

RAPPORT VAN VOORONDERZOEK

Vooronderzoek naar conventionele explosieven
uit de Tweede Wereldoorlog
in de gemeente Moerdijk

Projectnummer Leemans:

S2012.046 / versie 2.0

Opdrachtgever:

ARCADIS Nederland bv.
's - Hertogenbosch

Datum:

01 november 2012

Status:

Definitief

Steller		Dhr. H.A. Spierings Kapitein b.d. Koninklijke Luchtmacht
Gecontroleerd		Dhr. W.H. Giesberts Sr. OCE-deskundige Leemans Speciaalwerken b.v.
Geaccordeerd		Dhr. A.B.L. Lemans Directie Leemans Speciaalwerken b.v.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevens bestand of openbaar gemaakt in enige vorm of enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door druk, fotokopieën, microfilm, opnamen, internet of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Leemans Speciaalwerken bv.

Ondanks al de aan de samenstelling van de tekst bestede zorg kan Leemans Speciaalwerken bv. geen aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele schade die zou kunnen voortvloeien uit enige fout die uit deze publicatie zou kunnen voortkomen.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form by any means, electronic or mechanical, including photocopy, recording or any information storage and retrieval system without prior permission by the author.

Niet in alle gevallen heeft Leemans Speciaalwerken bv. kunnen nagaan of op het gebruikte beeldmateriaal nog copyright rust of was Leemans Speciaalwerken bv. niet in staat de eigenaar van dit copyright te achterhalen. In gevallen waarin Leemans Speciaalwerken bv. daar nog verplichtingen heeft, is zij bereid deze alsnog na te komen.

Leemans Speciaalwerken bv. streeft voortdurend naar innovatie. Leemans Speciaalwerken bv. behoudt zich daarom het recht voor die producten of werkzaamheden die in dit Rapport van Vooronderzoek worden beschreven zonder voorafgaand bericht aan te passen of te verbeteren.

Hoewel bij het redigeren van dit document de grootst mogelijke zorgvuldigheid wordt betracht, bestaat de mogelijkheid dat sommige informatie na verloop van tijd verouderd of niet meer juist is. Leemans Speciaalwerken bv. kan geen aansprakelijkheid aanvaarden voor de gevolgen van activiteiten die worden ondernomen op basis van informatie in deze uitgave.

Dit Rapport van Vooronderzoek kan woorden bevatten welke tevens gebruikt worden als handelsnaam of als merknaam. Uit de opname van dergelijke woorden kan volstrekt niet worden afgeleid dat afstand wordt gedaan van bepaalde (eigendom)rechten dan wel dat Leemans Speciaalwerken bv. zulke rechten miskent.

Dit Vooronderzoek is uitgevoerd in opdracht van *ARCADIS Nederland bv te 's-Hertogenbosch* en mag door de opdrachtgever worden gebruikt voor het doel waarvoor het is vervaardigd met inachtneming van de rechten die voortvloeien uit de wetgeving op het gebied van het intellectuele eigendom. De auteursrechten van dit document berusten bij Leemans Speciaalwerken bv.

De interpretaties van risico's rond niet gesprongen explosieven uit de Tweede Wereldoorlog heeft Leemans Speciaalwerken bv. gebaseerd op beschikbare informatie van derden. Op basis van deze informatie kan een eventuele aanwezigheid van explosieven in de ondergrond van de gemeente Moerdijk, afwijkend van deze informatie, echter niet worden uitgesloten. Leemans Speciaalwerken bv. wijst daarom elke verantwoordelijkheid nadrukkelijk af ten aanzien van eventuele toekomstige vondsten van explosieven op het grondgebied van de gemeente Moerdijk die strijdig zijn met de in dit rapport voorgestelde interpretaties.

De naam Leemans Speciaalwerken bv. is voor alle publicaties van Leemans Speciaalwerken bv. als merknaam beschermd. Kwaliteit en verbetering van product en proces hebben bij Leemans Speciaalwerken b.v. hoge prioriteit. Leemans Speciaalwerken bv. hanteert daartoe een managementsysteem dat is gecertificeerd volgens WSCS-OCE 2012, ISO 9001 en VCA**

Leemans Speciaalwerken bv. is niet verantwoordelijk voor handelingen van derden die mogelijkerwijs voortvloeien uit, of in enig verband staan met (tot het lezen van) deze uitgave.

Op dit document is de Auteurswet van toepassing.
Copyright © 2012 Leemans Speciaalwerken bv., Vriezenveen.

Aanvulling

Op verzoek van opdrachtgever zijn in dit Rapport van Vooronderzoek vier tekstwijzigingen aangebracht in resp. de punten 1.1, 3.1, 3.5 en de Bodembelastingkaart in deel 5. Deze tekstwijzigingen hebben geen invloed op de inhoudelijkheid van dit rapport.

INHOUDSOPGAVE

blz.

DEEL 1: INLEIDING, PROCESVERANTWOORDING EN OPDRACHT

1	Inleiding	8
1.1	Leeswijzer	8
2	Procesverantwoording	9
2.1	Certificering ingevolge de WSCS-OCE 2012	9
2.2	Omschrijving van het begrip 'Vooronderzoek'	9
2.3	Geldigheid van dit document	9
2.4	Wijzigingen in dit document	10
2.5	Verzendlijst	10
3	Opdracht	11
3.1	Aanleiding tot het vooronderzoek	11
3.2	Omschrijving van de opdracht	11
3.3	Doelstelling van de opdracht	11
3.4	Afbakening van het onderzoeksgebied	11
3.5	Probleemsituatie	11
4	Geschiedenis van Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog	12
4.1	Periode 1940 - 1944	12
4.2	Periode 1944 - 1945	12
5	Conventionele explosieven	13
5.1	Gevaar van explosieven	13
5.2	Ruimen van explosieven	14

DEEL 2: INVENTARISATIE VAN BRONNENMATERIAAL

6	Opdracht	16
7	Uitvoerenden	16
8	Eerdere onderzoeken met betrekking tot het onderzoeksgebied	16
9	Bronnenonderzoek	16
9.1	Literatuuronderzoek	17
9.2	Archiefonderzoek	18

10	Resultaat bronnenonderzoek	19
10.1	Luchtaanvallen	19
10.2	Gevechtshandelingen	20
10.3	Neergekomen vliegtuigen	21
10.4	Explosieven Opruimingsdienst Defensie	21
	10.4.1 <i>Mijnenveldarchief</i>	21
	10.4.2 <i>Archief ruimingen van explosieven</i>	21
10.5	Luchtfotocollecties	21
11	Locatiespecifieke gegevens	23
12	Getuigenverklaringen	23
13	Leemten in kennis	23
 DEEL 3: BEOORDELING EN EVALUATIE VAN BRONNENMATERIAAL		
14	Opdracht	25
15	Uitvoerenden	25
16	Beoordeling eerdere onderzoeken met betrekking tot het onderzoeksgebied	25
17	Beoordeling resultaat bronnenonderzoek	25
17.1	Luchtaanvallen	25
17.2	Gevechtshandelingen	26
17.3	Neergekomen vliegtuigen	26
17.4	Explosieven Opruimingsdienst Defensie	27
	17.4.1 <i>Mijnenveldarchief</i>	27
	17.4.2 <i>Archief ruimingen van explosieven</i>	27
17.5	Luchtfotocollecties	27
18	Beoordeling locatiespecifieke gegevens	28
19	Beoordeling getuigenverklaringen	28
20	Beoordeling leemten in kennis	29
21	Vermoedelijke aanwezige conventionele explosieven	30

22	Risico van conventionele explosieven voor toekomstig gebruik van onderzoeksgebied	31
22.1	Kenmerken en uitwerking van een detonatie	31
22.2	Detonatie aan of net onder het maaiveld	32
22.3	Detonatie onder het maaiveld	32
22.4	Detonatie onder de wateroppervlakte	32
22.5	Oorzaken van (ongecontroleerde) explosie	33
22.6	Risico bij het uitvoeren van de geplande werkzaamheden	33
22.7	Het toekomstig gebruik van het onderzoeksgebied	33
22.8	Verantwoordelijkheden	33
23	Samenvatting, conclusie, verdachte gebied en aanbeveling	34
23.1	Samenvatting	34
23.1.1	<i>Luchtaanvallen</i>	34
23.1.2	<i>Gevechtshandelingen</i>	34
23.1.3	<i>Neergekomen vliegtuigen</i>	34
23.1.4	<i>Landmijnen</i>	34
23.1.5	<i>Ruimingen van explosieven</i>	34
23.1.6	<i>Luchtfotocollecties</i>	34
23.2	Conclusie	34
23.3	Verdacht gebied	35
23.3.1	<i>Doelen van bombardementen</i>	35
23.3.2	<i>Locaties van de loopgraven</i>	35
23.3.3	<i>Niet-verdacht gebied</i>	36
24.4	Aanbevelingen	36
24.4.1	<i>Verdachte gebieden</i>	36
24.4.2	<i>Niet-verdachte gebieden</i>	36

DEEL 4: BIJLAGEN

01	Systeemcertificaat Leemans Speciaalwerken b.v.
02	Verzendlijst
03	Afbeelding van het onderzoeksgebied
04	Hoofdsoorten conventionele explosieven
05	Afbeelding locaties luchtaanvallen
06	Afbeelding locaties verdachte gebieden en/of mijnevelden
07a	Overzicht van geruimde explosieven
07b	Afbeelding locaties geruimde explosieven
08	Luchtfoto 013-13-3025 van 16 september 1944
08a	Uitvergroting 01 van luchtfoto 013-13-3025 van 16 september 1944
08b	Uitvergroting 02 van luchtfoto 013-13-3025 van 16 september 1944

DEEL 5: CE BODEMBELASTINGKAART

DEEL 1:
Inleiding, procesverantwoording en opdracht

1 INLEIDING

1.1 Leeswijzer

In deze leeswijzer wordt de opbouw van dit document beschreven.
Dit document is ingedeeld in vijf delen. Deze delen zijn opgebouwd uit hoofdstukken.
Daar waar nodig, zijn deze hoofdstukken onderverdeeld in subhoofdstukken.
De hoofdstukken in dit document zijn doorlopend genummerd.

Deel 1: Inleiding, procesverantwoording en opdracht

In dit deel is beschreven de leeswijzer voor dit document, de samenstelling van dit document, de verantwoording van het proces van het uitvoeren van de opdracht en de opdracht.

Deel 2: Inventarisatie van bronnenmateriaal

In dit deel is de wijze waarop de inventarisatie van het bronnenmateriaal heeft plaatsgevonden beschreven. Verder is opgenomen de beschrijving van alle aangetroffen relevante informatie.

Deel 3: Beoordeling en evaluatie van bronnenmateriaal

In dit deel is beschreven de beoordeling en evaluatie van de aangetroffen relevante informatie. Verder is opgenomen de conclusie en aanbevelingen die volgen uit de beoordeling en evaluatie.

Deel 4: Bijlagen

In dit deel zijn de bijlagen die behoren bij dit Rapport van Vooronderzoek opgenomen.

Deel 5: CE bodembelastingkaart

In dit deel is opgenomen de CE ¹ bodembelastingkaart. Op deze kaart wordt het verdachte en niet-verdachte gebied (horizontaal) binnen het onderzoeksgebied weergegeven.

¹ Conventionele explosieven

2 PROCESVERANTWOORDING

2.1 Certificering ingevolge het WSCS-OCE 2012

Het opsporen van conventionele explosieven dient plaats te vinden volgens de norm die is vastgelegd in het WerkveldSpecifiek CertificatieSchema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven² (hierna: WSCS-OCE 2012). Deze norm is wettelijk vastgelegd in artikel 4.10 van het ARBO-besluit.

Een organisatie (opsporingsbedrijf) die werkzaamheden verricht binnen het kader van bovengenoemd certificatieschema ten behoeve van het opsporen van conventionele explosieven, dient ingevolge het WSCS-OCE 2012 hiertoe gecertificeerd te zijn. Leemans Speciaalwerken b.v. is een WSCS-OCE 2012 gecertificeerd bedrijf. Een afschrift van dit certificaat is bijgevoegd als bijlage 01.

2.2 Omschrijving van het begrip ‘Vooronderzoek’

Het WSCS-OCE 2012 beschrijft in artikel 6.5. het vooronderzoek als volgt:

Vooronderzoek

Het vooronderzoek heeft tot doel om te beoordelen of er indicaties zijn dat binnen het onderzoeksgebied CE aanwezig zijn, en zo ja, om het verdachte gebied in horizontale en verticale dimensie af te bakenen. Het vooronderzoek bestaat uit zowel het inventariseren als beoordelen (analyseren) van bronnenmateriaal. Eindresultaat is een rapportage en een bijbehorende CE bodembelastingkaart.

Tevens is nauwkeurig omschreven op welke wijze de inventarisatie alsmede de beoordeling en evaluatie van het bronnenmateriaal dienen plaats te vinden.

2.3 Geldigheid van dit document

Dit document is geldig vanaf het moment dat het voorblad is ondertekend door de daar genoemde functionarissen. Met de ondertekening stemmen deze functionarissen in met de inhoud van dit document. De CE bodembelastingkaart maakt deel uit van dit document, maar wordt separaat geaccordeerd door een door het management bevoegd persoon.

² WSCS-OCE 2012 2012, versie 1 van 1 juli 2012.

2.4 Wijzigingen

Wijzigingen in dit document zijn uitsluitend toegestaan in overleg met steller en de andere functionarissen, genoemd op het voorblad.

Wijzigingen in de CE bodembelastingkaart zijn uitsluitend toegestaan in overleg met steller en de andere functionarissen, genoemd op het voorblad, alsmede de door het management bevoegd persoon die de bodembelastingkaart heeft geaccordeerd.

2.5 Verzendlijst

De verzendlijst van dit Rapport van Vooronderzoek, alsmede de eventuele rubricering van (een deel) van de hierin verwerkte gegevens, wordt vastgesteld in overleg met de opdrachtgever en is bijgevoegd als bijlage 02.

3 OPDRACHT

3.1 Aanleiding tot het vooronderzoek

De gemeente Moerdijk en de provincie Noord-Brabant werken samen aan de realisatie van de Noordelijke randweg Zevenbergen, waarbij de huidige N285/De Langeweg ter hoogte van de kern van Zevenbergen wordt omgelegd. In opdracht van de gemeente Moerdijk stelt ARCADIS Nederland BV (hierna ARCADIS) het MER en bestemmingsplan op. Onderdeel van de werkzaamheden is een vooronderzoek naar conventionele explosieven in het plangebied.

Bekend is dat tijdens de Tweede Wereldoorlog oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden in en in de directe omgeving van het plangebied.

3.2 Omschrijving van de opdracht

ARCADIS Nederland bv. (hierna: ARCADIS) heeft aan Leemans Speciaalwerken b.v. (hierna: Leemans) de opdracht verstrekt een vooronderzoek uit te voeren naar de mogelijke aanwezigheid van conventionele explosieven (hierna: explosieven) op en in de (water)bodem van het door opdrachtgever aangewezen onderzoeksgebied.

3.3 Doelstelling van de opdracht

De doelstelling van deze opdracht is het vaststellen of er al of niet sprake is van mogelijke aanwezigheid van explosieven in het onderzoeksgebied. Indien uit dit vooronderzoek blijkt dat er sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van explosieven, dient tevens het risico van deze explosieven voor het toekomstige gebruik van het onderzoeksgebied te worden geformuleerd. In dit laatste geval dienen er ook aanbevelingen te worden geformuleerd hoe dit risico kan worden weggenomen.

3.4 Afbakening van het onderzoeksgebied

Door of namens de opdrachtgever is het onderzoeksgebied niet gedetailleerd beschreven. Voor de uitvoering van dit vooronderzoek heeft opdrachtgever een tekening aangeleverd waarop het onderzoeksgebied is omkaderd.

De afbeelding van het onderzoeksgebied is bijgevoegd als bijlage 03.

3.5 Probleemsituatie

ARCADIS voert werkzaamheden uit als genoemd in punt 3.1. Deze tekst wordt hier als herhaald en ingevoegd beschouwd. Indien in een later stadium, tijdens het realiseren van de rondweg, explosieven worden aangetroffen, levert dat een direct gevaar op voor het betreffende personeel en eventueel aanwezige derden. Er is dan sprake van een zogenoemd explosieven-opruimingsincident dat een directe inbreuk is op de Openbare Orde en Veiligheid. Daarnaast is er ook sprake van een ARBO-incident. Vrijwel zeker zal stagnatie optreden in de uitvoering van de werkzaamheden met als onvermijdelijk gevolg een (aanzienlijke) verhoging van de kosten. Het is daarom van groot belang vast te stellen of er al of niet sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van explosieven, alvorens met de voorgenumen werkzaamheden aan te vangen.

4 GESCHIEDENIS VAN NEDERLAND TIJDENS DE TWEEDE WERELDOORLOG

4.1 Periode 1940 – 1944

Op 10 mei 1940 vond de Duitse inval in Nederland plaats. Gedurende de eerste oorlogsdagen zijn voornamelijk militaire doelen en vliegvelden in het westen van Nederland gebombardeerd. Grondgevechten hebben met name plaatsgevonden bij de inval in de Peel, rond de Grebbelinie en bij de kop van de Afsluitdijk te Kornwerderzand. Ook de verdediging van Rotterdam door Mariniers is een beroemd wapenfeit. Het bombardement op Rotterdam van 14 mei 1940 heeft Nederland tot overgave gedwongen en was de bezetting een feit. Gedurende deze bezetting hebben er tot september 1944 in Nederland geen grondgevechten meer plaatsgevonden.

Luchtaanvallen door Geallieerden op doelen in Duitsland namen langzaam maar zeker steeds meer in omvang toe. Voor bezette gebieden gold echter dat de bevolking zoveel mogelijk gespaard diende te blijven. Doelen die voor de Duitse oorlogsvoering van belang waren, mochten echter wel worden aangevallen. Dit gebeurde in eerste instantie door de Britse Royal Air Force. Vanaf medio 1942 kwam ook de Amerikaanse luchtmacht in actie.

4.2 Periode 1944 – 1945

Op 6 juni 1944 werd de bevrijding van de bezette gebieden in Europa ingezet met de operatie Overlord; de landing van geallieerde troepen in Normandië. De geallieerde opmars naar het noorden verliep redelijk voorspoedig. Dit had mede te maken met het feit dat de Duitsers verder landinwaarts geen verdedigingslinies hadden gemaakt. In allerijl werd toen, even ten zuiden van Nederland, alsnog een verdedigingslinie opgeworpen, maar die veroorzaakte slechts een geringe vertraging in de geallieerde opmars naar het noorden.

Voor de bevrijding van Nederland en de verdere doorstoot naar Duitsland werd in september 1944 de operatie Market Garden uitgevoerd. Hierbij zou een samenwerking van luchtlandingstroepen en grondtroepen er voor moeten zorgen dat de belangrijke bruggen over een aantal waterwegen tot aan Arnhem onbeschadigd konden worden veroverd op de bezetter. Operatie Market Garden was voor de geallieerden uiteindelijk geen succes. Vanaf dat moment tot begin 1945, lag de frontlinie in Nederland nagenoeg helemaal stil over de lijn vanaf de Oosterschelde via Moerdijk richting Nijmegen. Hierdoor was het zuidelijk deel van Nederland ten westen van de Maas bevrijd, terwijl het westen en het noorden van Nederland een barre Hongerwinter moest doormaken. Eind februari 1945 komt het geallieerd offensief weer op gang. Zo verplaatst het zich o.a. richting Duitsland en de noordoostelijke provincies van ons land. Uiteindelijk vinden de laatste gevechten in Nederland plaats in de noordoost hoek van de provincie Groningen, ten zuidwesten van Delfzijl.

5 CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN

Volgens de algemeen geldende definitie voor conventionele explosieven betreft het hier voorwerpen waarvan het gebruik berust op de aanwezigheid van een explosieve stof daarin. Met munitie wordt meestal bedoeld een projectiel en zijn voortdrijvende lading. Er zijn echter veel meer soorten munitie, zoals geschutmunitie, mijnen, raketten en dergelijke.

In hoofdstuk 2. van het WSCS-OCE 2012 worden munitieartikelen benoemd als conventionele explosieven en als volgt omschreven:

Conventionele Explosieven (CE):

Elk explosief dat niet als geïmproviseerd, nucleair, biologisch of chemisch kan worden aangemerkt.

Bij het opsporingsproces wordt aan conventionele explosieven gelijkgesteld en als zodanig behandeld:

- *Conventionele explosieven die geen explosieve stoffen (meer) bevatten;*
- *Restanten van conventionele explosieven die door leken als zodanig herkenbaar zijn;*
- *Voorwerpen die door leken kunnen worden aangemerkt als conventioneel explosief;*
- *Wapens of onderdelen daarvan.*

Deze explosieven zijn verdeeld in 16 hoofdsoorten. De opsomming van deze hoofdsoorten met de juiste benaming en een korte definitie is bijgevoegd in bijlage 04.

5.1 Gevaar van explosieven

Explosieven zoals die in de Nederlandse (water)bodem worden aangetroffen, zijn meestal afkomstig van de Tweede Wereldoorlog. Bij de productie van explosieven in oorlogstijd wordt de kwaliteit vaak ondergeschikt aan de kwantiteit. Internationaal wordt aangenomen dat hierdoor ruim 10% van alle verschoten en afgeworpen explosieven niet tot werking is gekomen en als blindganger in de (water)bodem achter blijft.

Van deze blindgangers moet worden aangenomen dat de ontstekingsinrichting zich in gewapende toestand bevindt. Een onbekend hoeveelheid nog niet geruimde explosieven bevindt zich nog steeds in de Nederlandse (water)bodem en vormt een bedreiging voor de openbare orde en veiligheid en daarmee een potentieel gevaar voor mens, dier en milieu. Naast deze groep blindgangers bevindt zich ook een andere groep explosieven in de Nederlandse (water)bodem.

Voor de oorlogsvoering zijn door de bezetter en de geallieerden zeer grote hoeveelheden munitie aangevoerd en opgeslagen in tijdelijke opslagdepots. In sommige gevallen bestond een dergelijk depot uit stapels munitie onder de blote hemel. Er zijn ook situaties bekend waarin grote hoeveelheden munitie in (semi)permanente opslag is opgelegd. Een voorbeeld hiervan is het Duitse munitiedepot nabij Apeldoorn. Hier lag tegen het einde van de oorlog in een gebied van ongeveer 400 hectare een geschatte hoeveelheid van 40.000 ton munitie opgeslagen. Vlak voor het einde van de Tweede Wereldoorlog is dit munitiedepot door de Duitsers voor een deel opgeblazen en voor een deel in brand gestoken. Het merendeel van de munitie lag daar bij het einde van de Tweede Wereldoorlog echter nog steeds.

Als laatste mag niet onopgemerkt blijven dat er ook veel munitie is gedumpt in bomkraters, schuttersputten, loopgraven, tankgrachten, watergangen en dergelijke. Dat gebeurde vaak door de lokale bevolking die deze munitie ‘maar in de weg vond liggen’, maar ook door militairen van beide partijen. Dit kwam niet alleen direct na de oorlog voor. Het staat vast dat ook in de jaren tot nu toe met enige regelmaat munitie ‘aan de kant gaat’ omdat het in de weg ligt, of omdat anders het werk komt stil te liggen.

5.2 Ruimen van explosieven

Direct na afloop van de oorlog zijn de geallieerden begonnen met het opruimen van de munitievoorraden. Dit gevaarlijke werk is in het begin onder andere uitgevoerd door krijgsgevangenen, onder toezicht van geallieerde specialisten. Kort daarna zijn er militaire eenheden met gespecialiseerd personeel opgericht om de explosieven te ruimen. Vanaf 1948 is deze taak uitgevoerd door de Hulpverleningsdienst van het Ministerie van Binnenlandse Zaken. In 1971 is deze taak overgenomen door de Explosieven Opruimingsdienst van het Ministerie van Defensie die deze taak tot op heden uitvoert onder de naam Explosieven Opruimingsdienst Defensie.

Mijnenvelden werden in veel gevallen eveneens geruimd door krijgsgevangen onder toezicht van geallieerde specialisten. Na afloop werden de velden ter controle geploegd door een speciale ploeg, met meerdere keren een fatale afloop. Mijnenvelden werden in eerste instantie dan ook lang niet altijd even precies geruimd. Later is de kwaliteit van dit gevaarlijke werk sterk verbeterd. Naar wordt aangenomen, zijn vrijwel alle door de geallieerden en de bezetter gelegde mijnen ook weer geruimd. Desondanks bestaat de kans wel degelijk dat er nog niet geruimde mijnen zijn achtergebleven.

Het opruimen bestond in de beginjaren vrijwel altijd uit het op een bepaalde plaats verzamelen van grote hoeveelheden munitie die vervolgens door middel van detonatie werd vernietigd in grote vernietigingsputten. De hierbij toegepaste technieken waren niet altijd even effectief, met als gevolg dat slechts een deel van de munitie werd vernietigd. Een substantieel deel van de niet ontplofte munitie(restanten) werd soms honderden meters weggeslingerd, veelal zonder tot ontploffing te komen. Door de explosie werd een ander deel van de niet ontplofte munitie de grond in gesprongen. Deze grote vernietigingsputten werden meestal aangelegd in de omgeving waar munitie lag opgeslagen. De niet ontplofte munitie(restanten) vormen door de onbekende toestand waarin ze verkeren eveneens een groot gevaar voor de openbare orde en veiligheid en dus voor mens, dier en milieu. In latere jaren is de opleiding en de organisatie van de opruimingseenheden in Nederland echter steeds verder verbeterd tot het hoge niveau dat de organisatie heden ten dage kenmerkt.

DEEL 2:
Inventarisatie van bronnenmateriaal

6 OPDRACHT

De opdracht voor dit vooronderzoek is beschreven in hoofdstuk 3 van dit document. Deze tekst wordt hier als herhaald en ingevoegd beschouwd.

7 UITVOERENDEN

De inventarisatie van het bronnenmateriaal voor dit vooronderzoek is uitgevoerd door de heren H.A. Spierings en F.R. Brouwers.

De heer H.A. Spierings is als historisch onderzoeker werkzaam voor Leemans. De heer F.R. Brouwers is als Senior OCE-deskundige werkzaam voor Leemans.

8 EERDERE ONDERZOEKEN NAAR EXPLOSIEVEN MET BETREKKING TOT HET ONDERZOEKSGBIED

Er is navraag gedaan bij de gemeente Moerdijk met betrekking tot eerdere onderzoeken naar explosieven in of in de directe omgeving van het onderzoeksgebied. Bij de afronding van deze rapportage was er nog geen antwoord op de navraag ontvangen.

Er kon niet worden vastgesteld of er onderzoek naar explosieven heeft plaatsgevonden in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

9 BRONNENONDERZOEK

Het WSCS-OCE 2012 schrijft voor dat de onderstaande bronnen dienen te worden geraadpleegd.

Bron	Verplicht	Aanvullend
Literatuur	X	
Gemeentelijke en provinciale archieven	X	
Explosieven Opruimingsdienst Defensie	X	
Luchtfotocollectie Bibliotheek universiteit Wageningen	X	
Luchtfotocollectie Topografische Dienst Zwolle	X	
Nederlands Instituut voor Militaire Historie		X
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie		X
Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives		X
The National Archives / London		X
Bundesarchiv – Militairarchiv / Freiburg		X
The National Archives / Washington DC		X
Getuigen		X

Bij het bronnenonderzoek wordt gezocht naar informatie met betrekking tot explosieven in relatie tot het onderzoeksgebied. Hierbij wordt specifiek gezocht naar informatie over:

- luchtaanvallen,
- neergekomen vliegtuigen,
- gevechtshandelingen,
- ruimingen van explosieven,
- mijnenvelden en/of verdachte gebieden,
- luchtfoto's.

9.1 Literatuuronderzoek

Literatuuronderzoek vormt de basis van het bronnenonderzoek. Het betreft hier voornamelijk het verkrijgen van inzicht in de oorlogshandelingen die gedurende de Tweede Wereldoorlog in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden. Daarnaast kan ook inzicht worden verkregen in wat er voor en na de Tweede Wereldoorlog in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied heeft plaatsgevonden.

Tijdens dit literatuuronderzoek worden uiteraard de standaardwerken over de Tweede Wereldoorlog geraadpleegd, maar ook publicaties die specifiek over het onderzoeksgebied en/of de directe omgeving gaan. Voor dit vooronderzoek is de onderstaande literatuur geraadpleegd.

Auteur(s)	Document
Hen Bollen & Paul Vroemen	Canadezen in actie.
Christ Klep & Ben Schoenmaker	De bevrijding van Nederland "Oorlog op de flank".
Dr. J Buitkamp	• Van de Mark naar de Moerdijk. • Moerdijk. Van Bezetting tot bevrijding.
Jack Didden & Maarten Swarts.	Brabant bevrijd.
B. de Pater & B. Schoenmaker	De grote Atlas van Nederland 1930-1950
G. Zwanenburg	Kroniek van een Luchtoorlog Deel 1 & 2. "En nooit was het stil"
J.van Doorn & J.S. Bos	Operatie Rebound. "Bevrijding van de westhoek"
Generaal- Majoor B.Koning	Bevrijding van Nederland 1944- 1945
Heemkundekring Zevenbergen	Oud Nieuws No. 59
J. Diddens & M. Swarts	Einddoel Maas. "De strijd in zuidelijk Nederland tussen september en december 1944".

Auteur(s)	Document
H. Amersfoort & P.H. Kamphuis	Mei 1940 “de strijd op Nederlands grondgebied”.
Piet Hoedelmans, Adrienne Wagenaar & Ineke de Wolff	De bevrijding van West- Brabant “September 1944- mei 1945”.
Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945	Verliesregister 1939-1945 “Alle militaire vliegtuigverliezen in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog”

9.2 Archiefonderzoek

Archiefonderzoek vormt na het literatuuronderzoek de kern van het bronnenonderzoek. Hiervoor worden een aantal verplichte archieven geraadpleegd. Gebaseerd op het inzicht dat tijdens het literatuuronderzoek van het onderzoeksgebied is verkregen wordt bepaald in welke aanvullende archieven onderzoek zal plaats vinden. Voor dit vooronderzoek zijn de onderstaande archieven geraadpleegd.

Bron	Relevante stukken
Explosieven Opruimingsdienst Defensie	Het archief van de EODD is geraadpleegd met betrekking tot geruimde explosieven in en in de directe omgeving van het aangewezen onderzoeksgebied. Daartoe zijn de ruimrapporten en de leg- en ruimrapporten van het mijnenveldarchief geraadpleegd.
Luchtfotocollectie Bibliotheek universiteit Wageningen	De bibliotheek van de universiteit Wageningen is geraadpleegd met betrekking tot relevante luchtfoto's van het aangewezen onderzoeksgebied.
Luchtfotocollectie Topografische Dienst Zwolle	Het archief van de Topografische Dienst te Zwolle is geraadpleegd met betrekking tot relevante luchtfoto's van het aangewezen onderzoeksgebied.
Regionaal Archief West-Brabant	Het archief is onderzocht naar documenten die duiden op de aanwezigheid van explosieven in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.
Brabants Historisch Informatie Centrum	Het archief is onderzocht naar documenten die duiden op de aanwezigheid van explosieven in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.
2 nd Tactical Airforce	De Daily Records zijn onderzocht op aanwijzingen van luchtaanvallen in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.
Leemans Speciaalwerken b.v.	De bedrijfsdatabase Bombardementen en militaire vliegtuigverliezen in de periode 10 mei 1940 – 5 mei 1945 is onderzocht naar documenten die duiden op de aanwezigheid van explosieven in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

Bron	Relevante stukken
Internet	• http://watwaswaar.nl/ • http://www.archieven.nl/nl/zoeken • http://www.langeweg.eu/oorlog%201940-1945.htm • http://www.regionaalarchiefwestbrabant.nl/historie/moerdijk/zevenbergen

10 RESULTAAT BRONNENFONDERZOEK

Het literatuur- en archiefonderzoek heeft de volgende relevante informatie opgeleverd.

10.1 Luchtaanvallen

Gedurende de oorlogsjaren zijn een aantal luchtaanvallen uitgevoerd op doelen in Zevenbergen en omgeving. In onderstaand overzicht zijn de luchtaanvallen weergegeven die hebben plaatsgevonden in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied. De locaties van de luchtaanvallen zijn op een overzichtkaart weergegeven. Deze afbeelding is bijgevoegd als bijlage 05.

Datum	Gebeurtenis
11 mei 1940	Bombardement op Zevenbergen omstreeks 16.45 uur door Heinkels He 111 5J van het 1./KG 4 "General Wever". Getroffen werd Merodestraat 7, Kerkstraat, Zuidhaven, Markt 8, Noordhaven 29, Langenoordstraat 26, Lage Wipstraat 3, Brouwersstraat, Dijkstraat 3, Hazeldonkse Zandweg 2, Stationstraat 1, Prinses Julianastraat 1, Boezemweiden en weilanden achter de Hazeldonkse Zandweg. <i>Bron: Database Leemans Speciaalwerken bv.</i> Dit bombardement wordt ook beschreven in een brief nr. 292 d.d. 11 februari 1942 van de Burgemeester van Zevenbergen aan het Krijgskundig Instituut en Den Haag. In deze brief is sprake van vermoedelijk 2 vliegtuigen die naar schatting 40 tot 50 bommen hebben afgeworpen. Er waren 32 slachtoffers en 124 huizen werden verwoest.
02 november 1944	Bombardement op Zevenbergen. Getroffen werd de St. Bartholomeuskerk en de St. Catherinakerk <i>Bron: Database Leemans Speciaalwerken bv.</i>
03 november 1944	Bombardement op Zevenbergen. Het doel was een zgn. strongpoint bestaande uit Duitse stellingen noord en zuid van De Langeweg bij de kruising met de spoorlijn. Coördinaat: QD8443 Vliegtuigen: 16 Typhoons Afgeworpen bommen: 32x 500lbs <i>Bron: Daily Records / sheet 2006.</i>

Datum	Gebeurtenis
04 november 1944	Het doel was een Duits hoofdkwartier met bijbehorend wagenpark. Coördinaat: QD833430 Vliegtuigen: 20 Typhoons Afgeworpen bommen: 40x 500lbs Bron: Daily Records / Sheet 2013.
04 november 1944	Bombardement op Zevenbergen Het doel was een munitie-opslag in een fabriek. Coördinaat: QD840435 Vliegtuigen: 33 Typhoons Afgeworpen bommen: 62x 500lbs / 4x 1000lbs Bron: Daily Records / Sheets 2013 en 2016
04 november 1944	Bombardement op Zevenbergen. Het doel was een zgn. defended locality. Coördinaat: QD831438 – QD830439 Vliegtuigen: 36 Typhoons Afgeworpen bommen: 36x 500lbs Bron: Daily Records / Sheet 2017
04 november 1944	Bombardement op Zevenbergen. Het doel was een zgn. strongpoint. Hierbij zijn ook vijf huizen en een brug geraakt. Coördinaat: QD835436. Vliegtuigen: 12 Typhoons Afgeworpen bommen: 12x 500lbs Bron: Daily Records / Sheet 2017

10.2 Gevechtshandelingen

Mei 1940

Er zijn geen aanwijzingen gevonden die er op duiden dat bij de Duitse inval in Nederland in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied gevechtshandelingen van enige betekenis hebben plaatsgevonden. Met uitzondering van het bombardement op 11 mei 1940 als genoemd in punt 10.1 van dit document.

1940 – oktober 1944

Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen die er op duiden dat gedurende dit deel van de oorlogsperiode in de directe omgeving van het onderzoeksgebied gevechtshandelingen van enige betekenis hebben plaatsgevonden.

Oktober - november 1944

De bevrijding van de westhoek van Noord-Brabant is gepaard gegaan met hevige gevechten. Rondom Zevenbergen is de strijd zwaar geweest.

De kerktorens van Klundert en Zevenbergen werd op 4 november opgeblazen.

Bron: Van de Mark naar de Moerdijk van Dr. J. Buitkamp.

Op zaterdag 4 november werd Zevenbergen 4 maal gebombardeerd door de geallieerden, die bovendien met hun boordwapens een tapijt van projectielen op Zevenbergen legden. In de nacht van zaterdag 4 op zondag 5 november trok het zware Duitse geschut weg uit Zevenbergen richting de Moerdijk. Zondagmiddag 5 november trokken de eerste Amerikanen het zwaar getroffen Zevenbergen binnen.

Bron: Moerdijk. Van bezetting tot bevrijding van Dr. J. Buitkamp.

“Op 5 november om 10.00 uur trok het 2^e bataljon van het 415^e naar Zevenbergen, met het 3^e bataljon rechts van hen; zij ondervonden wat verspreide tegenstand. Om 15.00 uur bereikte van elk bataljon een compagnie het stadje: één vanuit het zuiden en één vanuit het zuidwesten. Men had geen last van vijandelijke infanterie en de met mijnen bezaaide toegangswegen werden omzeild. Om 10.00 uur was Zevenbergen vast in handen”.

Bron: Heemkundekring Zevenbergen, Oud Nieuws N0. 59.

Om 18.00 uur bereikte twee bataljons van het 415^e Infanterie Regiment, de plaats Zevenbergen. Het 3^e Bataljon via de Huizerdijk en het 2^e Bataljon over de Klundertseweg. Evenals andere plaatsen in de Westhoek moest Zevenbergen een hoge prijs betalen voor haar vrijheid. Door het vrijwel onophoudelijk artillerievuur verloren ruim 80 mensen het leven. Granaatvuur richtte ook hier grote verwoestingen aan.

Bron: Bevrijding van de westhoek van J. van Doorn en J.S. Bos.

10.3 Neergekomen vliegtuigen

Uit onderzoek in het Verliesregister 1939 – 1945 is gebleken dat tijdens de Tweede Wereldoorlog in Zevenbergen en omgeving vier vliegtuigen zijn neergekomen. Geen van deze vliegtuigen zijn neergekomen in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

10.4 Explosieven Opruimingsdienst Defensie

10.4.1 Mijnenveldarchief

Uit onderzoek in de leg- en ruimrapporten van het mijnenveldarchief is gebleken dat er vier verdachte gebieden en/of mijnenvelden hebben gelegen in of in de directe omgeving van het onderzoeksgebied. Van deze verdachte gebieden en/of mijnenvelden zijn geen legrapporten beschikbaar, maar wel ruimrapporten.

Het betreft hier:

10A/9S.W.-19G

Dit veld heeft gelegen op coördinaat 846444 en is geruimd op 23-10-1945. Hierbij zijn geen mijnen aangetroffen. Opmerking op ruimrapport: Waarschijnlijk vroeger geruimd.

10A/9S.W.-19G – gedeeltelijk

Dit veld heeft gelegen op coördinaat 841432 en is geruimd op 23-10-1945. Hierbij zijn geen mijnen aangetroffen. Opmerking op ruimrapport: Waarschijnlijk vroeger geruimd.

10A/9S.W.-20G

Dit veld heeft gelegen op coördinaat 842437 en is geruimd op 23-10-1945. Hierbij zijn geen mijnen aangetroffen. Opmerking op ruimrapport: Waarschijnlijk vroeger geruimd.

10A/9S.W.-25G

Dit veld heeft gelegen op de Achterdijk tussen de coördinaten 837437 en 854443 en is geruimd op 30-10-1945. Hierbij zijn geen mijnen aangetroffen. Opmerking op ruimrapport: Mijnopruiming in de Zeedijk van Moerdijk naar de Roode Vaart.

Een afbeelding met de ligplaatsen van deze gebieden is bijgevoegd als bijlage 06.

10.4.2 Archief ruiming van explosieven

Het archief van ruimrapportages beslaat de periode vanaf 1971 tot heden.

Uit onderzoek in de ruimrapporten is gebleken dat er acht ruiming van explosieven hebben plaatsgevonden in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

Van twee ruiming geeft de ruimrapportage onvoldoende relevante informatie om bruikbare indicaties en/of contra-indicaties te kunnen afleiden.

Een overzicht van de geruimde explosieven is bijgevoegd in bijlage 07a.

De afbeelding met de locatie van de geruimde explosieven is bijgevoegd als bijlage 07b.

10.5 Luchtfotocollecties

In Nederland worden de luchtfotocollecties beheerd door het Kadaster te Zwolle en de bibliotheek van de Universiteit te Wageningen. Bij onderzoek in deze luchtfotocollecties via Dotkadata te Apeldoorn is een (1) luchtfoto aangetroffen die het onderzoeksgebied weergeeft. Het betreft hier de volgende foto:

- luchtfoto nummer 013-13-3025 van 16 september 1944.

Na beoordeling op geschiktheid van deze foto voor dit vooronderzoek, is gebleken dat de foto informatie geeft met betrekking tot het onderzoeksgebied. Deze luchtfoto is bijgevoegd als bijlage 08.

11 LOCATIESPECIFIEKE INFORMATIE

Er zijn geen relevante aanvullingen ten opzichte van wat al is vermeld in hoofdstuk 3.5.

12 GETUIGENVERKLARINGEN

In overleg met de opdrachtgever is niet gezocht naar getuigen die iets kunnen verklaren met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van explosieven in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

13 LEEMTEN IN KENNIS

Er zijn een aantal leemten in kennis, te weten:

- Het is niet bekend of en tot welke diepte na de Tweede Wereldoorlog grondverzet is uitgevoerd in het onderzoeksgebied.
- Het is niet bekend of na de oorlog in het onderzoeksgebied veranderingen in de maaiveldhoogte hebben plaatsgevonden.
- Het is niet bekend of gedurende de periode van 1945 tot en met 1971 in het onderzoeksgebied explosieven zijn aangetroffen en/of geruimd.
- Een deel van de aangetroffen informatie in de literatuur en archieven is niet te herleiden naar specifieke locaties binnen het onderzoeksgebied.
- Er zijn geen getuigenverklaringen die relevante informatie konden verstrekken m.b.t. dit vooronderzoek.
- Er is geen informatie over eerdere onderzoeken naar explosieven in het onderzoeksgebied.

DEEL 3:
Beoordeling en evaluatie bronnenmateriaal

14 OPDRACHT

De opdracht voor dit vooronderzoek is weergegeven in hoofdstuk 3 van dit document. Deze tekst wordt hier als herhaald en ingevoegd beschouwd.

15 UITVOERENDEN

De beoordeling en evaluatie van het aangetroffen relevante bronnenmateriaal voor dit vooronderzoek is uitgevoerd door de heren H.A. Spierings en W.H. Giesberts. De heer H.A. Spierings is als historisch onderzoeker werkzaam voor Leemans. De heer W.H. Giesberts is als Senior OCE-deskundige werkzaam voor Leemans.

16 BEOORDELING EERDERE ONDERZOEKEN MET BETREKKING TOT HET ONDERZOEKSGBIED

Er is navraag gedaan bij de gemeente Moerdijk met betrekking tot eerdere onderzoeken naar explosieven in of in de directe omgeving van het onderzoeksgebied. Bij de afronding van deze rapportage was er nog geen antwoord op de navraag ontvangen.

Er kon niet worden vastgesteld of er onderzoek naar explosieven heeft plaatsgevonden in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

Indien het antwoord op enig moment wordt ontvangen, zal dit antwoord volgens het WSCS-OCE 2012 worden beoordeeld. De opdrachtgever zal van het resultaat op de hoogte worden gesteld.

Conclusie:

Uit dit gegeven zijn geen indicaties en/of contra-indicaties af te leiden.

17 BEOORDELING RESULTAAT BRONNENONDERZOEK

17.1 Luchtaanvallen

Gedurende de oorlogsjaren zijn een aantal luchtaanvallen uitgevoerd op doelen in en in de omgeving van Zevenbergen. Van deze luchtaanvallen hebben er acht plaatsgevonden in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

Conclusie:

De aanwezigheid van (blindgangers van) afwerpmunitie in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied is aannemelijk.

17.2 Gevechtshandelingen

Mei 1940

Er zijn geen aanwijzingen gevonden die er op duiden dat bij de Duitse inval in Nederland in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied gevechtshandelingen van enige betekenis hebben plaatsgevonden. Met uitzondering van het bombardement op 11 mei 1940.

1940 – oktober 1944

Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen die er op duiden dat gedurende dit deel van de oorlogsperiode in de directe omgeving van het onderzoeksgebied gevechtshandelingen van enige betekenis hebben plaatsgevonden.

Oktober - november 1944

De bevrijding van de westhoek van Noord-Brabant is gepaard gegaan met hevige gevechten. Rondom Zevenbergen is de strijd zwaar geweest.

“Op 5 november om 10.00 uur trok het 2^e bataljon van het 415^e naar Zevenbergen, met het 3^e bataljon rechts van hen; zij ondervonden wat verspreide tegenstand. Om 15.00 uur bereikte van elk bataljon een compagnie het stadje: één vanuit het zuiden en één vanuit het zuidwesten. Men had geen last van vijandelijke infanterie en de met mijnen bezaaide toegangswegen werden omzeild. Om 10.00 uur was Zevenbergen vast in handen”.

Bron: Heemkundekring Zevenbergen, Oud Nieuws N0. 59.

Van alle bronnen geeft dit fragment de enige beschrijving van de gevechtshandelingen in de plaats Zevenbergen met betrekking tot de daadwerkelijke bevrijding. Hieruit kan worden afgeleid dat de gevechtshandelingen niet hevig zijn geweest.

Conclusie:

De aanwezigheid van explosieven in de vorm van blindgangers van verschoten munitie, anderszins bij gevechtshandelingen gebruikte munitie en van in de haast achtergelaten munitie in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied is niet uit te sluiten.

17.3 Neergekomen vliegtuigen

Uit onderzoek in het Verliesregister 1939 – 1945 is gebleken dat tijdens de Tweede Wereldoorlog in Zevenbergen en omgeving vier vliegtuigen zijn neergekomen. Geen van deze vliegtuigen zijn neergekomen in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

Conclusie:

De aanwezigheid van (restanten van) neergekomen vliegtuigen in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied is niet aannemelijk.

17.4 Explosieven Opruimingsdienst Defensie

17.4.1 Mijnenveldarchief

Uit onderzoek in de leg- en ruimrapporten van het mijnenveldarchief is gebleken dat er vier verdachte gebieden en/of mijnenvelden hebben gelegen in of in de directe omgeving van het onderzoeksgebied. Uit de ruimrapporten blijkt dat er bij de ruiming geen mijnen zijn aangetroffen.

Conclusie:

De aanwezigheid van mijnen in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied is niet aannemelijk.

17.4.2 Archief ruiming van explosieven

Uit onderzoek in de ruimrapporten is gebleken dat er acht ruiming van explosieven hebben plaatsgevonden in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

Van twee ruiming geeft de ruimrapportage onvoldoende relevante informatie om er bruikbare indicaties en/of contra-indicaties van af te kunnen leiden.

Conclusie:

In en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied hebben geen hevige gevechtshandelingen plaatsgevonden. De aanwezigheid van explosieven in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied, anders dan genoemd in punt 17.1 en 17.2, is echter niet uit te sluiten.

17.5 Luchtfotocollecties

Uit onderzoek in de in Nederland beschikbare luchtfotocollecties is gebleken dat één (1) luchtfoto het onderzoeksgebied weergeeft. Het betreft hier luchtfoto nummer 013-13-3025 van 16 september 1944. Op deze foto zijn duidelijke een aantal veldversterkingen waarneembaar.

Het betreft een tankgracht die Zevenbergen in het westen, noorden en oosten omringd. Na bestudering van stafkaarten, kan worden vastgesteld dat deze tankgracht op enkele kleine stukken na, geheel gemaakt is van bestaande waterlopen. Langs deze tankgracht zijn op twee plaatsen verdedigingswerken zichtbaar tussen de Achterdijk en de Koekoeksedijk en tussen de Schansdijk en de Galgenweg;

Op de Schansdijk is ter hoogte van de tankgracht een wegversperring aangelegd. Aan De Langeweg zijn ter hoogte van de spoorwegerovergang ten noorden en ten zuiden van de weg verdedigingswerken zichtbaar. In deze verdedigingswerken zijn duidelijk loopgraven zichtbaar. Langs de Roode Vaart is nabij een van de verdedigingswerken een geschutstelling zichtbaar.

De hierboven genoemde verdedigingswerken en stellingen zijn gemarkeerd op de twee uitvergrotingen van de luchtfoto, bijgevoegd als bijlagen 08a en 08b.

Conclusie:

De aanwezigheid van explosieven is aannemelijk in en in de directe omgeving van de volgende locaties:

- de twee verdedigingswerken langs de tankgracht,
- de wegversperring op de Schansdijk,
- de verdedigingswerken ten noorden en ten zuiden van De Langeweg bij de kruising met de spoorweg en de loopgraven die van daaruit naar het noorden en zuiden lopen,
- de geschutstelling langs de Rode Vaart.

Deze locaties zijn aangeduid op de luchtfoto's in bijlagen 08a en 08b.

18 BEOORDELING LOCATIESPECIFIEKE INFORMATIE

Er zijn geen relevante aanvullingen ten opzichte van wat al is vermeld in hoofdstuk 3.5.

Conclusie:

Uit dit gegeven zijn geen indicaties en/of contra-indicaties af te leiden.

19 BEOORDELING GETUIGENVERKLARINGEN

In overleg met de opdrachtgever is niet gezocht naar getuigen die iets kunnen verklaren met betrekking tot de mogelijke aanwezigheid van explosieven in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

Conclusie:

Uit dit gegeven zijn geen indicaties en/of contra-indicaties af te leiden.

20 BEOORDELING LEEMTEN IN KENNIS

Er zijn een aantal leemten in kennis, te weten:

- Het is niet bekend of en tot welke diepte na de Tweede Wereldoorlog grondverzet is uitgevoerd in het onderzoeksgebied.
- Het is niet bekend of na de oorlog in het onderzoeksgebied veranderingen in de maaiveldhoogte hebben plaatsgevonden.
- Het is niet bekend of gedurende de periode van 1945 tot en met 1971 in het onderzoeksgebied explosieven zijn aangetroffen en/of geruimd.
- Een deel van de aangetroffen informatie in de literatuur en archieven is niet te herleiden naar specifieke locaties binnen het onderzoeksgebied.
- Er zijn geen getuigenverklaringen die relevante informatie konden verstrekken m.b.t. dit vooronderzoek.
- Er is geen informatie over eerdere onderzoeken naar explosieven in het onderzoeksgebied.

Conclusie:

Uit deze gegevens zijn geen indicaties en/of contra-indicaties af te leiden.

21 VERMOEDELIJKE AANWEZIGE CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN

Op basis van de beoordeling en evaluatie van het aangetroffen relevante bronnenmateriaal moet worden vastgesteld dat in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied vrijwel zeker sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van explosieven zoals weergegeven in onderstaande tabel.

Hoofdsoort	Kans op aantreffen	Vermoedelijk aantal
Kleinkalibermunitie	ja	n.t.b. ³
Geschutmunitie	ja	n.t.b.
Handgranaten	ja	n.t.b.
Geweergranaten	niet te verwachten ⁴	
Munitie voor granaatwerpers	niet te verwachten	
Raketten	niet te verwachten	
Afwerpmunitie	ja	ca. 18
Submunitie	niet te verwachten	
Onderwatermunitie	niet te verwachten	
Mijnen	niet te verwachten	
Valstrikken	niet te verwachten	
Explosieve stoffen	niet te verwachten	
Vuurwerken	niet te verwachten	
Vernielingsmiddelen	niet te verwachten	
Ontstekingsinrichtingen	niet te verwachten	
Toebehoren van munitie	ja	n.t.b.

De verschijningsvorm van explosieven is van invloed op de risico's en vormt daarmee een belangrijk gegeven voor de risicoanalyse. Onder de verschijningsvorm wordt verstaan de wijze waarop explosieven in het verleden in de (water)bodem zijn terechtgekomen, waarbij onderscheid kan worden gemaakt in: afgeworpen, verschoten, gegooid, gelegd, weggeslingerd, opgeslagen, gedumpt, begraven (inclusief redepositie), als restanten uit springputten of explosie en als onderdeel van (vliegtuig)wrakken en/of gezonken vaartuigen.

³ Niet te bepalen.

⁴ Er zijn geen aanwijzingen gevonden die duiden op het gebruik van deze hoofdsoort in of in de directe omgeving van het onderzoeksgebied.

De explosieven zoals genoemd in de vorige tabel kunnen in het verdacht gebied in de volgende verschijningsvormen worden aangetroffen:

Hoofdsoort	Verschijningsvorm
Kleinkalibermunitie	gedumpt, begraven
Geschutmunitie	verschoten, gedumpt, begraven
Handgranaten	gegooid, gedumpt, begraven
Afwerpmunitie	afgeworpen
Toebehoren van munitie	gedumpt, begraven

22 RISICO VAN CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN VOOR TOEKOMSTIG GEBRUIK VAN ONDERZOEKSGBIED

De risicoanalyse is een analyse van de mogelijke gevaarstelling van de vermoede explosieven in relatie tot het toekomstig gebruik van het onderzoeksgebied en de uit te voeren civiel- en/of cultuurtechnische werkzaamheden. Uit de risicoanalyse volgt een advies betreffende de noodzaak en urgentie tot het opsporen en het ruimen van de vermoede explosieven. De aard van de geplande werkzaamheden is mede van invloed op de analyse.

22.1 Kenmerken en uitwerking van een detonatie

Bij de explosie van een explosief, levert de detonatie van een met springstof gevuld explosief de meeste en gevaarlijkste uitwerkingsverschijnselen op.

Deze uitwerkingsverschijnselen zijn:

- *hitte:*
de detonatiehitte kan oplopen tot ca 4000 °C en kan brand veroorzaken;
- *scherfwerking:*
de scherven bereiken een snelheid van ca 1500 m/sec en veroorzaken ernstig tot dodelijk letsel aan mens en dier en schade aan infrastructuur en materieel;
- *schokgolf:*
de schokgolf plant zich voort door de lucht en de bodem en veroorzaakt ernstige schade aan (ondergrondse) infrastructuur;
- *luchtdrukwerking:*
de luchtdrukwerking of mijnwerking veroorzaakt schade aan infrastructuur en tevens door het verplaatsen (blastwerking) van losliggende zaken.

De grootte van het explosief en dus de hoeveelheid springstof daarin, bepaalt de afstand vanaf het detonatiepunt waarop deze uitwerkingsverschijnselen werken. De scherfwerking is de meest gevaarlijke uitwerking. Deze werkingssfeer wordt de schervengevarenszone genoemd.

Bij de detonatie aan het maaiveld van een brisantgranaat met een springstoflading van 1 kg, bedraagt de schervengevarenzone 250 meter ⁵. Bij de detonatie aan het maaiveld van een vliegtuigbom met een springstoflading van 125 kg, bedraagt de schervengevarenzone 1.130 meter ⁶.

Bij een detonatie ondergronds of met een aangebrachte beschermingsconstructie, worden deze schervengevarenzones aanmerkelijk teruggebracht. Eén en ander is sterk afhankelijk van de bodemstructuur en andere omgevingsfactoren, zoals de grondwaterspiegel.

22.2 Detonatie aan of net onder het maaiveld

Indien een explosief aan of net onder het maaiveld detoneert, zal dit een krater veroorzaken. De directe schade zal worden veroorzaakt door scherven, luchtdrukwerking en hitte.

22.3 Detonatie onder het maaiveld

Indien een explosief als blindganger in de bodem is ingedrongen, zal de uitwerking van het explosief bij een detonatie duidelijk verschillend zijn van de hierboven vermelde situatie. Eén en ander is afhankelijk van de diepte tot waar het explosief is ingedrongen. Hoe dieper de ligging hoe minder de uitwerking aan het oppervlak. Wel ontstaat een schokgolf die zich voortplant door de bodem en op grote afstand schade kan toebrengen aan de bestaande infrastructuur, zoals kabels, leidingen, heipalen, funderingen etc. Aangezien de diepteligging van het vermoede explosief nog niet exact bekend is, is het niet mogelijke uitwerking vooraf vast te stellen. Er zal altijd rekening moeten worden gehouden met scherfwerking, luchtdruk en schokgolfwerking.

22.4 Detonatie onder de wateroppervlakte

Bij de detonatie van een explosief onder de wateroppervlakte doen zich dezelfde uitwerkingsverschijnselen voor als bij een detonatie onder het maaiveld. Ook in dit geval bestaan deze verschijnselen uit hitte, scherfwerking, luchtdrukwerking en schokgolf. Door het feit dat het explosief door water is omringd zal de scherfwerking duidelijk anders zijn dan aan de oppervlakte of onder het maaiveld. Ook de hitte zal door het water snel worden aangenomen en afgevoerd. De luchtdrukwerking zal door het omringende water enigszins gedempt worden. De schokgolf echter zal door medium water aanmerkelijk verder komen dan onder het maaiveld. Ook zal de schokgolf minder snel in kracht afnemen dan onder het maaiveld. Water is als vloeistof immers niet samenpersbaar.

⁵ Bron: VS9-861 – Voorschrift inzake het Opruimen van explosieven – EODD.

⁶ Bron: VS9-861 – Voorschrift inzake het Opruimen van explosieven – EODD.

22.5 Oorzaken van een (ongecontroleerde) explosie

Een explosief kan gewild (bij ruiming) of ongewild tot explosie komen. Vooral het uitvoeren van werkzaamheden in de bodem waar het explosief zich bevindt, kan een ongecontroleerde explosie veroorzaken. Van essentieel belang hierbij is de soort en (wapenings)toestand van de geplaatste ontstekers.

Een ongecontroleerde explosie (detonatie) kan worden veroorzaakt door een invloed van buitenaf, beroering van het explosief door stoten met gereedschap of graafmachine en dergelijke, maar ook door het verplaatsen van het explosief.

Ook trillingen in de bodem, veroorzaakt door werkzaamheden, kunnen een ongecontroleerde explosie veroorzaken.

Een ongecontroleerde explosie (detonatie) kan ook voorkomen zonder directe invloed van buitenaf. Hierbij moet worden gedacht aan veroudering van gebruikte materialen en het instabiel worden van de springstoflading.

22.6 Risico bij het uitvoeren van de geplande werkzaamheden

In hoofdstuk 21 van dit document is vastgesteld dat op basis van de beoordeling en evaluatie van het aangetroffen relevante bronnenmateriaal de vermoedelijke aanwezigheid van explosieven, zoals weergegeven in de tabellen in hoofdstuk 21, in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied, aannemelijk is. Daarnaast is de aanwezigheid van restanten van het neergestorte vliegtuig in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied, aannemelijk.

Het uitvoeren van werkzaamheden in het onderzoeksgebied levert derhalve een potentieel gevaar op voor het personeel en eventueel aanwezige derden.

22.7 Het toekomstig gebruik van het onderzoeksgebied

Er zijn geen relevante aanvullingen ten opzichte van wat al vermeld is in hoofdstuk 3.

22.8 Verantwoordelijkheden

Bij het uitvoeren van civiel- en cultuurtechnische werkzaamheden binnen van explosieven verdacht gebied, wordt het personeel blootgesteld aan de explosiegevaars van de vermoede explosieven. Dit levert een ARBO-technisch probleem op en is een verantwoordelijkheid van de opdrachtgever.

Daarnaast levert de vermoede aanwezigheid van explosieven een explosievenopruimings-incident op. Dit is een inbreuk op de openbare orde en veiligheid en dat valt onder de verantwoordelijkheid van de burgemeester van de betreffende gemeente.

23 SAMENVATTING, CONCLUSIE, VERDACHT GEBIED EN AANBEVELINGEN

23.1 Samenvatting

23.1.1 Luchtaanvallen

De aanwezigheid van explosieven in de vorm van blindgangers van afwerpmunitie en lucht-grondraketten in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied is aannemelijk.

23.1.2 Gevechtshandelingen

De aanwezigheid van explosieven in de vorm van blindgangers van verschoten munitie, anderszins bij gevecthandelingen gebruikte munitie en van in de haast achtergelaten munitie in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied is niet uit te sluiten.

23.1.3 Neergekomen vliegtuigen

De aanwezigheid van (restanten van) neergekomen vliegtuigen in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied is niet aannemelijk.

23.1.4 Landmijnen

De aanwezigheid van mijnen in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied is niet aannemelijk.

23.1.5 Ruimingen van explosieven

De aanwezigheid van explosieven, anders dan bedoeld in punt 23.1.1 en 23.1.2, in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied is niet uit te sluiten.

23.1.6 Luchtfotocollecties

Bij de analyse van de luchtfoto's zijn aanwijzingen aangetroffen die er op duiden dat mogelijke aanwezigheid van explosieven, anders dan bedoeld in punt 23.1.1, 23.1.2 en 23.1.5, in en in de directe omgeving van het onderzoeksgebied, niet is uit te sluiten.

23.2 Conclusie

Op basis van de beoordeling en evaluatie van het bronnenmateriaal moet worden geconcludeerd dat de vermoedelijke aanwezigheid van explosieven, zoals weergegeven in hoofdstuk 21 van dit document, in delen van het onderzoeksgebied aannemelijk is. In het volgende punt worden deze delen benoemd.

23.3 Verdacht gebied

In het WSCS-OCE 2012 wordt het begrip ‘verdacht gebied’ als volgt omschreven:

Verdacht gebied:

Het deel van het onderzoeksgebied waarbinnen op basis van vooronderzoek de aanwezigheid van CE wordt vermoed.

Aan de hand van de informatie welke is verzameld bij het bronnenonderzoek en de beoordeling en evaluatie van deze informatie, zijn de verdachte gebieden als volgt vastgesteld.

23.3.1 Doelen van bombardementen

Bij de doelen van de bombardementen worden de verdachte gebieden vastgesteld door een cirkel te trekken met een straal van 181 meter vanuit het hart van het doel.

Het betreft hier de volgende doelen:

- de suikerfabriek, gelegen aan de Blokweg;
- de verdedigingswerken direct ten noorden en ten zuiden van De Langeweg bij de spoorwegovergang nabij de Campagneweg en de Industrieweg;
- het verdedigingswerk langs de tankgracht, gelegen tussen de Achterdijk en de Koekoeksedijk;
- het verdedigingswerk langs de tankgracht, gelegen tussen de Schansdijk en de Galgenweg;
- het verdedigingswerk aan de Roode Vaart ter hoogte van watergang De Knip.

In deze verdachte gebieden is de aanwezigheid van explosieven in de vorm van blindgangers van afwerpmunitie aannemelijk. Het betreft hier vliegtuigbommen van 500 en 1.000 lbs. Deze verdachte gebieden zijn weergegeven op de bodembelastingkaart in deel 5 van dit document.

23.3.2 Locaties van de loopgraven

De locaties van de loopgraven, gelegen ten zuiden en te noorden van de spoorwegovergang en De Langeweg. De verdachte gebieden liggen binnen de omgevingscontouren van de loopgraven over een breedte van vijf meter.

In deze verdachte gebieden is de aanwezigheid van explosieven in de vorm van blindgangers van verschoten munitie, anderszins bij gevechthandelingen gebruikte munitie en van in de haast achtergelaten munitie niet uit te sluiten. Deze verdachte gebieden zijn weergegeven op de bodembelastingkaart in deel 5 van dit document.

23.3.3 Niet-verdacht gebied

De overige gedeelten van het onderzoeksgebied worden als niet-verdacht van explosieven aangemerkt.

23.4 Aanbevelingen

Op basis van bovengenoemde conclusie wordt de opdrachtgever het volgende geadviseerd.

24.4.1 Verdachte gebieden

Uit oogpunt van veiligheid is het van essentieel belang dat de verdachte gebieden worden onderzocht op de aanwezigheid van explosieven, alvorens binnen deze gebieden aan te vangen met enige vorm van (grondroerende) werkzaamheden als beschreven in hoofdstuk 3 van dit document.

Dit onderzoek kan geschieden door oppervlakedetectie waarbij verdachte objecten worden gedetecteerd en gelokaliseerd. De bij het detectieonderzoek gedetecteerde en gelokaliseerde verdachte objecten dienen vervolgens benaderd en geïdentificeerd te worden. De hierbij aangetroffen explosieven dienen door de EODD te worden geruimd alvorens aan te vangen met de geplande werkzaamheden als beschreven in hoofdstuk 3 van dit document.

24.4.2 Niet-verdachte gebieden

Voor de rest van het onderzoeksgebied geldt de volgende aanbeveling. De kans op het aantreffen van explosieven is niet anders dan op elke ander plaats in Nederland onder gelijke omstandigheden. De voorgenomen werkzaamheden kunnen uitgevoerd worden zonder extra maatregelen met betrekking tot explosieven. Indien tijdens het uitvoeren van deze werkzaamheden onverhoopt toch een of meerdere explosieven worden aangetroffen, dienen deze direct gemeld te worden bij de plaatselijke politie. Deze zal melding van het aantreffen van explosieven doen bij de EODD, die alsdan voor de ruiming van de explosieven zorg zal dragen.

DEEL 4:
Bijlagen

Systeemcertificaat Leemans Speciaalwerken b.v.



Leemans Speciaalwerken B.V. te Vriezenveen

KvK: 08091613

heeft aangetoond dat het managementsysteem en de verrichte werkzaamheden voldoen aan het:

Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven WSCS-OCE: 2012, versie 1

Het bedrijf voldoet daarmee aan de in de bovengenoemde werkveldspecifieke certificatieschema vastgelegde eisen ten aanzien van:

Deelgebied A: Opsporing Deelgebied B: Civieltechnisch Opsporingsproces

Evaluatie van het managementsysteem heeft plaatsgevonden volgens de procedures voor systeemcertificatie van TÜV Nederland.
Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer : 13798/2.2
Geldig tot : 15-12-2012
Datum uitgifte : 01-07-2012
Datum eerste certificaat : 15-12-2006




Algemeen directeur



Stichting
Certificering
Vuurwerk &
Explosieven

TÜV Nederland QA B.V. - Postbus 120 5680 AC Best - Tel +31-(0)499-339500 - Fax +31-(0)499-339509
Website: www.tuv.nl - e-mail: info@tuv.nl

Aanwijzingsbeschikking Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid onder nummer: G&VW/VW/2009/14037

Verzendlijst

Dit Rapport van Vooronderzoek wordt verzonden aan:

- Opdrachtgever 3 x
- Leemans Speciaalwerken b.v. 1 x
- Archief Vooronderzoeken 1 x

Afbeelding van het onderzoeksgebied
(Bron: ARCADIS)



Het gebied binnen de zwarte lijn geeft het onderzoeksgebied weer

Hoofdsorten conventionele explosieven

Hoofdsoort	Beschrijving
Kleinkalibermunitie	Munitie voor wapens met een kaliber tot 20 mm.
Geschutmunitie	Munitie voor vuurmonden met een kaliber van 20 mm of groter.
Handgranaten	Munitie bedoeld om met de hand te werpen.
Geweergranaten	Munitie bedoeld om met behulp van een geweer te verschieten.
Munitie voor granaatwerpers	Munitie die met een daarvoor bestemd wapensysteem worden verschoten, gelanceerd of weggeslingerd.
Raketten ⁷	Munitie die wordt afgevuurd en / of voortgestuwd door een raketmotor.
Afwerpmunitie	Munitie bedoeld om van een vliegtuig te worden losgelaten, uitgestoten of geworpen.
Submunitie	Munitie opgenomen in een ander munitieartikel, die op enig moment vrijkomen, worden uitgestoten of verschoten, zelfstandig hun weg vervolgen en op het gewenste tijdstip en/of plaats worden ontstoken zodat deze tot werking komen.
Onderwatermunitie	Munitie bedoeld om onder water te gebruiken.
Mijnen	Munitie met een hoeveelheid springstof, al of niet in een omhulsel, voorzien van een ontsteker, in of op een terrein of gebied aangebracht om te hinderen, schade toe te brengen of buiten gevecht te stellen en dat door het te treffen doel wordt geactiveerd.
Valstrikken	Munitieartikel dat fabrieksmatig is aangemaakt en dat al dan niet op een geïmproviseerde wijze is geplaatst met als doel te vernietigen, te verminken, te verwonden, brand te stichten, te kwellen en/of paniek te zaaien.
Explosieve stoffen	Een explosieve stof zonder dat deze is voorzien van een ontstekingsinrichting en waarbij het oorspronkelijke gebruiksdoel onbekend is.
Vuurwerken	Munitie voorzien van pyrotechnische mengsels voor speciale effecten zoals vlam, licht, geluid, rook en / of gas.
Vernielingsmiddelen	Munitie bedoeld om schade toe te brengen aan constructies, vernielingen of vernietigingen mee uit te voeren.
Ontstekingsinrichtingen	Inrichtingen die op of in een munitieartikel zijn of kunnen worden geplaatst en op een gewenst tijdstip en / of plaats de verlangde uitwerking veroorzaken.
Toebehoren van munitie	Voorwerp dat onderdeel uitmaakt van of toebehoort aan een munitieartikel, geen explosieve stoffen bevat, maar wel een sterke aanwijzing vormt voor de mogelijke aanwezigheid van munitie.

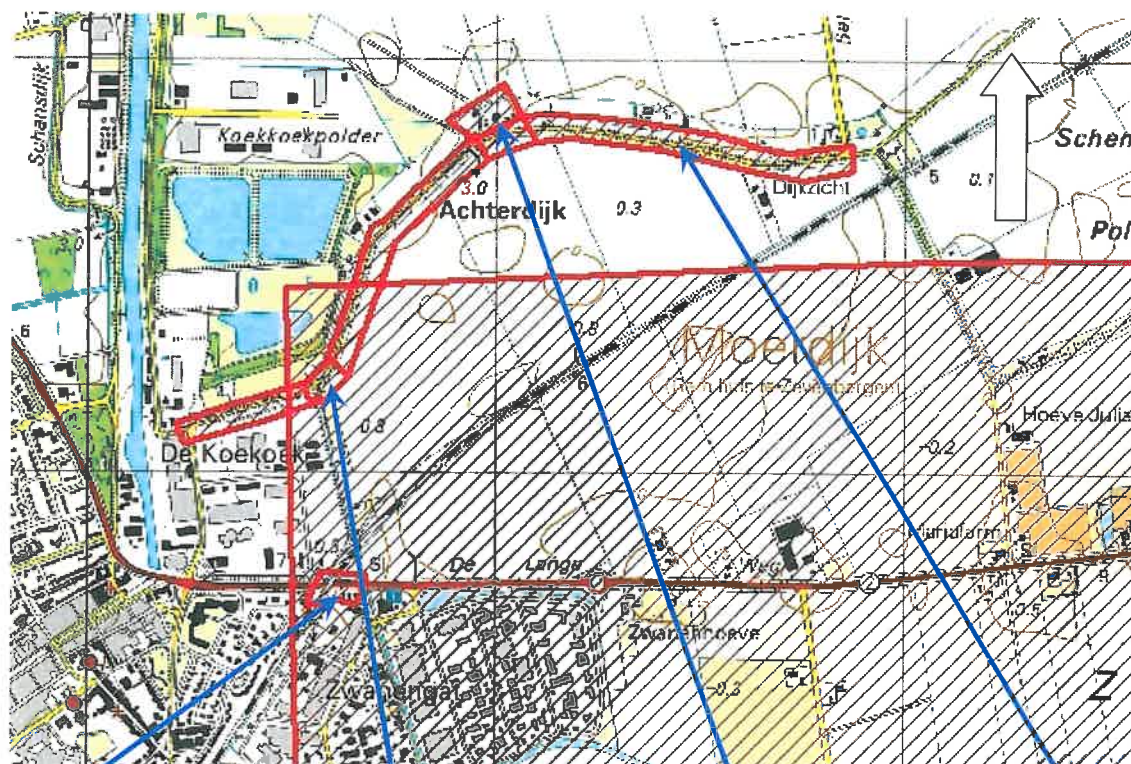
⁷ Met inbegrip van Duitse V-wapens: V1 en V2

Afbeelding locaties luchtaanvallen
(Bronnen: Daily Records / BHIC)
(Afbeelding: Google earth)



De **rode** lijnen in het centrum geven het schadebeeld weer van het bombardement op 11 mei 1940

Afbeelding locaties verdachte gebieden en/of mijnevelden
(Bron: EODD)



Veld 10A/9S.W.-19G

Veld 10A/9S.W.-20G

Veld 10A/9S.W.-19ged

Veld 10A/9S.W.-25G

Overzicht van geruimde explosieven
(Bron: EODD)

UO nr.	Datum	Locatie	Plaats	Aangetroffen explosief
19811034	16-apr-1981	Schansdijk 3	Zevenbergen	1 handgranaat HE(brisant)
19813554	18-nov-1981	Koekoeksdijk	Zevenbergen	1 brisantgranaat van 155mm met schokbuis 117 met wapeningskap
19873439	18-dec-1987	Blokweg	Zevenbergen	1 brisantgranaat van 75mm Frans
19940908	4-mei-1994	Achterdijk 41A	Zevenbergen	1 brisantgranaat van 3.7" Engels
19990481	31-mrt-1999	Schansdijk	Zevenbergen	1 mortiergranaat van 2" leeg
20040406	1-apr-2004	Achterdijk 16	Zevenbergen	1 mortiergranaat van 8 cm Duits

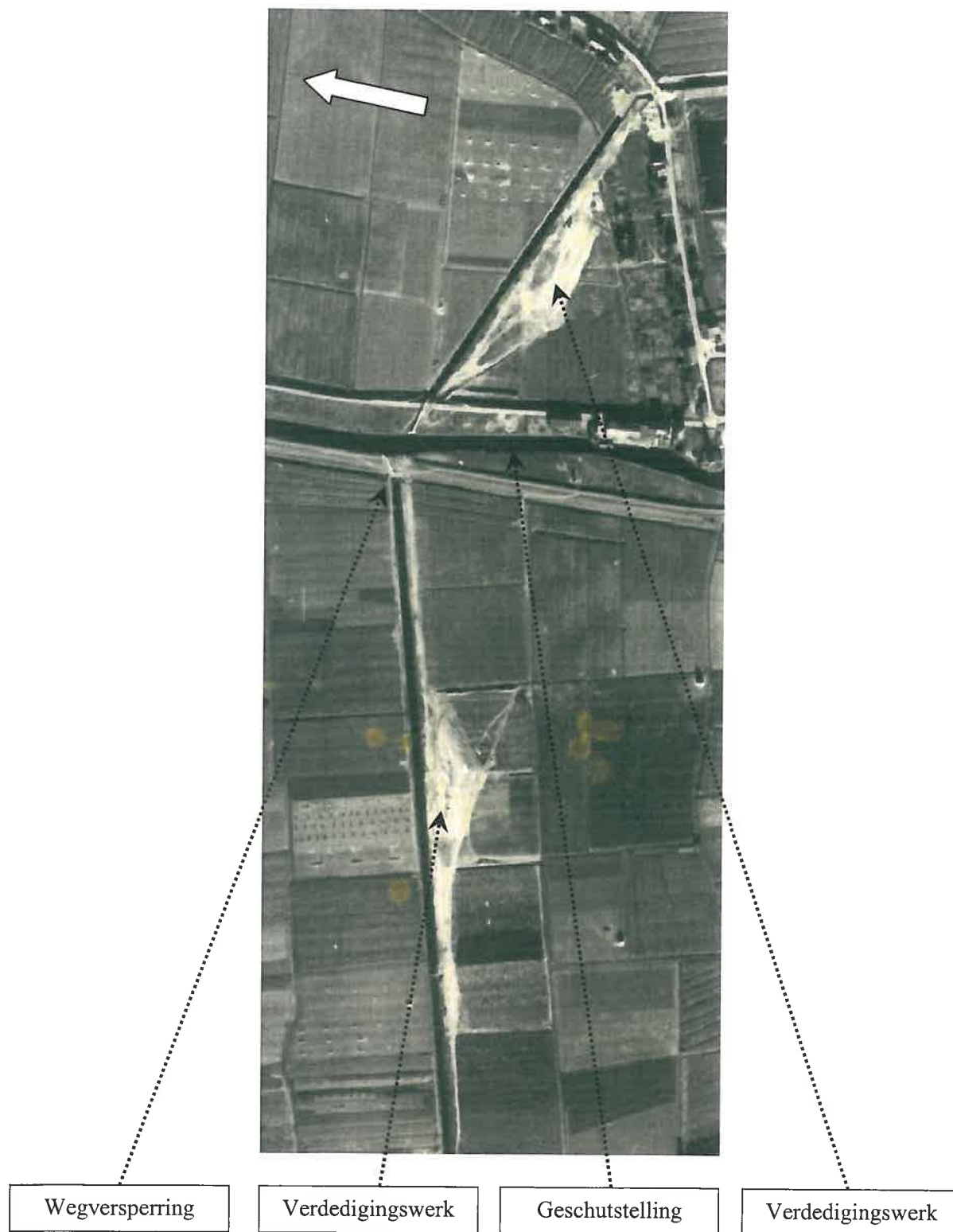
Afbeelding locatie geruimde explosieven
(Bron: EODD)
(Afbeelding: Google earth)



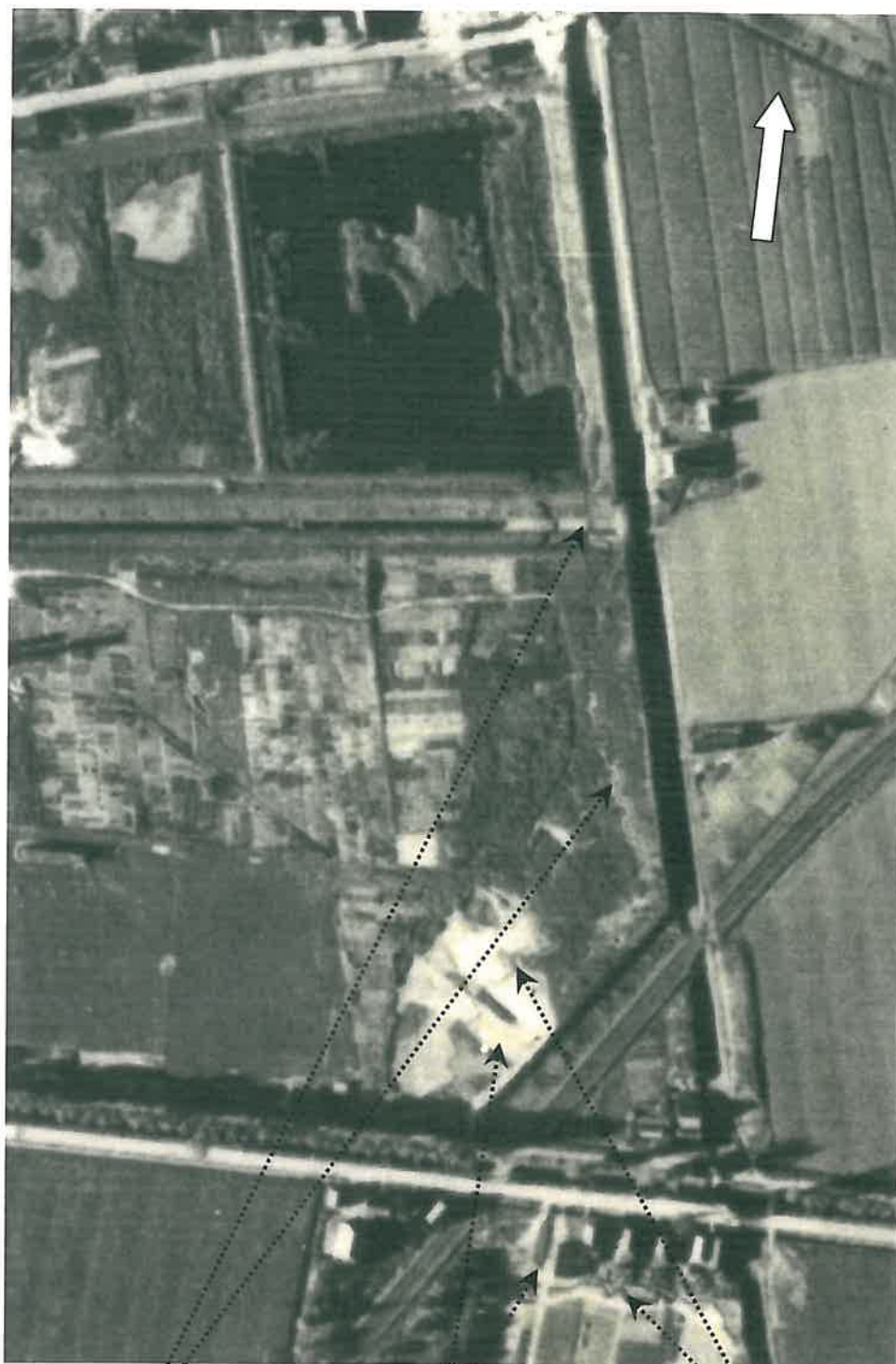
Luchtfoto 013-13-3025 van 16 september 1944
(Bron: DotkaData)



Uitvergroting 01 van luchtfoto 013-13-3025 van 16 september 1944
(Bron: DotkaData)



Uitvergroting 02 van luchtfoto 013-13-3025 van 16 september 1944
(Bron: DotkaData)



Loopgraven

Verdedigingswerk

Loopgraven

DEEL 5:
Bodembelastingkaart

Bodembelastingkaart

Het WSCS-OCE 2012 schrijft ten aanzien van de bodembelastingkaart het volgende voor. De bodembelastingkaart is geprojecteerd in het Rijksdriehoekstelsel; de kaart bevat tenminste de volgende informatie: titel, auteur, noordpijl, schaal, datum van opmaak, versie, kenmerk en legenda.

Op de bijgevoegde CE bodembelastingkaart zijn de verdachte gebieden aangegeven met gearceerde vlakken en coördinaten.

