
Historisch Vooronderzoek & Projectgebonden Risicoanalyse

Amsterdam NDSM-werf



Figuur 1: NDSM-werf in 1959 vanaf het IJ (Bron: <http://www.NDSM-werfmuseum.nl>).

Opsporen Conventionele Explosieven

Historisch Vooronderzoek & Projectgebonden Risicoanalyse

NDSM-werf

Projectnummer	: 71600
Locatie	: Amsterdam NDSM-werf
Opdracht	: Historisch Vooronderzoek Opsporing Conventionele Explosieven en Projectgebonden Risicoanalyse
Opdrachtgever	: Gemeente Amsterdam, Projectbureau Noordwaarts
Plaats en datum	: Riel, 3 september 2013
Kenmerk	: RO-130012 versie 2.0
Auteur	: mevr. N. van Domburg, MA dhr. ing. E. van den Berg, Projectmanager Advies
Gecontroleerd door	: dhr. Th.H.J. Derksen, Sr. OCE-deskundige
Goedgekeurd door	: dhr. ing. E. van den Berg, Projectmanager Advies

REASeuro

Opdrachtgever
Gemeente Amsterdam, Projectbureau Noordwaarts

dhr. A.P.A.M. van Riel
Hoofd projecten

dhr. G.J. Trouw
Projectleider NDSM-werf

Informatiebescherming. Op grond van artikel 6:162 BW, mag niets uit dit document worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of welke andere wijze, inclusief digitale verwerking, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van REASeuro. De opdrachtgever mag voor intern gebruik duplicaten maken.

Inhoudsopgave

	Pagina
Inhoudsopgave	3
1. Inleiding.....	5
1.1. Aanleiding	5
1.2. Onderzoeksgebied	6
1.3. Doel	6
1.4. Methodiek	7
1.5. Leeswijzer	7
2. Inventarisatie bronnenmateriaal.....	8
2.1. Geraadpleegde bronnen	8
2.2. Niet geraadpleegde bronnen	10
2.3. Bevindingen inventarisatie bronnenmateriaal.....	10
3. Beoordelen en evalueren bronnenmateriaal	11
3.1. Neergekomen bommen op 15 januari 1941	11
3.2. Geruchten over dumping munitie in het Zijkanaal I	13
3.3. Vliegtuigcrash 3 mei 1943.....	14
3.4. Bombardement op Fokkerfabriek 28 juli 1943	17
3.4.1. Bombardement 28 juli 1943.....	17
3.4.2. Analyse bronmateriaal	18
3.5. Duitse troepen 'Sprengkommando' richten vernielingen aan	20
3.6. Naoorlogs aangetroffen explosieven	23
3.7. Leemten in kennis	24
3.8. Het vaststellen en afbakenen van het verdachte gebied.....	24
3.9. Soort, hoeveelheid en verschijningsvorm vermoede explosieven.....	25
3.9.1. Soort en hoeveelheid vermoede CE.....	25
3.9.2. Verschijningsvorm van de vermoede CE	25
4. Projectgebonden risicoanalyse	26
4.1. Gebruikte informatie.....	26
4.2. Verticale afbakening verdacht gebied.....	26
4.3. Locatiespecifieke omstandigheden.....	27
4.3.1. Hoogte maaiveld	27
4.3.2. Bodemopbouw.....	28
4.3.3. Grondwater	29
4.3.4. Milieuhygiënische kwaliteit.....	30
4.3.5. Detectieverstorings.....	30
4.3.6. Aanwezigheid objecten in (omgeving van) verdacht gebied	31
4.4. Naoorlogs uitgevoerde werkzaamheden	31
4.5. Uit te voeren werkzaamheden	34
4.5.1. Landaanwinning.....	34
4.5.2. Vervangen kadeconstructie	35
4.5.3. Bouwwerkzaamheden	35
4.6. Risicoanalyse	36
4.6.1. Klein Kaliber Munitie (tot 20 mm)	36

4.6.2. Geschutmunitie	36
4.6.3. Hand- en/of geweergrenaten	37
4.6.4. Geallieerde afwerpmunitie	37
4.6.5. Effecten van werkzaamheden die kunnen leiden tot een detonatie	38
4.6.6. Effect van een explosie.....	38
5. Conclusie en advies.....	42
5.1. Conclusie Historisch Vooronderzoek.....	42
5.2. Conclusie Projectgebonden Risicoanalyse.....	43
5.3. Advies	44
5.3.1. Landaanwinning.....	44
5.3.2. Vervangen kadeconstructie	44
5.3.3. Bouwwerkzaamheden	46
6. Bijlagen	47
Bijlage 01 Overzicht van de (archief)instellingen.....	48
Bijlage 02 Geraadpleegde literatuur (4 bladen).....	49
Bijlage 03 Geraadpleegde archieven.....	53
Bijlage 04 Overzicht luchtfoto's uit de Nederlandse luchtfotoarchieven	55
Bijlage 05 Overzicht relevante munitieruimrapporten EOD	56
Bijlage 06 Mijnenveldkaart EOD	57
Bijlage 07 Uitsnede geallieerde stafkaart en bombardementsgegevens	58
Bijlage 08 Informatie locatiedeskundigen H. Nauta en A. Neeven	60
Bijlage 09 Bevindingen eerdere onderzoeken.....	63
Bijlage 10 Inhoud cd-rom en verzendlijst.....	65
Bijlage 11 Checklist WSCS-OCE.....	66
Tekening 01A-01H Inpassing luchtfoto's (losbladig).....	67
Tekening 02 Inpassing oorlogshandelingen (losbladig).....	68
Tekening 03A-03B CE-bodembelastingkaart (losbladig).....	69

1. INLEIDING

1.1. AANLEIDING

De NDSM-werf wordt de komende 10-20 jaar ontwikkeld tot een stuk stad, met ruimte voor wonen, werken en cultuur. De NDSM-werf ligt op een markante plek aan de Noordelijke IJ-oever, met een uniek uitzicht over het IJ. De komende jaren zullen er nog veel plannen worden uitgewerkt en initiatieven tot uitvoering worden gebracht.¹

Voor de ontwikkeling van het NDSM-terrein is op 17 juni 2008 door B&W het Strategiebesluit NDSM-werf vastgesteld. In dit strategiebesluit wordt de ontwikkelrichting van het terrein aangegeven. Na vaststelling van het besluit is gestart met het maken van het Investeringsbesluit. Het investeringsbesluit bevat de ruimtelijke, programmatische en financiële randvoorwaarden voor de verdere uitwerking.

De NDSM-werf West krijgt een gemengd en creatief stedelijk milieu in hoge dichtheid. Op de monumentale NDSM-werf Oost wordt ruimte gegeven aan herontwikkeling en publieke programmering van de werf en hellingen.

De IJ-helling en bijbehorende dokdeur verkeren momenteel in een slechte staat. Restauratie is noodzakelijk. De restauratie is in 2014 voorzien.

Voor de NDSM-werf is door IBA een Probleeminventarisatie naar de mogelijke aanwezigheid van Conventionele Explosieven (CE) uitgevoerd. Hieruit is gebleken dat er mogelijk blindgangers op het terrein zijn achtergebleven. Dit is voor Projectbureau Noordwaarts aanleiding geweest REASeuro opdracht te geven voor het uitvoeren van de volgende werkzaamheden:

1. Historisch Vooronderzoek (HVO) op basis van de Probleeminventarisatie van het Ingenieursbureau Amsterdam;
2. Projectgebonden Risicoanalyse (PRA).

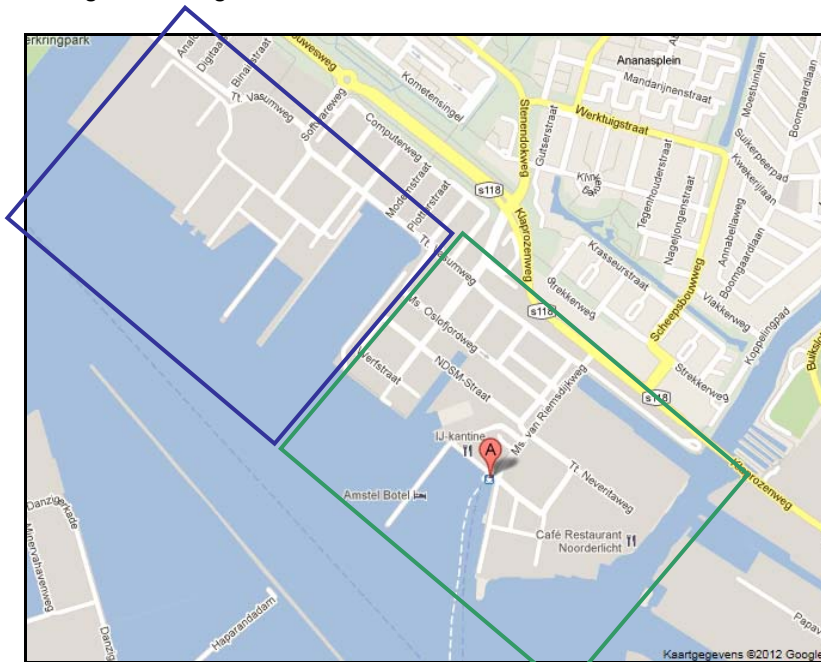
¹ Geraadpleegd op: www.noordwaarts.nl

1.2. ONDERZOEKSGBIED

Het werkgebied betreft Amsterdam NDSM-werf zoals aangegeven door de opdrachtgever, zie het blauwe en groene kader in figuur 2. Het terrein is door zijn historische ontwikkeling in te delen in een westelijk en een oostelijk gedeelte, waarbij de Nederlandse Scheepsbouw Maatschappij (NSM) in het westelijke gedeelte (blauwe kader) en de Nederlandse Dok Maatschappij (NDM) op het oostelijke gedeelte van het onderzoeksgebied was gevestigd (groene kader). In 1946 vond een fusie plaats waarna de Nederlandse Dok en Scheepsbouw Maatschappij (NDSM) tot stand kwam.

Om de beschikbare historische informatie goed te kunnen evalueren en beoordelen is het onderzoeksgebied ruimer gekozen dan het werkgebied.

In deze rapportage worden de onderzoeksresultaten beschreven die relevant zijn voor het werkgebied NDSM-werf. Bij de afbakening van verdachte gebieden zijn daarom alleen de verdachte gebieden weergegeven die relevant zijn voor het werkgebied. Ook buiten het werkgebied is sprake van verdachte gebieden naar aanleiding van de beschreven oorlogshandelingen.



Figuur 2: Onderzoeksgebied Amsterdam NDSM-werf.

1.3. DOEL

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

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

1.4. METHODIEK

De rapportage is opgesteld volgens het Werkveldspecifiek Certificatieschema voor het Systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) welke op 1 juli 2012 de Beoordelingsrichtlijn Opsporen Conventionele Explosieven 2007 (BRL-OCE) heeft vervangen.

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

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

Het uitgangspunt voor dit HVO betreft de Probleeminventarisatie (PI) Conventionele Explosieven van het Ingenieursbureau Amsterdam (IBA) voor de terreinen van de voormalige NDSM-scheepswerf, d.d. 30 juli 2009 met kenmerk 35232.100 (inclusief de aanvulling geschreven op d.d. 20 juli 2009).

Op basis van de PI van IBA en de door REASeuro aanvullend geraadpleegde bronnen wordt beoordeeld en geëvalueerd of er binnen het onderzoeksgebied of werkgebied CE aanwezig zijn. Als dat het geval is, wordt het verdachte gebied horizontaal afgebakend naar de situatie van 1945. Vervolgens wordt een Projectgebonden Risicoanalyse (PRA) uitgevoerd die betrekking heeft op het verdachte gebied. De PRA richt zich op het onderzoeken van de periode 1945-heden. Op basis hiervan wordt de verticale afbakening van het verdachte gebied vastgesteld. Vervolgens wordt een risicoanalyse uitgevoerd. De risicoanalyse heeft tot doel antwoord te geven op de volgende vragen:

- Welke werkzaamheden kunnen veilig worden uitgevoerd in verdacht gebied?
- Welke maatregelen moeten worden getroffen om de werkzaamheden veilig te kunnen uitvoeren?

Het eindresultaat betreft deze combinatie rapportage van een HVO met een PRA, en een bijbehorende CE-bodembelastingkaart.

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

1.5. LEESWIJZER

De inventarisatie van het geraadpleegde bronnenmateriaal is weergegeven in de bijlagen. In hoofdstuk 2 is een samenvatting van de belangrijkste bevindingen van het geïnventariseerde bronnenmateriaal weergegeven. In hoofdstuk 3 is het geraadpleegde bronnenmateriaal beoordeeld en geëvalueerd. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 de PRA beschreven. Het HVO en de PRA worden afgesloten met hoofdstuk 5: conclusie en advies.

2. INVENTARISATIE BRONNENMATERIAAL

Per geraadpleegde bron is in de bijlagen een overzicht opgenomen van het verzamelde bronnenmateriaal. Op basis van de informatie die uit de bronnen is afgeleid, is een overzicht gemaakt van de belangrijkste gebeurtenissen in het onderzoeksgebied. Deze gebeurtenissen vormen de leidraad voor de beoordeling en evaluatie van het bronnenmateriaal in hoofdstuk 3 van dit rapport.

2.1. GERAADPLEEGDE BRONNEN

In het verleden hebben het Ingenieursbureau Amsterdam (IBA) en het explosieven opsporingsbedrijf Saricon in totaal drie onderzoeken uitgevoerd die betrekking hebben op het grondgebied van de NDSM-werf. In bijlage 09 zijn de relevante bevindingen uit deze onderzoeken besproken.

In deze inventarisatie worden aanvullende bronnen geraadpleegd, die nog niet door het IBA en Saricon zijn geraadpleegd. Deze bronnen betreffen aanvullende literatuur, het MMOD-archief, de bombardementsgegevens, de geallieerde stafkaarten en informatie afkomstig van locatiedeskundige Hans Nauta.

Literatuur

In bijlage 02 is een overzicht opgenomen van de geraadpleegde literatuur. In de literatuur is gezocht naar beschrijvingen van voor het onderzoeksgebied mogelijk relevante gebeurtenissen. Deze gebeurtenissen zijn per tijdvak in tabellen weergegeven. Per gebeurtenis is een verwijzing naar de bron en bladzijde opgenomen.

Archieven

Het Stadsarchief van Amsterdam, het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocument (NIOD), het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) en het Nationaal Archief (NA) zijn geraadpleegd. In de archieven is gezocht naar voor het onderzoeksgebied mogelijk relevante informatie. In bijlage 03 is een gedetailleerd overzicht opgenomen van alle geraadpleegde archieven en inventarissen.

Dotka Data

Dotka Data beschikt over de vluchtgegevenskaarten van zowel de luchtfotocollectie van de Universiteit Wageningen, afdeling Speciale Collecties als van de luchtfotocollectie Topografische Dienst Kadaster Zwolle, afdeling GEO-informatie (Kadaster)². Via deze instantie zijn de beschikbare digitale luchtfoto's besteld. In bijlage 04 is een overzicht opgenomen van de geraadpleegde luchtfoto's. De luchtfoto's zijn ingepast in tekening 01A t/m 01H.

The Aerial Reconnaissance Archives (TARA)

Ook zijn aanvullende luchtfoto's van andere data besteld van het onderzoeksgebied bij TARA, de luchtfoto-instantie in Engeland. Zij beschikt over een grote luchtfotocollectie met gedeeltelijk dezelfde collectie als de Nederlandse luchtfoto-instanties. In bijlage 04 is een overzicht opgenomen.

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

Luftbilddatenbank Estenfeld

Aangezien bij de luchtfoto-instanties TARA en Dotka Data geen luchtfoto's beschikbaar zijn van vlak na het bombardement op 28 juli 1943 is er bij de Duitse Luftbilddatenbank een zoekopdracht uitgezet. Zij hebben één luchtfoto geleverd van 3 september 1943.

Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD)

De archieven van de EOD zijn geraadpleegd op voor de onderzoeksgebieden relevante informatie. De EOD heeft de inventarissen van de munitieruimrapporten³ beschikbaar gesteld. Vervolgens zijn deze geraadpleegd. In bijlage 05 en op de bijgeleverde cd-rom is een overzicht opgenomen van de verrichte ruimingen. Tevens is een begrippenlijst toegevoegd met vakinhoudelijke termen en afkortingen.

Ook is bij de EOD nagevraagd of in het onderzoeksgebied mijnenvelden of mijnenverdachte gebieden hebben gelegen. De EOD heeft overzichtskaarten aangeleverd waarop te zien is dat er geen mijnenvelden of mijnenverdachte gebieden hebben gelegen in de onderzoeksgebieden, zie bijlage 06.

Tot slot is het archief van de Mijn- en Munitie Opruimingsdienst (MMOD) geraadpleegd. De MMOD is een voorloper van de EOD en heeft direct na de oorlog veel munitie geruimd. Het archief van de MMOD is ondergebracht in de Semi-Statistische Archiefdiensten (SSA) in Rijswijk. In het MMOD-archief is geen informatie voor de onderzoeksgebieden aangetroffen.

Kadaster

Bij de afdeling GEO-informatie van het Kadaster in Zwolle is de geallieerde stafkaart 354 Amsterdam besteld. De geallieerde stafkaart is nodig om de bombardementsgegevens te kunnen raadplegen. Tijdens de Tweede Wereldoorlog maakte de geallieerden gebruik van het zogenaamde Nord du Guerre coördinaatsysteem. Op de stafkaart zijn de voor het onderzoeksgebied relevante kaartvierkanten geselecteerd, zie bijlage 07. Met behulp hiervan is vastgesteld of er bombardementen binnen de kaartvierkanten of de onderliggende coördinaten hebben plaatsgevonden. Soms bevatten de stafkaarten ook de aanwezige verdedigingsstellingen.

The National Archives in Londen (TNA): bombardementsgegevens

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

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

Er is gezocht naar bombardementen in de nabijheid van de onderzoekslocatie. In bijlage 07 is deze informatie opgenomen.

³ Beschikbaar van 1971 tot heden. De munitieruimrapporten worden ook wel MORA's of UO's genoemd.

2.2. NIET GERAADPLEEGDE BRONNEN

De volgende bronnen zijn niet geraadpleegd, omdat de bronnen beschreven in paragraaf 2.1 voldoende informatie opleveren om een goed beeld te krijgen van het onderzoeksgebied in oorlogstijd.

- Bundesarchiv-Militärarchiv Freiburg / The National Archives Washington DC;
- Getuigenverklaringen.

2.3. BEVINDINGEN INVENTARISATIE BRONNENMATERIAAL

Op basis van het bronnenmateriaal en de eerder uitgevoerde onderzoeken blijkt dat er een aantal oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied of werkgebied de NDSM-werf:

- Op 15 januari 1941 valt er een mijnbom in het Zijkanaal I nabij de afmeerplaats in de omgeving van de brug over de Klaprozenweg. Daarnaast melden omwonenden dat in de Tweede Wereldoorlog ook munitie op deze locatie is gedumpt.
- Op 3 mei 1943 stort een vliegtuig neer in Tuindorp Oostzaan en werpt zijn bommenlast ter hoogte van de Klaprozenweg.
- Op 28 juli 1943 vindt er een geallieerd bombardement plaats met als doelwit de Fokkerfabriek. Er komen bommen terecht op het terrein van de NDSM-werf.
- Op 22 september 1944 voert het Sprengcommando (Duitse troepen belast met het gebruik, vernietigen en ruimen van vernielingsmiddelen en explosieven) vernielingen uit op het werfterrein van de NSM. Er worden onder andere zuurstofcilinders door het werfpersonnel in het water onderaan helling V gegoooid.
- In de naoorlogse periode vanaf 1970 tot heden wordt er CE geruimd door de EOD.

In hoofdstuk 3 worden deze gebeurtenissen beoordeeld en geëvalueerd.

3. BEOORDELEN EN EVALUEREN BRONNENMATERIAAL

Uit de inventarisatie van het bronnenmateriaal blijkt dat er diverse oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied. In dit hoofdstuk is het aanvullende geraadpleegde bronnenmateriaal beoordeeld en geëvalueerd. Op basis van die beoordeling en evaluatie is vastgesteld of er sprake is van een verdacht gebied en is de soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de CE bepaald. De volgende onderwerpen worden beoordeeld en geëvalueerd:

- Neergekomen bommen 15 januari 1941,
- Dumpen van munitie in het Zijkanaal I,
- Neergestort vliegtuig 3 mei 1943,
- Bombardement 28 juli 1943,
- Vernielingen 22 september 1944,
- Naoorlogs geruimde CE.

3.1. NEERGEKOMEN BOMMEN OP 15 JANUARI 1941

In de rapportage van het IBA met kenmerk 35232.100 wordt in paragraaf 4.3.2. beschreven dat op 15 januari 1941 een ontploffing van een mijnbom (minebombe) bij woonschepen in het Zijkanaal I plaatsvindt. Het brondocument, waarnaar het IBA verwijst, van de luchtbeschermingsdienst is niet bijgevoegd bij de rapportage.

In het aanvullend geraadpleegde bronnenmateriaal is gezocht naar meer informatie over deze neergekomen mijnbom:

- Het boek, *En nooit was het stil*, (zie bijlage 02) beschrijft een aanval van twee Engelse Blenheim bommenwerpers van Bomber Command (geallieerd luchtleger belast met bombardementen) op het vliegveld Leeuwarden en de Fokkerfabriek in Amsterdam. Echter, door weersomstandigheden moeten beide vliegtuigen vroegtijdig terugkeren. De Blenheim die Fokker moest aanvallen, deed uiteindelijk een aanval bij Vlissingen.
- In de *Bomber Command War Diaries* (zie bijlage 02) wordt ook gemeld dat twee Blenheim bommenwerpers een aanval moeten uitvoeren. Een Blenheim voert uiteindelijk een aanval uit op een schip voor de Nederlandse kust.
- In het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) in Amsterdam is een deel van de Duitse Kriegstagebücher (oorlogsdagboeken) gelegen. Het dagboek van 1941 is geraadpleegd en daarin is het volgende gemeld op 15 januari 1941 om 21:00 uur:

‘Im Oostzanergat wurden 4 Wohnschiffe schwer beschädigt, anscheinend durch eine Sprengbombe mit brandwirkung. 1 Zivilist wurde schwer verletzt. Brandbomben richteten geringen Schaden an. 1 Blindgänger fiel in das Gelände der Fock- werke.’

In het Oostzanergat worden 4 Woonboten zwaar beschadigd door een brisantbom met brandstichtende werking. (.). Een blindganger valt op het terrein van Fokker.

- Bombardementsgegevens AIR 25/23 “Summary of events 15 January 1941” meldt het volgende:

‘Two aircraft 114 Squadron took off between 09.22 and 11.20. One aircraft whose primary task was Amsterdam but bombed a coastal steamer 8 miles west of Flushing.’

Twee vliegtuigen van het 114e Squadron stijgen tussen 09.22 en 11.20 op. Een vliegtuig, wiens taak het was om Amsterdam te bombarderen, valt een schop aan 8 mijlen ten westen van Vlissingen.

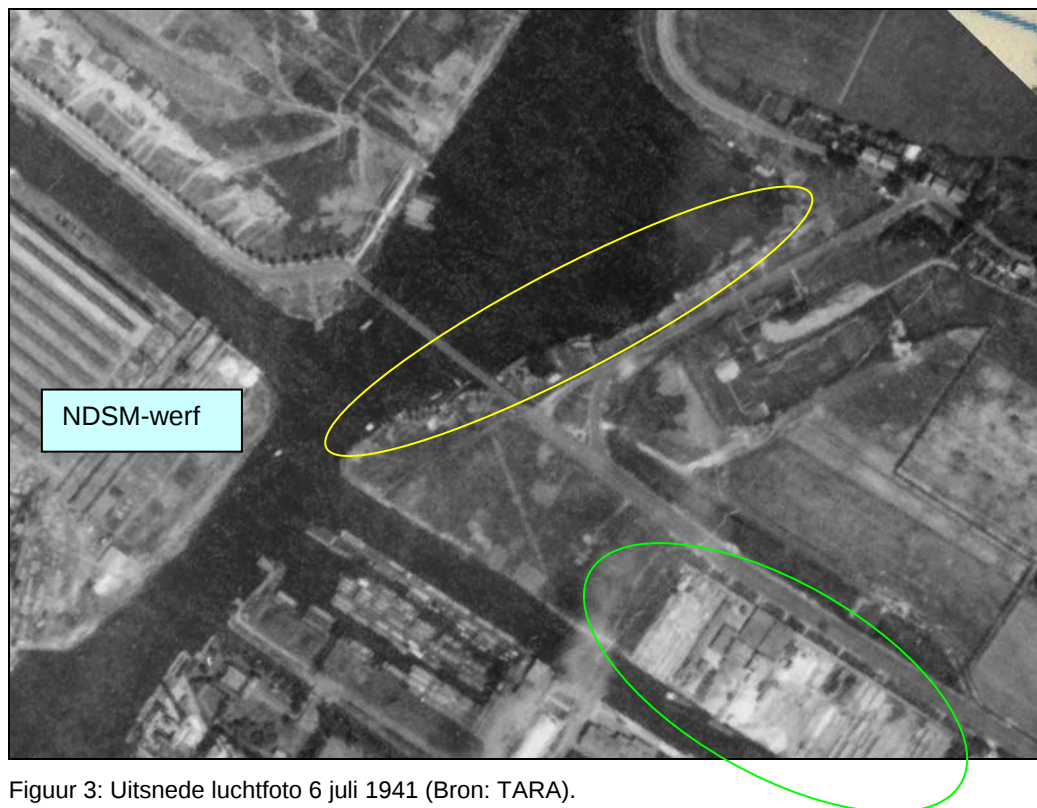
- Bombardementsgegevens AIR 27/882 "Summery of events 15 January 1941" beschrijft het volgende:

'(...) Two aircraft operated. V5490 did the weather recce. T1830 abandoned their primary task but bombed and machine-gunned a small coastal steamer off Flushing.

Twee vliegtuigen voeren een weerverkenning uit. Een vliegtuig kan de primaire taak niet uitvoeren en valt een schip aan voor de kust van Vlissingen.

In de bombardementsgegevens en de literatuur is geen informatie aangetroffen waaruit blijkt dat er een bombardement heeft plaatsgevonden op de Fokkerfabriek. Op basis van archiefdocumenten van de luchtbeschermingsdienst en de Duitse bezetter is vastgesteld dat er die dag wel bommen, waarvan één blindganger, terecht zijn gekomen in de omgeving van het Zijkanaal I (is hetzelfde als Oostzanergat) en op het terrein van Fokker.

Op de luchtfoto van 6 juli 1941 (eerste luchtfoto's die beschikbaar zijn van na het bombardement) is geen oorlogsschade waar te nemen. Wel is vastgesteld dat de woonboten aan de oostzijde van het Zijkanaal I zijn gelegen, zie de gele cirkel in Figuur 3. Met groen is de locatie van de Fokkerfabriek weergegeven.



Figuur 3: Uitsnede luchtfoto 6 juli 1941 (Bron: TARA).

Het is niet bekend of de woonboten zijn aangevallen door een Blenheim bommenwerper van het 114^e squadron. De Fokkerfabriek was volgens de bombardementsgegevens wel het oorspronkelijke aanvalsdoel, maar is volgens de "Summary of events" niet aangevallen. Op basis van het Kriegstagebuch is vastgesteld dat op 15 januari 1941 wel bommen in Amsterdam-Noord terecht zijn gekomen, waarbij woonschepen in het Zijkanaal I ernstig beschadigd raken. Tevens is er één blindganger gemeld op het Fokkerterrein.

Conclusie:

Het is onduidelijk wie deze aanval heeft uitgevoerd en hoeveel bommen er zijn afgeworpen. Een eventuele blindganger in het Zijkanaal I kan daarom niet worden uitgesloten. Vanwege het gebrek aan specifieke gegevens over het bombardement is globaal een verdacht gebied rondom de brug (Klaprozenweg) waar de woonboten lagen afgebakend. Het verdachte gebied is weergegeven in tekening 03.

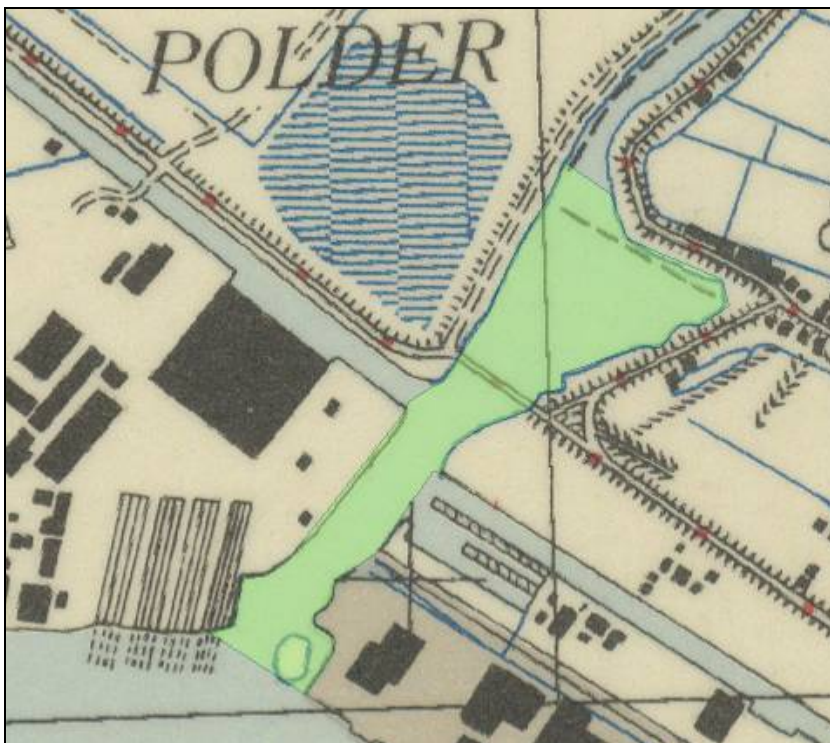
3.2. GERUCHTEN OVER DUMPING MUNITIE IN HET ZIJKANAAL I

In de rapportage van het IBA met kenmerk 35232.100 wordt in paragraaf 4.3.2. beschreven dat er munitie door omwonenden tijdens de Tweede Wereldoorlog is gedumpt in het Zijkanaal I, ter hoogte van de Klaprozenweg waar de woonboten zijn gelegen. De locatie is weergegeven met groen in Figuur 4.

Deze gebeurtenis is gebaseerd op een brief d.d. 28 augustus 1959 uit het Stadsarchief Amsterdam van de Dienst der Publieke Werken Amsterdam, waarin staat dat bij baggerwerkzaamheden in het Zijkanaal I gedurende de uitvoering een deskundige op het gebied van munitie en springstoffen toezicht moest houden. In het Stadsarchief van Amsterdam zijn geen stukken aangetroffen die aantonen dat tijdens deze baggerwerkzaamheden munitie is aangetroffen.

Het fragmentarische archief van de Hulpverleningsdienst (HVD) is aanvullend geraadpleegd in het Nationaal Archief en daarbij zijn geen archiefstukken aangetroffen die betrekking hebben op het onderzoeksgebied. Ook is het archief van de Mijn- en Munitieopruimingsdienst (MMOD) in het Semi Statisch Archief (SSA) te Rijswijk geraadpleegd. Ook daarin zijn geen meldingen van aangetroffen munitie in het onderzoeksgebied (inclusief Zijkanaal I) aangetroffen.

Uit raadpleging van de munitieruimrapporten is gebleken dat bij baggerwerkzaamheden in de omgeving van de NDSM-werf CE zijn aangetroffen met een kaliber t/m 15 cm Duits.



Figuur 4: Uitsnede geallieerde stafkaart met het gebied waar CE zou zijn gedumpt.

Conclusie:

Op basis van het bronmateriaal wordt verwacht in het Zijkanaal I gedumpte CE aan te treffen. Het Zijkanaal I is verdacht op klein kaliber munitie, hand- en geweergrenaten en geschutmunitie t/m het kaliber 15 cm. De onderbouwing van de te verwachte CE is niet gebaseerd op feitelijk materiaal met betrekking tot het onderzoeksgebied, maar op informatie uit de omgeving.

3.3. Vliegtuigcrash 3 mei 1943

Op basis van het *Verliesregister* van de Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (zie bijlage 02) is vastgesteld dat op 3 mei 1943 een Engelse Ventura bommenwerper is neergestort in Tuindorp Oostzaan. De Ventura bommenwerpers, van het 487^e Nieuw-Zeelandse squadron, hadden als doelwit een elektriciteitscentrale in Amsterdam-Noord, maar worden onderweg aangevallen door Duitse jachtvliegtuigen.⁴ Als gevolg daarvan is het bovenstaande vliegtuig aangeschoten en vervolgens neergestort.

Het bombardementsgegeven Air 25/23 meldt dat twaalf vliegtuigen van het 487^e squadron om 16.44 uur vertrekken naar een bombardementsdoelwit: een elektriciteitscentrale in Amsterdam-Noord. Bij de Nederlandse kust worden de vliegtuigen opgewacht door Duitse jachtvliegtuigen (type: Focke-Wulf, Fw 190).

Bij The National Archives is aanvullende squadroninformatie opgevraagd. Hieruit (Air 27/1935) blijkt dat twaalf Ventura bommenwerpers opstijgen, waarvan één vliegtuig voortijdig pech krijgt en terugkeert naar Engeland. De overige elf vliegen in de richting van

⁴ Bron: Bombercommand War Diaries.

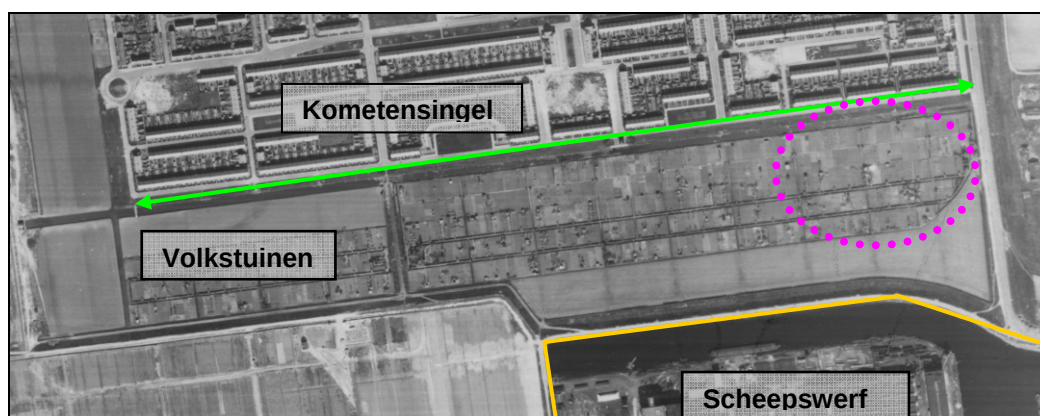
Amsterdam, maar worden onderweg aangevallen door Duitse jachtvliegtuigen. Het gevolg is dat tien vliegtuigen crashen, voordat ze het doelwit bereiken. Eén vliegtuig bereikt de thuisbasis in Engeland.

De bommenlast van de bommenwerpers wordt niet genoemd in de bombardementsgegevens. De locatiedeskundige H. Nauta heeft op basis van eerdere missies van de Ventura bommenwerpers vastgesteld dat de meest voorkomende bommenlast 3 bommen van 500 lbs en 4 bommen van 250 lbs bommen was.

In het archief van de luchtbeschermingsdienst Amsterdam is een archiefstuk van 10 mei 1943 aangetroffen. Daarin wordt gesteld dat op 3 mei 1943 vier Ventura bommenwerpers neerkomen in Amsterdam, waaronder één in Tuindorp Oostzaan, op de Kometensingel tussen Scheepswerf en volkstuinten.

Op basis van de aangeleverde informatie afkomstig van locatiedeskundige A. Neeven is de crashlocatie van de Ventura vastgesteld, zie de roze cirkel in Figuur 5.

Deze crashlocatie is het meest in de buurt (200 meter ten noorden) van het onderzoeksgebied de Scheepswerf. De Ventura is in 1992 geborgen.⁵

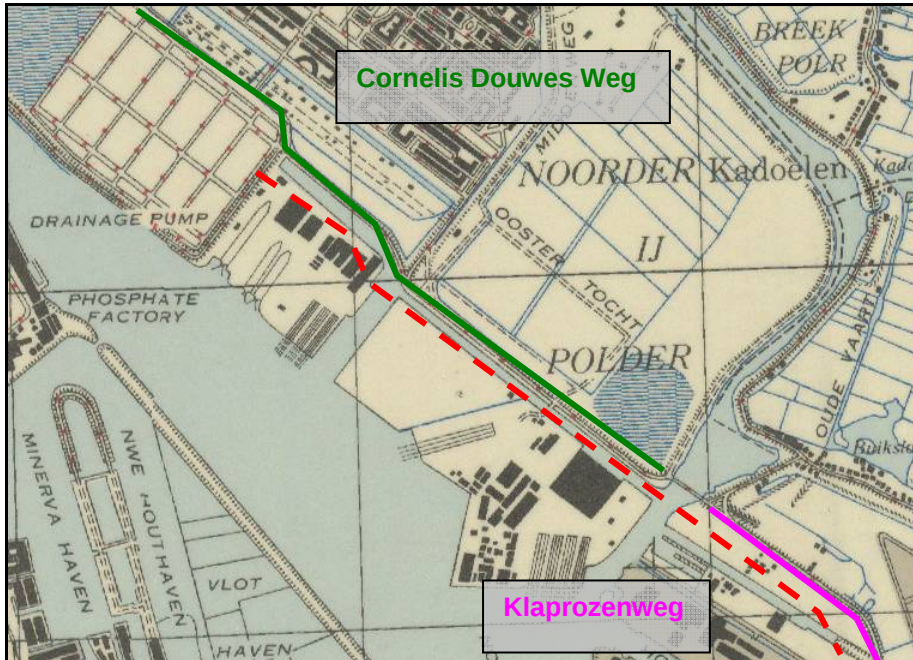


Figuur 5: Uitsnede luchtfoto 15 januari 1945 (Bron: Kadaster).

Tevens wordt in het archiefstuk van de luchtbeschermingsdienst gemeld dat er twee niet ontplofte bommen neerkomen op het terrein van de Gemeente Waterleidingen aan de Haarlemmerweg 275 (waaronder één van 500 kg), één in de Kempenaarstraat 3 en één in de Houthaven. Ook explodeert een andere bom in de Houthaven. Deze vijf bommen komen op twee kilometer ten zuiden van het onderzoeksgebied terecht en zijn daarom niet relevant.

Daarnaast detoneren zeven bommen op de Klaprozenweg, waardoor het wegdek wordt beschadigd. In de Tweede Wereldoorlog liep de Klaprozenweg tot het Zijkanaal I, weergegeven met de roze lijn in onderstaand figuur. Die weg ging vervolgens over in de Cornelis Douwesweg, weergegeven met de groene lijn. Tegenwoordig loopt de Klaprozenweg verder door, zie de rode stippellijn.

⁵ Geraadpleegd op: <http://www.arg1940-1945.nl/ventura%20ae713%20pagina%201.htm>



Figuur 6: Uitsnede geallieerde stafkaart (Bron: Kadaster).

Op basis van informatie afkomstig van de locatiedeskundige A. Neeven is vastgesteld dat de bommen ten oosten van de NDSM-werf zijn neergekomen, zie de roze cirkel in Figuur 7.



Figuur 7: Uitsnede 4 mei 1943 (Bron: locatiedeskundige A. Neeven).

Conclusie:

- De Ventura bommenwerper is 200 meter ten noorden van het onderzoeksgebied neergekomen en is daarom niet relevant.
- De bommen die zijn ontploft op de Klaprozenweg zijn ten oosten van het onderzoeksgebied neergekomen en zijn daarom niet relevant.

Naar aanleiding van deze gebeurtenis wordt niet verwacht CE aan te treffen in het onderzoeksgebied.

3.4. BOMBARDEMENT OP FOKKERFABRIEK 28 JULI 1943

Het IBA heeft in haar rapportage met kenmerk 35232.100 in paragraaf 4.3.8 het bombardement van 28 juli 1943 uitgebreid beschreven. De conclusie van de rapportage is dat één blindganger is achtergebleven op de NDSM-werf, maar dat deze is geruimd. In de aanvullende rapportage van 1 december 2009 wordt gesteld dat niet kan worden uitgesloten dat deze blindganger ook echt geruimd is. De broninformatie in het aanvullend rapport uit 2009 is niet uitgebreid, het is daarom onduidelijk waarom IBA haar standpunt aanpast.

In deze paragraaf worden deze gegevens samen met het aanvullende bronnenmateriaal beoordeeld en geëvalueerd.

3.4.1. Bombardement 28 juli 1943

Op basis van de aanvullend geraadpleegde squadroninformatie (Air 27/1739, zie bijlage 07) afkomstig uit The National Archives, wordt vastgesteld dat het Franse 342^e Lorraine squadron voor het eerst zelfstandig een bombardement met begeleiding van Engelse Spitfire jachtvliegtuigen uitvoerde.

Resultaat:

Twaalf Engelse Boston 3A bommenwerpers voeren om 09.11 uur het bombardement uit, vanaf 13.500 voet (ongeveer 4 kilometer) met 48 vliegtuigbommen van 500 lbs, waarbij elk vliegtuig vier bommen had. Tijdens het bombardement maken vier geallieerde vliegtuigen luchtfoto's. Er worden door de geallieerden de volgende treffers gemeld:

- Kade scheepswerf;
- Aangrenzend bassin;
- Terrein van de elektriciteitscentrale;
- Terrein van de Fokkerfabriek.

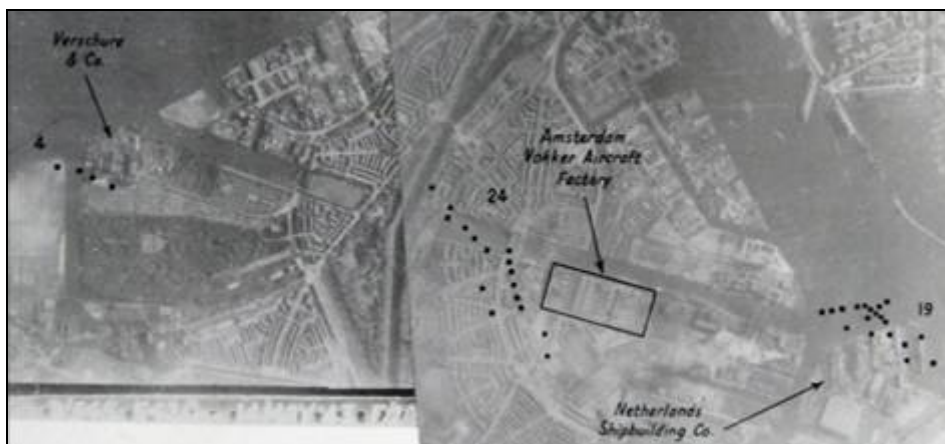
En sommige bommen komen naast het doelwit 'Fokkerfabriek' terecht.

Na terugkomst van de Boston 3A bommenwerpers wordt het fotomateriaal door de geallieerden geïnterpreteerd. Op basis van de zogenaamde 'strikephoto', zie bijlage 08, concludeert de interpretatiedeskundige (Air 34/365 interpretation report) het volgende:

1. groep van vier kraters⁶ ter hoogte van Scheepswerf Verschure;
2. groep van 24 kraters ten oosten van de Fokkerfabriek;
3. groep van negentien kraters op de zuidoostelijke en –westelijke kade van de Nederlandse scheepswerf.

De drie groepen van 'well defined bursts' zijn weergegeven in een bombplot, zie Figuur 8. Totaal worden er 47 well defined bursts weergegeven.

⁶ In het bombplot wordt gesproken over well defined bursts.



Figuur 8: Uitsnede bombplot 28 juli 1943 (Bron: SA 430).

Op basis van het bombplot kan gesteld worden dat het bombardement op de Fokkerfabriek is mislukt. Geen enkele bom heeft het doelwit geraakt.

Het bombplot is opgesteld door een geallieerde luchtfotoanalist, die de luchtfoto's van gedurende de aanval, heeft bestudeerd. Ter hoogte van de scheepswerf zijn negentien 'well defined bursts' geteld, waarvan het grootste gedeelte in het water is terechtgekomen. Het op basis van een strikefoto kunnen vaststellen of de bommen detoneren of als blindganger het water in gaan, is lastig te bepalen.

De luchtfotoanalist omschrijft in zijn interpretatierapport: *a Group of at least 19 burst is seen in the water (...) of the Netherlands Shipbuilding Co.*

In een uitsnede uit het dagrapport van de commandant van de luchtbeschermingsdienst wordt vermeld dat op 28 juli 1943 om 09.12 uur Amsterdam-Noord wordt getroffen door brisantbommen. Treffers worden onder andere gemeld op het terrein van de Nederlandse Scheepsbouw Mij aan de Corn. Douwesweg. Daarnaast wordt op dit terrein een blindganger gemeld. Deze blindganger staat niet ingetekend op de bommenkaart van Amsterdam (Archief Dienst Stedelijk beheer, inventaris 2111).

In het rapportenboek van de uitkijkdienst (inventaris 964) ten aanzien van luchtgevaar d.d. 28 juli 1943 geraadpleegd in het Stadsarchief Amsterdam, wordt gemeld dat de Scheepswerf is getroffen door zeven bommen op het land en één in het water, die niet ontploft.

In de archieven van de Munitie- en Mijnopruimingsdienst, Hulpverleningsdienst en archief van de Explosievenopruimingsdienst is gezocht naar de ruiming van deze blindganger, echter er zijn geen relevante archiefstukken over dit bombardement aangetroffen.

3.4.2. Analyse bronmateriaal

In totaal zijn 48 x 500 lbs vliegtuigbommen terechtgekomen in Amsterdam-Noord. De Nederlandse Scheepsbouw Mij. is daarbij getroffen, volgens het bombplot door ten minste negentien treffers. Dit betreft een schatting van de geallieerde luchtfotoanalist. Het grootste gedeelte van de bommen is terechtgekomen in het water, een eventuele blindganger in het water kan daarbij onopgemerkt zijn

gebleven. De uitkijkdienst heeft echter één blindganger in het water en zeven gedetoneerde bommen op het terrein van de scheepswerf gemeld. Aangenomen wordt dat de zeven bommen gemeld op het terrein van de scheepswerf bommen betreffen, die dichtbij of op de scheepswerf zijn neergekomen. De overige twaalf bommen, die in het water zijn gevallen, zijn waarschijnlijk door de uitkijkdienst over het hoofd gezien, of niet gerapporteerd. In Figuur 9 zijn de zeven bommen die op of in de directe nabijheid van de werf zijn gevallen weergegeven met groene stippen. De overige bommen, zoals die op de bomplot zijn weergegeven, zijn rood gekleurd.



Figuur 9: Uitsnede luchtfoto 1963, met waargenomen (groen) en niet waargenomen (rood) neergekomen vliegtuigbommen

Er is geen broninformatie aangetroffen dat de gemelde blindganger is geruimd. Het gegeven dat de gemelde blindganger niet meer voorkomt op de bommenkaart van Amsterdam kan twee zaken beteken. Ten eerste: de blindganger is geruimd en daarom niet op de bommenkaart ingetekend. Ten tweede: de blindganger is over het hoofd gezien; men heeft hem 'vergeten' in te tekenen op de bommenkaart. Dit laatste is aannemelijk, gezien gemeld wordt dat de blindganger in het water is gevallen.

Op basis van het verzamelde bronmateriaal wordt daarom verwacht dat één blindganger van een 500 lbs is achtergebleven in het water gelegen aan de NDSM-werf.

De WSCS-OCE biedt geen richtlijn voor het afbakenen van een verdacht gebied op basis van bomplots. Bij het afbakenen van het verdachte gebied naar aanleiding van het bombardement op 28 juli 1943 zijn de volgende factoren betrokken:

- Op basis van luchtfotoanalyse van diverse bombardementen op verschillende locaties in Nederland is vastgesteld dat de maximale afstand tussen twee bij elkaar horende kraters gemiddeld ongeveer 35 meter bedraagt.

- Bij het ontbreken van grondmechanische gegevens wordt rekening gehouden met een maximale horizontale verplaatsing van een vliegtuigbom in de bodem van 20 meter.
- De WSCS-OCE schrijft voor dat bij de horizontale afbakening van verdachte gebieden de tolerantie (onnauwkeurigheid van de afbakening) op basis van het beschikbare bronnenmateriaal dient te worden gemotiveerd. Bij de afbakening wordt gebruik gemaakt van diverse kaarten en luchtfoto's. De basiskaarten bestaan uit de huidige RD-kaarten (Rijksdriehoekstelsel). De geallieerde stafkaarten worden vervolgens op de RD-kaarten ingepast. Tot slot worden zowel de luchtfoto's van tijdens en na de oorlog ingepast waarbij de geallieerde stafkaarten als basis worden gebruikt. Bij het inpassen van de geallieerde stafkaarten en luchtfoto's treden onnaauwkeurigheden op. Gebleken is dat de onnaauwkeurigheid die optreedt maximaal circa 30 meter bedraagt.

Conclusie:

Op basis van bovenstaande factoren is het verdachte gebied afgebakend op 85 meter (35 + 20 + 30) vanuit de waargenomen buitenste kraters (well defined bursts) in het water van het kraterpatroon. De zeven inslagen op de NDSM-werf zijn in deze afbakening niet betrokken, omdat deze blijkens de rapporten van de uitkijkdienst zijn gedetoneerd.

3.5. DUITSE TROEPEN 'SPRENGKOMMANDO' RICHTEN VERNIELINGEN AAN

Op basis van het boek, *Nederlandsche Dok en Scheepsbouw Maatschappij*, (zie bijlage 02) is vastgesteld dat het Duitse Sprengkommando op 22 september 1944 op het werfterrein vernielingswerkzaamheden heeft uitgevoerd. Het gevolg was dat het werfterrein verandert in een puinhoop. De volgende vernielingen worden aangericht:

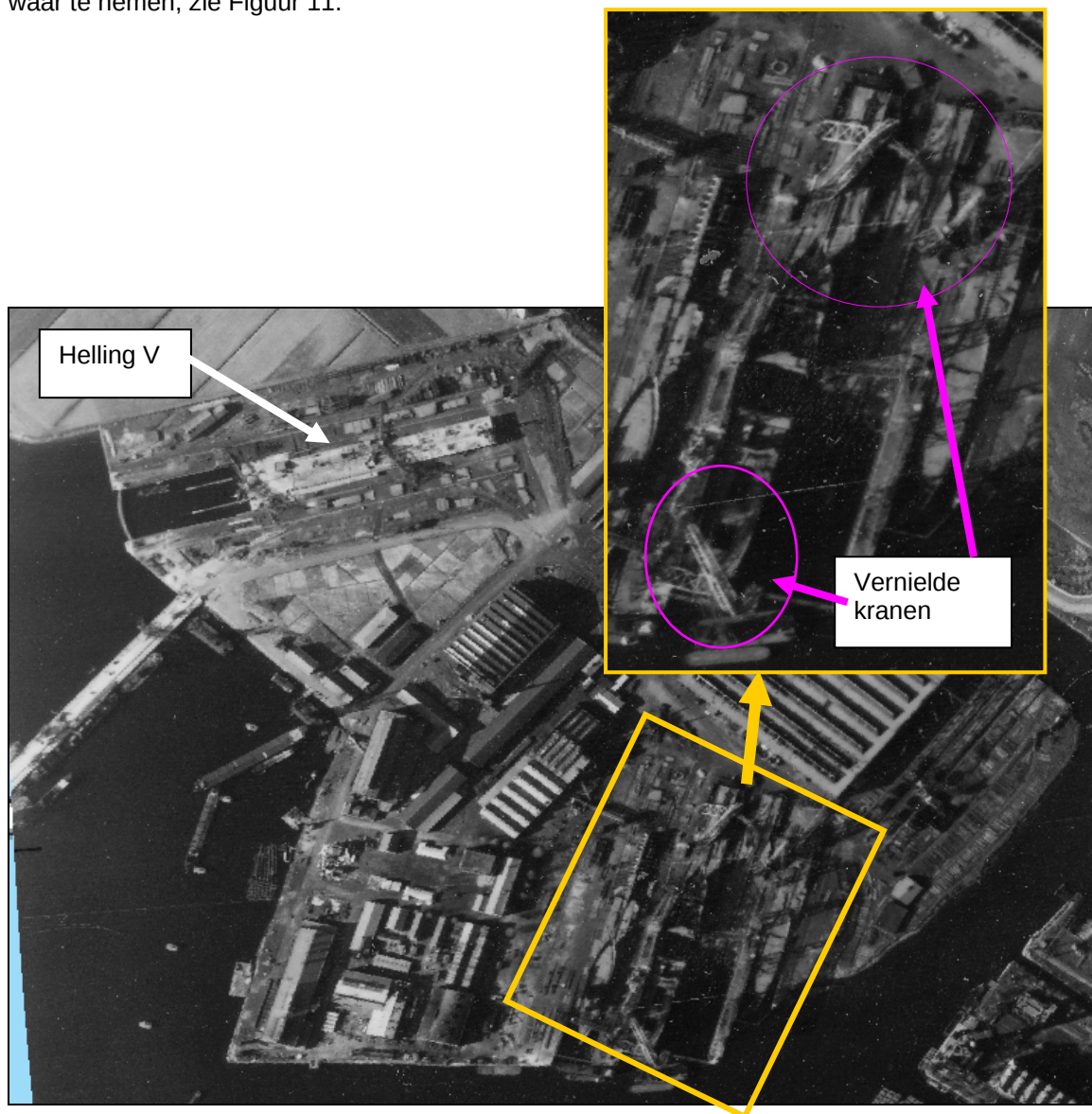
- werfkranen worden zwaar beschadigd;
- loodsen en kantoren worden door omvallende kranen zwaar verwoest;
- zuurstofcilinders worden door arbeiders in het water onder aan helling V gegoooid.

Op de luchtfoto van 10 september 1944 is de werf nog intact waar te nemen, zie uitsnede in Figuur 10.



Figuur 10: Uitsnede luchtfoto 10 september 1944 (Bron: WAGEUR).

Op de eerstvolgende beschikbare luchtfoto van 7 april 1945 zijn de vernielde kranen (nog) waar te nemen, zie Figuur 11.



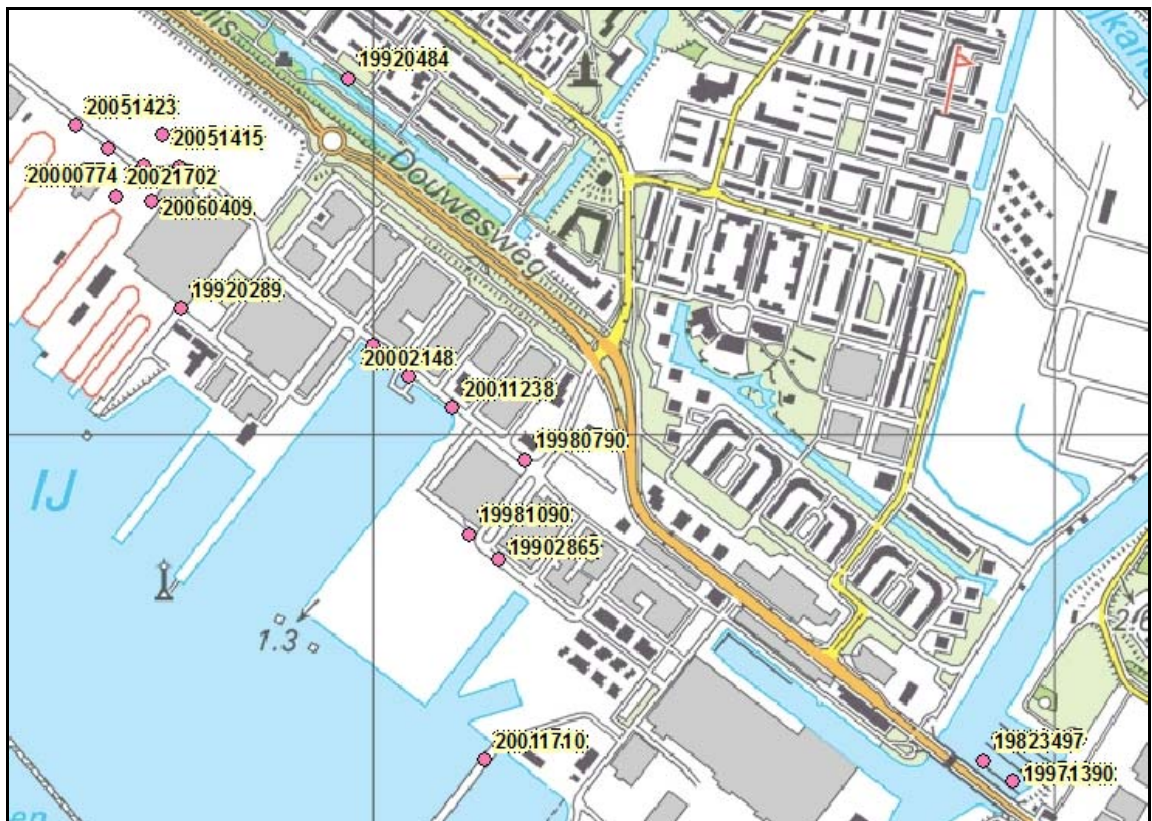
Figuur 11: Uitsnede luchtfoto 7 april 1945 (Bron: WAGEUR).

Conclusie:

Het Duitse Sprengkommando heeft de vernielingen aan materiaal en gebouwen op het terrein van de Scheepswerf toegebracht. De vernielingen zijn na de oorlog opgeruimd. Er wordt niet verwacht naar aanleiding van deze gebeurtenis explosieven in het onderzoeksgebied aan te treffen. Wel moet tijdens werkzaamheden onder aan helling V rekening gehouden worden met het feit dat er zuurstofcilinders onder aan de helling V in het water zijn gedumpt.

3.6. NAOORLOGS AANGETROFFEN EXPLOSIEVEN

In de periode 1970 tot heden is de EOD verantwoordelijk voor het opruimen van spontaan aangetroffen CE. Het IBA heeft een inventarisatie gemaakt van de ruimingen die in deze periode in het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden. Voor de volledigheid heeft REASeuro de munitieruimrapporten opgevraagd en ingezien. In Figuur 12 zijn de munitieruimingen geprojecteerd op een overzichtskaart. Dit betreft echter globale aanduidingen, omdat de munitieruimrapporten niet altijd het exacte adres hebben aangegeven, waar de CE is aangetroffen/opgebaggerd.



Figuur 12: Overzicht munitieruimingen (Bron: EOD).

Na beoordeling en evaluatie van de munitieruimingen blijkt dat er twee redenen zijn waarom er CE is aangetroffen:

1. Het overgrote deel van de CE is van elders aangevoerd door (bagger)schepen. De aangetroffen CE heeft niets te maken met oorlogshandelingen die op het terrein van de NDSM-werf hebben plaatsgevonden.
2. De CE vermeldt in munitieruimrapport 19980790 is o.a. afkomstig van Duits luchtafweergeschut. In de omgeving van de NDSM-werf stond bij Fokker Duits luchtafweergeschut opgesteld, dat vuur uitbracht op overvliegende geallieerde vliegtuigen. Aangezien er gevuurd werd op bewegende doelen is de spreiding van luchtafweergeschutgranaten heel groot. In heel Nederland bestaat er daarom een kans om projectielen van luchtafweergeschut aan te treffen. Op basis van een aangetroffen luchtafweergranaat kan geen verdacht gebied worden afgebakend.

Conclusie:

Er wordt niet verwacht CE aan te treffen in het onderzoeksgebied van de NDSM-werf op basis van de munitieruimingen van de EOD.

3.7. LEEMTEN IN KENNIS

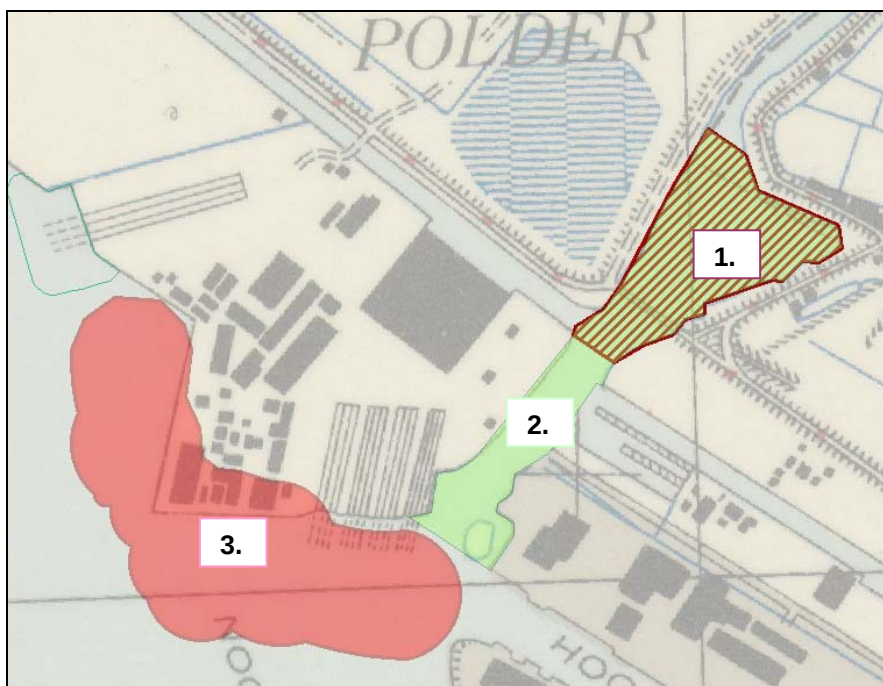
Uit dit HVO is gebleken dat er een aantal leemten in kennis is, namelijk:

- Het is onvoldoende bekend of er gedurende de periode mei 1945 tot en met 1970 blindgangers en/of resten van vliegtuigbommen (en/of andere soorten CE) aangetroffen dan wel verwijderd zijn binnen het onderzoeksgebied.
- Het kaliber van de neergekomen bommen op 15 januari 1941 is onbekend.

3.8. HET VASTSTELLEN EN AFBAKENEN VAN HET VERDACHTE GEBIED

Op basis van de aanvullend geraadpleegde broninformatie in combinatie met de rapportages van het IBA wordt verwacht CE aan te treffen in het onderzoeksgebied naar de situatie van 1945. Er is een drietal verdachte gebieden afgebakend:

1. Afwerpmunitie (kaliber onbekend) bombardement 15 januari 1941;
2. Gedumpte CE Zijkanaal I gedurende de Tweede Wereldoorlog;
3. Afwerpmunitie 500 lbs bombardement 28 juli 1943.



Figuur 13: Verdachte gebieden ingetekend op geallieerde stafkaart.

3.9. SOORT, HOEVEELHEID EN VERSCHIJNINGSVORM VERMOEDE EXPLOSIEVEN

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

3.9.1. Soort en hoeveelheid vermoede CE

Op basis van de broninformatie is de soort CE die aangetroffen kan worden binnen het onderzoeksgebied vastgesteld. Per hoofdgroep en/of kaliber worden de verwachte aantallen onderbouwd:

- Klein Kaliber Munitie (KKM)
Het is niet goed in te schatten hoeveel KKM er mogelijk zijn gedumpt in het Zijkanaal I. Er wordt geschat nog enkele tientallen te kunnen aantreffen.
- Hand- en geweergrenaten
Het is niet goed in te schatten hoeveel hand- en geweergrenaten mogelijk zijn gedumpt in het Zijkanaal I. Er wordt geschat nog enkele tientallen te kunnen aantreffen.
- Geschutmunitie
Het is niet goed in te schatten hoeveel en welke soort brisant- en pantsergranaten (2 cm t/m 15 cm) zijn gedumpt in het Zijkanaal I. Er wordt geschat nog enkele tientallen te kunnen aantreffen.
- Afwerpmunitie
Verdacht gebied 1): het is onduidelijk hoeveel bommen er zijn afgeworpen er wordt daarom rekening gehouden met ten minste één blindganger van maximaal 1.000 lbs.
Verdacht gebied 3): er zijn negentien well defined bursts genoteerd op het terrein van de NDSM-werf. Er wordt daarom ten minste één blindganger van 500 lbs verwacht.

Soort	Hoeveelheid ⁷
Dumpmunitie:	
- KKM	1-50
- Hand- en geweergrenaten	1-50
- Geschutmunitie 2 cm t/m 15 cm	1-50
Afwerpmunitie 40, 250 en 500 lbs	1-2

Tabel 1: Soort en hoeveelheid vermoedelijke CE.

3.9.2. Verschijningsvorm van de vermoede CE

De verschijningsvorm is van invloed op de risico's en vormt daarmee een belangrijke input voor de risicoanalyse. De CE uit § 3.9.1 kunnen in het verdachte gebied in de volgende verschijningsvormen aangetroffen worden:

Soort	Verschijningsvorm
Dumpmunitie:	
- KKM	(Niet) Vershoten
- Hand- en geweergrenaten	(Niet) Gewapend
- Geschutmunitie 2 cm t/m 15 cm	(Niet) Vershoten
Afwerpmunitie 40, 250 en 500 lbs	Gewapend

Tabel 2: Soort en verschijningsvorm vermoedelijke CE.

⁷ De verwachte aantallen aan te treffen CE zijn bij benadering.

4. PROJECTGEBONDEN RISICOANALYSE

In dit hoofdstuk wordt de Projectgebonden Risicoanalyse (PRA) beschreven voor de uitvoering van de werkzaamheden op het terrein van de NDSM-werf.

4.1. GEBRUIKTE INFORMATIE

Voor deze PRA is gebruik gemaakt van de volgende (door de opdrachtgever aangeleverde) informatie:

- Investeringsbesluit NDSM-werf, concept, 26 september 2011;
- Bijlagenboek Investeringsbesluit NDSM-werf concept 26 september 2011;
- Digitale ondergrond NDSM-werf ;
- Projectbureau Noordwaarts, Probleeminventarisatie d.d. 30 juli 2009;
- Indicatief bodemonderzoek inclusief asbest, Neveritaweg 20-36 (NDSM-werf Oost) te Amsterdam, versie 1.0, projectnummer 20080055, d.d. 11-04-2008;
- Funderingsadvies De Smederij, T.T. Neveritaweg 20 t/m 36 Amsterdam, rapportnummer 61000562-1-rap, d.d. 16-05-2011;
- Funderingsadvies Smederij, fase 3, NDSM terrein Amsterdam Noord, rapportnummer 61120154-1-rap, d.d. 30-01-2012.

4.2. VERTICALE AFBAKENING VERDACHT GEBIED

In het HVO is de horizontale afbakening van de verdachte gebieden bepaald. Hierbij is voor de verdachte gebieden 1 en 3 rekening gehouden met een maximale horizontale verplaatsing van een vliegtuigbom na inslag in de bodem. In het kader van de horizontale afbakening is aangenomen dat de maximale horizontale verplaatsing maximaal 20 m. bedraagt.

Het is van belang om vervolgens de maximale horizontale en verticale verplaatsing van een vliegtuigbom na inslag in de bodem te berekenen op basis van gebiedsspecifieke informatie over de bodem.

Voor de Smederij zijn door de opdrachtgever een tweetal rapportages met funderingsadviezen aangeleverd. Als bijlage bij deze rapporten zijn de resultaten van uitgevoerd grondonderzoek opgenomen. Uit de sondecurven is een representatieve sondeercurve geselecteerd. Vervolgens is op basis van deze sondeercurve en de gegevens uit het HVO over het bombardement op 28 juli 1943 een penetratiediepteberekening uitgevoerd. Van het bombardement op 15 januari 1941 zijn geen vluchtgegevens aanwezig die als invoer voor de berekening kunnen dienen. Aangenomen is dat de berekening op basis van het bombardement op 28 juli 1943 tevens representatief is voor het bombardement op 15 januari 1941.

De invoergegevens voor de penetratieberekening zijn:

Type vliegtuig:	Boston 3A bommenwerper
Afwerphoogte:	13.500 voet
Kaliber:	500 lbs
Vliegsnelheid:	Onbekend, uitgegaan is van een snelheid van 450 km/uur

Uit de penetratiediepteberekening is gebleken dat de maximale penetratiediepte 14,5 m–mv (NAP – 13,5 m) bedraagt. De maximale horizontale verplaatsing van een vliegtuigbom in de bodem bedraagt 16,5 m. Gezien het geringe verschil met de in de horizontale afbakening van het verdachte gebied aangenomen horizontale verplaatsing (20 m.) is de horizontale afbakening niet herzien op basis van de penetratiediepteberekening.

Voor de afbakening van verdacht gebied 3 is het van belang om de afbakening van het verdachte gebied, zoals weergegeven in paragraaf 3.8, aan de landzijde nader in te perken. De blindganger is, volgens het bronmateriaal, namelijk in het water gevallen. De vliegrichting van het vliegtuig dat de bom heeft afgeworpen is niet bekend. Gezien de penetratiediepte is het mogelijk dat een blindganger door de waterbodem en onder de kadeconstructie is doorgedrongen tot in de landbodem. Hierbij is op basis van de penetratiediepteberekening uitgegaan van een maximale landinwaartse verplaatsing van 20 m gemeten vanuit de overconstructie ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. Het resultaat is weergegeven in Figuur 14.



Figuur 14: Afbakening verdacht gebied op basis van penetratiediepteberekening.

Verdacht gebied 2 is verdacht op gedumpte munitie. Deze munitie kan aanwezig zijn tot op het niveau van de vaste waterbodem ten tijde van WOII. Het is niet bekend wat de NAP hoogte van de vaste waterbodem ten tijde van de oorlog was.

4.3. LOCATIESPECIFIEKE OMSTANDIGHEDEN

In deze paragraaf worden de locatiespecifieke omstandigheden beschreven die van belang zijn voor een eventueel opsporingsproces en de te treffen beschermende en veiligheidsmaatregelen.

4.3.1. Hoogte maaiveld

De maaiveldhoogte van het oostelijk deel van het NDSM-terrein varieert tussen NAP 1,00 m. en NAP 1,50 m.

Ter plaatse van het uitgevoerde grondmechanische onderzoek (Smederij) varieerde de maaiveldhoogte van NAP 0,48 m. tot NAP 1,17 m.

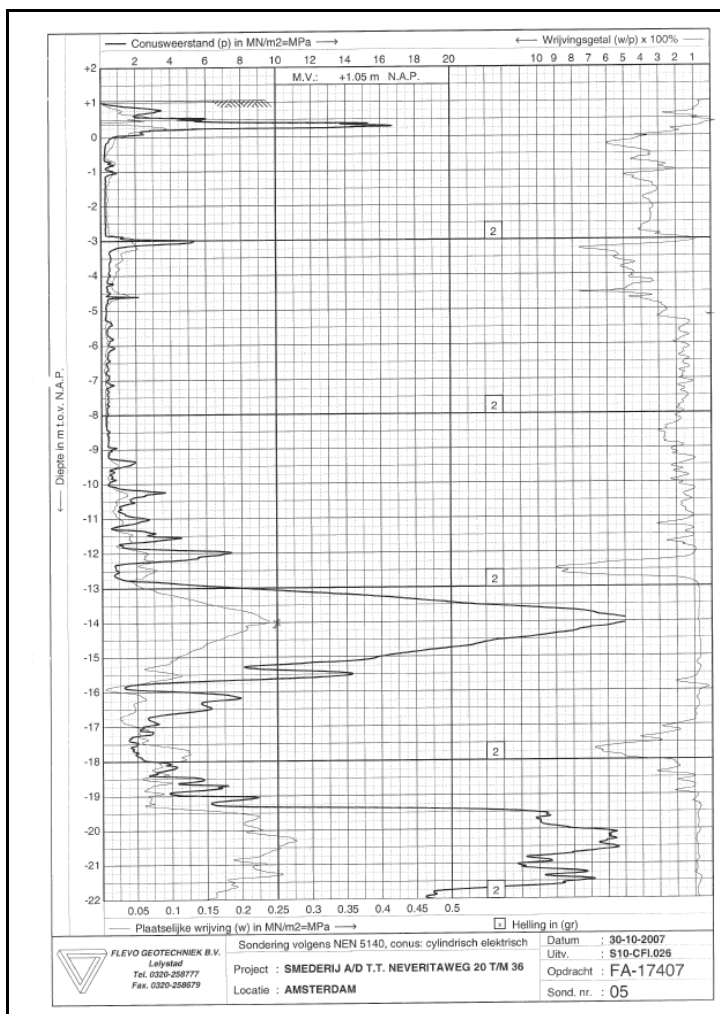
4.3.2. Bodemopbouw

In rapportnummer 61120154-1-rap is een indicatieve beschrijving van de bodemopbouw opgenomen. Deze beschrijving is gebaseerd op de sondeerresultaten, waaronder de metingen van de plaatselijke wrijvingsweerstand. De indicatieve bodemopbouw is weergegeven in Tabel 3.

Diepte in m t.o.v. NAP	Bodembeschrijving
Van maaiveld tot circa 0.00	Zand
Van circa 0.00 tot circa 9.00-	Klei en veen
Van circa 9.00- tot circa 12.50-/13.00	Klei en/of zandhoudende klei
Van circa 12.50-/13.00- tot circa 15.00-/16.00	Zand
Van circa 15.00-/16.00- tot circa 18.50	Klei en/of zandhoudende klei
Van circa 18.50- tot verkende diepte	Zand, plaatselijk kleihoudend

Tabel 3: Indicatieve bodembeschrijving op basis van sondeergegevens

In Figuur 15 is een voorbeeld van een representatieve sondeercurve weergegeven. Uit de sondeercurve blijkt dat op een diepte van circa NAP – 13,00 m. de pleistocene zandlaag begint. Deze laagovergang is in alle beschikbare sonderingen op ongeveer dezelfde diepte aanwezig.



Figuur 15: Voorbeeld sondeergrafiek ter plaatse van Neveritaweg 20 t/m 36.

4.3.3. Grondwater

In het rapportnummer 61000562-1-rap wordt een indicatieve grondwaterstand gemeld van circa NAP 0,00 m. In rapportnummer 61120154-1-rap wordt een grondwaterstand van NAP 0.54 m. genoemd. Dit betreft de grondwaterstand die is bepaald op basis van de stand van het grondwater in een sondeergat van een van de uitgevoerde sonderingen direct nadat de sondering is uitgevoerd. De werkelijke stand van het grondwater kan afwijken.

Tijdens het uitgevoerde milieuhygiënisch onderzoek is een grondwaterstand vastgesteld variërend van 0,5 m-mv tot 1,50 m-mv.

4.3.4. Milieuhygiënische kwaliteit

Ter plaatse van Neveritaweg 20 t/m 36 is een indicatief bodemonderzoek uitgevoerd. Uit het bodemonderzoek is gebleken dat onder de op betreffende percelen aanwezige klinkerverharding een laag ophoogzand aanwezig is. Onder de laag ophoogzand is op diverse bemonsterde locaties een in dikte variërende puinhoudende ophooglaag aangetroffen. Over het algemeen is in de boringen vanaf een diepte van 0,8 á 1,2 m–mv een kleilaag zonder bijmenging van bodemvreemd materiaal. In een aantal boringen is bijmenging aangetroffen van kolengruis en slakken.

Uit het uitgevoerde onderzoek is gebleken dat de bovengrond over het algemeen matig verontreinigd is met zink en licht verontreinigd met zware metalen, PAK en minerale olie. In de ondergrond is plaatselijk een sterke verontreiniging met koper aanwezig. Verder is de ondergrond over het algemeen licht verontreinigd met zware metalen, PAK en minerale olie.

Tijdens het onderzoek is een spot sterk met minerale olie verontreinigde grond aangetoond. De omvang van de verontreiniging is niet vastgesteld.

Er is geen asbest aangetoond in het kader van het uitgevoerde onderzoek.

Geconcludeerd wordt dat de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem geen bezwaar vormt voor de voorgenomen herinrichting van het onderzochte gebied. Wel dient bij werkzaamheden in de grond rekening te worden gehouden met de te treffen veiligheidsmaatregelen conform CROW-publicatie 132.

In de bijlagen van het Investeringsbesluit wordt vermeld dat de bovengrond van de gehele NDSM-werf overwegend sterk is verontreinigd met zware metalen. Hetzelfde geldt voor de waterbodem van de aangrenzende waterbekkens. Daarnaast wordt gemeld dat plaatselijk asbest en mobiele verontreinigingen kunnen worden aangetroffen.

4.3.5. Detectieverstoringsen

Het afgebakende verdachte gebied bestaat voor het grootste deel uit water (het IJ). In dit gebied zijn op de aanwezige kade- en oeverconstructies na geen zichtbare detectieverstoringsen aanwezig. De omvang van het detectieverstoorte gebied langs de oever- en kadeconstructies is afhankelijk van de te gebruiken detectieapparatuur. Het detectieverstoorte gebied kan een breedte hebben van circa 10 m. Op basis van het historisch gebruik van de locatie (scheepswerf en vaarweg) moet ook rekening worden gehouden met de aanwezigheid van diverse ferrohoudende objecten op en in de waterbodem.

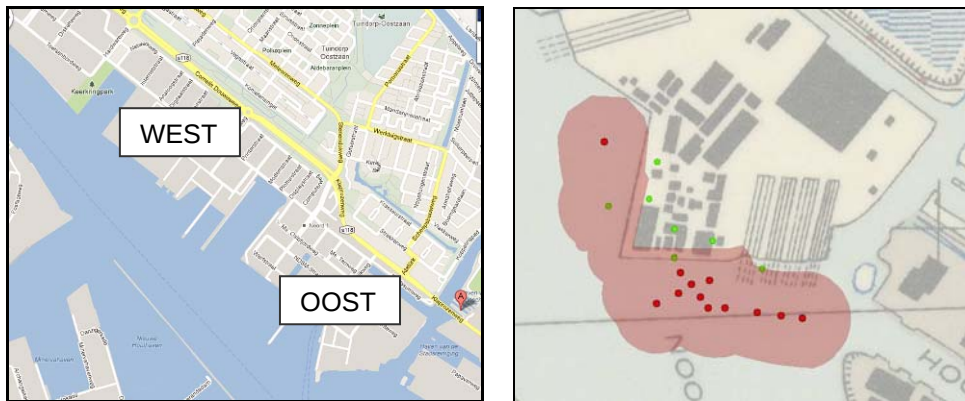
Daar waar het verdachte gebied uit landbodem bestaat, zijn detectieverstoringsen aanwezig in de vorm van verhardingen, kabels en leidingen, gewapende funderingen en gebouwen, rails, etc. Tevens is bij bodemonderzoek in de ondergrond bijmenging van puin, slakken en kolengruis waargenomen. De aanwezigheid hiervan beperken de inzetbaarheid van oppervlakedetectieapparatuur aanzienlijk.

4.3.6. Aanwezigheid objecten in (omgeving van) verdacht gebied

In de invloedssfeer van de in het verdacht gebied mogelijk aanwezige CE zijn diverse objecten aanwezig. Het gaat vooral om bedrijfspanden en infrastructuur. Sommige bebouwing bestaat uit meerdere woonlagen. Het IJ wordt druk bevaren door beroepsvaart. Ook komt er recreatievaart voor. Op NDSM-Oost worden tevens regelmatig evenementen georganiseerd.

4.4. NAOORLOGS UITGEVOERDE WERKZAAMHEDEN

De NDSM-werf is door zijn historische ontwikkeling in te delen in een westelijk en oostelijk gedeelte. De oorsprong hiervan is de vestiging van twee verschillende scheepswerven naast elkaar op de noordelijke IJ-oever. Het westelijke deel werd de Nederlandse Dok Maatschappij en het oostelijk deel werd de Nederlandse Scheepsbouw Maatschappij genoemd. De verdachte gebieden – zoals vastgesteld in het HVO – overlappen alleen met het oostelijke gedeelte: de toenmalige Nederlandse Scheepsbouw Maatschappij.



Figuur 16: Onderzoeksgebied met de westelijke en oostelijke werven en de verdachte gebieden in het oostelijk deel.

In deze paragraaf wordt door middel van literatuuronderzoek en naoorlogse luchtfotoanalyse vastgesteld welke werkzaamheden er naoorlogs zijn uitgevoerd, die mogelijk relevant zijn voor de afbakening van de verdachte gebieden.

Op 22 september 1944 hebben de Duitse troepen allerlei vernielingen op de werf aangebracht, zie paragraaf 3.5. Op basis van het boek, *Nederlandsche Dok en Scheepsbouw Maatschappij*, wordt gesteld dat in de winter van 1944/1945 het werk op de werf stil ligt. Onmiddellijk na de oorlog wordt er begonnen met de wederopbouwwerkzaamheden.

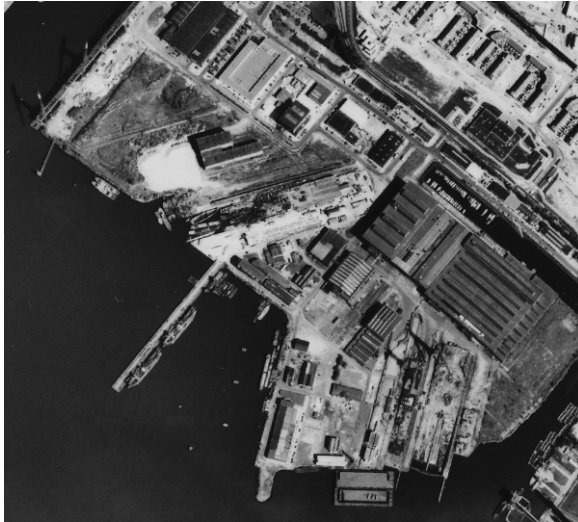
Op de naoorlogse luchtfoto uit 1958 is waar te nemen dat de scheepsbouwactiviteiten op de werf weer zijn hervat. De inrichting van het terrein verandert de jaren hierna nauwelijks. Op de luchtfoto uit 1967 valt te zien dat de inrichting van het terrein nagenoeg ongewijzigd is gebleven (zie Figuur 17). Deze situatie duurt voort tot na 1977. Tussen 1977 en 1986 wordt het gebied tussen de Van Riemsdijkweg en de IJ-helling voor een belangrijk deel ontdaan van zijn bebouwing. Ook is in deze periode de westelijke kadeconstructie enkele tientallen meters landinwaarts verplaatst en is de zuidelijke oever langs het IJ aangepast. Op de luchtfoto uit 1986 is te zien dat in dit gebied slechts enkele gebouwen zijn gehandhaafd (zie Figuur 18). Deze situatie blijft ten minste tot 1990 in stand (zie Figuur 19).



Figuur 17: Uitsnede luchtfoto's 1958 en 1967 (Bron: Kadaster).



Figuur 18: Uitsnede luchtfoto's 1977 en 1986 (Bron: Kadaster).



Figuur 19: Uitsnede luchtfoto 1990 (Bron: Kadaster).

Uit de vergelijking van de luchtfoto's blijkt dat met name het gebied tussen de Van Riemsdijkweg en de IJ-helling na de oorlog is veranderd. Veel van de voormalige gebouwen en opstallen zijn verwijderd. Er zijn geen gegevens bekend van grondroerende werkzaamheden die hebben geleid tot een beperking of uitbreiding van het verdachte gebied. Op grond van de naoorlogs uitgevoerde grondroerende werkzaamheden is het niet mogelijk de aanwezigheid van CE in delen van het verdachte gebied uit te sluiten.

Omdat de kade enkele tientallen meters is teruggelegd, is de oppervlakte van verdacht gebied 3 op de landbodem aanmerkelijk afgenomen. In Figuur 20 is de ligging van verdacht gebied 3 ten opzichte van de huidige topografie weergegeven.



Figuur 20: Ligging verdacht gebied 3 ten opzichte van huidige topografie.

4.5. UIT TE VOEREN WERKZAAMHEDEN

De uit te voeren grondroerende werkzaamheden zijn bepaald op basis van het Investeringsbesluit en de bijbehorende bijlagen en een toelichting op deze documenten door de opdrachtgever. In de volgende paragrafen worden de voorgenomen werkzaamheden op hoofdlijnen beschreven. Hierbij worden alleen de werkzaamheden beschreven binnen de afgebakende verdachte gebieden (zie Figuur 13).

De restauratie van de kraan en de restauratie van de IJ-helling en dokdeur vinden plaats buiten het verdachte gebied. Deze werkzaamheden kunnen derhalve regulier worden uitgevoerd.

4.5.1. Landaanwinning

Aan de zuidzijde van de NDSM-werf Oost wordt een strand gerealiseerd. Hiertoe vindt landaanwinning plaats. De locatie van het strand/de landaanwinning is met een rode ellips weergegeven in Figuur 21.



Figuur 21: Ligging strand/landaanwinning (Bron ondergrond: Projectbureau Noordwaarts).

De landaanwinning wordt gerealiseerd door het aanbrengen van geotubes. In de geotubes wordt verontreinigde grond toegepast. Van de landaanwinning is nog geen ontwerp beschikbaar. Waarschijnlijk wordt de waterbodem voor het aanbrengen van de geotubes opgeschoond en geprofileerd. De geotubes worden aangebracht en vervolgens worden de geotubes volgespoten met grond en afgezonken. Na het aanbrengen van de geotubes wordt de landaanwinning volgespoten met zand en wordt de oever afgewerkt.

4.5.2. Vervangen kadeconstructie

De kadeconstructie aan de westzijde van het oostelijke werfterrein wordt op termijn vervangen. De ligging van de te vervangen constructie is met een rode ellips weergegeven in Figuur 22. De te vervangen kade ligt voor een klein deel in het verdachte gebied. Het ontwerp van de nieuwe constructie is nog niet bekend. Er wordt waarschijnlijk een (verankerde) stalen damwand of een combiwand geplaatst. Hiertoe worden stalen damwandplanken en/of buispalen in de grond geheid of getrild. Mogelijk worden groutankers toegepast.



Figuur 22: Ligging te vervangen kadeconstructie (Bron ondergrond: Projectbureau Noordwaarts).

4.5.3. Bouwwerkzaamheden

Het terrein van de NDSM-werf is bestemd voor woon- en werkdoeleinden. Een klein deel van dit gebied ligt binnen het verdachte gebied, zie het gebied binnen de rode ellips in Figuur 23. In dit gebied is tijdelijke bebouwing/exploitatie aanwezig en mogelijk. Tijdelijke bebouwing wordt uitgevoerd in prefab of zijn industrieel demontabel met een fundering op staal.

In het Investeringsbesluit wordt voor de langere termijn ruimte gegeven voor verdere ontwikkeling van dit gebied. Er zijn mogelijkheden voor halfverdiepte en verdiepte ligging. In dit kader worden mogelijk (ver-)bouwwerkzaamheden uitgevoerd. Hiertoe vinden mogelijk grondroerende werkzaamheden plaats zoals het plaatsen van bouwkuipen, ontgravingen, funderingswerkzaamheden, het aanleggen van kabels en leidingen, etc.



Figuur 23: Ligging te ontwikkelen gebied (Bron ondergrond: Projectbureau Noordwaarts).

4.6. RISICOANALYSE

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

4.6.1. Klein Kaliber Munitie (tot 20 mm)

Deze CE kunnen worden aangetroffen in verdacht gebied 2. Verschoten KKM vormt nauwelijks gevaar, omdat de kogel in de meeste gevallen geen springstof bevat. De kogel is het projectiel dat wordt verschoten. Bij bepaalde typen KKM kan een kleine brandstichtende stof in de kogelpunt aanwezig zijn. De kogel wordt verschoten om op basis van kinetische energie doelen te doorboren en eventueel brand te stichten.

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

4.6.2. Geschutmunitie

Deze CE kunnen worden aangetroffen in verdacht gebied 2. Artilleriegranaten (geschutmunitie) werden het meest gebruikt als brisantgranaten. Een ongecontroleerde explosie van een brisantgranaat vormt een groot risico voor betrokken personeel en de omgeving. De afstand tot waar risico's kunnen ontstaan, is afhankelijk van de hoeveelheid springstof die in de granaat aanwezig is en de wanddikte van de granaat. De wanddikte bepaalt de grootte en de dikte van de scherven die ontstaan bij een explosie. Er kunnen veel verschillende typen ontstekers zijn gebruikt, waaronder ontstekers met een voorgespannen slagpinveer. Hierdoor kunnen deze CE gevoelig zijn voor toucheren, bewegen en trillingen.

Het is niet bekend welke geschutmunitie is gedumpt. Mogelijk is ook fosforhoudende CE gedumpt. Indien de mantel van fosforgranaten is beschadigd, kan bij het

ontgraven van de waterbodem fosfor in aanraking met zuurstof uit de buitenlucht komen. Hierdoor gaat de fosfor spontaan branden. De hierbij optredende warmte kan alsnog de ontsteker activeren, waardoor de (verspreidings-)springlading tot detonatie komt. Scherven van de projectielmantel en brandende fosfor worden hiermee rondgeslingerd.

4.6.3. Hand- en/of geweergrenaten

Deze CE kunnen worden aangetroffen in verdacht gebied 2. Het is aannemelijk dat Duitse hand/geweergrenaten zijn gedumpt in het Zijkanaal I. De eerstgenoemde is voorzien van een zogenaamde muizenvalontsteker, waarbij de slagpin onder veerdruk staat. Deze handgrenaten zijn hierdoor uitermate gevoelig voor toucheren en bewegen.

De Duitse hand/geweergrenaten kunnen zijn voorzien van zowel een schokontsteker als een wrijvingstrekontsteker met pyrotechnische tijdvertraging. Vanwege de reeds aanwezige voorgegroefde geleideband op een geweergrenaat kan op basis van deze uitwendige kenmerken niet worden vastgesteld of een dergelijke granaat is verschoten of niet.

4.6.4. Geallieerde afwerpmunitie

Deze CE kunnen worden aangetroffen in de verdachte gebieden 1 en 3. Afwerpmunitie, ook wel vliegtuigbommen genoemd, is vaak gevuld met springstof. Door de veelal grote afmetingen en de daardoor grote hoeveelheden springstof die in dergelijke CE zijn opgenomen, is het effect op personen en de omgeving erg groot.

Van het bombardement op 15 januari 1941 is het kaliber van de ingezette bommen niet bekend. Het is aannemelijk dat het bombardement is uitgevoerd door een Blenheim IV. Dit toestel had een bommenlast die bestond uit 2 x 250 lbs en 12 x 40 lbs vliegtuigbommen. Het is niet bekend met welke ontstekers de afwerpmunitie was uitgerust.

Op grond van het HVO is vastgesteld dat blindgangers van Britse vliegtuigbommen van 500 lbs MC MK IV aanwezig kunnen zijn. De vliegtuigbommen waren volgens het bombardementsgegeven (AIR-27-1739) uitgerust met een ontsteker met een vertraging van 0,025 seconde. Veelal was dit een nr. 30 pistool⁸. Dit soort ontstekers was voorzien van een ophoudveer.

Specifieke gevaarfactoren:

De ontstekers op geallieerde afwerpmunitie zijn veelal mechanisch werkende ontstekers. Dit zijn ontstekers waarbij de uiteindelijke explosieketen wordt ontstoken of ingeleid door een slagpin die in een slaghoedje slaat. Van het bombardement op 15 januari 1941 is het gebruikte type ontsteker niet bekend. In dit geval wordt met betrekking tot de risico's het uitgangspunt gehanteerd dat de bommen zijn voorzien van ontstekers met voorgespannen slagpinveren en/of voorzien zijn van ontstekers met tijdvertraging en/of anti-demonteerinrichting. Daardoor moet elke beweging en/of trilling van het explosief en/of de materie er omheen worden voorkomen.

Voor het gebied dat verdacht is op 500 lbs vliegtuigbommen naar aanleiding van het bombardement op 28 juli 1943 is het gebruikte type ontsteker wel bekend. Het gebruikte type ontsteker is gevoelig voor toucheren en bewegen. De ontstekers zijn

⁸ Mechanisch deel van de ontsteker.

in niet gewapende niet ingedrongen toestand, vanwege de ophoudveer, weinig gevoelig voor trillingen. Indien de ontsteker is gewapend en ingedrongen is deze gevoelig voor trilling.

De kans op een ongecontroleerde explosie van afwerpmunitie met een mechanische werkende of lange vertraging ontsteker is reëel.

4.6.5. Effecten van werkzaamheden die kunnen leiden tot een detonatie

De effecten van de geplande werkzaamheden die mogelijk kunnen leiden tot een ongecontroleerde detonatie zijn voornamelijk:

- Trillingen in de omgeving van het CE: dit effect kan leiden tot explosie van een CE. Door middel van een trillingonderzoek kan de afstand worden berekend tot waar trillingen kunnen ontstaan die invloed kunnen hebben op CE. De grootte van het gebied is afhankelijk van de bodemsoort, het soort trilblok waarmee funderingspalen, (buis-)palen of damwanden worden geplaatst en het type paal of damwand. Er wordt aangenomen dat er op een afstand van meer dan 10 meter vanaf de plaats van de werkzaamheden geen effecten ontstaan die een ongecontroleerde explosie kunnen veroorzaken. Deze 10-meter norm⁹ wordt landelijk toegepast en geaccepteerd. De afwerpmunitie in het naar aanleiding van het bombardement op 15 januari 1941 kan gevoelig zijn voor trillingen. De afwerpmunitie in het naar aanleiding van het bombardement op 28 juli 1943 afgebakende kan in gewapende en ingedrongen toestand gevoelig zijn voor trillingen.
- Toucheren van het CE: toucheren van een CE kan worden veroorzaakt door graafwerkzaamheden of aanraking van het CE tijdens het intrillen of heien van damwanden, funderingspalen en/of (buis-)palen.
- Bewegen van het CE: bewegen van een CE kan worden veroorzaakt door graaf- en baggerwerkzaamheden.
- Zettingen in de ondergrond: door het aanbrengen van ophogingen ten behoeve van het te realiseren strand kunnen zettingen optreden. Hierdoor kan een verhoogde druk worden uitgeoefend op de ontstekers van mogelijk aanwezige vliegtuigbommen.
- In contact brengen met zuurstof: door het ontgraven van de waterbodem in het Zijkanaal 1 kan fosfor in aanraking met zuurstof komen. Hierdoor gaat de fosfor spontaan branden. Hierdoor kan de (verspreidings-)springlading tot detonatie komen. Scherven van de projectielmantel en brandende fosfor worden vervolgens rondgeslingerd.

4.6.6. Effect van een explosie

De voorgenomen werkzaamheden liggen binnen de bebouwde kom van Amsterdam en in het druk bevaren IJ.

Afhankelijk van het kaliber en de ligging van het CE kunnen diverse infrastructuur, bebouwing en personen zich bij een (ongecontroleerde) explosie van een CE binnen de zogenaamde schervengevarenszone bevinden. Een schervengevarenszone is het gebied waar na het optreden van een (ongecontroleerde) explosie van CE schade of letsel kan worden verwacht door rondslingerende scherven en overige materialen.

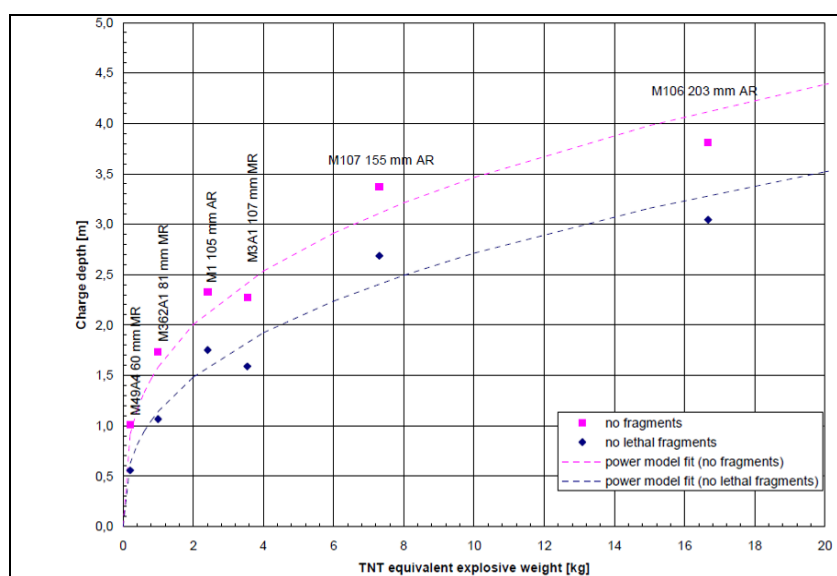
Het effect van een ongecontroleerde detonatie is afhankelijk van het kaliber van het CE en de ter plaatse aanwezige gronddekking en/of waterdiepte.

⁹ Momenteel staat deze norm ter discussie. Mogelijk wordt een nieuwe norm vastgesteld.

Bij een detonatie onder water zullen de fragmenten (scherven) die ontstaan beduidend groter zijn dan bij een detonatie op land. De snelheid van de scherven wordt door het water sterk geremd. Afhankelijk van de diepteliggering en het kaliber munitieartikel is het mogelijk dat scherven boven het waterniveau worden gelanceerd. Water dempt de grootte van de vrijkomende luchtschokgolf aanzienlijk. Wel zal een detonatie onder water een aanzienlijke onderwaterschok veroorzaken.

Bij een detonatie van gedumpte CE zullen waarschijnlijk geen letale scherven boven het waterniveau uittreden. Bij een detonatie van een vliegtuigbom zal de waterdiepte onvoldoende zijn om het uittreden van scherven te voorkomen.

In het kader van een onderzoeksprogramma heeft TNO o.a. onderzoek gedaan naar de effecten van onderwaterexplosies in ondiep water. De minimale waterdiepten waarbij in geval van een detonatie geen “dodelijke” scherven of helemaal geen scherven boven water komen, zijn bepaald met behulp van benaderingsformules op basis van TNT equivalent explosief gewicht. Het resultaat is weergegeven in Figuur 24 (Bron: Defensievoorschrift VS 9-861).



Figuur 24: Minimale waterdiepten voor onderdrukken scherfwerking bij 0-20 kg TNT.

Op basis van bovenstaande grafiek kan worden gesteld dat bij een minimale waterdiepte van 3,5 m¹ bij een detonatie van een CE met maximaal 8,5 kg explosieve inhoud¹⁰ geen scherven boven het waterniveau uittreden.

Bij een detonatie onder water kan door de onderwaterschok schade aan het ingezette materieel en passerend scheepvaartverkeer ontstaan. Mogelijk raakt het materieel (pontoon of werkschip) lek. Ook kan schade ontstaan aan in de omgeving aanwezig scheepvaartverkeer.

¹⁰ Dit is de maximale explosieve inhoud van de in verdacht gebied 2 te verwachten gedumpte CE.

In Tabel 4 is weergegeven tot welke afstand van het explosiepunt materieel (en scheepvaartverkeer) en recreatievaartuigen lek kunnen raken en tot welke afstand elektrische apparatuur beschadigd kan worden (Bron: TNO, 2012).

Kaliber	Materieel	Recreatievaart	Apparatuur
250 lbs	29	215	430
500 lbs	41	275	617

Tabel 4: Afstanden tot waarop schade kan ontstaan.

Met betrekking tot een ongecontroleerde detonatie van afwerpmunitie is de uitwerking van het explosief afhankelijk van het kaliber en de diepteligging. Hoe dieper de ligging van CE, des te minder scherfwerking en luchtdruk aan het oppervlak. De door de explosie ontstane schokgolf plant zich in dit geval voort door het water en de bodem en kan schade toebrengen aan bestaande infrastructuur zoals leidingen, heipalen, funderingen etc.

Het bepalen van veiligheidsafstanden vindt plaats op basis van de vermoedelijke soort CE en de explosieve inhoud van het CE. In Tabel 5 is een overzicht van de mogelijk aan te treffen afwerpmunitie met de explosieve inhoud en bijbehorende schervengevarenzone weergegeven, indien deze niet is ingedrongen.

Voor het vaststellen van de veiligheidsstralen is gebruik gemaakt het defensievoorschrift VS 9-861.

Soort	Type ontstekers	Explosieve inhoud in kg	Veiligheidsstraal in meters
Klein Kaliber Munitie (KKM)	Percussie	0,001	200
Geschutmunitie 20 mm tot 15 cm	Schok	0,01 – 8,5	200 – 1.420
Hand- en/of geweergranaten	Voorgespannen slagpinveer / pyrotechnisch	0,13	200
40 lbs (brisantbom)	Schok, mogelijk voorgespannen slagpinveer	Tot 3,0	510
250 lbs (brisantbom)	Schok, mogelijk voorgespannen slagpinveer	Max. 59	2.040
500 lbs (brisantbom)	Schok/ophoudveer	Max. 108	2.260

Tabel 5: Schervengevarenzone niet ingedrongen CE.

Bij een ongecontroleerde explosie van een ingedrongen 500 lbs vliegtuigbom (minimaal 4,0 meter bovendeck) kan door de schokgolf die ontstaat, ondergrondse infrastructuur zoals kabels en leidingen worden beschadigd. Hierdoor kan schade ontstaan aan:

- stalen pijpen en kabels tot een afstand van 7 meter vanaf het explosiepunt;
- gietijzeren en betonnen buizen tot 14 meter vanaf het explosiepunt;
- gemetselde rioleringen tot 14 meter vanaf het explosiepunt;

- fundamenteën tot 17 meter vanaf het explosiepunt.

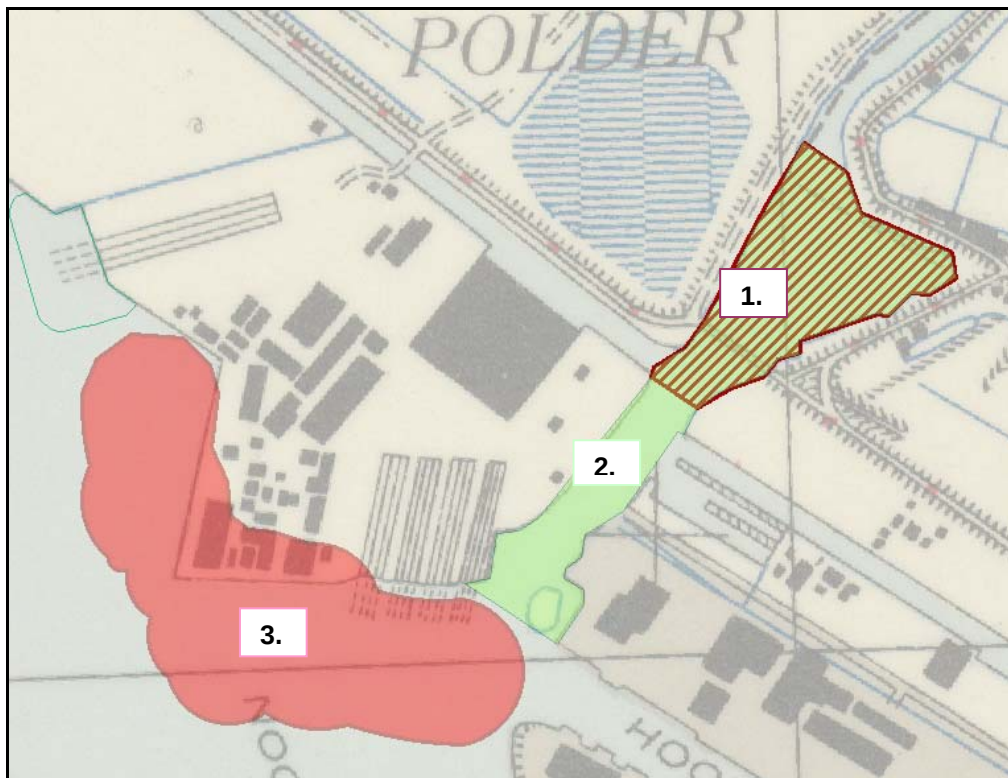
Het is niet mogelijk afdoende af- en beschermende maatregelen te treffen tegen een detonatie van een vliegtuigbom. Uit onderzoek (TNO, 2011) is gebleken dat materieel maximaal kan worden beveiligd tegen een detonatie van een 4,2" brisantgranaat met een explosieve inhoud van 3,5 kilo. Alle CE met een grotere explosieve inhoud dienen daarom voor aanvang van de werkzaamheden te worden gedetecteerd en verwijderd.

5. CONCLUSIE EN ADVIES

5.1. CONCLUSIE HISTORISCH VOORONDERZOEK

Op basis van de literatuur-, archief- en bombardementgegevens wordt verwacht in delen van het onderzoeksgebied CE aan te treffen.

Er is een drietal verdachte gebieden in horizontale richting afgebakend. Deze gebieden zijn weergegeven in Figuur 25 en op tekening 03, de CE-bodembelastingkaart.



Figuur 25: Verdachte gebieden ingetekend op geallieerde stafkaart.

Verdacht gebied 1 is naar aanleiding van het bombardement op 15 januari 1941 verdacht op afwerpmunitie. Het kaliber van de ingezette afwerpmunitie is onbekend. Aangenomen wordt dat het om 250 lbs en/of 40 lbs afwerpmunitie gaat.

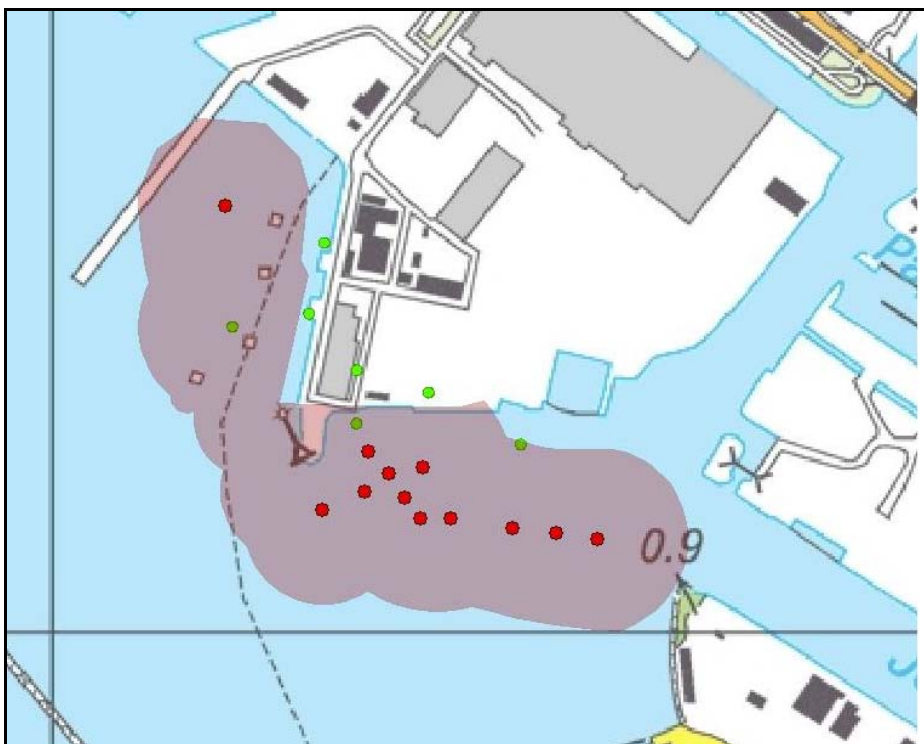
Verdacht gebied 2 is verdacht op gedumpte CE. Door de Duitse eenheden en de Nederlanders is in deze omgeving CE in Zijkanaal I gedumpt. Feitelijke informatie over de soorten gedumpte CE ontbreekt. Aangenomen wordt dat het gaat om KKM, hand- en geweergrenaten, geschutmunitie van 2 cm/20 mm tot en met 15 cm.

Verdacht gebied 3 is naar aanleiding van het bombardement op 28 juli 1943 verdacht op afwerpmunitie met een kaliber van 500 lbs.

5.2. CONCLUSIE PROJECTGEBONDEN RISICOANALYSE

De verticale afbakening van de verdachte gebieden 1 en 3 is op grond van de te verwachten kalibers CE en de bodemopbouw vastgesteld op NAP-13,5 m. Verdacht gebied 2 is verdacht tot op het niveau van de vaste waterbodem van Zijkanaal I ten tijde van WOII. Op grond van de uitgevoerde penetratiediepteberoeeningen is de horizontale afbakening van verdacht gebied 3, zoals weergegeven in Figuur 25 aangepast. Vastgesteld is dat een vliegtuigbom tot maximaal 20 m. landinwaarts van de kadeconstructie (ten tijde van de Tweede Wereldoorlog) kan zijn ingedrongen.

Op het NDSM-terrein hebben na de oorlog diverse grondroerende handelingen plaatsgevonden. De belangrijkste handeling is het terugleggen van de kadeconstructie. Dit heeft ertoe geleid dat de huidige kade buiten verdacht gebied 3 is gelegen. De op grond van de penetratiediepteberoeeningen herziene afbakening van verdacht gebied 3 is in Figuur 26 weergegeven ten opzichte van de huidige topografie.



Figuur 26: Afbakening verdacht gebied 3 ten opzichte van huidige topografie.

Een aantal geplande civieltechnische werkzaamheden in het kader van de ontwikkeling van de werf kunnen leiden tot een ongecontroleerde detonatie van een CE. Dit vormt een groot risico voor de Openbare Veiligheid en de Arbeidsveiligheid van het betrokken personeel van de aannemer(s). Er bestaat een gerede kans op schade en letsel door (secundaire) scherfwerking tot 2.260 m van het explosiepunt. Tevens kan schade ontstaan aan ondergrondse infrastructuur, funderingen, kabels en leidingen tot 17 meter van het explosiepunt. Bij een detonatie onder water kan schade optreden aan materieel en passerend scheepvaartverkeer. Passerende recreatievaartuigen kunnen lek raken tot 275 m. van het explosiepunt.

Gezien de grote risico's voor de Openbare en Arbeidsveiligheid zijn maatregelen nodig om de veiligheid te waarborgen.

5.3. ADVIES

In deze paragraaf is het advies uitgewerkt voor de voorgenomen werkzaamheden zoals beschreven in paragraaf 4.5.

5.3.1. Landaanwinning

Ter plaatse van de landaanwinning kan een ongecontroleerde detonatie ontstaan van een 500 lbs vliegtuigbom. Een detonatie kan ontstaan door toucheren en/of bewegen van een vliegtuigbom tijdens het opschonen van de waterbodem, het plaatsen van palen voor de geleiding van de geotubes of een toename van de gronddruk door zettingen. Ook kan een detonatie optreden door trillingen die ontstaan tijdens het aanbrengen van de palen.

Geadviseerd wordt het op te hogen gebied voorafgaand aan de realisatie van de landaanwinning te onderzoeken en vrij te geven op de aanwezigheid van 500 lbs afwerpmunitie. Vrijgave dient te geschieden tot NAP-13,5 m.

Het toepassen van oppervlakedetectie is door de (vermoedelijk aanwezige) detectieverstoren niet goed mogelijk. Bovendien bevinden mogelijk aanwezige vliegtuigbommen zich beneden het detectiebereik van oppervlakedetectieapparatuur (ca. 6 m—sondeniveau). Dit betekent dat dieptedetectie moet worden toegepast. Geadviseerd wordt om realtime dieptedetectie toe te passen. Hierbij wordt een meetsonde met behulp van een hydraulische graafmachine met chaindrive in de grond gedrukt. Tijdens het inbrengen van de meetsonde wordt met een ingebouwde magnetometer de verstoring van het aardmagnetisch veld gemeten. Door tijdens het drukken te detecteren kan worden voorkomen dat eventueel aanwezige vliegtuigbommen worden geraakt.

Voor het onderzoek op het water dient een ponton of werkschip te worden ingezet. De kosten voor het onderzoek zijn geraamd op € 35,- /m². Uitgaande van een oppervlakte van circa 7.000 m² bedragen de kosten voor het onderzoek circa € 245.000,- exclusief BTW.

5.3.2. Vervangen kadeconstructie

De te vervangen kadeconstructie is voor een klein deel gelegen in het verdacht gebied 3, zie Figuur 26.

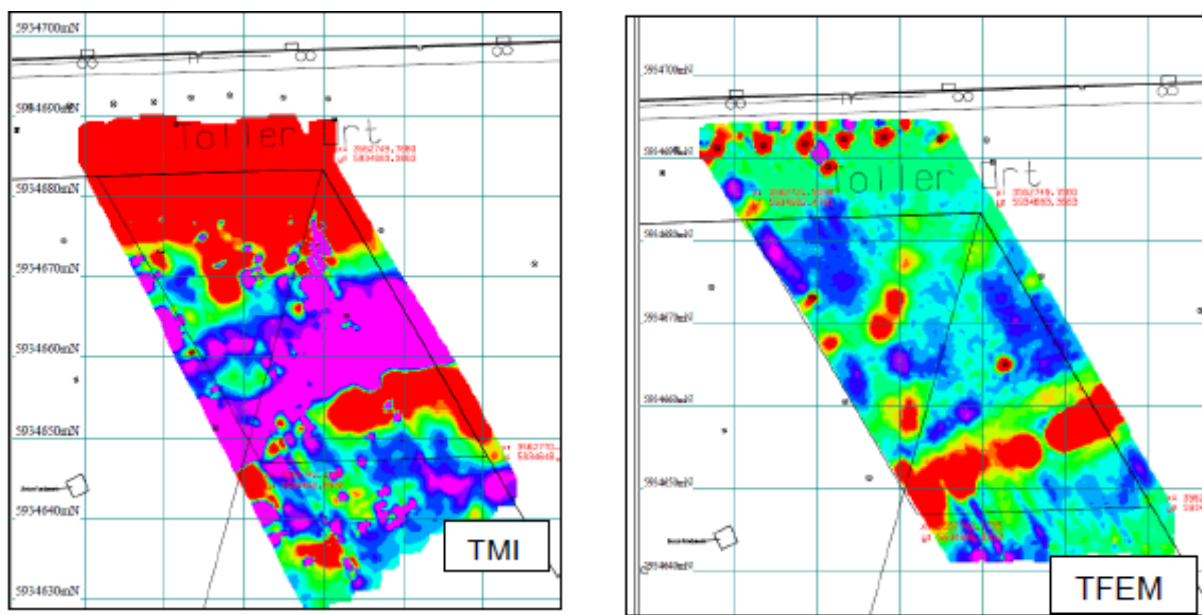
Ter plaatse van de te vervangen kadeconstructie kan een ongecontroleerde detonatie ontstaan van een 500 lbs vliegtuigbom. Een detonatie kan ontstaan door toucheren en/of bewegen van een vliegtuigbom met een damwandplank, ankerstang of buispaal en trillingen door het inheien of trillen van damwandplanken of buispalen.

Geadviseerd wordt om de damwandlijn, ankerlijn en buispaallocaties voorafgaand aan de uitvoering van het werk te onderzoeken en vrij te geven op de aanwezigheid van 500 lbs afwerpmunitie. Vrijgave dient te geschieden tot een niveau van NAP-13,5 m. Voor het uitvoeren van het onderzoek is realtime dieptedetectie met behulp van een hydraulische kraan met chaindrive de best toepasbare methode. Aan de landzijde dient voor inzet van de chaindrive eerst de laag tot 3 m—mv te

worden vrijgegeven op de aanwezigheid van 500 lbs afwerpmunitie. Binnen dit gebied kan namelijk in verband met de ferromagnetische verstoring die wordt veroorzaakt door de kraan met chaindrive geen betrouwbare meting worden gedaan met realtime dieptedetectie. Door eerst de detectieverstoorde laag vrij te geven, wordt voorkomen dat een eventueel aanwezige vliegtuigbom wordt getouchéerd met de meetsonde.

Voor het vrijgeven van de laag tot 3 m–mv is, door de aanwezige detectieverstoringen, passieve computerondersteunde oppervlakedetectie niet inzetbaar. Daarom wordt voorgesteld een nieuw, revolutionair detectiesysteem in te zetten, het TFEM. Dit systeem is uitgebreid getest door de Duitse EOD in Hamburg en blijkt geschikt te zijn voor inzet in “detectieverstoorde” omstandigheden om blindgangers van afwerpmunitie tot grotere diepte te kunnen waarnemen. Op basis van testmetingen in Hambrug zijn objecten gemeten tot een diepte van ca. 5 m1..

In Figuur 27 is het detectieresultaat van conventionele computerondersteunde detectie in relatie tot het detectieresultaat van het TFEM-systeem weergegeven. In het linkerplaatje is het resultaat weergegeven van computerondersteunde detectie en is te zien dat de verstoringen zodanig zijn dat geen uitspraken zijn te doen over de aanwezigheid van individuele objecten. In het rechterplaatje is hetzelfde veld met TFEM gemeten en is de verstoring vele malen minder, waardoor wel uitspraken kunnen worden gedaan over de aanwezigheid van individuele objecten.



Figuur 27: Detectieresultaat van conventionele computerondersteunde detectie in relatie tot het detectieresultaat van het TFEM-systeem.

Indien de constructie door middel van heien of trillen wordt aangebracht, dient het gebied tot 10 m. aan weerszijden van de constructie te worden onderzocht en vrijgegeven op de aanwezigheid van 500 lbs vliegtuigbommen tot een niveau van NAP-13,5 m. Het te onderzoeken gebied heeft bij een constructielengte van circa 60 m. in dit geval een oppervlakte van 1.200 m². De helft van het gebied bestaat uit water, de andere helft van het opsporingsgebied bestaat uit landbodem. Op de

landbodem dient in verband met de detectieverstoring die wordt veroorzaakt door het in te zetten materieel eerst een laag tot 3 m–mv te worden vrijgegeven. De kosten voor het onderzoek bedragen in dit geval € 37.500,- exclusief BTW. Deze kosten zijn als volgt onder te verdelen:

Waterzijde:	realtime dieptedetectie	600 m ² x € 35,00	= € 21.000,-
Landzijde:	TFEM-systeem	600 m ² x € 5,00	= € 3.000,-
	realtime dieptedetectie	600 m ² x € 22,50	= € 13.500,-

Om de kosten voor het benodigde onderzoek te beperken, kan overwogen worden de constructie trillingsvrij aan te brengen. In dit geval kan het onderzoek beperkt blijven tot de damwandlijn en ankerlijnen. De kosten voor het onderzoek bedragen uitgaande van een lengte van de constructie van circa 60 m. en een h.o.h. afstand van de ankerstangen van 4 m. circa € 12.500,- exclusief BTW. Hierbij is aangenomen dat de ankerstangen over een lengte van 15 m. door de verdachte bodemlaag lopen.

5.3.3. Bouwwerkzaamheden

Het op 500 lbs afwerpmunitie verdachte gebied grenst aan een terrein met een waar bouwwerkzaamheden mogelijk zijn. Voor een klein deel overlapt dit terrein het verdachte gebied. Ter plaatse van de bouwwerkzaamheden kan een ongecontroleerde detonatie ontstaan van een 500 lbs vliegtuigbom. Een detonatie kan ontstaan door toucheren en/of bewegen van een vliegtuigbom tijdens graafwerkzaamheden of trillingen veroorzaakt door het aanbrengen van damwanden (bouwkuipen) en funderingspalen.

Voor het onderzoeken en vrijgeven van het gebied is realtime dieptedetectie de best toepasbare methode. Voorafgaand aan de dieptedetectie dient de laag tot 3 m–mv te worden vrijgegeven op de aanwezigheid van 500 lbs vliegtuigbommen. Hiervoor is het TFEM-systeem het best toepasbaar. Indien de damwanden en funderingspalen door middel van heien of trillen worden aangebracht, dient het onderzoek zich uit te strekken tot 10 m. uit de damwandlijn / buitenste funderingspalen. Tevens moet rekening worden gehouden met het uitvoeren van onderzoek indien binnen 10 m. van de grens van het op 500 lbs afwerpmunitie verdachte gebied hei- of trilwerkzaamheden plaatsvinden. In dit geval dient het effectgebied voor zover gelegen binnen het verdachte gebied te worden onderzocht en vrijgegeven.

Aangenomen is dat de oppervlakte van het gebied waar bouwwerkzaamheden effect kunnen hebben op een eventueel in het verdacht gebied aanwezige vliegtuigbom circa 2.000 m² bedraagt. De kosten voor het onderzoeken van deze oppervlakte bedragen circa € 528.000,- exclusief BTW.

Deze kosten zijn als volgt onder te verdelen:

TFEM-systeem	2.000 m ² x € 5,00	= € 10.000,-
Realtime dieptedetectie	2.000 m ² x € 22,50	= € 45.000,-

6. BIJLAGEN

Bijlage 01 Overzicht van de (archief)instellingen

- Archief van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD) in Soesterberg;
- Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH);
- Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD);
- Stadsarchief van Amsterdam;
- Dotka Data, www.dotkadata.com;
- Luchtfotocollectie en stafkaartcollectie van de afdeling GEO-informatie van het Kadaster in Zwolle (Kadaster);
- Luchtfotocollectie van de Universiteit en Researchcentrum, afdeling Speciale Collecties in Wageningen (Wageningen UR);
- Luftbilddatenbank Estenfeld;
- REASeuro bibliotheek;
- REASeuro database;
- Semi-Statistische Archiefdiensten (SSA) in Rijswijk;
- The National Archives Londen (TNA).

Bijlage 02 Geraadpleegde literatuur (4 bladen)

Voor dit HVO is de volgende literatuur geraadpleegd:

Afkorting	Schrijver	Titel	Relevant
BOW	Bowyer, J.F.,	<i>2 Group R.A.F. A complete history, 1936-1945</i> (Glasgow 1974);	Ja
MID	Middlebrookm Martin en Chris Everitt,	<i>The Bomber command war diaries. An operational reference book 1939-1945</i> 1985 z.p.);	Ja
PAT	Pater, de, B.C. e.a.,	<i>Grote Atlas van Nederland 1930-1950</i> (Zierikzee 2005);	Ja
PAU	Pauw, van der J.L.,	<i>De bombardementen op Amsterdam-Noord juli 1943</i> (Amsterdam 2009);	Ja
ROM	Van Romburgh, C.P.P.,	<i>Nederlandsche Dok en Scheepsbouw Maatschappij</i> (Rotterdam 1996);	Ja
SGLO	Studiegroep luchtoorlog	<i>Verliesregister 1939-1945</i> ;	Ja
STI	Stigter, Bianca,	<i>De bezette stad</i> (Amsterdam 2005);	Nee
ZWA 1&2	Zwanenburg, G.J.,	<i>En Nooit was het Stil. Kroniek van een Luchtoorlog</i> (2 dln. & supplement; Oldemarkt).	Ja

Tabel 6: Verwijzing literatuur.

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

Vooroorlogse periode en de Duitse inval mei 1940

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

Bron+Blz.	Datum	Gebeurtenis
148 ZWA1	15 januari 1941	Twee Blenheims met opdracht voor een aanval respectievelijk op het vliegveld Leeuwarden en de Fokkerfabriek in Amsterdam, keerden beide wegens de weersomstandigheden voortijdig terug. De Blenheim die naar Fokker moest deed evenwel ZW van Vlissingen een aanval op een coaster en wierp een 'near miss' bij het achterschip.
117 MID	15 januari 1941	2 Blenheims; 1 bombed a ship off Dutch coast but scored no hits. No losses.

Tabel 7: Overzicht gebeurtenissen Duitse inval mei 1940.

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

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

Bron+Blz.	Datum	Gebeurtenis
SGLO	3 mei 1943	Amsterdam, Kometensingel. Ventura II neergestort. 487ste squadron.
383 MID	3 mei 1943	12 Venturas of 487 New Zealand) Squadron were dispatched to attack a powerstation on the northern outskirts of Amsterdam. 1 aircraft returned early; the remaining 11 proceeded with an escort of 3 squadrons of Spitfires. Unfortunately, an earlier Spitfire sweep alerted the German defences while the Ventura force was still flying low level over the North Sea. Unfortunately, too an exceptional number of experienced German fighter pilots were present at Schiphol airfield for a conference. (...) 9 Venturas were shot down before reaching the target and a tenth was badly damaged but managed to turn back and reach England.
317 BOW	7 april 1943	Meanwhile a new squadron had entered the Group [No. 2], No 342 (Lorraine Squadron manned by the Free French. Its origin lay in two French squadrons in the Middle East. (...) They arrived by January 1943-except for those in two ships which were sunk. Refresher courses for the airmen were held, then a new French squadron was formed at West Raynham on 7 April under Wg. Cdr. A.C.P. Carver with Wg. Cdr. Henri de Rancourt as French Commandant. It comprised two flights of Boston IIAs.
84-90 PAU	28 juli 1943	Een nieuwe aanval op de Fokkerfabriek (de voorgaande waren op 17 en 25 juli 1943) wordt gepland op 28 juli 1943. Het betreft de derde grote luchtaanval op dit doel in anderhalve week tijd. Deze keer werd het No. 342 Squadron van de RAF met de taak belast. Dit onderdeel had de bijnaam Lorraine Squadron. Het bestond uit leden van de Franse luchtmacht die gedurende de eerste oorlogsjaren naar Engeland hadden weten uit te wijken. Zij vormden daar de Forces Aériennes Françaises (FAFL) en sloten zich voor een deel groepsgewijs aan bij geallieerde luchtmachtonderdelen. Het Lorraine Squadron werd bestemd om met twaalf lichte Boston bommenwerpers de missie naar Amsterdam-Noord uit te voeren. Het zou hun eerste zelfstandige missie worden. Zij zouden een escorte meekrijgen van zes squadrons Spitfires, in totaal 68 toestellen. Op de ochtend van die dag, tussen 08:05 en 08:08, stegen twaalf Bostons in Engeland op, elk voorzien van vier 500 lbs brisantbommen van 500 lbs (in totaal 10,9 ton). (...) De vliegers werden boven het doelgebied geconfronteerd met zwaar afweervuur door FLAK, veel krachtiger dan wat men daarvan voorheen had ondervonden. De resultaten van de aanval waren, zoals Moolenburgh het stelde, 'dan ook niet fraai': geen enkele bom trof het doel. Ondanks het feit dat deze keer lichte bommenwerpers waren ingezet, waarvan in beginsel een grotere nauwkeurigheid van bombarderen verwacht mag worden dan van zware en middelzware toestellen, waren de resultaten van dit derde luchtbombardement zo bedroevend, dat deze luchtaanval door de Duitsers en de Luchtbeschermingsdienst niet eens herkend werd als een die bedoeld was voor de Fokkerfabriek. De Duitsers, die in hun Lageberichten bij de beide vorige bombardementen Fokker als doel hadden vermeld, lieten deze keer een nauwkeurige aanduiding achterwege en spraken van een 'Bombenabwurf auf Amsterdam-Nord'. De Luchtbeschermingsdienst meende dat het was gegaan om een aanval op de Nederlandse Scheepsbouw Mij. (NSM), ongeveer een kilometer ten NW van Fokker, waar een groot deel van

Bron+Blz.	Datum	Gebeurtenis
		de bommen terecht was gekomen. Moolenburgh berichtte over de analyse van de aangerichte schade. <i>Een groep van 19 aanslagen werd fotografisch vastgelegd op – en om de kade en hellingen der Nederlandsche Scheepsbouw Maatschappij, van welke groep het meerendeel in het IJ viel. Vierentwintig aanslagen zijn waarneembaar in de woonwijken tusschen de Fokker fabriek en het Noord-Hollandsch Kanaal op 750 m. afstand van het doel. Tenslotte is een “stick” [rij] van vier bommen gevallen op het emplacement van Ketjen's Zwavelzuurfabriek ruim 2 KM van de schijf [doelgebied] verwijderd gelegen.</i> De inslagen in de woonwijken, die Moolenburgh noemde, richtten opnieuw grote schade aan in de Van der Pekbuurt, ook al waren de verwoestingen minder omvangrijk dan op 17 juli. Op en rond het Mosplein sloegen enkele bommen in, waardoor de gereformeerde Maranatha-kerk en het politiebureau zwaar werden beschadigd. Ook de Dr. Kuyperschool in de Mosstraat werd getroffen. Negen huizen werden in die omgeving verwoest, elf raakten zwaar beschadigd en ruim tweehonderd hadden glas- en dakschade. Wat verderop, aan de Distelweg liepen drie fabrieken ernstige schade op.
47 ZWA2	28 juli 1943	Twaalf Bostons, met escorte en ondersteuning van zes squadrons Spitfires, uitgestuurd voor een aanval op de Fokkerfabrieken in Amsterdam. Om 09.11 uur voerden alle Bostons van een hoogte van 13.000 voet een aanval uit onder uitstekende weerscondities, waarbij ca. 11 ton brisant werd afgeworpen. Er werden inslagen gezien op de kade bij de Nederlandse Scheepsbouw Maatschappij, de elektriciteitscentrale en bij de Fokkerfabrieken. Boven het doel geconcentreerde zware flak. <i>Noot. In hun Lageberichten meldden de Duitsers dat tussen 09.02 en 09.26 uur, door een gemengde formatie vliegtuigen (Bostons en Spitfires), een aanval werd uitgevoerd op Amsterdam-Noord. Twee scholen, een kerk, zeven huizen, een gasmeterfabriek, een meubelfabriek, een zuurstoffabriek en twee kleinere bedrijven werden hierbij getroffen. Elf Nederlanders werden gedood, 10 zwaar en groot aantal licht gewond.</i> <i>De aanval op Amsterdam-Noord werd uitgevoerd door Bostons van No 342 Frans Squadron en zowel door de Duitsers als door de luchtbescherming in Amsterdam werd deze aanval niet herkend als één op Fokker. De Luchtbescherming meldde over deze aanval als plaats de Ned. Scheepsbouw Mij., waarbij 17 Nederlanders werden gedood en 80 gewond.</i>

Tabel 8: Overzicht gebeurtenissen Duitse bezetting tot juni 1944.

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

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

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

Om de geallieerde opmars te laten slagen was het belangrijk om de diverse steden en dorpen die op de route lagen van de opmars te bezetten en te behouden met parachutisteneenheden totdat de landlegers de steden en dorpen bevrijden.

Bron+Blz.	Datum	Gebeurtenis
30 ROM	22 september 1944	Op vrijdag 22 september werd het werfterrein van de NSM in alle vroegte afgezet door de Grüne Polizei en de Wasserschutzpolizei. Een zogenaamd Sprengkommando kwam de voorbereidingen treffen voor zijn vernielende werk op het terrein. In de daarop volgende dagen veranderde de scheepswerf in een puinhoop. Op het werfterrein werden werfkranen en het op helling III liggende schip van 9.000 ton zeer zwaar beschadigd. Slechts enkele kranen bleven gespaard. Zuurstofcilinders waren eerder door het werfpersoneel in het water onderaan helling V gegooid.

Tabel 9: Overzicht gebeurtenissen juni t/m oktober 1944.

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

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

Er zijn geen relevante meldingen m.b.t. het onderzoeksgebied.

Naoorlogse periode

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

Er zijn geen relevante meldingen m.b.t. het onderzoeksgebied.

Bijlage 03 Geraadpleegde archieven

Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)

- 31 juli 1943. Result of Air Raids: Amsterdam.
Geen informatie over het bombardement op 28 juli 1943. Of andere luchtaanvallen op het onderzoeksgebied.

Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)

- Politie Amsterdam Proces-verbaal 28 juli 1943:
Voorts heeft op 28 juli 1943 verder een luchtaanval op Amsterdam Noord plaats gehad, waaraan door enige formatie vliegtuigen werd deel genomen. De aanval had plaats te ongeveer 09:15 uur v/m. Er worden verschillende bommen afgeworpen, het aantal kon niet worden vastgesteld. Er werden wederom verschillende woonhuizen getroffen, alsmede een kerk (Mospleinkerk), een school (Dr. Kuiperschool), een enkele fabrieken, de Zuurstoffabriek "Electro", de gasmeterfabriek van "Glover en Co." En de Meubelfabriek van Reens. Deze fabrieken zijn alle gelegen aan de Distelweg, alwaar vrij omvangrijke schade werd aangericht. Doordat op het Mosplein enige voltreffers op de straat terecht zijn gekomen, werd het politiebureau no 12 aldaar zeer ernstig getroffen en vrijwel voor gebruik uitgeschakeld. In genoemd bureau werden twee leden van het personeel gewond.
- Luchtbeschermingsdienst 28 juli 1943
Hedenmorgen om 09:15 uur werd tijdens een luchtaanval de N.V. Nederlandse Scheepsbouw Mij. – Vak II Wijk A Blok 16 – door een aantal bommen getroffen, waarbij schade is ontstaan.

De overige meldingen van de luchtbeschermingsdienst hebben geen betrekking op het onderzoeksgebied.

Stadsarchief Amsterdam

Bommeldingen 40-45

Een greep uit de meldingsrapporten van de Luchtbeschermingsdienst. De lijst omvat ruim 400 bommeldingen en meldingen van andere oorlogsincidenten in de Tweede Wereldoorlog. De lijst is gebaseerd op meldingsrapporten in de bibliotheek van het Gemeentearchief en op meldingen in de kroniek van het tijdschrift Amstelodamum.

- 3 mei 1943. Er vallen zeven bommen aan de Klaprozenweg.
- 28 juli 1943. Fokkerfabriek. (Verder worden er geen details genoemd).

Luchtbeschermingsdienst

- 28 juli 1943.
Om 09.12 uur werden op Amsterdam Noord weer een aantal brisantbommen afgeworpen. Getroffen werden:
 - o De Nederlandse Scheepsbouw Mij aan de Corn. Douwesweg;
 - o De Electro Zuur –en Waterstoffabriek aan de Distelweg;
 - o De kerk aan het Mosplein;
 - o De Kuyperschool in de Mosstraat, terwijl negen woonhuizen vernietigd werden, 11 zwaar beschadigd en 207 kregen glas- en dakschade. Aan de Distelweg (90) bij de Electro Zuur- en Waterstoffabriek en bij de Ned. Scheepsbouw Mij bevinden zich elk één blindganger.
 - o Eveneens getroffen werden de Gasometerfabriek aan de Distelweg, alsmede N.V. Reens Distelweg 85.
- 30 juli 1943.
In de namiddag is de blindganger in de Musschenstraat gevonden en door de Duitse weermacht geborgen. De blindganger op het Meidoornplein ligt te diep, wordt niet geborgen en het graafwerk is weer dicht geworpen.

Het grootste gedeelte van het Luchtbeschermingsdienst archief bestaat in het Stadsarchief Amsterdam uit handgeschreven logboeken. Deze logboeken heeft het IBA geraadpleegd, maar heeft daarvan geen digitale kopieën gemaakt.

Dienst der Publieke Werken Amsterdam

- 28 augustus 1959.

In verband met de omstandigheid, dat het niet uitgesloten moest worden geacht, dat bij het verrichten van baggerwerken in het Zijkanaal I munitie, die daar volgens mededeling van omwonenden tijdens de bezetting zou zijn gedeponeerd, zou worden aangetroffen, is in overleg met de onder het Ministerie van Binnenlandse Zaken ressorteerde Commandant van de Hulpverleningsdienst gedurende de uitvoering van bedoelde baggerwerken toezicht uitgeoefend door een vanwege genoemde commandant ter beschikking gestelde deskundige op het gebied van munitie en springstoffen.

5444: Archief van de Dienst Stedelijk Beheer

- o Inventaris 1211 Plattegrond 'Bommenkaart', met daarop aangegeven waar onontpofte vliegtuigbommen uit de Tweede Wereldoorlog liggen nov. 1988), ruiming van de bom op de Baarsjesweg 'Baarjesbom (1989) etc.

30075: Archief van de Dienst Openbare Werken, afdeling riolering en waterbeheersing

- o Inventaris 568 Lijst met onontpofte bommen in Amsterdam, met kopieën van oudere stukken, plattegronden en krantenknipsels
- o Inventaris 569: Bommenkaart Amsterdam 1986-1988

Munitie- en Mijnopruimingsdienst

Geen meldingen die betrekking hebben op het onderzoeksgebied.

Nationaal Archief

Hulpverleningsdienst. Inventarissen geraadpleegd: 5,6,7,8,13,20,21,22,28,29,47,48,50,65,69,72,74,77.

Geen relevante meldingen met betrekking tot het onderzoeksgebied aangetroffen.

Bijlage 04 Overzicht luchtfoto's uit de Nederlandse luchtfotoarchieven

Luchtfoto's van tijdens de Tweede Wereldoorlog:

Collectie	Fotonummer	Datum	Bron
278	437	2 oktober 1940	TARA
375	13	28 oktober 1940	TARA
375	24	28 oktober 1940	TARA
243	637	6 juli 1941	TARA
243	628	6 juli 1941	TARA
583	4023	8 oktober 1943	Kadaster
583	4022	8 oktober 1943	Kadaster
-	3019	3 september 1943	Luftbilddatenbank
-	3216	25 januari 1944	TARA
048	5021	18 april 1944	TARA
048	5021	18 april 1944	TARA
098	5037	22 april 1944	TARA
233	3108	10 september 1944	WAGEUR
233	3107	10 september 1944	WAGEUR
219	3254	12 september 1944	WAGEUR
219	3253	12 september 1944	WAGEUR
047	3037	13 september 1944	WAGEUR
140	4053	7 april 1945	WAGEUR
140	4054	7 april 1945	WAGEUR
140	3171	7 april 1945	WAGEUR
140	3170	7 april 1945	WAGEUR
140	31 69	7 april 1945	WAGEUR
62	4020	17 april 1945	Kadaster
62	4018	17 april 1945	Kadaster

Tabel 10: Overzicht luchtfoto's WO II.

Naoorlogse luchtfoto's:

Collectie	Fotonummer	Run	Datum	Bron
25	329	IV	1958	Kadaster
25	327	IV	1958	Kadaster
25	114	IV	1967	Kadaster
25	314	-	1977	Kadaster
25	414	-	1986	Kadaster
25	413	-	1990	Kadaster
25	314	-	1990	Kadaster

Tabel 11: Overzicht naoorlogse luchtfoto's.

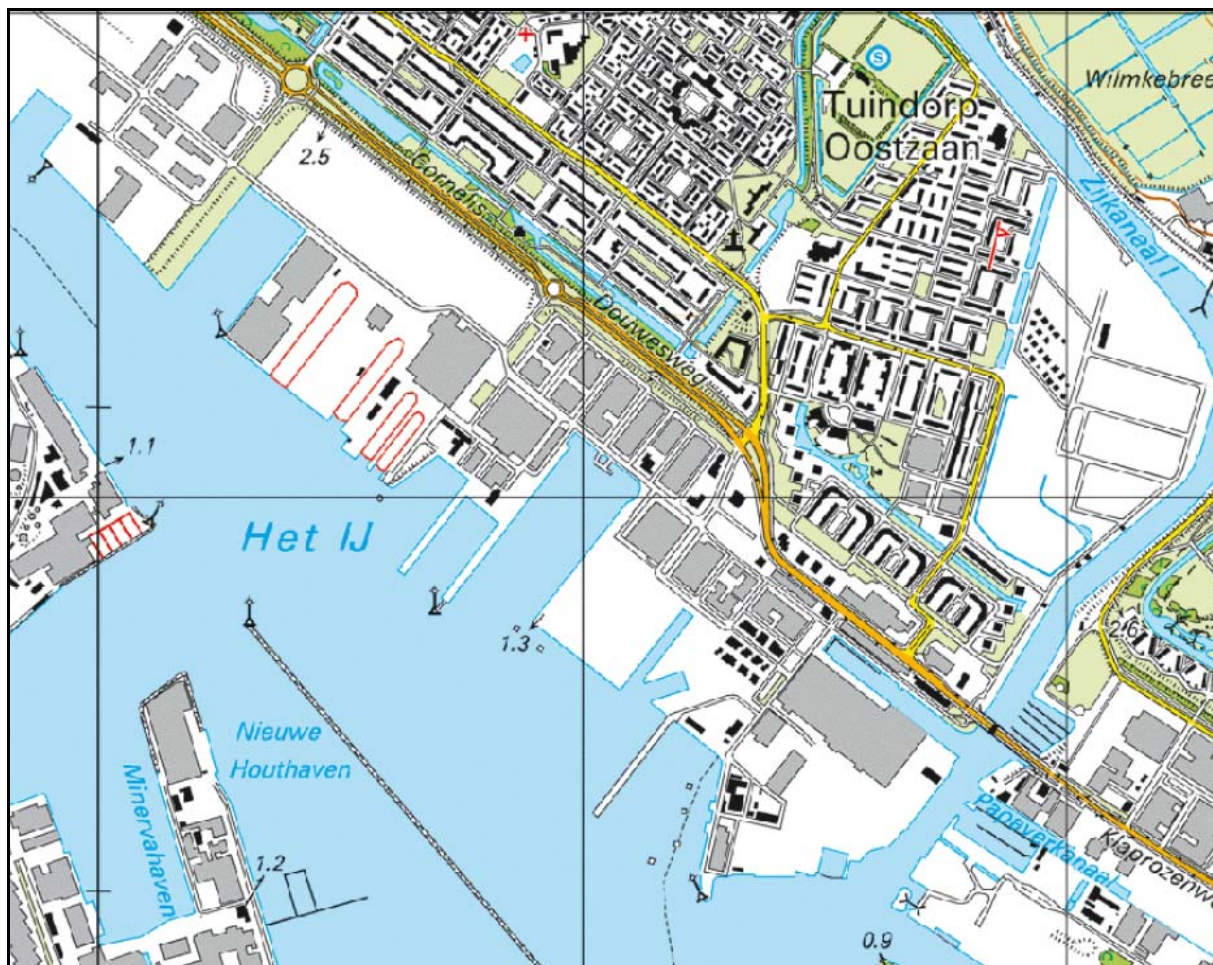
Vanwege het grote aantal luchtfoto's is een selectie weergegeven in tekening 01A-01H.

Bijlage 05 Overzicht relevante munitieruimrapporten EOD

REASeuro heeft de munitieruimrapporten nog een keer opgevraagd bij de EOD. Het IBA heeft de kalibers van de munitie er niet bij genoemd. Daarnaast heeft REASeuro gecheckt of het IBA wel compleet is. Op de cd-rom zijn de munitieruimrapporten uitgewerkt in een Excel-bestand.

Bijlage 06 Mijnenveldkaart EOD

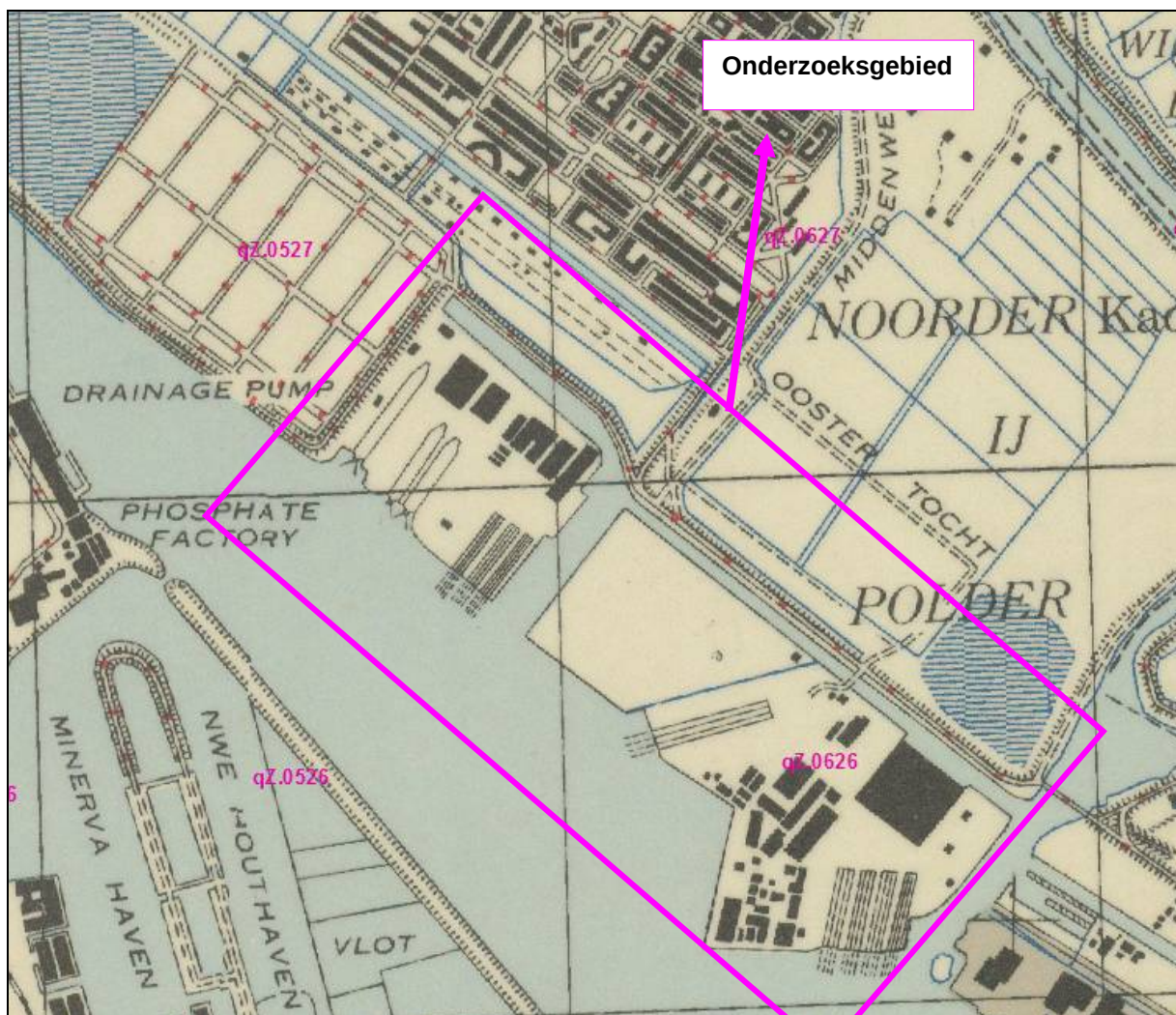
De EOD heeft een mijnenveldkaart aangeleverd. Er zijn geen mijnenvelden of mijnen verdachte gebieden op het NDSM-werfterrein gelegen.



Bijlage 07 Uitsnede geallieerde stafkaart en bombardementsgegevens

Het onderzoeksgebied NDSM-werf ligt op de geallieerde stafkaart 354 Amsterdam, op de scheiding van de kaartvierkanten:

- Z.0527
- E.0526
- E.0627
- E.0626



In de database is gezocht op bovenstaande kaartvierkanten en op de onderliggende coördinaten. Dit heeft geresulteerd in een aantal treffers voor het bombardement van 28 juli 1943.

De bombardementsgegevens zijn afkomstig van verschillende organisatieniveaus van de geallieerde luchtmacht:

- AIR 27/1739 Records of events en summary of events van het 342^{ste} squadron;
- AIR 37/711 Daily report 2nd Tactical Airforce;
- AIR 25/23 Summary of events van Headquarter 2nd Group.

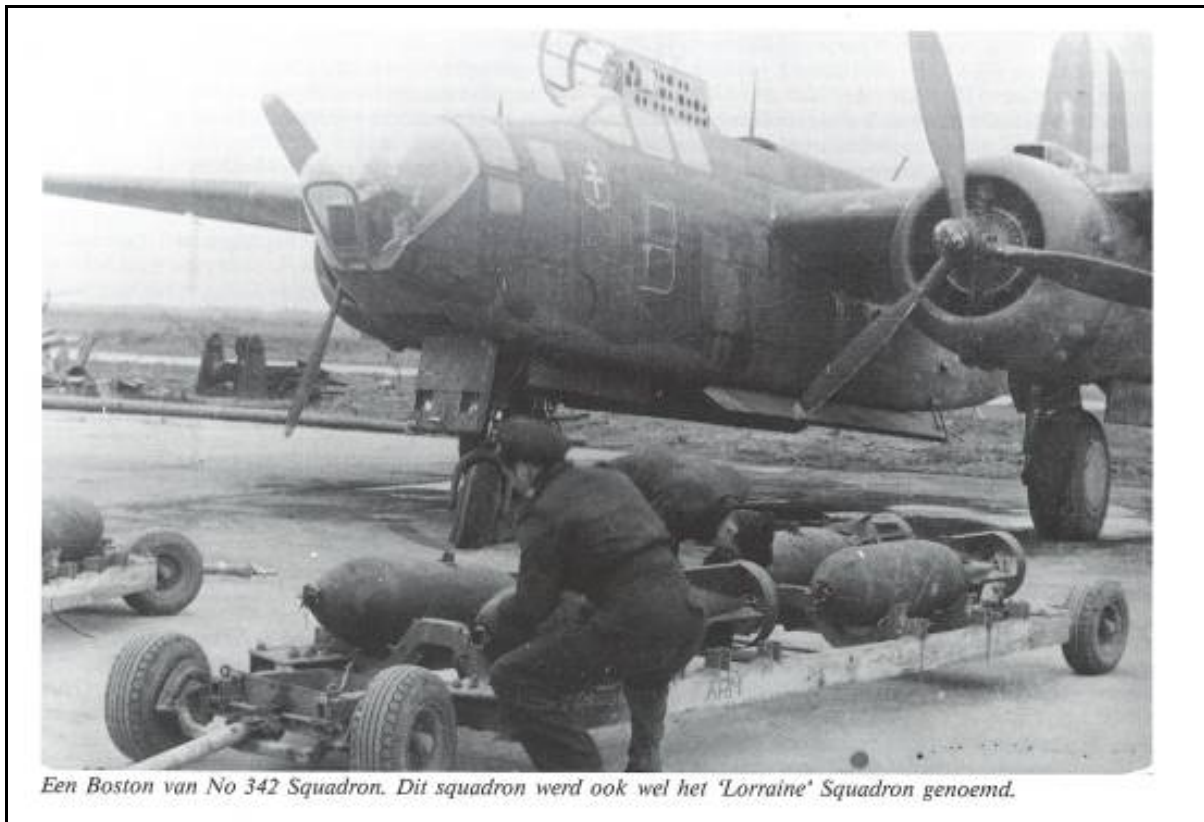
Het bombardementsgegeven AIR27/1739 van het 342^{ste} squadron is het meest gedetailleerd. Hieronder is de inhoud letterlijk weergegeven. Dit verslag geeft een gedetailleerd overzicht van wat het 342^{ste} squadron precies heeft uitgevoerd, de andere bombardementsgegevens bevatten minder informatie maar spreken dit rapport niet tegen. Deze broninformatie is afkomstig van The National Archives.

12 Bostons 3A of Squadron led by W/C deRancourt on their First independent sortie with fighter escort provided by 10 and 11 Group attacked the FOKKER aircraft factory at Amsterdam at 09.11 hours from 13.500 feet dropping 48 x 500 lbs. MC MK IV 0.025 bombs Photographs show bursts on quayside of Netherland shipbuilding company and in adjacent basin, also in area of electric power station and FOKKER aircraft factory. Some bombs overshot's, the last hitting the canal bank tot the East of the factory.

Concentrated heavy flak experienced over target from IJmuiden – Haarlem area and from destroyer escorting convoy West of IJmuiden.

3 ME's 109s were seen to take off from airfield North of target, 1 M.E. 109 was attacked by three spitfires and smoke was seen to come from tail.

4 aircraft took photographs, leading aircraft use cinecamara.



Figuur 28: No 342 Squadron (Bron ZWA 34).

Bijlage 08 Informatie locatiedeskundigen H. Nauta en A. Neeven

De heer H. Nauta is lid van de Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 en verzameld voornamelijk broninformatie over de luchtoorlog over Noord-Holland. Hij heeft een speciale interesse voor de bombardementen op de Fokkerfabrieken in Amsterdam-Noord.

REASeuro heeft van hem aanvullende broninformatie verkregen. Het betreft de volgende broninformatie:

- SA 430 Annotated Print No I. 28 July 1943 afkomstig uit The National Archives.
Op deze luchtfoto zijn de inslagen van het bombardement waar te nemen. Dit is de basis geweest voor de luchtfotoanalist. Deze luchtfoto's (Strike Photo) werden door Allied Central Interpretation Unit (ACIU) op Medmenham geanalyseerd. Zijn waarnemingen heeft hij beschreven in het interpretatierapport, hieronder uitgewerkt.

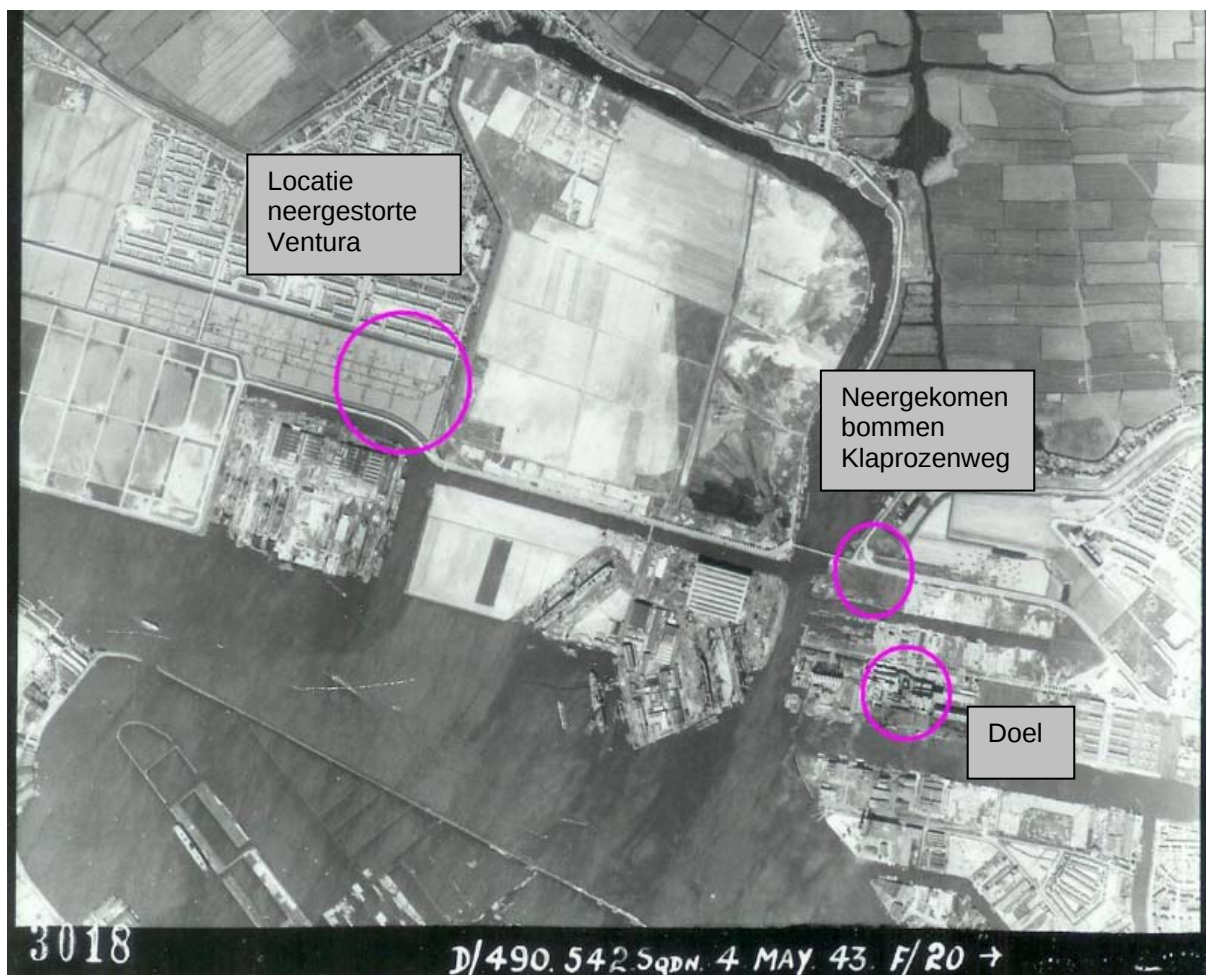


- AIR 34/365 Interpretation Report SA/430. 28 July 1943
Het interpretatierapport is tweeledig. Het bevat informatie over de aanval. Dit betreft dezelfde informatie als uit de bombardementsgegevens weergegeven in bijlage 07. En daarnaast zijn de luchtfoto's geïnterpreteerd, die gedurende de aanval (09.11 uur) zijn gemaakt. Het betreft de volgende observaties:
 - The bombs are seen to burst in two main groups and a stick of four.
 - A group of at least 19 bursts is seen in the water and the S.E. and S.W. quays of the Netherlands Shipbuilding Co.
 - Group of 24 bursts is seen in the residential area immediately east of Amsterdam Fokker aircraft factory.
 - A stick of four bombs is seen to burst across the northern extremity of the shipyard Verschure and Co.

- o A group of 19 bursts around Netherlands Shipbuilding Co. one burst nnear floating crane, two bursts on S.E. quayside, two bursts on buildings adjoining S.W. quay, remaining bursts in water including one near a T.L.C. alongside yard.
 - o Group of 24 bursts across residential property immediately east of target.
 - o Stick of 4 bursts across northern extremity of the shipyard Verschure & Co., including two bursts on or near shipyard buildings.
- Bombplot SA 430. 28 juli 1943, afkomstig uit The National Archives. Op de Bomb plot is zijn de 'position of Well – Defined Bursts' ingetekend. Ter hoogte van het onderzoeksgebied 'Netherlands Shipbuilding Co' zijn negentien well defined bursts ingetekend. Dit is het eindproduct geweest van de luchtfotoanalist.



Informatie afkomstig van de locatiedeskundige A. Neeven over bombardement 3 mei 1943.



Bijlage 09 Bevindingen eerdere onderzoeken

In het verleden zijn er diverse onderzoeken die betrekking hebben op de NDSM-werf uitgevoerd. Het betreft de volgende rapportages:

- o Op d.d. 30 juli 2009 heeft het Ingenieursbureau Amsterdam een Probleeminventarisatie NDSM-werf met kenmerk 35232.100 uitgevoerd.
- o Op d.d. 1 december 2009 heeft het Ingenieursbureau hierop een aanvulling geschreven.
- o Op d.d. 8 maart 2010 heeft Saricon een Adviesrapport voor het projectgebied Buiksloterham met kenmerk 72491-AR-06 uitgevoerd.

Hieronder worden kort de belangrijkste resultaten van de rapportages, die betrekking hebben op het onderzoeksgebied de NDSM-werf, weergegeven.

Bevindingen Probleeminventarisatie Ingenieursbureau Amsterdam (IBA)

Hieronder worden de bevindingen uit de PI van het IBA chronologisch samengevat voor het onderzoeksgebied NDSM-werf.

Mei 1940

In mei 1940 hebben geen oorlogshandelingen plaatsgevonden in het onderzoeksgebied. De Duitse bezetter confisqueerde in 1940 echter wel het complex, maar de scheepswerven waren geen belangrijk doelwit voor de geallieerden. Gedurende de oorlog zijn de scheepswerven niet gericht door de geallieerden gebombardeerd.

1941

Op 15 januari 1941 valt een mijnbom bij de woonschepen in het Zijkanaal nabij afmeerplaats in de omgeving van de brug over de Klaprozenweg.

Volgens verhalen van omwonenden zou in de Tweede Wereldoorlog ook munitie zijn gedumpt in het Zijkanaal I, eveneens in de omgeving van de brug over de Klaprozenweg. Bij de baggerwerkzaamheden in 1959 is de Hulpverleningsdienst ingeschakeld. Voor zover bekend (volgens het archief van Directie Openbare Orde en Veiligheid) is er toen niets aangetroffen. Het archief van de Hulpverleningsdienst is echter tot op heden spoorloos. We weten dus niet wat er in de periode 1945-1971 is aangetroffen of geruimd.

Op 28 november 1941 wordt door de Duitse Weermacht proeven genomen met springstoffen op het opgespoten terrein bij de Ned. Scheepsbouw Mij. Tengevolge hiervan zijn enkele ruiten gesprongen van een winkel in Maanstraat hoek Vegastraat.

1942

Geen bijzonderheden gemeld in deze periode.

1943

De nabij gelegen Fokkerfabrieken waren, anders dan de NDSM-werf wel doelwit voor de geallieerden. Vanaf 7 oktober 1940 worden deze fabrieken herhaaldelijk gebombardeerd. Niet alle bombardementen zijn even accuraat uitgevoerd. Op 28 juli 1943 is een bombardement uitgevoerd op de Fokkerfabrieken, waarbij er bommen terecht zijn gekomen op het werfterrein. Het Franse 'Lorraine' squadron werpt in de ochtenduren 48 x 500 lbs vliegtuigbommen af. Getroffen wordt onder andere de NDSM-werf. Daarnaast wordt op de werf één blindganger gemeld. In de omgeving worden er meerdere blindgangers door de Luchtbeschermingsdienst gemeld.

Op de 'strike foto' van de RAF zijn ter hoogte van de NDSM-werf 19 well defined bursts waar te nemen. De Boston bommenwerpers hebben elk 4 x 500 lbs vliegtuigbommen als bommenlast. Dit betekent dat er sprake is van één blindganger. De bewuste blindganger wordt genoemd in een bijgevoegd uittreksel van een rapport van de luchtbeschermingsdienst. In het archief is geen ruimrapport van deze blindganger aangetroffen. Daarnaast komt de blindganger niet voor op de bommenkaarten van Amsterdam (1960 en 1988).

Het IBA concludeert op basis van de brondocumenten dat de blindganger geruimd moet zijn.

1944

Op vrijdag 22 september 1944 voert het Duitse Sprengcommando vernielingen uit op de NSM-werf. In de daarop volgende dagen verandert de werf in een puinhoop. Loodsen en kantoren worden door omvallende kranen en explosies vernield. Zuurstofcilinders worden door het werfpersoneel in het water onderaan helling V gegooid.

1945

Geen bijzonderheden gemeld in deze periode.

Aanvulling Probleeminventarisatie IBA

In deze paragraaf worden de bevindingen uit de aanvullende rapportage van het IBA weergegeven. Het IBA heeft een aanvullend onderzoek uitgevoerd omdat niet met voldoende zekerheid kon worden gesteld dat de genoemde blindganger (afkomstig van het bombardement 28 juli 1943) is geruimd. Het IBA heeft de volgende archieven geraadpleegd:

- o het archief van de luchtbeschermingsdienst gemeente Amsterdam;
- o delen van het archief van de politie Amsterdam;
- o de archieven van de Explosieven Opruimingsdienst (EOD);
- o studie van luchtfoto's van de RAF.

Op basis van het aanvullende bronnenonderzoek wordt gesteld dat er sprake moet zijn van één blindganger op het terrein van de NDSM-werf.

Adviesrapport CE projectgebied Buiksloterham Saricon

Dit adviesrapport gaat over het onderzoeksgebied Buiksloterham gelegen net ten zuiden van de NDSM-werf. In de rapportage is ook het bombardement van 28 juli 1943 verwerkt. Ook Saricon meldt de strike foto van 28 juli 1943 waarop 47 'well defined bursts' zijn ingetekend door de geallieerden. Saricon meldt dat er bewijs is gevonden dat de 48^e bom is gedetoneerd ter hoogte van de Elektro Zuur- en Waterstoffabriek aan de Distelweg. Volgens Saricon kan de ontploffing van de bom bij de carbidfabriek niet door de strike foto interpretatiedeskundige zijn opgemerkt omdat er op dat moment een wolkende over de Electro Zuur- en Waterstoffabriek hangt. Het is waarschijnlijk dat alle 48 bommen zijn ontploft.

Conclusie eerdere onderzoeken:

De voorgaande rapportages geven geen eenduidige beoordeling en evaluatie van het bombardement op 28 juli 1943. Daarnaast is in de Probleeminventarisatie van het IBA een aantal gebeurtenissen gemeld die (nog) beoordeeld en geëvalueerd moeten worden. In dit HVO worden deze discrepanties besproken en daarnaast wordt er aanvullende broninformatie geraadpleegd.

Bijlage 10 Inhoud cd-rom en verzendlijst

Inhoud cd-rom:



Verzendlijst:

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

Bijlage 11 Checklist WSCS-OCE

Actie	Verwijzing rapport
Aanleiding van het HVO	§ 1.1
Omschrijving en doelstelling van opdracht	§ 1.3
Begrenzing van het onderzoeksgebied	§ 1.2
Beschrijving uitvoering onderzoek (incl. betrokken personen)	Zie offerte
Verantwoording bronnenmateriaal (incl. bronverwijzing)	Hoofdstuk 2
Vaststellen en afbakenen van het verdachte gebied	§ 3.8
Vaststellen soort, hoeveelheid en verschijningsvorm vermoede CE	§ 3.9
Leemten in kennis	§ 3.7
Advies	§ 5.3

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

- Tekening 01A: Inpassing luchtfoto's d.d. 6 juli 1941,
Tekening 01B: Inpassing luchtfoto's d.d. 8 oktober 1943,
Tekening 01C: Inpassing luchtfoto's d.d. 17 april 1945,
Tekening 01D: Inpassing naoorlogse luchtfoto jaar 1958
Tekening 01E: Inpassing naoorlogse luchtfoto jaar 1967.
Tekening 01F: Inpassing naoorlogse luchtfoto jaar 1977.
Tekening 01G: Inpassing naoorlogse luchtfoto jaar 1986.
Tekening 01H: Inpassing naoorlogse luchtfoto jaar 1990.

Tekening 02 Inpassing oorlogshandelingen (losbladig)

Tekening 03A-03B CE-bodembelastingkaart (losbladig)
