

AANVULLEND VOORONDERZOEK CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN UIT DE TWEEDE WERELDOORLOG

MARKERMEER DIJKVERSTERKING



INHOUDSOPGAVE

ALGEMENE INFORMATIE

1. Inleiding	4
1.1 Opdracht en aanleiding	4
1.2 Doelstelling	4
1.3 Algemene omschrijving vooronderzoek	6
1.4 Fase 1: inventarisatie bronnenmateriaal	6
1.5 Fase 2: analyse bronnenmateriaal	7
2. Beschrijving uitvoering onderzoek	8
2.1 Indicaties en contra-indicaties van CE	8
2.2 Onderzoeksvragen	9
2.3 Bronnengebruik	10
2.4 Verwerken en analyseren van data	11

INVENTARISATIE BRONNENMATERIAAL

3. Resultaten inventarisatie	13
3.1 Situatie onderzoeksgebied in WO-II	13
3.2 Relevante categorieën gebeurtenissen	14
3.3 Militaire aanwezigheid	15
3.4 Luchtaanvallen	16
3.5 Neergekomen vliegtuigen	19
3.6 Naoorlogse bodemroerende werkzaamheden	23
3.7 Vondsten van CE	24

ANALYSE BRONNENMATERIAAL

4. Mogelijke aanwezigheid van CE	26
4.1 Analyse van indicaties en contra-indicaties	26
4.2 Aanwezigheid CE als gevolg van luchtaanvallen	26
4.3 Aanwezigheid CE als gevolg van militaire aanwezigheid	27
4.4 Aanwezigheid CE als gevolg van vliegtuigcrashes	29
4.5 Verticale afbakening verdacht gebied	30

TOT SLOT

5. Conclusie en aanbevelingen	32
5.1 Conclusie	32
5.2 Aanbevelingen	32
5.3 Leemten in kennis	34

BIJLAGEN

A. CE-bodembelastingkaart	36
B. Bronnenlijst	37
1 Publicaties	37
2 Archieven	37
3 Luchtfoto's	38
C. Chronologische gebeurtenissenlijst	39
D. Betrokken personen	40

AANVULLEND VOORONDERZOEK CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN MARKERMEER DIJKVERSTERKING

ALGEMENE INFORMATIE

Voorblad: stafkaart van het IJsselmeer bij Amsterdam aan het begin van WO-II. Onder in beeld is het forteiland Pampus zichtbaar, vanwaar met zware Oud-Hollandse geschutgranaten is geschoten op oefendoelen in het water door het Nederlandse leger. De schietoefeningen vonden plaats tot aan WO-II, waarna de kanonnen door het Duitse leger onbruikbaar werden gemaakt.

© Expload. Niets uit deze publicatie mag openbaar gemaakt worden, in welke vorm dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de auteur.

1. INLEIDING

1.1 OPDRACHT EN AANLEIDING

In opdracht van Boskalis heeft Expload een aanvullend vooronderzoek uitgevoerd naar de mogelijke aanwezigheid van Conventionele Explosieven (CE) uit de Tweede Wereldoorlog ter plaatse van plangebied Dijkversterking Markermeer.

Het onderzoeksgebied is afgebeeld in figuur 1 op de volgende pagina en betreft de waterbodem van het Markermeer, vanaf de landbodem, tot een waterdiepte van 4 m. Van zuid naar noord gezien beslaat het plangebied het Buiten-IJ tot aan Hoorn, dan afbuigend richting oosten, De Nek, de 4 m waterdieptelijn volgend aan de oostgrens, weer richting het Buiten-IJ.

In het kader van de beoogde dijkversterking heeft het Hoogheemraadschap Hollands Noorder-kwartier eerder een vooronderzoek CE laten uitvoeren voor het landdeel grenzend aan dit plangebied. Dit vooronderzoek is door Boskalis aangeleverd aan de start van dit project, inclusief bijlagen:

- ECG, Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied: 'Dijkverbetering Amsterdam-Hoorn', 122-015-VO-02 (2015).

De aanleiding voor het vooronderzoek van Expload is het voornemen van Boskalis om in het plangebied vaargeulen te gaan baggeren. Tevens wordt op een aantal plekken mogelijk ook een nieuwe dijk in het water aangelegd. Om de werkzaamheden in de uitvoeringsfase van het project veilig te kunnen verrichten, dienen explosieven opsporingswerkzaamheden te worden uitgevoerd. Het vooronderzoek is daarvoor de basis.

1.2 DOELSTELLING

Het vooronderzoek resulteert in een rapport inclusief CE-bodembelastingkaart conform de richtlijnen vervat in het *Werkveld Specifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven* (WSCS-OCE). Deze richtlijnen zijn in de navolgende paragrafen samengevat. De volledige richtlijnen zijn te downloaden op de website van de Vereniging voor Explosieven Opsporing.¹

Tot de CE (**Conventionele Explosieven**) wordt elk explosief gerekend dat niet als geïmproviseerd, nucleair, biologisch of chemisch kan worden aangemerkt. Bij het opsporingsproces worden aan CE gelijkgesteld en als zodanig behandeld: CE die geen explosieve stoffen (meer) bevatten; restanten van CE die door leken als zodanig herkenbaar zijn; voorwerpen die door leken kunnen worden aangemerkt als CE; wapens of onderdelen daarvan.

¹ www.explosievenopsporing.nl/dossiers/WSCS-OCE.

1. INLEIDING

1.3 ALGEMENE OMSCHRIJVING VOORONDERZOEK

Het vooronderzoek stelt door middel van het inventariseren en analyseren van historisch bronnenmateriaal vast of, en eventueel waar, binnen het onderzoeksgebied rekening moet worden gehouden met de mogelijke aanwezigheid van CE in de bodem. Indien dit het geval is, dan wordt beoordeeld of bepaalde gebieden binnen het onderzoeksgebied hierdoor moeten worden aangemerkt als 'verdacht gebied', d.w.z. een gebied waar door de mogelijke aanwezigheid van CE een risico op het aantreffen of onbedoeld in werking treden van deze CE bestaat.

Een vooronderzoek conform WSCS-OCE resulteert in een rapportage met een bijbehorende CE bodembelastingkaart waarop de verdachte gebieden zijn aangegeven. Indien er sprake is van een verdacht gebied, heeft het historisch vooronderzoek bovendien tot doel om zo nauwkeurig mogelijk vast te stellen:

- de soorten, verschijningsvorm en aantallen CE;
- de minimale en maximale diepteligging van CE.

Het WSCS-OCE bevat de proceseisen voor het vooronderzoek. Conform het WSCS-OCE bestaat het vooronderzoek uit twee fasen: de inventarisatie van het bronnenmateriaal en de beoordeling/analyse van het bronnenmateriaal. Deze twee fasen worden hierna toegelicht.

1.4 FASE 1: INVENTARISATIE BRONNENMATERIAAL

De inventarisatiefase van het bronnenmateriaal bestaat uit drie onderdelen:

1. Literatuuronderzoek
2. Archiefonderzoek
3. Luchtfoto-onderzoek

1. Het literatuuronderzoek is gericht op de grote lijnen van de explosieven gerelateerde geschiedenis van het onderzoeksgebied. Op basis hiervan wordt een chronologische lijst opgesteld van explosievengerelateerde gebeurtenissen die voor dit onderzoek relevant zijn. Het literatuuronderzoek resulteert daarom in een zgn. chronologische gebeurtenissenlijst.

2. Het archiefonderzoek volgt op het literatuuronderzoek. Het is gericht op het verzamelen van nadere, meer gedetailleerde gegevens betreffende explosieven gerelateerde gebeurtenissen in het onderzoeksgebied. In deze fase worden in hoofdzaak primaire bronnen geraadpleegd. De archieven waaruit deze historische informatie wordt betrokken, bevinden zich zowel in Nederland als in het buitenland.

3. Het luchtfoto-onderzoek vindt parallel aan het archiefonderzoek plaats. Het luchtfoto-onderzoek heeft tot doel de schade aan het landschap als gevolg van oorlogshandelingen en de posities van militaire werken te inventariseren en door middel van een geografisch informatie systeem (GIS) in kaart te brengen.

1. INLEIDING

1.5 FASE 2: ANALYSE BRONNENMATERIAAL

Tijdens de analysefase wordt het verzamelde bronnenmateriaal beoordeeld met als doel het gemotiveerd vaststellen van:

- het feit of er binnen het onderzoeksgebied sprake is van een CE verdacht gebied, en zo ja:
- de (sub)soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoedelijk aanwezige CE;
- de horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied.

Indien er sprake is van de mogelijke aanwezigheid van CE, dan wordt de conclusie 'verdacht' gerapporteerd. Indien er geen sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van CE, dan wordt de conclusie 'onverdacht' gerapporteerd.

Uitleg van de termen verdacht en onverdacht

Het vooronderzoek is fundamenteel een theoretische aangelegenheid en resulteert in waarschijnlijkheidsuitspraken. Het verdacht c.q. onverdacht gebied is het deel van het onderzoeksgebied waarbinnen door de opstellers van het vooronderzoek wel respectievelijk geen verhoogde kans op de aanwezigheid van CE is vastgesteld. De uitspraak onverdacht betekent niet dat in het gebied geen CE kunnen worden aangetroffen. Het betekent slechts dat het beschikbare feitenmateriaal niet wijst op de mogelijke aanwezigheid van CE.

Een verdacht gebied ontstaat als hiertoe indicaties zijn vanuit het bronnenmateriaal en deze indicaties niet kunnen worden weerlegd met contra-indicaties. Bij de beoordeling of bepaalde gebeurtenissen in WO-II een indicatie vormen, dient bijlage 3 van het WSCS-OCE als leidraad te worden gehanteerd. Deze bijlage bevat tevens de uitgangspunten voor het bepalen van de grootte van het verdachte gebied. Van bijlage 3 mag worden afgeweken, mits gemotiveerd.

CE-bodembelastingkaart

Het WSCS-OCE vereist dat de analysefase resulteert in een CE bodembelastingkaart. Op deze kaart staan de horizontale grenzen van de CE verdachte gebieden. In het onderzoeksrapport worden de (sub)soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoedelijk aanwezige CE gespecificeerd per verdacht gebied.

Chronologische gebeurtenissenlijst in Excel

In aanvulling op de richtlijnen uit het WSCS-OCE resulteert de analysefase van Expload in een Excel datasheet, waarin de chronologische gebeurtenissenlijst uit het literatuuronderzoek is aangevuld met de resultaten van het archiefonderzoek en het luchtfoto-onderzoek. Zo ontstaat een compleet overzicht van de beschikbare informatie per CE-gerelateerde gebeurtenis.

2. BESCHRIJVING UITVOERING ONDERZOEK

2.1 INDICATIES EN CONTRA-INDICATIES VAN CE

Voor een gestructureerde verslaglegging van het onderzoek worden indicaties of contra-indicaties voor de aanwezigheid van CE onderverdeeld in 10 categorieën:

1. Militaire aanwezigheid (indicatie).

Als gevolg van militaire aanwezigheid in het onderzoeksgebied, bijvoorbeeld wapen- en geschutopstellingen, kunnen daar CE zijn achtergebleven.

2. Mijnevelden (indicatie).

In voormalige mijnevelden kunnen mijnen zijn achtergebleven.

3. Grondgevechten (indicatie).

Grondgevechten omvatten man-tot-man gevechten, beschietingen met lichte vuurwapens of geschut, de inzet van handgranaten, enz. Als gevolg van grondgevechten kunnen de daarbij gebruikte CE in de bodem terecht zijn gekomen.

4. Luchtaanvallen (indicatie).

Luchtaanvallen omvatten naast bombardementen ook beschietingen vanuit vliegtuigen met raketten, boordwapens, enz. Als gevolg van luchtaanvallen kunnen afgeworpen of afgeschoten CE in de bodem terecht zijn gekomen.

5. Vernielingen (indicatie).

Als gevolg van vernielingen door het verzet of het Nederlandse of het Duitse leger in WO-II of voorbereidingen daartoe kunnen vernielingsladingen zijn achtergebleven.

6. Neergekomen V-wapens (indicatie).

Gecrashte V-wapens kunnen niet of slechts gedeeltelijk zijn gedetoneerd.

7. Neergekomen vliegtuigen (indicatie).

Bij vliegtuigcrashes kunnen CE, die aan boord van het vliegtuig waren, in de bodem terecht zijn gekomen.

8. Naoorlogse bodemroerende werkzaamheden (contra-indicatie of indicatie).

Als gevolg van naoorlogse bodemroerende werkzaamheden kunnen CE uit de bodem zijn verwijderd (bij graaf- of baggerwerkzaamheden) of met een laag van elders aangevoerde grond zijn bedekt (bij ophogingen of dempingen). Naoorlogse bodemroerende werkzaamheden betekenen daardoor in de regel een contra-indicatie. Het is echter ook denkbaar dat deze werkzaamheden juist een indicatie betekenen. Bij de aanvoer van grond kunnen in uitzonderlijke gevallen CE zijn meegevoerd.

9. Eerder uitgevoerd CE onderzoek (contra-indicatie).

Als gevolg van opsporingswerkzaamheden kunnen CE uit de bodem zijn verwijderd. Opsporing en ruiming van CE kan zowel tijdens de Tweede Wereldoorlog als daarna hebben plaatsgevonden.

10. Spontane vondsten van CE (mogelijke indicatie).

Deze CE kunnen ter plaatse aanwezig zijn geweest sinds de oorlog, maar ze kunnen ook nadien op die plaats zijn gedumpt of daar op andere wijze terecht zijn gekomen, bijv. in aangevoerde grond.

2. BESCHRIJVING UITVOERING ONDERZOEK

2.2 ONDERZOEKSVRAGEN

De **centrale onderzoeksvraag** volgt uit de doelstelling van het vooronderzoek:

- *Is in het onderzoeksgebied sprake van een aantoonbaar verhoogde kans op aanwezigheid van CE?*

De **deelvragen** in de inventarisatiefase van het vooronderzoek volgen uit de lijst van indicaties en contra-indicaties uit paragraaf 2.1:

- *Bevatten de uit de inventarisatie gebleken bronnen aanwijzingen dat in het onderzoeksgebied sprake is geweest van:*
 1. *militaire aanwezigheid*
 2. *grondgevechten*
 3. *luchtaanvallen*
 4. *neergekomen vliegtuigen*
 5. *neergekomen V-wapens*
 6. *vernielingen*
 7. *mijnenvelden*
 8. *naoorlogse grondroerende werkzaamheden*
 9. *eerder uitgevoerd CE onderzoek*
 10. *spontane vondsten van CE.*

In de analysefase van het vooronderzoek wordt voor iedere gebeurtenis uit de chronologische gebeurtenissenlijst de volgende deelvraag beantwoord:

- *Is de gebeurtenis een indicatie van de mogelijke aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied?*

Als deze vraag ontkennend wordt beantwoord, dan is het onderzoek voltooid. Als de vraag bevestigend wordt beantwoord, dan worden tevens de onderstaande deelvragen beantwoordt:

- *Welke CE kunnen aanwezig zijn?*
- *Wat is de horizontale begrenzing van het verdacht gebied?*
- *Wat is de verticale begrenzing van het verdacht gebied?*

2. BESCHRIJVING UITVOERING ONDERZOEK

2.3 BRONNENGEBRUIK

Het is vanzelfsprekend van belang om bij de inventarisatie van bronnenmateriaal de juiste bronnen te selecteren. Dit bronnenmateriaal bestaat, zoals al vermeld in paragraaf 1.3, uit drie fasen: 1. literatuur 2. archieven en 3. luchtfoto's. Deze onderdelen worden hier nader toegelicht.

2.3.1 Literatuur

Ten behoeve van het literatuuronderzoek heeft een selectie plaatsgevonden van landelijke en regionale/lokale publicaties in boekvorm en op internet. De geraadpleegde publicaties zijn opgenomen in de bronnenlijst in bijlage 3. Tijdens raadpleging zijn de relevante passages overgenomen in citaten en parafrasen met paginaverwijzing en verwerkt in de chronologische gebeurtenissenlijst in bijlage C.

2.3.2 Archieven

Ten behoeve van het archiefonderzoek is gebruik gemaakt van de resultaten van het in paragraaf 1.1. genoemde vooronderzoek van de firma ECG in het:

- Gemeentelijk en provinciaal archief. De betreffende archiefdelen uit WO-II berusten in het Regionaal Archief Waterland, het West-Fries Archief en het Stadsarchief van de gemeente Amsterdam. Raadpleging van deze archieven is een verplichting uit het WSCS-OCE.
- Archief Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD), namelijk de database met meldingen van aangetroffen CE, de collectie ruimrapporten van aangetroffen CE (MORA's/UE's), de collectie mijnenveldkaarten en de collectie mijnenveld leg- en ruimrapporten. Raadpleging van deze database en collecties is een verplichting uit het WSCS-OCE.

Bovenstaande archieven zijn niet opnieuw door Expload geraadpleegd.

Het WSCS-OCE stelt verder verplicht om het archief van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) te raadplegen als tijdens het onderzoek blijkt dat er Duitse militaire werken in het onderzoeksgebied aanwezig waren of als blijkt dat er grondgevechten hebben plaatsgevonden in mei 1940. De tijdens de inventarisatie geraadpleegde bronnen bevatten geen aanwijzingen van Duitse militaire werken in het onderzoeksgebied, met uitzondering van kanonnen op het eiland Pampus die tijdens WO-II niet in gebruik zijn genomen. Tevens is bekend dat de regio tijdens de meidagen in 1940 is gespaard voor grondgevechten. De collectie is daarom digitaal noch fysiek geraadpleegd.

Wel zijn door Expload de Verliesregisters van de Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO) geraadpleegd, evenals de SGLO Crash Database.

In de offertefase heeft Expload aangegeven dat de archieven van het Zuiderzeemuseum en Museum Nieuw Land mogelijk waardevol bronnenmateriaal bevatten over gebeurtenissen in het Markermeer. Er is telefonisch contact gezocht met een medewerker van de bibliotheek van het Zuiderzeemuseum, die aangaf dat het archief geen voor dit onderzoek relevant bronnenmateriaal bevat. Het Museum Nieuw Land heeft een online archief dat is geraadpleegd door Expload. Ook hierbij zijn geen relevante gegevens gevonden.

2.3.3 Luchtfoto's

Ten behoeve van het luchtfoto onderzoek is gebruik gemaakt van de resultaten van de analyse van WO-II luchtfoto's met dekking van het dijktraject Amsterdam-Hoorn uit het vooronderzoek van ECG. In het offertetraject is overeen gekomen om deze luchtfoto's niet opnieuw aan te kopen en te verwerken.

2. BESCHRIJVING UITVOERING ONDERZOEK

Het inwinnen van aanvullende luchtfoto's uit WO-II met dekking van het wateroppervlak van het Markermeer heeft niet plaatsgevonden, omdat het bewijs van inslagen van CE of vliegtuigen in het water slechts van korte duur is. De kans is zeer klein dat een verkenningluchtfoto precies op het juiste moment is genomen.

2.3.4 Getuigen

Het WSCS-OCE stelt verplicht om te rapporteren of getuigen zijn gehoord. In het kader van dit onderzoek is één getuige gehoord.

2.4 VERWERKEN EN ANALYSEREN VAN DATA

2.4.1 Chronologische gebeurtenissenlijst

De relevante informatie uit de inventarisatie gebleken bronnen is verwerkt in een Excel datasheet (zie bijlage C) zodat een volledig overzicht ontstaat van CE-gerelateerde gebeurtenissen in het onderzoeksgebied inclusief bronverwijzingen. In deze gebeurtenissenlijst is de informatie verder gerangschikt naar:

- datumcomponent
- gegevens over de uitvoerende organen en inzet van materieel
- geografische component
- citaten en parafrases van passages uit publicaties en archiefstukken
- waarnemingen op luchtfoto's
- resultaten uit de analysefase
- details van het verdacht gebied.

De informatie in de chronologische gebeurtenissenlijst kan worden gesorteerd of in subsets worden weergegeven met behulp van de filtermogelijkheden in de koppen van de kolommen.

Lege cellen in de gebeurtenissenlijst staan voor leemten in kennis. Dat wil zeggen dat de betreffende categorie informatie niet voor de gebeurtenis bekend is. Een doorslaggevende leemten in kennis in de analyse van een gebeurtenis is als zodanig vermeldt in de kolom 'conclusie'.

2.4.2 Geografisch informatie systeem

De locatiecomponenten uit de historische gegevens zijn vertaald naar locaties in het Rijksdriehoekstelsel (RD) met behulp van het geografisch informatie systeem (GIS) ArcGIS Desktop. Als ondergrond voor digitalisering is het in het rapport vooronderzoek van ECG afgebeelde kaartmateriaal uit WO-II gegeorefereerd met behulp van de Topo Basiskaart in RD van ESRI.

Tijdens de analysefase van het vooronderzoek is het GIS gebruikt om verbanden te leggen tussen historische gegevens. Vervolgens zijn de analysetools van ArcGIS Desktop gebruikt om vast te stellen of de indicaties van CE in het GIS invloed uitoefenen op de mogelijke aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied.

De CE bodembelastingkaart in bijlage A is het eindresultaat van de GIS werkzaamheden van Explod. De projectgebonden geodata (vector en raster data) kunnen op verzoek worden aangeleverd, voor zover dit binnen de grenzen van de gebruikersrechten van het gegeorefereerde beeldmateriaal en in redelijkheid mogelijk is.

AANVULLEND VOORONDERZOEK CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN MARKERMEER DIJKVERSTERKING

INVENTARISATIE BRONNENMATERIAAL

3. RESULTATEN INVENTARISATIE

3.1 SITUATIE ONDERZOEKSGBIED IN WO-II

Het onderzoeksgebied betrof ook in WO-II de waterbodem van het Markermeer, en behoorde volgens een topografische kaart uit WO-II¹ tot diverse gemeenten langs de Noord-Hollandse IJsselmeerkust. Op de kaart in figuur 2 is het landschap uit WO-II in de ruime omgeving van het onderzoeksgebied zichtbaar.

Het toenmalige zomer- en winterpeil kon door Expload niet worden vastgesteld. Het huidige zomerpeil van het IJsselmeer en Markermeer is NAP-0,20 m (streefpeil). Het huidige winterpeil kent een ondergrens van NAP-0,40 m in het IJsselmeer en Markermeer.



Figuur 2 Mosaïc van kaarten van het landschap uit WO-II. Bron: <http://topotijdreis.nl>
Het onderzoeksgebied is geprojecteerd op de kaart met een blauwe contour.

¹ <http://topotijdreis.nl>

3. RESULTATEN INVENTARISATIE

3.2 RELEVANTE CATEGORIEËN GEBEURTENISSEN

In paragraaf 2.2 is een onderzoeksvraag gesteld voor de inventarisatiefase van het vooronderzoek: zijn er aanwijzingen dat er binnen de grenzen van het onderzoeksgebied mogelijk sprake is geweest van een tiental categorieën gebeurtenissen of omstandigheden? Op basis van het bronnenonderzoek zoals uiteengezet in hoofdstuk 2 en waarvan de resultaten in detail zijn opgenomen in de chronologische gebeurtenissenlijst in bijlage 2, kunnen deze vragen per categorie als volgt worden beantwoord.

Categorie	Aanwijzingen?
Militaire aanwezigheid	Ja
Mijnevelden	Nee
Grondgevechten	Nee
Luchtaanvallen	Ja
Vernielingen	Nee
Neergekomen V-wapens	Nee
Neergekomen vliegtuigen	Ja
Naoorlogse bodemroerende werkzaamheden	Ja
Eerder uitgevoerd CE onderzoek	Nee
Spontane vondsten van CE	Ja

Tabel 1: Overzicht van categorieën gebeurtenissen waarvan informatie is aangetroffen in het bronnenmateriaal.

Voor de categorieën die in tabel 1 dikgedrukt zijn volgen hier de belangrijkste bevindingen en argumenten. De gepresenteerde informatie is een extract uit de chronologische gebeurtenissenlijst, opgesteld uit de gecombineerde resultaten van het literatuuronderzoek, archiefonderzoek en luchtfoto-onderzoek. De lezer die geïnteresseerd is in verdere details van gebeurtenissen en bronverwijzingen wordt doorverwezen naar de Excel datasheet in bijlage C.

3. RESULTATEN INVENTARISATIE

3.3 MILITAIRE AANWEZIGHEID

Relevant voor dit onderzoek zijn de schietoefeningen die het Nederlandse leger hield vanaf Fort Pampus in de periode 1895 tot de Tweede Wereldoorlog (zie Bijlage C voor details). Hierbij is geschoten in oost-zuidoost/zuidelijke richting met vier 24cm-kanonnen en met een onbekend aantal 6cm-kanonnen in de periode vóór WO-II. Daarbij zijn ten minste Oud-Hollandse 6 cm en 24 cm pantsergranaten gebruikt.

Kapitein (bd) W.J.C. Fiers, voormalig Opruimer Explosieven bij de Explosieven Opruimingsdienst (EODD) van de Koninklijke Landmacht, heeft een ooggetuigenverslag opgesteld met betrekking tot de vondst van verschoten 24 cm pantsergranaten in de Zuidelijke Flevopolder in de jaren '70:

“Na afronding van mijn opleiding tot Opruimer Explosieven in 1972 ben ik veelvuldig werkzaam geweest in de Flevopolders, waarvan de Zuidelijke Flevopolder rond 1970 begon droog te vallen. Tijdens het droogvallen werd door lichte vliegtuigjes rietzaad afgeworpen dat er voor zorgde dat grote vlaktes riet ontstonden die een gunstige invloed hadden op het verstevigen van het maaiveld en versnelde afwatering van het gebied.

Het laatst droogvallende deel (het uiterste zuidoosten) kwam in '73-'74 droog, waarna de Dienst ZIJP- Zuidelijke IJsselmeer Polders – van Rijkswater-

staat begon met het graven van watergangen en overige inrichting van het gebied. Tijdens die werkzaamheden zijn EOD-ploegen (waaronder ik) herhaaldelijk geroepen bij het aantreffen van vermeende vliegtuigbommen door kraanmachinisten en andere grondverzetters. Het bleek dan zelden echt om vliegtuigbommen te gaan maar vaak betrof het grote artilleriegranaten met een kaliber van 24 cm. Het goede nieuws was dat het altijd pantsergranaten betrof, die een hyssoog hadden aan de achterkant i.p.v. een ontsteker.

Dit hyssoog werd vervolgens gebruikt om de sleepkabel van de Snowcat (licht met brede nylon tracks) aan vast te haken, waarna het projectiel naar een oprit van de dijk gesleept kon worden. De granaten werden vervolgens in het EOD-voertuig geladen (216 kg per stuk!) en afgevoerd naar Culemborg.

Na wat graafwerk in de archieven kwamen we erachter dat we met echt oud spul te maken hadden, waarvan we in eerste instantie aannamen dat het afkomstig was van schietoefeningen in de monding van het Buiten-IJ (Zeeburg) rond WO-I. Later bleek dat niet waar, vanaf Zeeburg werden met maximaal 15 cm geschut schietoefeningen gehouden en vervolgens werd duidelijk dat de aangetroffen projectielen vanaf Pampus of de kustbatterijen in Durgerdam en/of Diemerdam waren verschoten.

Culemborg, d.d. 28 juli 2016, W.J.C. Fiers”.

3. RESULTATEN INVENTARISATIE

3.4 LUCHTAANVALLEN

Uit de inventarisatie van het bronnenmateriaal blijkt dat het zuidwestelijk gedeelte van het onderzoeksgebied doelwit is geweest van luchtaanvallen. Het archiefmateriaal uit het rapport vooronderzoek van ECG vermeldt twee bombardementen op respectievelijk 30 en 31 augustus 1940 op Amsterdam, waarbij de Durgerdammerdijk aan de rand van het IJsselmeer getroffen werd.

- 30 augustus 1940. "Bombardement op Amsterdam. Getroffen werd het Duitse afweergeschut op de Middenweg, Schellingwoude en de Spoorbaanstraat 36. Durgerdammerdijk 29, voltreffer, vrouw gewond."¹
- 31 augustus 1940. "Bombardement door een Beaufighter Mk met 6/250 lbs brisantbommen tussen 19.30 uur en 22.00 uur op Amsterdam. Getroffen werd Durgerdam, Buiten IJ, Jacob van Lennepstraat, het terrein van H. Honig aan de Durgerdammerdijk 55 en de Durgerdammerdijk."²

In aanvulling daarop wordt in het rapport vooronderzoek van ECG ook vermeld dat de Durgerdammerdijk op 1 september 1940 werd getroffen zonder verdere berichtgeving van de aanval. Expload vermoedt dat deze melding, die afkomstig is van de Luchtbeschermingsdienst, betrekking heeft op de luchtaanvallen op 30-31 augustus 1940. Een tweede bron die melding maakt van een luchtaanval op de Durgerdammerdijk op 1 september 1940 ontbreekt namelijk.

De luchtaanval op 31 augustus 1940 wordt bevestigd door de literatuur, waarin melding wordt gemaakt van twee vliegtuigen type Beaufort die op 31 augustus naar Schellingwoude vlogen.³ "Eén Beaufort wierp 6 x 250 ponders brisant af op Schellingwoude maar resultaten werden hier wegens het hevige afweervuur niet waargenomen. De baanverlichting ging uit, net voordat de Beaufort arriveerde. Het vliegtuig rapporteerde ook dat de verduistering in Amsterdam niet compleet was. De tweede Beaufort kon Schellingwoude niet vinden."

In het vooronderzoek van ECG is een luchtfotobeeld van 29 oktober 1940 geraadpleegd. Op dit luchtfotobeeld zijn drie bodemverstoringen waargenomen in het dijktracé van de Durgerdammerdijk ter hoogte van de plaats Durgerdam (zie het rode kader in figuur 3 op de volgende pagina). Deze verstoringen kunnen volgens ECG duiden op inslagen van vliegtuigbommen:

"Er zijn enkele bodemverstoringen waargenomen in het dijktracé ter hoogte van de plaats Durgerdam. Deze bodemverstoringen zouden munitiegerelateerd kunnen zijn, aangezien deze plaats op 30 en 31 augustus 1940 (2 maanden voor bovenstaande beeldopname) bij een tweetal bombardementen betrokken is geweest. De aanwijzingen uit het archiefonderzoek zijn hiermee geverifieerd en naar een locatie gespecificeerd."⁴

1 Vooronderzoek ECG (2015), 122-015-VO-02

2 Gemeentearchief Amsterdam, archief Luchtbeschermingsdienst, 'Bommeldingen 1940-1945', uit Vooronderzoek ECG (2015), 122-015-VO-02.

3 Zwanenburg, 1990-1992, deel 1, p.84. Anders dan uit het rapport van ECG valt op te maken, was er dus maar één luchtaanval waarbij de dijk bij Durgerdam getroffen werd: in de avond van 31 aug. 1940, omstreeks 21.00 (gezien de vluchttijden ECG vermeldt drie data (30 en 31 aug. en 1 sept. 1940), wat ook wel ál te toevallig zou zijn geweest.

4 Vooronderzoek ECG (2015), p.47

3. RESULTATEN INVENTARISATIE



Figuur 3: Beeldanalyse van ECG, geprojecteerd door Expload op een huidige topografische kaart. Onderin de contouren van het onderzoeksgebied van Expload.

Expload is onzeker of de uitspraak van ECG juist is. De witte kleur van de bodemverstoringen in het verder grijsgetinte dijktaalud van de Durgerdammerdijk zou een indicatie kunnen zijn van recent grondverzet, waarbij de vegetatie op het dijktaalud is verwijderd.⁵ Dit grondverzet zou kunnen hebben plaatsgevonden om bomkraters in het dijktaalud te dichten, maar dit is niet met zekerheid vast te stellen. De drie verstoringen in het dijktaalud zijn namelijk aanzienlijk kleiner dan de duidelijk waarneembare bomkraters in het binnenland ten noordwesten van de Durgerdammerdijk (zie de bovenste drie pijlen in figuur 3). De kans dat de verstoringen in het dijktaalud daarom zijn veroorzaakt door gedetoneerde vliegtuigbommen is ons inziens klein.

Een juiste classificatie van de verstoringen op de luchtfoto oefent echter geen invloed uit op de omvang van het verdacht gebied. ECG heeft de drie verstoringen in het dijktaalud niet meegenomen in de afbakening van het verdachte gebied (zie figuur 4 op de volgende pagina). Het uitgangspunt van het verdachte gebied vormen drie niet nader gedefinieerde “indicaties” waarvan de twee meest zuidelijk gelegen indicaties overeenkomen met de getroffen panden Durgerdammerdijk 29 en 55. De derde indicatie kan niet aan het bronnenmateriaal in het rapport vooronderzoek van ECG worden gerelateerd.

Expload heeft de afbakening van het verdachte gebied door ECG overgenomen als uitgangspunt in het huidige aanvullende vooronderzoek, maar zet hier wel vraagtekens bij. Het benodigde bronnenmateriaal om het verdachte gebied verder te kunnen toetsen en zo nodig te herzien is niet bij Expload beschikbaar.⁶ Dit benodigde materiaal betreft tenminste de rapporten van de Luchtbeschermingsdienst en de luchtfotoscan van 29 oktober 1940 op hoge resolutie.

⁵ Vegetatie werpt schaduwen op de ondergrond, waardoor deze een grijs tint krijgt op de luchtfoto. Witte vlekken duiden over het algemeen op kale grond.

⁶ Dit kan bij ECG worden opgevraagd.

3. RESULTATEN INVENTARISATIE

3.5 NEERGEKOMEN Vliegtuigen

Het vooronderzoek van ECG en de SGLO database met vliegtuigcrashes maken melding van vijf vliegtuigcrashes waarvan niet kan worden bepaald of zij binnen of buiten de grenzen van het onderzoeksgebied plaatsvonden, omdat de locatieverwijzingen uit de bronteksten te vaag omschreven zijn:

1. Op 30 juni 1942 stort een Stirling Mk I BF310 OJ-H van het No. 149 East India squadron om 03.02 uur stort neer in het IJsselmeer nabij Schellingwoude.⁷
2. Op 27 april 1943 stort een Stirling Mk I BF383 WP-T van het No. 90 squadron om 03.37 uur neer in het IJsselmeer.⁸
3. Op 21 mei 1943 stort een T 2347 Dornier Do 24 T-3 CM+IF met Werknummer 0992 van het 2./Seenot Staffel neer bij Schellingwoude, Amsterdam.⁹
4. Op 15 juni 1943 stort een Lancaster Mk III DV160 AR- van het No. 460 RAAF squadron om 02.20 uur neer nabij het vliegveld Schellingwoude bij Amsterdam.¹⁰
5. Op 26 juni 1943 stort een Lancaster Mk I ED373 SR-K van het No. 101 squadron om 02.00 uur neer in het IJsselmeer bij Edam.¹¹

7 Vooronderzoek ECG (2015) 122-015-VO-02; SGLO Crash Database: T1660.

8 Vooronderzoek ECG (2015) 122-015-VO-02; SGLO Crash Database: T2212. Over de locatie zijn de bronnen niet consistent: ECG meldt een crashlocatie bij Hoorn, de SGLO Crash Database meldt een locatie 3,5 km ten noordwesten van Lelystad.

9 Vooronderzoek ECG (2015) 122-015-VO-02; SGLO Crash Database: T2347.

10 Vooronderzoek ECG (2015) 122-015-VO-02; SGLO Crash Database: T2469.

11 Vooronderzoek ECG (2015), 122-015-VO-02; Een vermelding in de SGLO Crash Database ontbreekt.

Ook maken het vooronderzoek en de SGLO database melding van vijf crashes waarvan niet kan worden bepaald wat de precieze locatie is maar waarvan vast staat dat zij in het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden:

6. Op 26 juli 1940 stort een Wellington Mk Ic R3235 AA- van het No. 75 RNZAF squadron neer in het IJsselmeer bij Ransdorp.¹²
7. Op 30 juni 1942 stort een Halifax Mk om 03.02 uur neer ten zuiden van Hoorn in het IJsselmeer.¹³
8. Op 29 juli 1952 stort een Wellington Mk III BJ661 AA- van het No. 75 RNZAF squadron om 03.05 uur in het IJsselmeer neer ten oosten van Schellingwoude.¹⁴
9. In de nacht van 5 op 6 juni 1944 stort een Mosquito Mk IV NT122 UP- van het No. 605 County of Warwick squadron neer in het IJsselmeer bij Scharwoude.¹⁵
10. Op 15 maart 1945 stort een P-51 Mustang met nummer 44-11357 MC- van het 79th Fighter Squadron van de 20th Fighter Group neer nabij Hoorn in het IJsselmeer.¹⁶

12 Vooronderzoek ECG (2015) 122-015-VO-02; SGLO Crash Database: T755. Over het tijdstip zijn de bronnen niet consistent.

13 Vooronderzoek ECG (2015) 122-015-VO-02; SGLO Crash Database.

14 Vooronderzoek ECG (2015) 122-015-VO-02; SGLO Crash Database: T1732.

15 Vooronderzoek ECG (2015) 122-015-VO-02; SGLO Crash Database: T3760. De SGLO Crash Database meldt een nadere locatie van ca. 200 m ten oosten van Scharwoude.

16 Vooronderzoek ECG (2015) 122-015-VO-02; SGLO Crash Database: T5385. De SGLO Crash Database meldt echter niet dat het toestel is gecrasht in het IJsselmeer.

3. RESULTATEN INVENTARISATIE

Tenslotte maken het vooronderzoek en de SGLO database melding van drie crashes waarvan de crashlocatie globaal kan worden bepaald op basis van een door Rijkswaterstaat in 1979 opgestelde wrakkenkaart (zie figuur 5). De kaart geeft geen precieze inslaglocatie aan, omdat deze locatie pas na de crash werd vastgesteld aan de hand van de vondst van drijvende vliegtuigonderdelen op het wateroppervlak:¹⁷

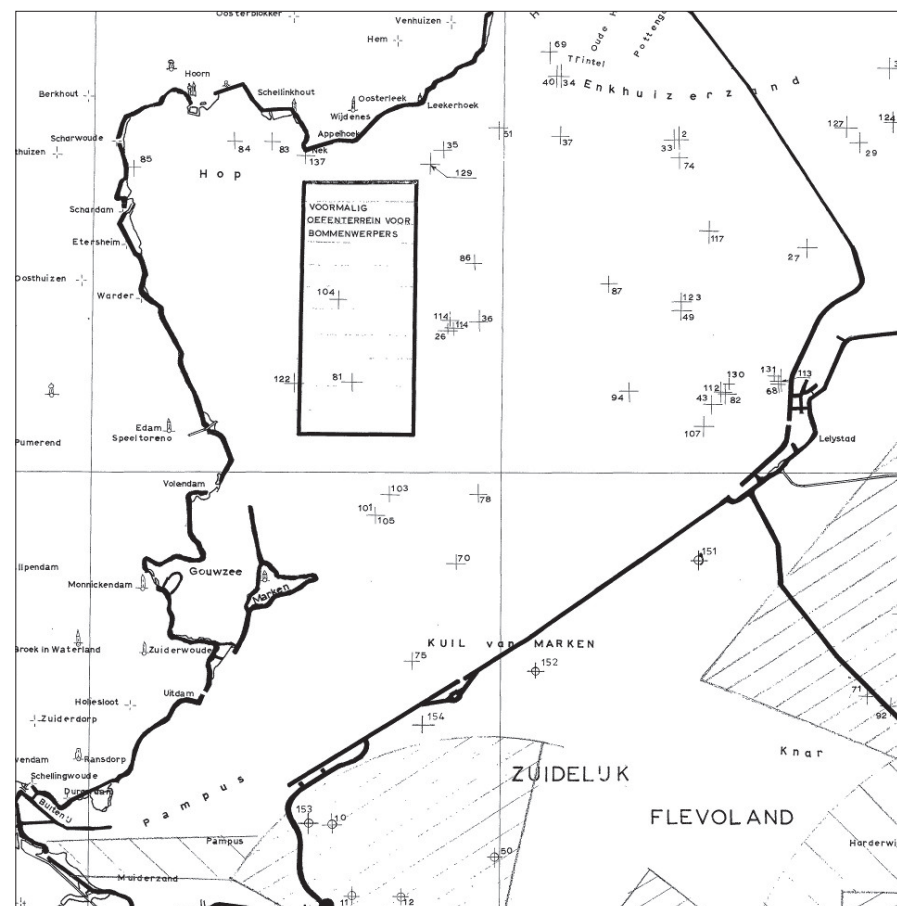
11. Op 6 juni 1942 stort een Wellington Mk Ic DV812 GT- van het No. 156 squadron om 00.37 uur neer in het IJsselmeer ten zuiden van Hoorn.¹⁸ Het is mogelijk dat de Wellington is neergekomen op de locatie van wraknummer 84 ten zuiden van Hoorn, op de vliegtuigwrakkenkaart van Rijkswaterstaat.
12. In de nacht van 27 op 28 augustus stort een Dornier Do 217 E-4 met Werknummer 5499 van het 2./KG 2 neer in het IJsselmeer ten oosten van Scharndam.¹⁹ Het is mogelijk dat de Dornier is neergekomen op de locatie van wraknummer 85 ten noordoosten van Scharndam, op de vliegtuigwrakkenkaart van Rijkswaterstaat.
13. Op 6 maart 1944 stort een B-24H Liberator met nummer 42.52226 van het 734th Bomber Squadron van de 453rd Bomber Group neer in het IJsselmeer op enkele kilometers van Edam.²⁰ Het is mogelijk dat de Liberator is neergekomen op de locatie van wraknummer 122 ten noordoosten van Edam, op de vliegtuigwrakkenkaart van Rijkswaterstaat.

¹⁷ G.J. Zwanenburg, 2009, citaat uit serie interviews 'Luchtoorlog boven Flevoland', Week van de Geschiedenis, Flevolands Geheugen.

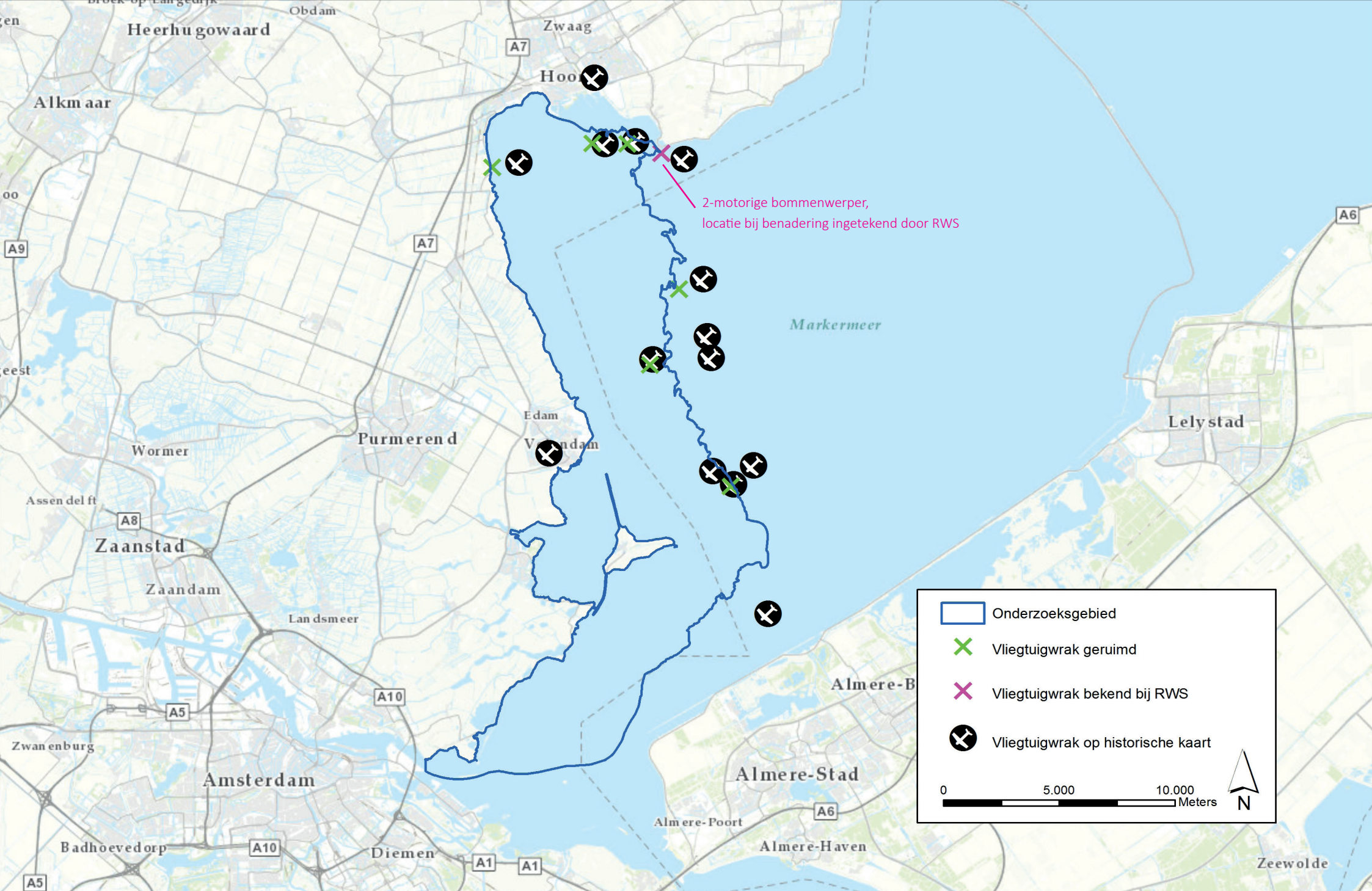
¹⁸ Vooronderzoek ECG (2015) 122-015-VO-02; SGLO Crash Database: T1579.

¹⁹ Vooronderzoek ECG (2015) 122-015-VO-02; SGLO Crash Database: T1789.

²⁰ Vooronderzoek ECG (2015), 122-015-VO-02, SGLO Crash Database: T3503. Over de locatie zijn de bronnen niet consistent: ECG meldt ca. 4 km ten zuiden van Edam, SGLO meldt 4 km ten noordoosten van Edam. De zone van 4 km ten zuiden van Edam betreft land. Het is daarom aannemelijk dat de SGLO Crash Database de juiste locatie aan de crash in het IJsselmeer koppelt.



Figuur 5: Uitsnede vliegtuigwrakkenkaart Rijkswaterstaat, 1979



Figuur 7 Beschikbare informatie over vliegtuigwrakken uit kaartmateriaal en geodata van Rijkswaterstaat.

3. RESULTATEN INVENTARISATIE

3.6 NAOORLOGSE BODEMROERENDE WERKZAAMHEDEN

Expload heeft de naoorlogse werkzaamheden binnen het onderzoeksgebied op globaal niveau geïnventariseerd middels het raadplegen van topografische kaarten van het onderzoeksgebied uit de periode 1949-2011.²² Het betreft voornamelijk het op bescheiden schaal omvormen van waterbodembodem tot landbodembodem (landwinning) en vice versa, alsmede de ontwikkeling van dijklichamen van en naar Marken en de realisatie van jachthavens.

De naoorlogse landschapswijzigingen zijn samengevat in tabel 2. De betreffende locaties van grondverzet overlappen niet met de verdachte gebieden uit het onderzoek van Expload op de CE-bodembelastingkaart in bijlage A en kunnen daarom niet als contra-indicatie van CE worden aangemerkt. De gebeurtenissen uit deze paragraaf zijn daarom niet opgenomen in de analyse in hoofdstuk 4.

Periode	Gebeurtenis
1945-1949	Start aanleg dijk Marken- Volendam
1949-1960	Voltooiing dijk Marken- Volendam, realisatie grondlichaam in zuidoosthoek dijk en ten noordoosten van Kerkbuurt. Aanleg dijk Marken- Polder Nes.

²² <http://topotijdreis.nl>. Het WSCS-OCE schrijft voor om naoorlogse ontwikkelingen te inventariseren aan de hand van naoorlogse luchtfoto's en/of satellietbeelden en de selectie daarvan te motiveren. In dit onderzoek is de inventarisatie uitgevoerd aan de hand van een uitgebreide set topografische kaarten uit de periode voor en na de oorlog. Deze kaarten zijn door het Kadaster in een online GIS applicatie beschikbaar gesteld. Het aanvullend raadplegen van luchtfoto's en satellietbeelden heeft geen meerwaarde en is daarom niet uitgevoerd.

Periode	Gebeurtenis
1960-1969	Vergroting grondlichaam in zuidoosthoek dijk Marken- Volendam. Gewonnen land ten noordoosten van Kerkbuurt is weer waterbodembodem.
1969-1971	Realisatie jachthaven ten zuiden van Hoorn. Hierbij is land gewonnen.
1971-1981	Vergroting grondlichaam in zuidoosthoek dijk Marken – Volendam. Ten oosten van Monnickendam is een reeds bestaande haven uitgebreid, hierbij is land gewonnen.
1981-1989	Verkleining grondlichaam in zuidoosthoek dijk Marken - Volendam.
1989-1993	Ten oosten van Opperwoud is een reeds bestaande haven uitgebreid, hierbij is land gewonnen.
1993-2007	Ten oosten van Polder IJdoorn is in het Markermeer een zandplaat gerealiseerd.
2007-2011	De ten oosten van Polder IJdoorn gerealiseerde zandplaat kent waterbodems in het kader van omvorming tot natuurgebied. Ten zuidoosten van Volendam is een reeds bestaande haven uitgebreid, hierbij is land gewonnen.

Tabel 2: Overzicht van gebeurtenissen m.b.t. naoorlogse werkzaamheden in het onderzoeksgebied.

3. RESULTATEN INVENTARISATIE

3.7 VONDSTEN VAN CE

In het Vooronderzoek van ECG is het meldingsarchief van de EODD (Explosieven Opruimingsdienst Defensie) geraadpleegd. De collectie ruimrapporten (MORA's/UO's) is geraadpleegd om vast te stellen welke soorten CE zijn aangetroffen.

Er zijn twee meldingen bekend van CE die in de waterbodem zijn aangetroffen:

1. Op 14 mei 1983 is een Duitse oefenbom 50 lbs. aangetroffen bij de IJsselmeerkust in de haven van Volendam V172, te Volendam, gemeente Volendam.²³
2. Op 23 oktober 2000 is een onbekend type CE aangetroffen ca. 20 meter van de wal in het Markermeer te Marken, gemeente Waterland.²⁴

Door het ontbreken van een specifieke locatieverwijzing is onbekend waar de CE precies zijn aangetroffen.

Het archief van de EODD bevat ook een collectie mijnenvelddocumenten. In deze collectie bevinden zich geen aanwijzingen vanaangelegde of gedumpte antipersoneels- of antivoertuigmijnen in het onderzoeksgebied.

²³ Vooronderzoek ECG (2015) p.25: Meldingsnummer 19831398.

²⁴ Vooronderzoek ECG (2015) p.25: Meldingsnummer 20002046.

AANVULLEND VOORONDERZOEK CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN MARKERMEER DIJKVERSTERKING

ANALYSE BRONNENMATERIAAL

4. MOGELIJKE AANWEZIGHEID VAN CE

4.1 ANALYSE VAN INDICATIES EN CONTRA-INDICATIES

In paragraaf 2.2 is een onderzoeksvraag gesteld voor de analysefase van het vooronderzoek: zijn de gebeurtenissen die voortkomen uit de inventarisatie van het bronnenmateriaal (contra-)indicaties van de mogelijke aanwezigheid van CE binnen de grenzen van het onderzoeksgebied? Deze onderzoeksvraag is voor iedere gebeurtenis beantwoord in de chronologische gebeurtenissenlijst in bijlage C (Excel datasheet).

Voor de gebeurtenissen die aanleiding geven tot het afbakenen van een verdacht gebied zijn hierna de resterende onderzoeksvragen uit paragraaf 2.2 beantwoord in onderstaande volgorde:

- Wat is de horizontale begrenzing van het verdacht gebied?
- Welke CE kunnen aanwezig zijn?
- Wat is de verticale begrenzing van het verdacht gebied?

4.2 AANWEZIGHEID CE ALS GEVOLG VAN LUCHTAANVALLEN

De in paragraaf 3.4 genoemde luchtaanvallen hebben betrekking op een verdacht gebied dat gedeeltelijk overlapt met het zuidwestelijke gedeelte van het onderzoeksgebied. Dit verdachte gebied dat is afgebakend door ECG in het vooronderzoek uit 2015¹, is ongewijzigd overgenomen op de CE-bodembelastingkaart van Explod (zie bijlage A).

Uit de analyse van de luchtaanvallen in de chronologische gebeurtenissenlijst blijkt dat 250lb brisantbommen zijn afgeworpen tijdens de luchtaanval op 30-31 augustus 1940. De melding van de Luchtbeschermingsdienst op 1 september 1940, dat de Durgerdammerdijk getroffen was, heeft ons inziens in het meest waarschijnlijke scenario te maken met de aanval op 30-31 augustus 1940. Het soort CE in het verdacht gebied van ECG is daarom door Explod bijgesteld van 500-1.000lb (uit het vooronderzoek van ECG) naar 250lb.

Het aantal mogelijk aanwezige vliegtuigbommen in het verdachte gebied is niet vermeld in het vooronderzoek van ECG en kan door Explod niet redelijkerwijs worden herleid uit het bronnenmateriaal.

1 Bronverwijzing in paragraaf 1.1.

4. MOGELIJKE AANWEZIGHEID VAN CE

4.3 AANWEZIGHEID CE ALS GEVOLG VAN MILITAIRE AANWEZIGHEID

Het bronnenmateriaal bevat aanwijzingen voor de mogelijke aanwezigheid van CE in het doelengebied van de schietoefeningen door het Nederlandse leger in de periode voorafgaand aan WO-II vanaf het forteiland Pampus.

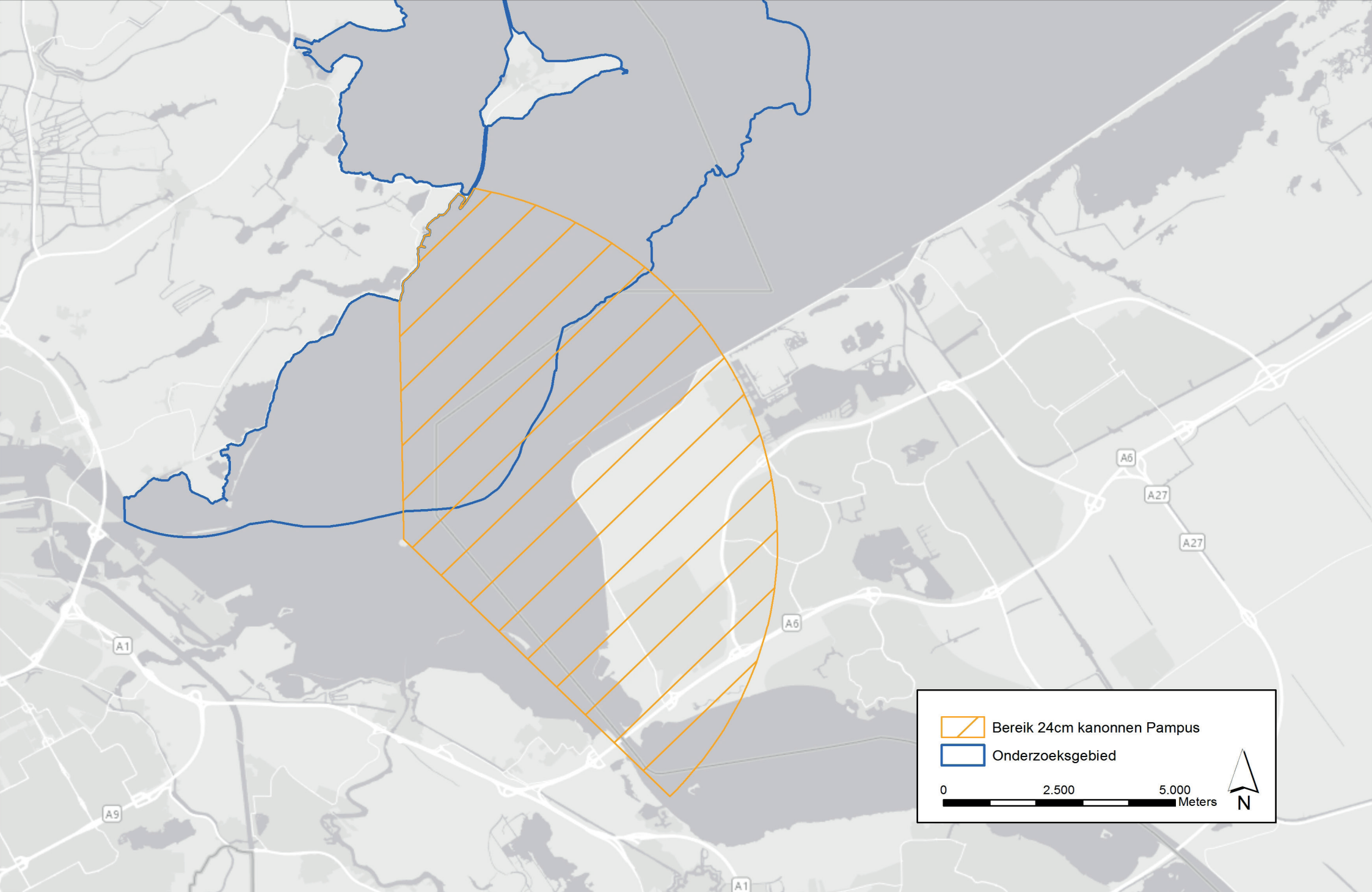
Het verdacht gebied is afgebakend conform Bijlage 3 van het WSCS-OCE: *Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek*. De gebeurtenis komt overeen met de indicatie *Artillerie-, mortier- of raketbeschieting* uit bijlage 3, dat in het WSCS-OCE wordt gedefinieerd als een *gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudig) raketwerpersystemen*. Voor deze indicatie geldt het uitgangspunt “verdacht”. Bijlage 3 bevat geen richtlijnen voor de horizontale afbakening van het verdacht gebied, anders dan de vermelding dat dit *situationeel te bepalen* is.

Het Nederlandse leger heeft in oost-zuidoost/zuidelijke richting schietoefeningen gehouden met vier 24cm-kanonnen en met een onbekend aantal 6cm-kanonnen. Het forteiland Pampus ligt net ten zuiden van het onderzoeksgebied. De dracht van de granaten van 24cm bedroeg 8 kilometer. Bij de schietoefeningen kunnen dus zowel binnen als buiten het onderzoeksgebied granaten in het water terecht zijn gekomen. Binnen het onderzoeksgebied is, rekening houdend met de in het bronnenmateriaal genoemde windrichting van schieten², een zone tot 8 km vanaf Fort Pampus aangehouden (zie figuur 8 op de volgende pagina).

Hierbij dient te worden opgemerkt dat de kans op het daadwerkelijk aantreffen van CE afneemt naarmate men dichterbij de kust en de 8 km grens komt. Het is namelijk minder waarschijnlijk dat de doelen op het water bij de kust of op de uiterste randen van het bereik van de kanonnen lagen.

In het verdacht gebied kan geschutmunitie (pantsergranaten) met kalibers 6 cm en 24 cm, Oud-Hollands, aanwezig zijn. Het aantal achtergebleven verschoten Nederlandse geschutgranaten op de waterbodem in het onderzoeksgebied is niet redelijkerwijs te herleiden uit het bronnenmateriaal.

² Watergebied tussen de richtingen fort Pampus-Uitdam en fort Pampus-Muiderberg.



Figuur 8 Potentieel doelegebied van het Nederlandse leger voorafgaand aan WO-II.

4. MOGELIJKE AANWEZIGHEID VAN CE

4.4 AANWEZIGHEID CE ALS GEVOLG VAN VLIEGTUIGCRASHES

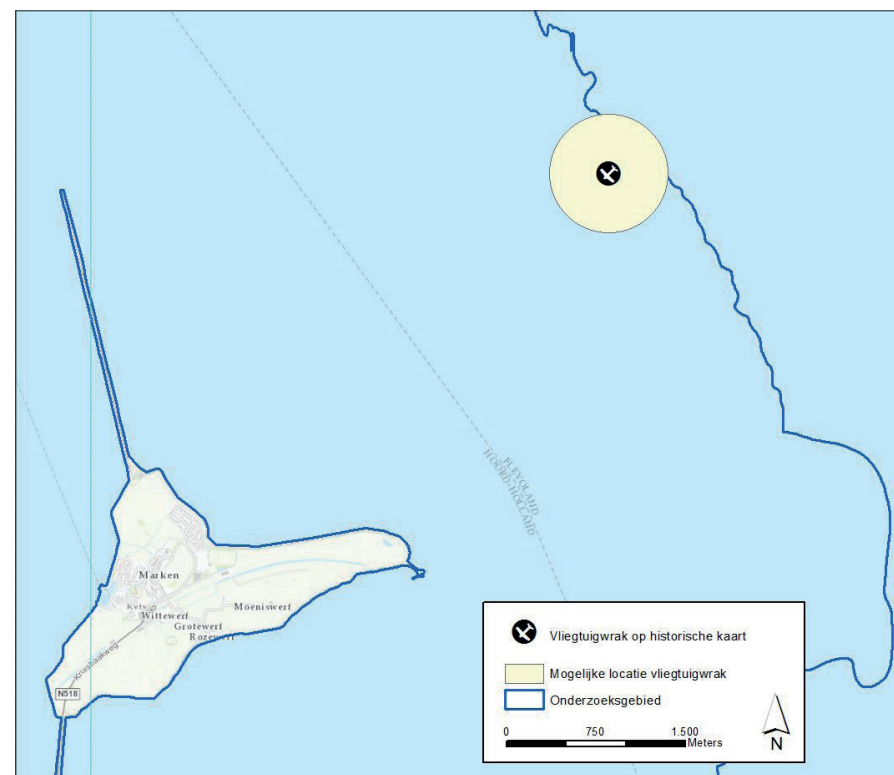
Het bronnenmateriaal bevat aanwijzingen voor de mogelijke aanwezigheid van CE ter plaatse van de crashlocaties in het IJsselmeer.

Het verdacht gebied rondom de crashlocaties is bepaald conform Bijlage 3 van de WSCS-OCE: *Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek*. Het betreft de indicatie *Crashlocatie vliegtuig* met de algemene omschrijving *Aanwezigheid CE vanwege crash*. Voor deze indicatie geldt het uitgangspunt “Verdacht”. Bijlage 3 bevat geen richtlijnen voor de horizontale afbakening van het verdacht gebied, anders dan de vermelding dat dit *situationeel te bepalen* is.

Uit figuur 7 is te herleiden dat de vliegtuigwrakken op bijna alle, bekende wraklocaties binnen het onderzoeksgebied geruimd zijn.³ De uitzondering is een vliegtuigwrak op circa 3,5km ten noordoosten van het eiland Marken. Expload heeft geen aanwijzingen gevonden dat dit vliegtuig in het verleden is geruimd. In figuur 7 zijn discrepanties zichtbaar tussen de locaties van geruimde wrakken en de vliegtuigwraklocaties op de historische kaart. Expload schat in dat de afwijking tussen de destijds gemelde inslaglocatie op het wateroppervlak en de daadwerkelijke locatie van het vliegtuigwrak op de waterbodem maximaal 500m bedraagt.⁴ Dat wil zeggen dat de locatie van het vliegtuigwrak op de waterbodem op 3,5km ten noordoosten van het eiland Marken zich mogelijk binnen een straal van 500m rondom de crashlocatie op de historische kaart bevindt. Het verdacht gebied is afgebeeld in figuur 9.

³ Uitgangspunt hierbij is dat een verband bestaat tussen een op de historische kaart ingetekende crashlocatie en de dichtsbijzijnde ruiming van een vliegtuigwrak.

⁴ Op basis metingen in het GIS met correctie van de tolerantie waarmee de historische kaart is gepositioneerd en de dikte van de stippen op de kaart.



Figuur 9: Mogelijke locatie vliegtuigwrak ten noordoosten van het eiland Kampen.

In het verdacht gebied kan afwerpmunitie, boordmunitie en geschutmunitie aanwezig zijn. Het aantal achtergebleven CE is niet redelijkerwijs te herleiden uit het bronnenmateriaal, omdat onduidelijk is in hoeverre het vliegtuig - waarvan type en bewapening onbekend zijn - vliegtuigbommen en niet-verschoten munitie aan boord had toen het in het water terecht kwam.

4. MOGELIJKE AANWEZIGHEID VAN CE

4.5 VERTICALE AFBAKENING VERDACHT GEBIED

Expload kan de verdachte gebieden uit paragrafen 4.2, 4.3 en 4.4 niet precies verticaal afbakenen om de volgende redenen:

- De indringingsdiepte van een vliegtuigbom in het van afwerpmunitie verdachte gebied bij Durgerdam is een functie van het soort vliegtuigbom, de afwerphoogte, de diepte van de waterkolom tijdens WO-II en de lokale bodemweerstand. Deze factoren zijn onbekend. ECG geeft in het vooronderzoek uit 2015 aan dat een vliegtuigbom blindganger zich op de landbodem kan bevinden tot een maximale diepte van -16m NAP.⁵ Dit zal in de waterbodem waarschijnlijk aanzienlijk minder zijn door de remmende werking van de waterkolom op de indringingssnelheid van een vliegtuigbom. Een precieze diepte is echter niet vast te stellen.
- De indringingsdiepte van een geschutgranaat in de waterbodem van het vooroorlogse doelengebied is onbepaald, omdat het vooralsnog onduidelijk is hoe verschoten pantsergranaten zich gedragen bij het doorkruisen van een waterkolom. Door de vlakke baan van het projectiel zal het CE het wateroppervlak onder een relatief kleine hoek hebben geraakt. Diverse onderzoeken uit WO-II en de naoorlogse periode over het gedrag van geschutmunitie onder water⁶ wijzen uit dat projectielen die het wateroppervlak onder een kleine hoek raken, ondiep indringen in de waterbodem of op de vaste waterbodem blijven liggen. Een precieze diepte is echter niet vast te stellen zonder informatie over de diepte van de waterkolom tijdens WO-II.

- De indringingsdiepte van een vliegtuig in de waterbodem van het Markermeer is onder meer sterk afhankelijk van de hoek waaronder het vliegtuig het wateroppervlak heeft geraakt, de staat van het vliegtuig bij contact met het wateroppervlak en het eventueel detoneren van aan boord aanwezige CE tijdens de crash. Het is niet mogelijk om op betrouwbare wijze vast te stellen tot op welke diepte het vliegtuig in de waterbodem kan zijn ingedrongen, omdat de omstandigheden van de crash onbekend zijn.

Expload adviseert om vooralsnog uit te gaan van de mogelijke aanwezigheid van CE cq. restanten van een vliegtuig vanaf de vaste waterbodem tot de diepte van het voorgenomen grondverzet in de waterbodem.

⁵ Tabel op p.11 en p.37.

⁶ Expload beschikt over meerdere publicaties van onderzoeksinstanties uit de 20^e en 21^e eeuw over het gedrag van CE onder water, afkomstig uit wetenschappelijke publicaties en archiefstukken in The National Archives in Londen.

AANVULLEND VOORONDERZOEK CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN MARKERMEER DIJKVERSTERKING

TOT SLOT

5. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

5.1 CONCLUSIE

Expload heeft een vooronderzoek Conventionele Explosieven (CE) uit de Tweede Wereldoorlog uitgevoerd in opdracht van Boskalis voor de westelijke kustzone van het Markermeer tot een waterbodembedpte van 4 m. De begrenzing van het onderzoeksgebied is afgebeeld in figuur 1 van dit rapport.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de richtlijnen vervat in het *Werkveld Specifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WCS-OCE)*. Deze richtlijnen zijn in hoofdstuk 1 toegelicht. De werkwijze van Expload is beschreven in hoofdstuk 2.

Uit een inventarisatie en analyse van historisch bronnenmateriaal is geconcludeerd dat er in het onderzoeksgebied sprake is van een aantoonbaar verhoogde kans op aanwezigheid van CE als gevolg van luchtaanvallen bij Durgerdam in 1940, schietoefeningen vanaf Fort Pampus in de periode 1895 tot aan de Tweede Wereldoorlog en een vliegtuigcrash ten noordoosten van het eiland Marken in de periode 1940- 1945.

De belangrijkste bevindingen en argumenten die deze conclusie onderbouwen zijn verwoord in hoofdstukken 3 en 4. Als gevolg van deze verhoogde kans zijn drie delen van het onderzoeksgebied aangemerkt als verdacht van de mogelijke aanwezigheid van CE. Tabel 1 op de volgende pagina bevat een specificatie van de mogelijk aanwezige CE. De verdachte gebieden zijn afgebeeld op de CE-bodembelastingkaart in bijlage A.

De analyse van historische gegevens is in detail verwerkt in de chronologische gebeurtenissenlijst in bijlage C (Excel datasheet). Deze Excel datasheet bevat tevens de relevante citaten en parafrases van passages uit het bronnenmateriaal, voorzien van bronverwijzingen.

5.2 AANBEVELINGEN

Het vooronderzoek is de eerste fase in de procesgang van het explosievenonderzoek. Vervolgfases zijn alleen noodzakelijk als er sprake is van toekomstige waterbodemroerende werkzaamheden in het verdacht gebied.¹

Bij werkzaamheden in verdacht gebied wordt geadviseerd om beheersmaatregelen op te stellen, bijvoorbeeld middels een projectgebonden risicoanalyse (PRA). In een risicoanalyse dient rekening te worden gehouden met onnauwkeurigheden in de locatieverwijzingen in het bronnenmateriaal:

- Het van geschutmunitie verdacht gebied is afgebakend op een ruime interpretatie van het doelengebied van het Nederlandse leger, op basis van meldingen uit krantenberichten² en maximale schootsafstanden. Het is onbekend waar de doelen zich precies in het gebied bevonden.
- Het gebied waar zich mogelijk een vliegtuigwrak bevindt is afgebakend met een tolerantie van 500m. Locaties van vliegtuigwrakken werden in WO-II niet precies opgetekend, omdat een crash werd vastgesteld aan de hand van de vondst van drijvende vliegtuigonderdelen op het wateroppervlak. De tolerantie van 500m die Expload heeft gehanteerd is een schatting van de onnauwkeurigheid van crashlocaties op een historische kaart (zie paragraaf 3.5, figuur 6).

¹ Bij ontgraving van de waterbodem.

² Zie de Excel spreadsheet in bijlage C, kolom S: schietoefeningen vanaf 1895.

5. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

Verdacht gebied	Soort CE	Bovengrens in m NAP	Ondergrens in m NAP
1	Geallieerde afwerpmunitie: 250lb brisantbom	Huidige waterbodem	Onbepaald
2	Geschutmunitie (Oud-Hollands): 6 en 24cm	Huidige waterbodem	Onbepaald
3	Restanten van een vliegtuigwrak met mogelijk: Afwerpmunitie Geschutmunitie (uit boordkanonnen) Klein kaliber munitie (uit boordwapens)	Huidige waterbodem	Onbepaald

Tabel 3: Samenvatting verdachte gebieden Markermeer. De verdachte gebieden zijn afgebeeld op de CE-bodembelastingkaart in bijlage A.

5. CONCLUSIE EN AANBEVELINGEN

5.3 LEEMTEN IN KENNIS

Hier volgen de belangrijkste leemten in kennis. De overige leemten in kennis zijn per gebeurtenis aangegeven in de chronologische gebeurtenissenlijst in bijlage C middels cellen in de Excel datasheet zonder tekstinvoer.

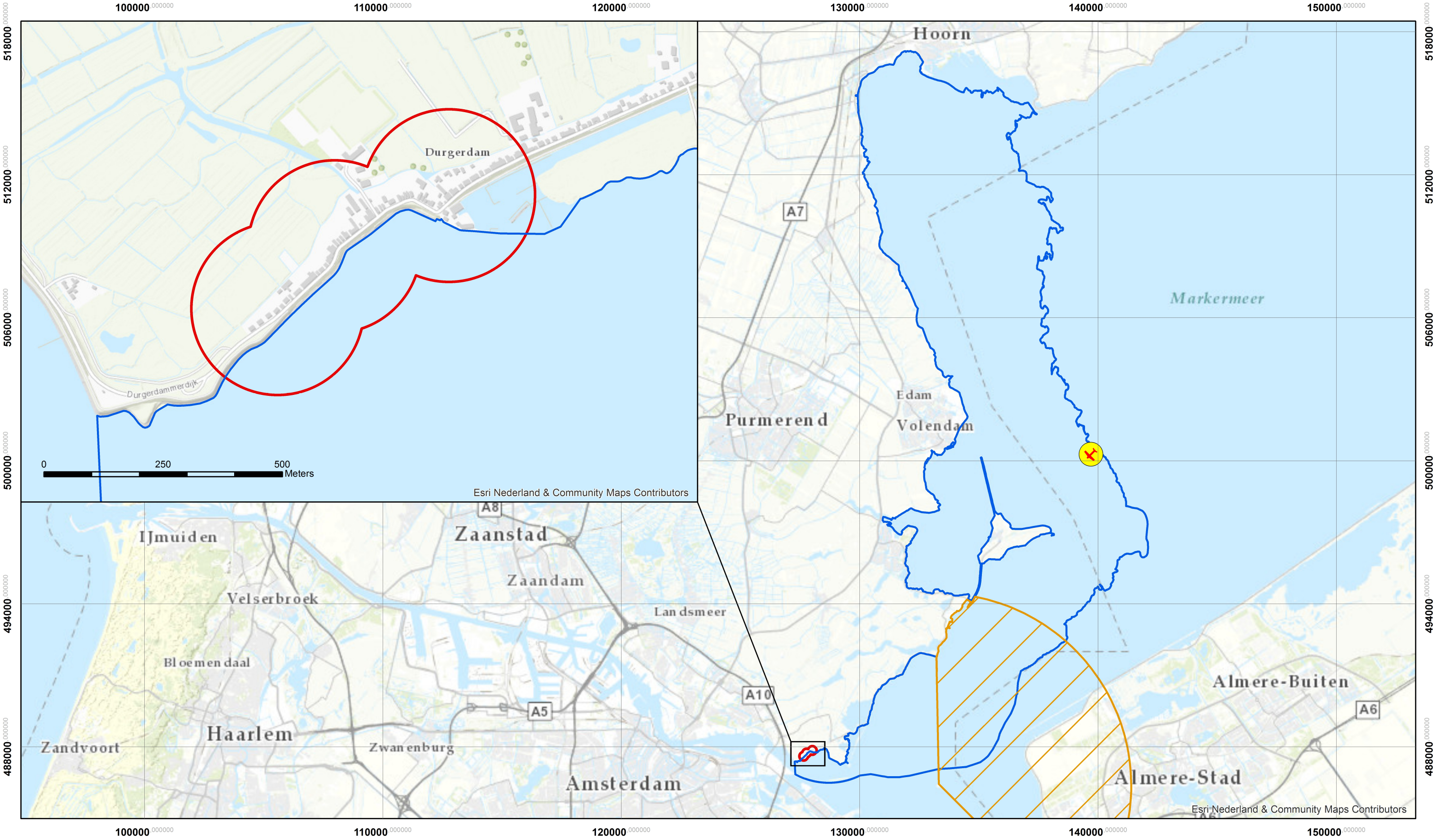
- Informatie over CE vondsten in de periode 1947-1970 is niet beschikbaar. De archieven van de voorlopers van de EODD zijn niet teruggevonden en mogelijk vernietigd.
- Twee spontane CE vondsten die door de EODD zijn afgehandeld en die vermoedelijk in de waterbodem van het Markermeer zijn gedaan, hebben te algemene locatiegegevens om vast te kunnen stellen waar de CE precies zijn gevonden.
- Luchtfoto's uit WO-II zijn niet door Expload ingewonnen. Het is onwaarschijnlijk dat luchtfotobeelden van het wateroppervlak van het Markermeer aanwijzingen bevatten die wijzen op de aanwezigheid van CE. Voor de kustlijn is gebruik gemaakt van de resultaten van het luchtfoto-onderzoek van ECG.
- Het uit de inventarisatie gebleken bronnenmateriaal bevat geen aanwijzingen waaruit de precieze locaties van de 13 vliegtuigcrashes uit paragraaf 3.5 zijn te herleiden, die niet aan een locatie op de wrakkenkaart van Rijkswaterstaat kunnen worden gekoppeld.
- Geallieerde vliegtuigen hebben boven het IJsselmeer bommen veilig afgeworpen. De gebeurtenis vormt in beginsel een indicatie voor CE binnen het onderzoeksgebied. Het is echter onbekend waar er precies sprake is geweest van inslagen van bommen in het IJsselmeer als gevolg van een noodafwerp, omdat de precieze locatie van inslagen op het water niet is waargenomen of gedocumenteerd door de bemanning van het vliegtuig. De kaart van Rijkswaterstaat uit 1979 (zie paragraaf 3.5, figuur 6) bevat weliswaar een afbakening van een doelengebied, maar Expload heeft een bevestiging gevonden dat de aangegeven zone in het Markermeer daadwerkelijk is gebruikt als doelengebied voor bommenwerpers, dan wel dat de door Rijkswaterstaat ingetekende contour nauwkeurig is.
- Het rapport vooronderzoek van Saricon (2014) vermeldt dat geallieerde vliegtuigen in de oorlogsjaren talloze aanvallen uitvoerden op Duitse en Nederlandse schepen. Bij deze aanvallen werd gebruikgemaakt van boordwapens, afwerpmunitie (vliegtuigbommen) en luchtgrondraketten. Concrete meldingen van luchtaanvallen op schepen in het Markermeer ontbreken echter. Het is mogelijk dat luchtaanvallen zijn uitgevoerd op schepen in het Markermeer, waarvan in het geraadpleegde bronnenmateriaal geen aanwijzingen zijn gevonden. Vooralsnog is er sprake van een leemte in kennis waardoor niet kan worden bepaald of bepaalde luchtaanvallen een indicatie zijn voor CE binnen het onderzoeksgebied.

AANVULLEND VOORONDERZOEK CONVENTIONELE EXPLOSIEVEN MARKERMEER DIJKVERSTERKING

BIJLAGEN

A. CE-BODEMBELASTINGKAART

De CE bodembelastingkaart is hier toegevoegd.



Onderzoeksgebied

Verdacht gebied 1: afwerpmunitie

Verdacht gebied 2: geschutmunitie (Oud-Hollands)

Verdacht gebied 3: mogelijke locatie vliegtuigwrak

Vliegtuigwraklocatie op historische kaart

05.00010.000Meters

EXPLOAD

EXPLOSIEVENADVISEURS

Opdrachtgever

Boskalis

Project

Markermeer Dijkversterking

Onderdeel

CE-bodembelastingkaart

Datum

02-09-2016

Get.

MR

Gec.

JB

Schaal

1:150.000

Projectnummer

16086

Tekeningnummer

1

Status

DEF.

Formaat

A3

B. BRONNENLIJST

1 PUBLICATIES

Literatuur

- H.R. Visser en J.S. van Wieringen, Kazematten in het Interbellum, Utrecht 2002
- G.J. Zwanenburg, En nooit was het stil...- Kroniek van een luchtoorlog- Luchtaanvallen op doelen in en om Nederland, 2 delen en bijlage, 's-Gravenhage 1990-1992

Websites

- <http://arg1940-1945.nl>
- <http://www.flevolandsgeheugen.nl>
- <http://topotijdreis.nl>

Vooronderzoek

- ECG, 2015: 122-015-VO-02 Vooronderzoek naar het risico op het aantreffen van conventionele explosieven in het onderzoeksgebied: 'Dijkverbetering Amsterdam-Hoorn.'
- Saricon, 2014: 14S074-VO-01 Vooronderzoek Conventionele Explosieven 'Houtribdijk-Markermeer'

Kaartmateriaal

- Inventarisatiekaart vliegtuigwrakken Rijkswaterstaat

2 ARCHIEVEN

- Museum Nieuw Land
- Zuiderzeemuseum
- Bedrijfsdatabase Expload

3 LUCHTFOTO'S

Expload heeft geen luchtfoto's ingewonnen. Gebruik is gemaakt van luchtfotoprints uit het rapport vooronderzoek van ECG (2015). Onderstaande luchtfoto is relevant:

Datum	Sortie	Nummer	Kwaliteit	Dekking onderzoeksgebied
29-10-1940	H/378	424	Goed	Omgeving Durgerdam

C. CHRONOLOGISCHE GEBEURTENISSENLIJST

De chronologische gebeurtenissenlijst is toegevoegd als losse bijlage (Microsoft Excel datasheet).

D. BETROKKEN PERSONEN

EXPLOAD

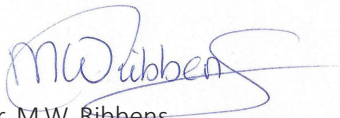
kapitein b.d. W.J.C. Fiers

drs. E.K. Mietes

dr. J.L. van der Pauw

ir. M.W. Ribbens

Voor akkoord



ir. M.W. Ribbens

Projectmanager