenaar. Vlak voor de bevrijding van Zevenaar, vernielen de Duitsers het seinhuis, het waterreservoir, de wissels en de grote draaischijf. Alle seinhuizen zijn

²³ Er wordt geen locatie beschreven.

Bron+Blz.	Datum	Gebeurtenis
CUL3 114		vernield en de overige seininrichtingen beschadigd of geroofd. De totale schade aan het seinwezen bedraagt circa f 50.000,-. De 23,97 meter grote draaischijf is verwoest en het stationsgebouw is deels vernield.
TRA 380 en CUL3 67 en 115	Voorjaar 1945	Een Duits "Sprengkommando" blaast alle seinhuizen, wissels en de grote draaischijf aan het station op. De RAF ²⁴ helpt een handje en bombardeert voor de zoveelste keer het station. Op het kruispunt Arnhemscheweg-Marktstraat wordt een gat gegraven waarin 1 vat dynamiet en 5 bommen van 250 kg worden gedaan, welke tijdens de bevrijding van Zevenaar tot ontploffing wordt gebracht.
HUU 389	3 april 1945	Zevenaar is bevrijd.

Tabel 6: Overzicht gebeurtenissen winter 1944 – mei 1945.

Naoorlogse periode

Direct na de oorlog is gestart met de wederopbouw van Nederland. Onderdeel van de wederopbouw was het opruimen van oorlogsstellingen, als bunkers en het ruimen van achtergebleven CE. Duitse krijgsgevangenen werden aan het werk gezet om de aanwezige mijnevelden te ruimen. Uit genoemde periode is geen relevante informatie aangetroffen.

²⁴ Royal Air Force

Het archief van de gemeente Zevenaar is opgedeeld in een tweetal blokken:

- Zevenaar 1816-1946;
- Zevenaar 1946-1988.

Het eerste blok “Zevenaar 1816-1946” is ondergebracht bij het Streekarchief en geeft geen aanknopingspunten ten aanzien van de relevante onderwerpen als luchtbescherming, explosieven, mijnevelden enz.

Navraag bij de heer G. van Hunen van het archief heeft het volgende resultaat opgeleverd:

- Zevenaar had een NSB-bestuur die belanghebbende zaken niet goed archiveerde;
- De OT²⁵ zat in 1944-1945 in het Juvenaat en had een eigen archief. Bij het naderen van de geallieerden in april 1945 is al het aanwezige archiefmateriaal verbrandt.

Het tweede blok “Zevenaar 1946-1988” is nog in beheer bij de gemeente Zevenaar zelf en is ingezien. Inventaris 1380 “Opruimen van munitie c.q. explosieven” geeft enkele dossiers weer.

Tussen 1951 en 1958 heeft een aantal acties plaatsgevonden waarbij door de overheid initiatief is ondernomen om de nog steeds her en der uit de Tweede Wereldoorlog aanwezige CE te verzamelen en veilig af te voeren. Het betreft voor het merendeel nog bij de mensen aanwezige verzamelde oorlogsbuit in de vorm van (lege) hulzen.

Een aantal malen is sprake van de aanwezigheid van CE en de mogelijke aanwezigheid van CE in de bodem. In figuur 2 is een overzicht weergegeven van de vermeldingen hiervan. Het roze kader betreft het onderzoeksgebied.

In de meegeleverde cd-rom is een aantal relevante dossierstukken meegeleverd.

²⁵ Organisation Todt, de Duitse civiele ingenieursorganisatie, verantwoordelijk voor bouw en onderhoud van de infrastructuur.

Bijlage 06 Overzicht luchtfoto's uit de Nederlandse luchtfotoarchieven

Collectie	Fotonummer	Datum	Bron	Tekening
ACIU_16_1378	3013	19 nov 1944	TARA	01A
ACIU_4_1601	4123	5 jan 1945	TARA	01B
214_06	4182	15 mrt 1945	Wageningen UR	01C
214_09	3182	15 mrt 1945	Wageningen UR	01C

Tabel 7: Overzicht luchtfoto's WO II.

Bijlage 07 Overzicht relevante munitieruimrapporten EODD 1971 - heden

Op de meegeleverde cd-rom staat de volledige lijst en tevens de begrippenlijst.

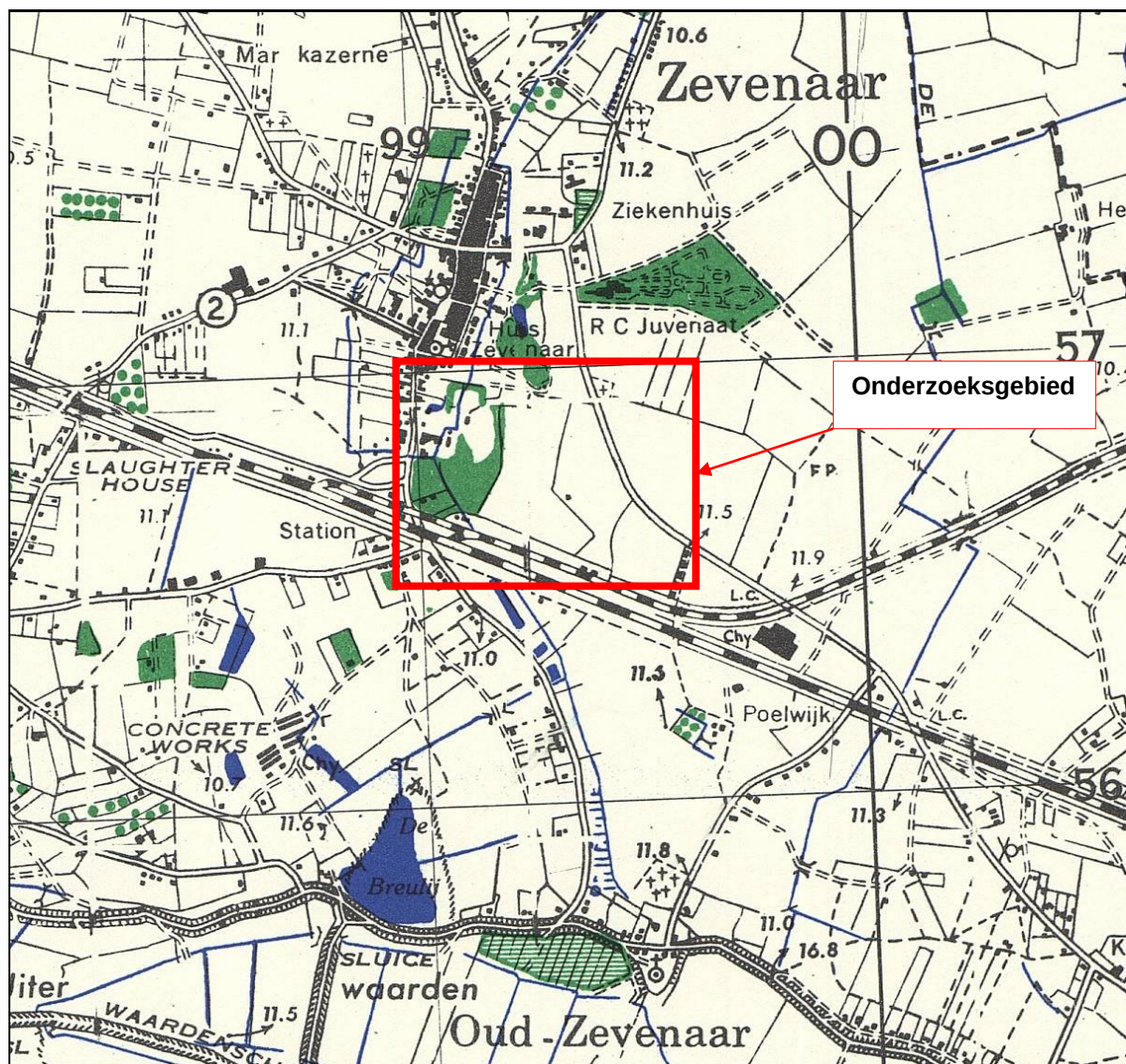
WO_NR	OMSLIGPE	aantal	soort	kaliber	ontsteker	nationaliteit	toestand	procedure
19741775	Voormalig oud Station	1	bg	10.5 cm	sb			v
19742864	NS-emplacement, voormalig, ten oosten van loods Cobrand de Lijmers, ZA	2 2	bgp bg	10,5 cm 10,5 cm		D D		v v
19742986	Babberichseweg, achter kantoor wegenbouw	1	srkg fos	3 in mor	sb			v
19762843	Spoorwegemplacement Zevenaar	1	gevechterskop SAP	60 lbs				v
19780758	Spoorlijn, langs	1	srkg fos	3 in mor	sb			v
19780779	Spoorlijn, langs, NED-DUI	1	srkg fos	3 in mor	sb			v
19810245	Stationsplein, tegenover postkantoor	1	gevechterskop SAP	60 lbs	bb			v
19830195	Oud Zevenaarseweg 4, langs de weg	1	bg	7.5 cm	sb	OH	v	v
19830717	Stationsplein, opgegraven tijdens riolerings graafwerkzaamheden	1	gevechterskop SAP	60 lbs				v
19872757	Babberichseweg, graafwerkzaamheden	1	bg	10.5 cm	rest AZ23		n/versch	v
19911565	Markt/Kerkstraat, hoek, VZA							
19990331	Zuiderlaan	4 2	bg rkg	2 in mor 2 in mor	sb 151/161			v m
20050773	Kerkstraat 27, Sigarettenfabriek	2 6	hggr kkm	30				v v
20050873	Oranjelaan - Stationsstraat, kruising	1	gevechterskop SAP	60 lbs				v
20050913	Station Zevenaar	1	gevechterskop SAP	60 lbs				v
20060064	Kerkstraat 2, in duiker	2 1 1 2	bg bg huls KKM	20 mm 20 mm 7,5 cm	geen sb	GB GB D	v v v	v v v v

Tabel 8: Overzicht relevante meldingen EODD.



Figuur 14: Mijnenkaart EODD (bron: EODD).

Op de kaart zijn geen bekende mijnenvelden ingetekend.



Figuur 15: Uitsnede geallieerde stafkaart 4002 Zevenaar 1944 (bron: Kadaster).

Noot!

De door REASeuro verworven geallieerde stafkaart Zevenaar 4002 staat al in het naoorlogse coördinatensysteem, niet zijnde door de geallieerden gebruikte Nord du Guerre.

Toch zijn de bombardementsgegevens, zie bijlage 10, nog in het destijds gebruikelijke systeem weergegeven.

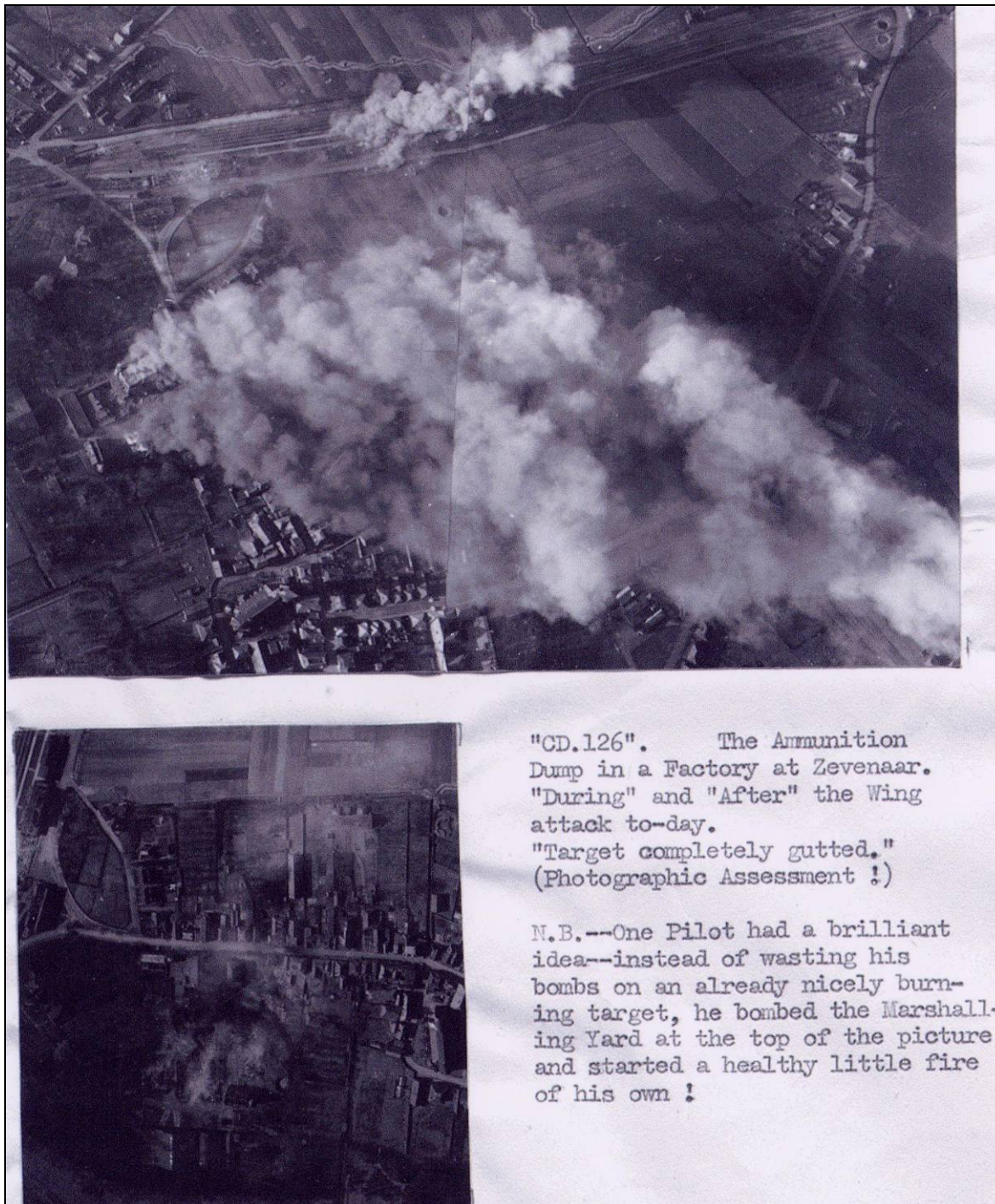
Bijlage 10A Bombardementsgegevens

In onderstaande tabel zijn de bekende bombardementsdata weergegeven, die op tekening 02A zijn gevisualiseerd.

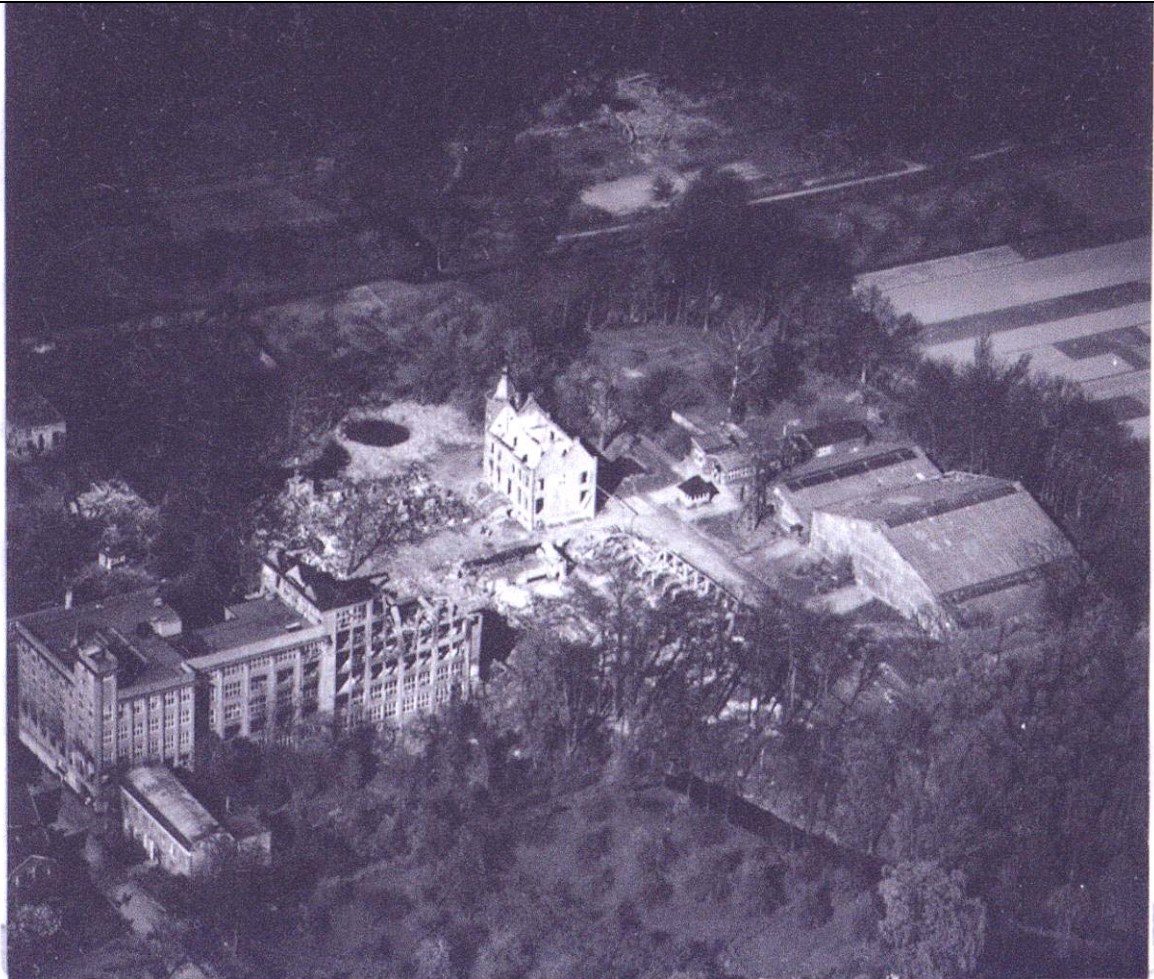
Bron	Coördinaat	Locatie	Datum	Omschrijving	Bijlage	Uitwerking informatie
AIR 37/715	qE.8571	Zevenaar station	26 september 1944, tussen 17.13 en 18.26 uur	Three locos and 3/400 trucks at W.8571. One loco and 150 trucks attacked with 64 R/P. Large number dest.	A.	8 Typhoons van No. 181 Squadron doen raketaanval. Kaartvierkant moet zijn qE.8570
AIR 37/715	qE.849710	Zevenaar-Ooy	21 oktober 1944, tussen 11.08 en 11.58 uur	2 x 500, 4 x 250.025. 1 Rail cut E.849710, 2 cuts E.828724.	B.	2 Spitfire jachtbommenwerpers van No. 401 Squadron doen bomaanval op het spoor. 200 meter oost van spoorwegovergang Engeveld en t.h.v. Groessen wordt spoor vernield.
AIR 37/717	qE.8671	Zevenaar	28 januari 1945, tussen 13.42 en 17.30 uur	8 R/P at 10 TRG at E.8671. Remainder of R/P brought back.	C.	6 Typhoons van No. 174 Squadron doen raketaanval op Zevenaar.
AIR 37/717	qE.8570 en qE.8471	Zevenaar	24 februari 1945, tussen 08.40 en 13.24 uur	12 x 500 and 16 x 250. Cuts at XXXX, XXXX and E.8570, 8471.	D.	Spitfires van No. 329 en No. 74 Squadron doen geslaagde aanval op spoor tussen Zevenaar en Helhoek.
AIR 37/718	qE.858709	Zevenaar, Turmac	23 maart 1945, tussen 07.48 en 09.58 uur	Ammo dump E.858709 in Tarmac Factory. 8 x 1000 L/L. 3 D/H. 8 x 500 incend. ABTA. 16 X 500 and 2 x 1000 ABTA. Smoke, flames and ammo explosions. No flak.	E.	Totaal 17 Typhoons van No. 266, 197 en 193 Squadron doen een aanval op een munitieopslag in de Turmac-fabriek met brisant- en brandbommen, waarbij munitie explodeert.
AIR 37/995	qE.85777095	Zevenaar, Turmac	23 maart 1945, 09.00 uur	An Ammunition Dump in a factory at Zevenaar (E.85777095) was attacked at 09.00 hours by Wing Commander Deal. 266 Squadron first in, dropped 1,000 pounders low-level and claim 3 hits which started fires and explosions and rather obscured the target for 193 and 197 Squadrons who followed with 24 x 500 lb. Incendaries.	F.	De Turmac wordt eerst met een aantal 1.000 ponds brisantbommen en vervolgens met 24 brandbommen van 500 lbs gebombardeerd.
AIR 27/1157	-	Zevenaar, factory	23 maart 1945, 08.00 uur	The days activity started at 0800 hours when "A" Flight hacked of into 10/10 blue attack an ammunition dump in a large factory at Zevenaar between Arnhem and Emmerich. The target was severely pranged ant there was munch fire and smoke. A photo recce was carried out shortly after "D" Flight..... In two sections Squadron bombed ammunition dump in a factory at E.85777095. 16x500 lbs dropped and all bombs in target area. Too much smoke to access results. Slight flak.	G.	16 bommen van 500 lbs op een munitieopslag in de Turmacfabriek.
AIR 27/1169	-	Zevenaar	23 maart 1945	The first show was a Wing show led by W/C J.C. DEAL, DFC on a factory used as a ammo. dump at ZEVANAAR. F/L. J.G.B. HARTLEY led our four aircraft. The attack was most successful. Smoke was seen to 3000 feet and explosions continued some time after the bombing.	H.	Duikbombardeement van 4 Typhoons op de Turmacfabriek.

				DUMP IN FACTORY E8577095 ²⁶ (1 positie te weinig in het coördinaat) These aircraft were led by F/L J.G.B. HARTLEY and were airborne together with all other Squadrons of the Wing. This section dropped all the bombs in a dive bomb attack. A photo recce revealed that the target area was covered with smoke up to 3000 feet and sti;; exploding. No flak.		
AIR 37/718	qE.8570	Zevenaar-Panoven	23 maart 1945, 20.30 uur	A Mosquito of 264 Sqdn followed a believed a/c from 10000 ft to ground at. E.8570 2030 hours and saw it blown up and burn.	I.	Waarneming van een gecrasht vliegtuig omgeving Panoven.
AIR 37/718	qE.8671	Zevenaar	30 maart 1945, tussen 13.39 en 19.13 uur	60 R/P on 4 Petrol TRG E.8671 and Signal Box.	J.	8 Typhoons van No. 181 Squadron doen raketaanval op trein en seinhuis. (kaartvierkant Zevenaar-stad)
AIR 37/718	qE.8671	Zevenaar	31 maart 1945	Factory and rly station damaged E.8571.	K.	Waarneming van Typhoons No. 181 Squadron op terugweg van aanval op Enschede e.o.

De relevante records zijn weergegeven op de meegeleverde cd-rom.



Figuur 16: Turmac tijdens en na bombardement 23 maart 1945 (bron: TNA, AIR 37/995).



An "Ince Oblique" of the Dump at Zevenaar. It is noticeable that the bomb-damaged building has also burned.

Figuur 17: Turmac na bombardement 23 maart 1945 (bron: TNA, AIR 37/995).



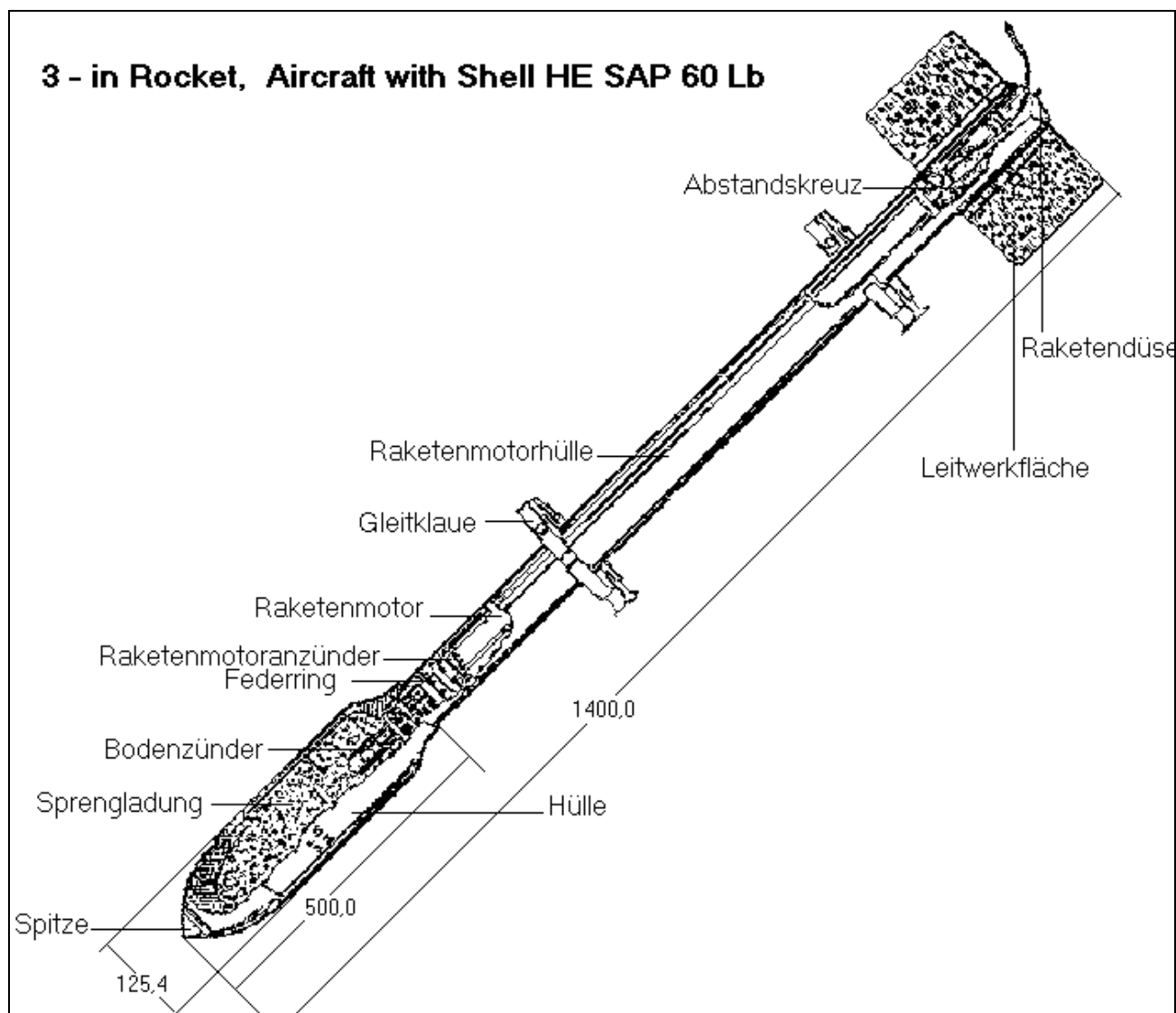
Figuur 18: Klein Kaliber Munitie (KKM).



Figuur 19: Handgeweergranaat 30 (D).

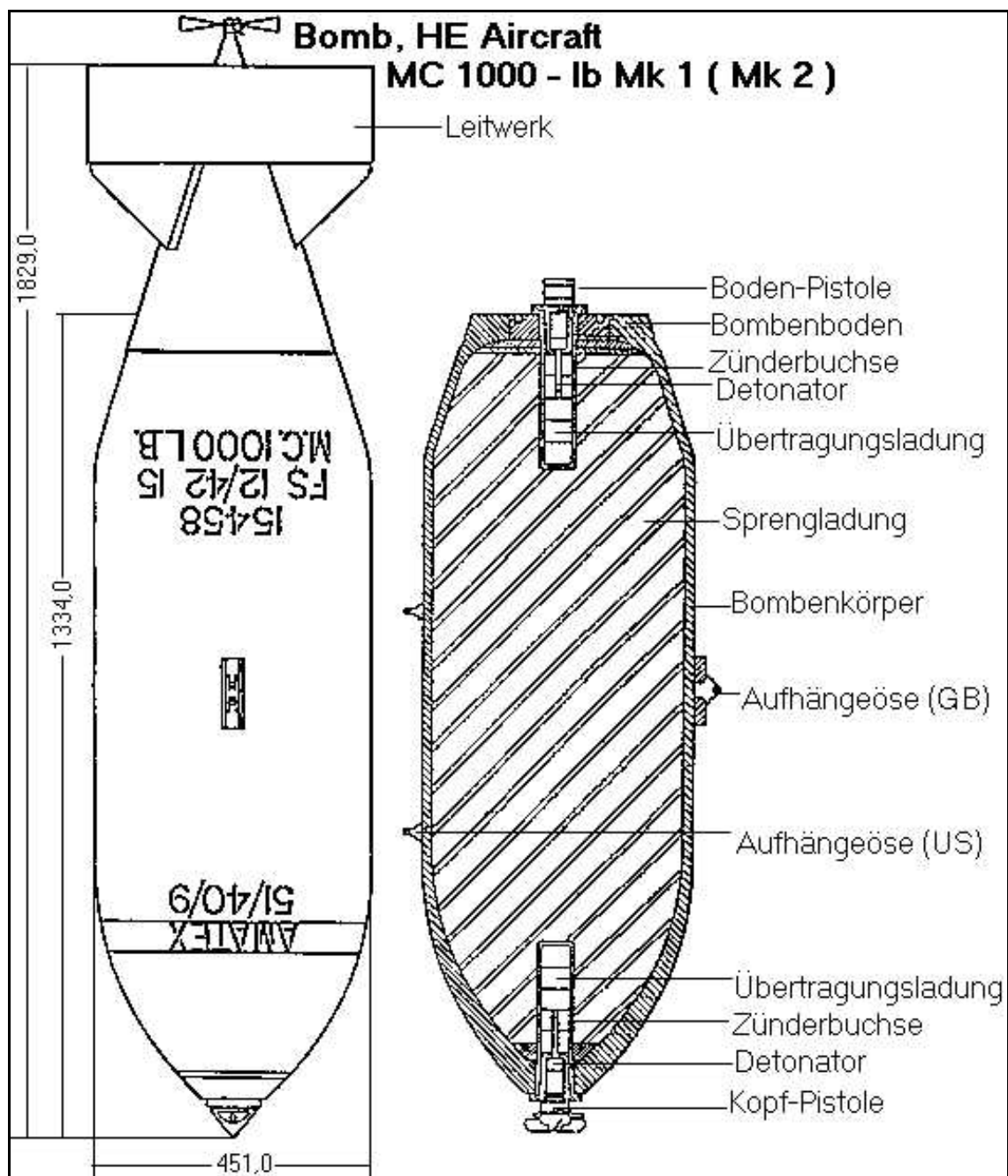


Figuur 20: Brisantgranaten van 9.2 inch (bron: <http://freepages.military.rootsweb.ancestry.com>).

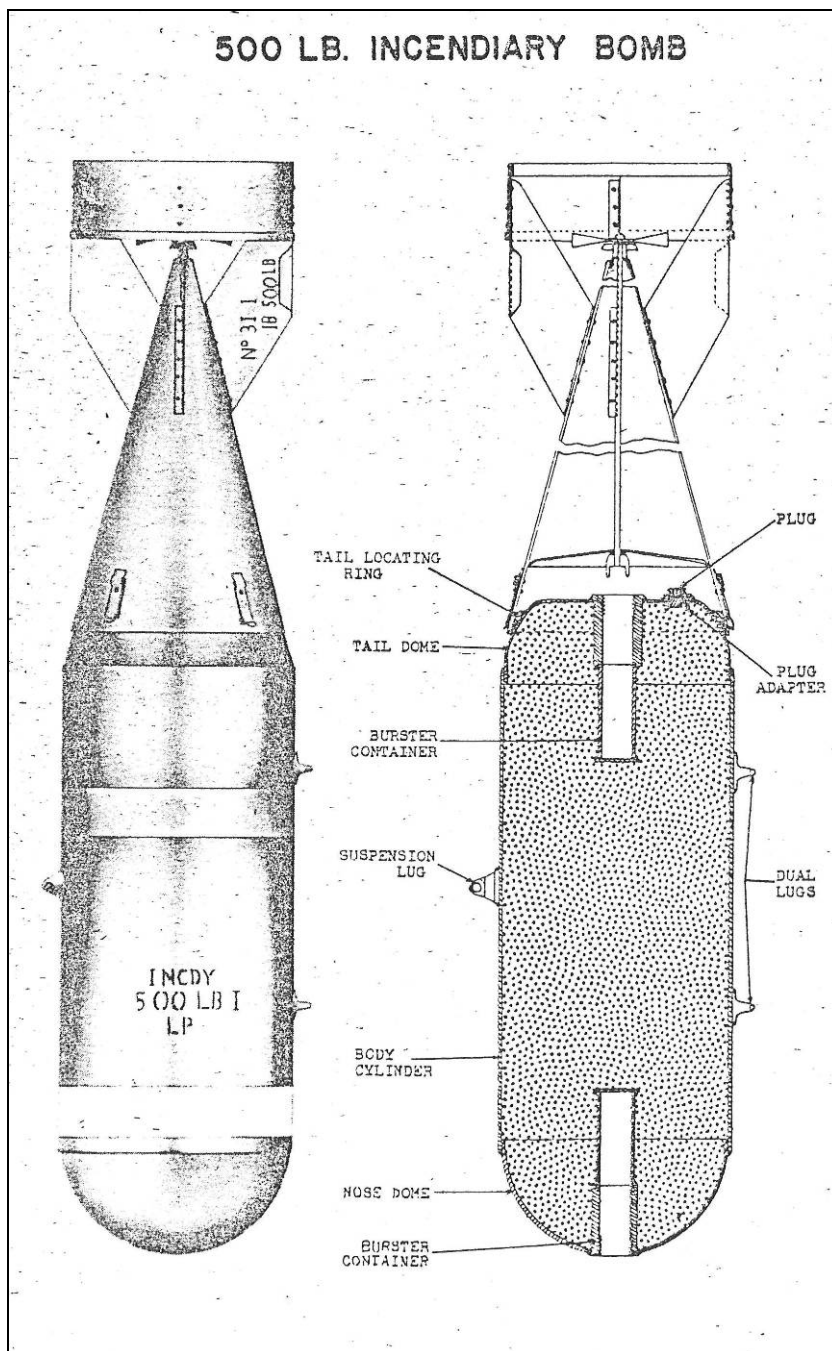


Figuur 21: 3 inch lucht-grondraket met gevechtshoofd SAP²⁷ 60 lbs (GB).

²⁷ SAP = Semi Armour Piercing



Figuur 22: Bom MC 1.000 lbs (GB).



Figuur 23: Brandbom 500 lbs (GB).

Voorbeeld:



Inventarisatie van het bronnenmateriaal:

Actie	Verwijzing rapport
Aanleiding van het Vooronderzoek	§ 1.1
Omschrijving en doelstelling van opdracht	§ 1.3
Beschrijving uitvoering onderzoek (incl. betrokken personen)	Zie offerte
Verantwoording feitenmateriaal (incl. bronverwijzing)	Hoofdstuk 2

Beoordeling en evaluatie van het bronnenmateriaal:

Actie	Verwijzing rapport
Vaststellen soort en hoeveelheid vermoede CE	§ 3.7.1
Versijningsvorm van de vermoede CE	§ 3.7.2
Inventarisatie locatiespecifieke omstandigheden	§ 1.2
Vaststellen en afbakenen van het verdachte gebied	§ 3.6
Evaluatie van de risico's van de vermoede CE in relatie tot het toekomstige gebruik van de locatie	§ 3.8
Leemten in kennis	§ 3.5

Bijlage 14 Verzendlijst

- 1 exemplaar van het rapport voor archief REASeuro;
- 2 exemplaren van het rapport voor opdrachtgever.

Tekening 01A-01C Inpassing luchtfoto's (losbladig)

Tekening 01A: Inpassing luchtfoto 3013 d.d. 19 november 1944 (bron: TARA),

Tekening 01B: Inpassing luchtfoto 4123 d.d. 5 januari 1945 (bron: TARA),

Tekening 01C: Inpassing luchtfoto's 3182 en 4182 d.d. 15 maart 1945 (bron: Wageningen UR).

Tekening 02A-02C Inpassing oorlogshandelingen (losbladig)

Tekening 02A: Inpassing bombardementsgegevens,

Tekening 02B: Naoorlogs aangetroffen CE,

Tekening 02C: EODD Mora.

Tekening 03 CE-bodembelastingkaart en schervengevarenzone (losbladig)
