



Historisch Vooronderzoek

Niet Gesprongen Explosieven

Zwolle-Olst HWBP

RO-150015 versie 1.0
17 februari 2015

Historisch Vooronderzoek

Zwolle-Olst HWBP

Projectnummer	: 72079
Locatie	: Zwolle-Olst HWBP
Opdracht	: Historisch Vooronderzoek-Niet Gesprongen Explosieven
Opdrachtgever	: Waterschap Groot Salland
Plaats en datum	: Riel, 17 februari 2015
Kenmerk	: RO-150015 versie 1.0
Auteur	: [REDACTED]
Gecontroleerd door	: [REDACTED] Senior OCE-deskundige
Goedgekeurd door	: [REDACTED] Projectmanager Advies

REASeuro

Opdrachtgever
Waterschap Groot Salland

[REDACTED]
Hoofd Projecten

[REDACTED]
Technisch Manager

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. Werk- en onderzoeksgebied	5
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	9
2.3. Bevindingen inventarisatie bronnenmateriaal	10
3. Werkwijze afbakening NGE-Risicogebied	11
3.1. Algemeen	11
3.2. Definities	11
3.3. Nauwkeurigheid afbakening	11
3.3.1. Horizontale verplaatsing van NGE in de bodem	12
3.3.2. Cartografische onnauwkeurigheid	12
3.3.3. Onduidelijke locatieomschrijving of soort NGE	12
3.4. Afbakening NGE-Risicogebieden	13
3.4.1. Risicogebieden naar aanleiding van bombardementen	13
3.4.2. Risicogebieden op basis van locatieomschrijvingen	14
3.4.3. Risicogebieden naar aanleiding van vliegtuigcrashes	14
3.4.4. Risicogebieden naar aanleiding van de aanwezigheid van stellingen	14
4. Situatie mei 1940	16
4.1. De IJssellinie	16
4.2. Het Duitse aanvalsplan	17
4.3. Verloop van de gevechten	17
4.4. Beoordeling en evaluatie van situatie mei 1940	18
4.4.1. Mijnevelden	18
4.4.2. Vernielde bruggen en veren	18
4.4.3. Zinkschepen	19
4.4.4. Gevechten met lichte wapens	19
4.4.5. Gevechten met zware wapens	20
4.5. Conclusie	20
5. Situatie april 1945	22
5.1. Situatie langs de IJssel	22
5.2. Het geallieerde aanvalsplan	23
5.3. Verloop van de gevechten	23
5.4. Beoordeling en evaluatie van situatie april 1945	24
5.4.1. Stellingen en loopgraven	24
5.4.2. Vernielde bruggen	25
5.4.3. Grondgevechten	25
5.5. Conclusie	25

6. Luchtaanvallen.....	27
6.1. NGE-Risicogebieden n.a.v. bombardementen	27
6.1.1. Kletterstraat (gem. Olst-Wijhe)	27
6.1.2. Wijhe (gem. Olst-Wijhe).....	28
6.1.3. Wapenveld (gem. Heerde).....	30
6.1.4. Harculo (gem. Zwolle).....	31
6.1.5. Zwolle (gem. Zwolle).....	31
6.2. Conclusie	34
7. Neergestorte vliegtuigen.....	35
8. Mijnevelden	36
8.1. Verdachte en niet verdachte mijnevelden.....	36
8.2. Conclusie	37
9. Aan te treffen NGE	38
9.1. Overzicht aan te treffen NGE	38
9.2. Hoeveelheid mogelijk aan te treffen NGE.....	38
9.2.1. Klein Kaliber Munitie	38
9.2.2. Hand- en geweergranaten	39
9.2.3. Geschutmunitie	39
9.2.4. Granaatwerpers	40
9.2.5. Afwerpmunitie	40
9.3. Verschijningsvorm mogelijk aan te treffen NGE	41
9.4. Leemten in kennis	41
10. Conclusie en advies	42
10.1. Conclusie Historisch Vooronderzoek.....	42
10.2. Advies	42
Bijlage 1 Begrippenlijst.....	44
Bijlage 2 Overzicht van de (archief)instellingen.....	47
Bijlage 3 Geraadpleegde literatuur	48
Bijlage 4 Geraadpleegde archieven.....	51
Bijlage 5 Overzicht luchtfoto's.....	52
Bijlage 6 EOD: munitieruimrapporten en mijneveldkaarten.....	53
Bijlage 7 Uitsnede geallieerde stafkaarten en bombardementsgegevens	58
Bijlage 8A Overzichtstabel bombardementsgegevens (ORB's)	60
Bijlage 8B Samengevoegde informatie luchtaanvallen	63
Bijlage 8C Nauwkeurigheid bombardementsgegevens	65
Bijlage 9 Eerder uitgevoerde onderzoeken	66
Bijlage 10 Checklist WSCS-OCE, inhoud USB-stick en verzendlijst.....	67
Tekening 01 Inpassing luchtfoto's (losbladig)	68
Tekening 02 NGE-Risicokaart (losbladig)	69

1. INLEIDING

In dit hoofdstuk is beschreven wat de aanleiding is voor het uitvoeren van het Historisch Vooronderzoek-Niet Gesprongen Explosieven (HVO-NGE). Daarnaast zijn het onderzoeksgebied, het doel van het onderzoek en de methodiek beschreven. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een leeswijzer.

1.1. AANLEIDING

Waterschap Groot Salland heeft REASeuro opdracht gegeven voor het uitvoeren van een HVO-NGE voor de oostelijke IJsseldijk tussen Zwolle en Olst.

Het Waterschap Groot-Salland (WGS) staat landelijk gezien voor een grote verbeteropgave binnen het HWBP (110 km van de in totaal circa 780 km afgekeurde primaire keringen). Binnen het HWBP worden de project 15H en I Zwolle-IJsselzone en Olst/Wijhe (oostoever IJssel van de Spooldersluis te Zwolle tot de Haereweg te Olst) uitgevoerd.

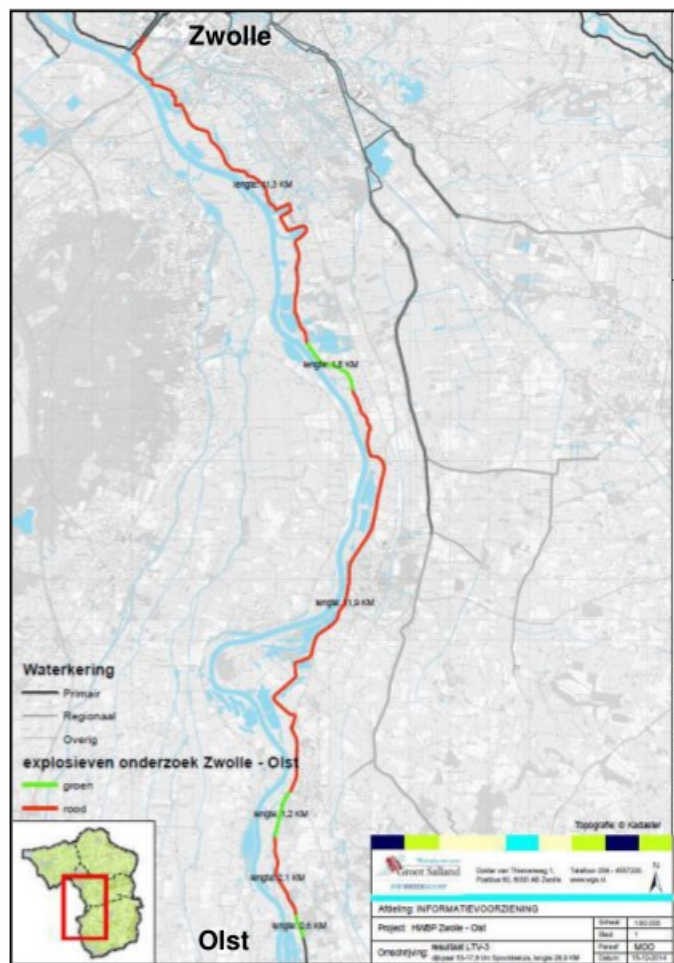
Het project doorloopt binnen de HWBP-systematiek drie fasen: de verkenningsfase, de planuitwerkingsfase en de realisatiefase. Ter voorbereiding op de verkenningsfase wordt er een nadere analyse van het veiligheidsprobleem uitgevoerd. Hiervoor is meer inzicht van de ondergrond noodzakelijk. Daartoe wordt aanvullend geotechnisch onderzoek verricht.

REASeuro heeft op 20 november 2012 een HVO-NGE (rapport met kenmerk RO-120036) conform WSCS-OCE¹ uitgevoerd voor de Gelderse IJssel en uiterwaarden (winterdijk tot winterdijk) in opdracht van Rijkswaterstaat Oost-Nederland. Dit onderzoek overlapt voor het grootste deel met het huidige werkgebied (de winterdijk). De bevindingen van het toenmalige rapport worden daarom nu omgeschreven specifiek voor het huidige werkgebied, tot 100 meter ten oosten van de winterdijk.

1.2. WERK- EN ONDERZOEKSGBIED

Het werkgebied betreft de oostelijke IJsseldijk tussen Zwolle en Olst tot 100 meter aan beide zijden zoals aangegeven door de opdrachtgever. Het onderzoeksgebied betreft een groter gebied dan het werkgebied om een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van de omgeving van het werkgebied ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.

¹ WSCS-OCE = Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven. Het WSCS-OCE is terug te vinden op www.reaseuro.com.



Figuur 1: Werk- en onderzoeksgebied.

1.3. DOEL

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

- Is er sprake van een NGE-Risicogebied in (gedeelten van) het werkgebied naar de situatie van 1945 (het einde van de oorlog)?
- Welk soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoede Niet Gesprongen Explosieven (NGE) kunnen worden verwacht?
- Wat is het advies met betrekking tot de (voorbereiding op de) uit te voeren werkzaamheden?

1.4. METHODIEK

De rapportage is opgesteld volgens het WSCS-OCE.

Aan de hand van een aantal bronnen wordt NGE-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 NGE;
- gebeurtenissen die hebben geleid tot het verwijderen van NGE uit de bodem.

Op basis daarvan wordt beoordeeld en geëvalueerd of binnen het onderzoeksgebied een verhoogd risico bestaat op het aantreffen van NGE. Als dat het geval is, wordt het NGE-Risicogebied horizontaal afgebakend naar de situatie van 1940-1945 en wordt een advies gegeven. Het eindresultaat betreft deze rapportage en een bijbehorende NGE-Risicokaart.

Het onderzoek is uitgevoerd door een projectteam bestaande uit historici en een Senior OCE-deskundige. 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. Ook is in de bijlagen een lijst opgenomen van de gehanteerde begrippen. In hoofdstuk 2 is een samenvatting van de belangrijkste bevindingen van het geïnventariseerde bronnenmateriaal weergegeven. In hoofdstuk 3 is de afbakening van de NGE-Risicogebieden beschreven. In de hoofdstukken 4 tot en met 8 zijn de verschillende oorlogshandelingen beoordeeld en geëvalueerd. Indien naar aanleiding van deze oorlogshandelingen sprake is van een risicogebied in het werkgebied, is het risicogebied afgebakend. In hoofdstuk 9 is een overzicht opgenomen van welke NGE mogelijk kunnen zijn achtergebleven in de NGE-Risicogebieden. Het HVO-NGE wordt afgesloten met hoofdstuk 10: conclusie en advies.

2. INVENTARISATIE BRONNENMATERIAAL

In dit hoofdstuk is beschreven welke bronnen zijn geraadpleegd. 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 oorlogsgelateerde 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

Volgens het WSCS-OCE dient een aantal bronnen verplicht en aanvullend te worden geraadpleegd. REASeuro voldoet aan de gestelde eisen in het WSCS-OCE en raadpleegt daarnaast aanvullende bronnen die niet verplicht zijn gesteld. Deze bronnen betreffen het archief van de Mijn- en Munitie Opruimingsdienst (MMOD), de bombardementsgegevens, de geallieerde stafkaarten, de in het verleden uitgevoerde NGE-gelateerde onderzoeken en het NIOD. Voor dit HVO-NGE zijn de volgende bronnen geraadpleegd:

Literatuur

In bijlage 3 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 de in bijlage 3 opgenomen tabellen weergegeven. Per gebeurtenis is een verwijzing opgenomen naar de betreffende bron en bladzijde.

Gemeentelijk en provinciaal archief

De gemeentelijke archieven van de huidige gemeenten en haar voorgangers, Olst-Wijhe en Zwolle, zijn geraadpleegd. Ook is het provinciaal archief van Overijssel geraadpleegd. In de archieven is gezocht naar voor het onderzoeksgebied mogelijk relevante informatie. In bijlage 4 is een gedetailleerd overzicht opgenomen van alle geraadpleegde archieven en inventarissen en de informatie die daarin is aangetroffen.

Luchtfoto's

Via de volgende luchtfoto-instanties zijn luchtfoto's van tijdens en vlak na de oorlog verkregen:

- Luchtfotocollectie van de Universiteit Wageningen, afdeling Speciale Collecties (Wageningen UR).
- Luchtfotocollectie Topografische Dienst Kadaster Zwolle, afdeling GEO-informatie (Kadaster).

In bijlage 5 is een overzicht opgenomen van de georeferendeerde en geanalyseerde luchtfoto's van het onderzoeksgebied. De luchtfoto's geven informatie over de situatie in oorlogstijd en mogelijk zijn sporen van de oorlog, zoals kraters en verdedigingsstellingen, waar te nemen. De luchtfoto's zijn ingepast in tekening 01.

Kadaster

Bij de afdeling GEO-informatie van het Kadaster in Zwolle zijn de geallieerde stafkaarten 3402 Zwolle, 3502 Hattem en 3602 Wijhe besteld. De geallieerde stafkaart is nodig om te achterhalen of bombardementsgegevens in het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden. Tijdens de Tweede Wereldoorlog maakten de geallieerden gebruik van het zogenaamde Nord du Guerre coördinaatsysteem. Deze coördinaten staan op de stafkaarten vermeld.

Op de stafkaarten zijn de voor het onderzoeksgebied relevante kaartvierkanten geselecteerd, zie bijlage 7. Met behulp hiervan is vastgesteld of er bombardementen binnen de kaartvierkanten of de onderliggende coördinaten hebben plaatsgevonden.

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 de Engelse luchtlegers Coastal Command, Bomber Command en Fighter Command.

Er is gezocht naar luchtaanvallen die hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied. In bijlage 7 is deze informatie opgenomen.

Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD)

De EOD heeft de inventarissen van de munitieruimrapporten² beschikbaar gesteld. Dit zijn de munitieruimingen die zij van 1971 tot en met heden door heel Nederland hebben uitgevoerd. In bijlage 6 en op de bijgeleverde usb-stick is een overzicht opgenomen van de in het onderzoeksgebied verrichte ruimingen. Tevens is een begrippenlijst toegevoegd met de in de broninformatie gehanteerde vakinhoudelijke termen en afkortingen.

Daarnaast is bij de EOD nagevraagd of in het onderzoeksgebied mijnevelden of mijnenverdachte gebieden hebben gelegen. De EOD heeft overzichtskaarten aangeleverd, waarop te zien is dat er mijnevelden of mijnenverdachte gebieden hebben gelegen in het onderzoeksgebied, zie bijlage 6.

In het verleden uitgevoerde gerelateerde NGE-bodemonderzoeken

Bij ons is bekend dat er in het verleden NGE-bodemonderzoeken zijn uitgevoerd. In bijlage 9 zijn de in het verleden uitgevoerde NGE-bodemonderzoeken beschreven.

NIOD instituut voor oorlogs-, holocaust- en genocidestudies Amsterdam (NIOD)

In het NIOD is het archief van het Departement van Justitie geraadpleegd. Dit archief bevat informatie over neergekomen bommen etc., zie bijlage 4. In dit archief is geen relevante informatie aangetroffen voor het onderzoeksgebied.

Daarnaast is in de literatuurcollectie van het NIOD gezocht naar relevante informatie voor het onderzoeksgebied. Dit heeft geen aanvullende literatuur opgeleverd.

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:

- Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH).
- Bundesarchiv-Militärarchiv Freiburg / The National Archives Washington DC / Luchtfotocollectie The National Collection of Aerial Photography in Edinburgh (NCAP).
- Getuigenverklaringen.

² Beschikbaar van 1971 tot heden. De munitieruimrapporten worden ook wel MORA's of UO's genoemd.

2.3. BEVINDINGEN INVENTARISATIE BRONNENMATERIAAL

De inventarisatie van het bronnenmateriaal heeft een grote hoeveelheid aan informatie opgeleverd. In de hoofdstukken 4 t/m 8 is de geraadpleegde informatie beoordeeld en geëvalueerd. Daarbij is een onderverdeling gemaakt in de volgende onderwerpen:

- situatie mei 1940;
- situatie april 1945;
- luchtaanvallen;
- neergestorte vliegtuigen;
- mijnenvelden.

In de hoofdstukken 4 t/m 8 wordt de verzamelde informatie per onderwerp beoordeeld en geanalyseerd. Allereerst wordt in hoofdstuk 3 de werkwijze voor de afbakening van verdachte gebieden beschreven die voor de verschillende onderwerpen is gebruikt.

3. WERKWIJZE AFBAKENING NGE-RISICOGEBIED

Zoals zal blijken uit dit HVO-NGE bevinden zich diverse NGE-Risicogebieden in het werkgebied (oostelijke dijk van de IJssel). In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe de afbakening van de NGE-Risicogebieden tot stand is gekomen.

3.1. ALGEMEEN

In principe geldt dat heel Nederland onverdacht is op het aantreffen van NGE totdat op basis van feitelijk materiaal het tegendeel wordt bewezen.

Bij een HVO-NGE wordt getracht voldoende feitelijk materiaal te vinden op basis waarvan het gerede vermoeden op het aantreffen van NGE al of niet kan worden onderbouwd. Het is niet uit te sluiten dat buiten de afgebakende risicogebieden NGE kunnen worden aangetroffen. Het is evengoed mogelijk dat in een NGE-Risicogebied tijdens de opsporing geen NGE wordt aangetroffen. Dit kan worden veroorzaakt door het ontbreken van feitelijke informatie.

Het afbakenen van de NGE-Risicogebieden op basis van historisch feitenmateriaal is geen 'exacte wetenschap'. Op grond van het verzamelde feitenmateriaal en 'expert judgement' wordt getracht het NGE-Risicogebied zo goed mogelijk af te bakenen. Waar mogelijk wordt het WSCS-OCE hiervoor als leidraad genomen. Er zijn echter diverse situaties waarvoor de leidraad geen richting geeft.

3.2. DEFINITIES

Tijdens het HVO-NGE is een gebied onderzocht om na te gaan of binnen dit gebied NGE kunnen zijn achtergebleven, en zo ja, waar en welke soorten NGE. Het gebied dat tijdens deze bureaustudie is onderzocht, wordt het onderzoeksgebied genoemd. In dit geval betreft het onderzoeksgebied de oostelijke dijk langs de IJssel, met aan beide zijden 100 m.

Gebieden waar mogelijk NGE kunnen zijn achtergebleven worden NGE-Risicogebieden genoemd. Het NGE-Risicogebied is het gebied waar op basis van feitelijk bronnenmateriaal een risico bestaat op het aantreffen van NGE naar de situatie van 1940-1945 inclusief de naoorlogse munitiezuimingen en opsporingsactiviteiten. De risicogebieden zijn horizontaal afgebakend waarin zijn opgenomen: eventuele onzekerheden en onnauwkeurigheden uit het bronnenmateriaal en de maximale horizontale verplaatsing van NGE in de bodem. Dit wordt in de volgende paragraaf verder uitgelegd.

Gebieden waar reguliere werkzaamheden worden uitgevoerd, worden werkgebieden genoemd. Mochten in de toekomst werkzaamheden gaan plaatsvinden in gebieden die in dit HVO-NGE als risicogebied zijn aangemerkt, dan dient vervolgonderzoek te worden gedaan.

3.3. NAUWKEURIGHEID AFBAKENING

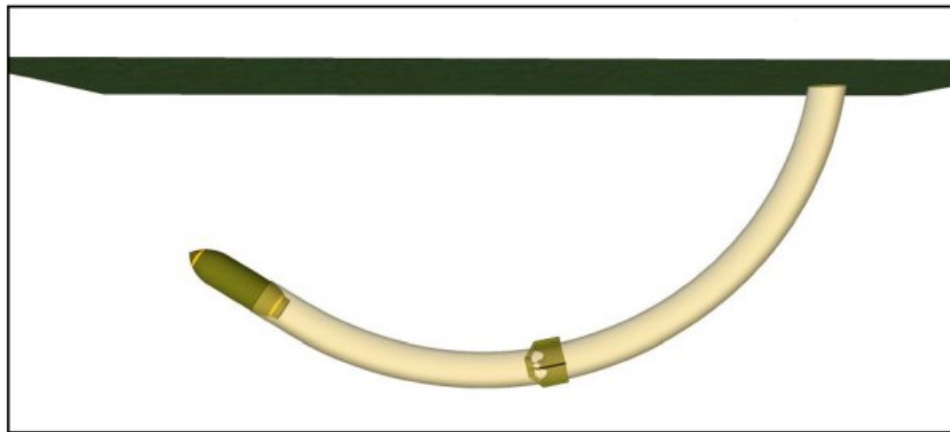
Bij dit HVO-NGE moet rekening gehouden worden met een aantal factoren die van invloed zijn op de nauwkeurigheid van de afgebakende risicogebieden, namelijk:

1. De horizontale verplaatsing van NGE in de bodem;
2. De cartografische onnauwkeurigheid;
3. Onduidelijke locatieomschrijvingen.

3.3.1. Horizontale verplaatsing van NGE in de bodem

De richtlijnen voor de afbakening van afwerpmunitie en luchtgrondraketten zijn in het WSCS-OCE gebaseerd op een Brits onderzoek van tijdens de oorlog. Het betreft een beperkt statistisch onderzoek naar de spreiding van de inslagen (kraters) ten opzichte van het beoogde doel. De genoemde afstanden bakenen daarom het kraterpatroon af, maar niet het risicogebied. Na inslag in de bodem kan een blindganger, door zijn kinetische energie, nog een aanzienlijke (horizontale) afstand afleggen. De afstand die een blindganger kan afleggen, is afhankelijk van diverse factoren waaronder de bodemopbouw.

Aangenomen is dat de maximale horizontale verplaatsing van een vliegtuigbom en luchtgrondraket na inslag 20 meter bedraagt. Deze afstand wordt door REASeuro bij de richtlijn voor afbakening opgeteld. In onderstaand figuur is een voorbeeld weergegeven van de horizontale verplaatsing van een blindganger na inslag in de bodem.



Figuur 2: Horizontale verplaatsing van een blindganger van een vliegtuigbom.

3.3.2. Cartografische onnauwkeurigheid

Het is gebleken dat bij de inpassing van de diverse kaarten (de huidige ondergrond, geallieerde stafkaarten etc.) en de luchtfoto's er een onnauwkeurigheid aanwezig is. Deze cartografische onnauwkeurigheid bedraagt circa 30 meter. Deze 30 meter dient te worden meegenomen in de afbakening van de risicogebieden.

3.3.3. Onduidelijke locatieomschrijving of soort NGE

In verschillende geraadpleegde bronnen is NGE-informatie aangetroffen waarvan de locatieverwijzing onvoldoende concreet is om een gebied af te kunnen bakenen. Hieronder wordt een aantal veel voorkomende voorbeelden gegeven, waardoor een (locatie)omschrijving in een bron niet nauwkeurig is.

Ook de soort NGE is vaak niet concreet weergegeven. Zo komt het voor dat in de gemeentelijke archieven wordt gesproken van kettingbommen. Dit zouden bommen zijn die met elkaar verbonden zijn met een ketting. Dergelijke bommen bestaan niet, maar is een waarneming van burgers die weinig tot geen kennis hadden van explosieven. Deze kettingbommen zijn niet voorgekomen in dit onderzoek. Wel wordt gesproken over bombardementen terwijl artilleriebeschietingen worden bedoeld. Hierdoor kan de onderzoeker op het verkeerde been worden gezet.

Hetzelfde is het geval bij de naoorlogs geruimde NGE door het leger. Vaak zijn de munitieruimrapporten heel summier ingevuld, waardoor in veel gevallen bijvoorbeeld niet is vast te stellen of het verschoten, niet verschoten, geallieerde of Duitse NGE betreft. Ook is de vindplaats van de NGE vaak niet nauwkeurig aangegeven. Werd een NGE bijvoorbeeld in een weiland aangetroffen, dan is vaak het adres van de eigenaar van het weiland als vindlocatie aangegeven terwijl het weiland honderden meters van het adres kan liggen.

De naoorlogse werkzaamheden die eventueel van invloed kunnen zijn op de afbakening van verdachte gebieden zijn niet meegenomen in dit HVO-NGE. Een uitzondering wordt gevormd door de naoorlogs aangetroffen NGE en een aantal opsporingswerkzaamheden die REASeuro recent heeft uitgevoerd, zie ook bijlage 9. De verdachte gebieden zijn dus vastgesteld naar de situatie van 1945.

3.4. AFBAKENING NGE-RISICOGEBIEDEN

Het afbakenen van de NGE-Risicogebieden gebieden gebeurt op verschillende manieren. De ene keer vindt dit plaats door krateranalyse, de andere keer op basis van locatieomschrijvingen enz. Bij de afbakening op basis van locatieomschrijvingen dient te worden opgemerkt dat deze niet altijd even nauwkeurig zijn. Dit is onder andere gebleken uit de bombardementsgegevens. In bijlage 8C is een document opgenomen waaruit die onnauwkeurigheid blijkt.

De risicogebieden zijn onder te verdelen naar aanleiding van verschillende oorlogshandelingen. Onderstaand wordt per oorlogshandeling beschreven hoe de risicogebieden zijn afgebakend. De risicogebieden zijn waar mogelijk afgebakend op basis van de richtlijnen gesteld in het WSCS-OCE. In een aantal gevallen biedt het WSCS-OCE echter geen richtlijnen. In deze gevallen heeft de afbakening plaatsgevonden op basis van "expert judgement". In deze paragraaf is uitgewerkt hoe de risicogebieden zijn afgebakend.

3.4.1. Risicogebieden naar aanleiding van bombardementen

In het geval van gebieden waarvan bekend is dat er bombardementen hebben plaatsgevonden, is bij voorkeur het risicogebied afgebakend op basis van krateranalyse.

Allereerst wordt vastgesteld of de waargenomen kraters afkomstig zijn van één vliegtuig. Als dat het geval is, wordt het NGE-Risicogebied afgebakend op basis van een tapijtbombardement (bombardement met middelzware en/of zware bommenwerpers met als doel om schade aan te richten over een groot gebied). Hierbij wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het risicogebied wordt door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de horizontale verplaatsing van 20 meter.

Als niet bekend is of het inslagenpatroon afkomstig is van één vliegtuig of als er sprake is van een duikbombardement waarbij het doel niet bekend is, wordt het NGE-Risicogebied niet afgebakend volgens een richtlijn uit het WSCS-OCE. De reden is dat het WSCS-OCE geen richtlijn hiervoor biedt. REASeuro bakent het kraterpatroon als volgt af: door middel van luchtfoto-analyse is het kraterpatroon afgebakend. Om dit kraterpatroon is een buffer gelegd van 35 meter. De grootte van de buffer is bepaald door steekproeven van de afstand tussen afzonderlijke kraters behorende bij een kraterpaar van duikbombardementen verspreid in Nederland. In het geval van een bombardement van grote hoogte (zogenaamd

tapijtbombardement) waarbij niet bekend is welke kraters bij elkaar horen en een enkele waargenomen krater is ook een buffer van 35 meter gelegd. Inclusief de horizontale verplaatsing van de NGE in de bodem (20 meter) en de cartografische onnauwkeurigheid (30 meter) komt het risicogebied te liggen op 85 meter om de waargenomen krater(s).

Indien het niet mogelijk is om door middel van krateranalyse een gebied af te bakenen, zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- Bij bombardementen op een zogenaamd "Pin Point Target" (doelen bruggen, verdedigingsstellingen, schepen etc.) wordt het risicogebied bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het doel. Hier komt nog de horizontale verplaatsing van de NGE in de bodem (20 meter) en de cartografische onnauwkeurigheid (30 meter) bij. De totale afbakening bedraagt in dit geval afgerond 230 meter.

3.4.2. Risicogebieden op basis van locatieomschrijvingen

Het WSCS-OCE heeft geen richtlijn voor het afbakenen op basis van locatieomschrijvingen. Uit de bronneninformatie is gebleken dat bombardementen hebben plaatsgevonden, waarvan niet bekend is wat het aanvalsdoel was en waar krateranalyse niet mogelijk is. Op basis van de omschrijving van het brondocument is het risicogebied afgebakend.

3.4.3. Risicogebieden naar aanleiding van vliegtuigcrashes

Volgens het WSCS-OCE is een crashlocatie van een vliegtuig verdacht op het aantreffen van NGE en wordt situationeel bepaald of een gebied dient te worden afgebakend. Uit dit onderzoek blijkt dat bij de vliegtuigen niet bekend is waar deze precies zijn neergekomen, waardoor het niet mogelijk is een risicogebied af te bakenen.

3.4.4. Risicogebieden naar aanleiding van de aanwezigheid van stellingen

Op basis van luchtfotoanalyse worden de locaties van verdedigingsstellingen bepaald. Met verdedigingsstellingen worden loopgraven, tankgrachten, verdedigingswerken, geschutopstellingen en wapenopstellingen bedoeld. Langs de IJssel hebben vooral veel loopgraven gelegen. Op diverse locaties hebben echter geen (grond-)gevechtshandelingen plaatsgevonden, waardoor het niet waarschijnlijk is dat alle loopgraven en overige verdedigingsstellingen bemand zijn geweest. Het zijn zogenaamde voorbereide stellingen. Dit is echter niet met zekerheid te stellen. De afbakening van de NGE-Risicogebieden is als volgt:

- Loopgraaf: de contouren van de loopgraaf inclusief 30 meter cartografische onnauwkeurigheid.
- Tankgracht: niet verdacht tenzij er aanwijzingen zijn van dumping.
- Verdedigingswerk: het grondgebied binnen de grenzen van het verdedigingswerk is verdacht inclusief 30 meter cartografische onnauwkeurigheid.
- Geschutopstelling: 25 meter rondom het hart van de geschutopstelling, maar niet verder dan de aangrenzende watergang. Daarbij wordt 30 meter cartografische onnauwkeurigheid opgeteld. De totale afstand komt hiermee op 55 meter.
- Wapenopstelling: de contouren van de wapenopstelling inclusief 30 meter cartografische onnauwkeurigheid. De wapenopstellingen maken in het geval van de IJssel deel uit van de loopgravenstelsels.

Bij stellingen die niet bemand zijn geweest, is de kans klein dat er NGE kunnen worden aangetroffen. In het geval van bemanning van de stellingen kunnen mogelijk NGE zijn achtergelaten of gedumpt.

4. SITUATIE MEI 1940

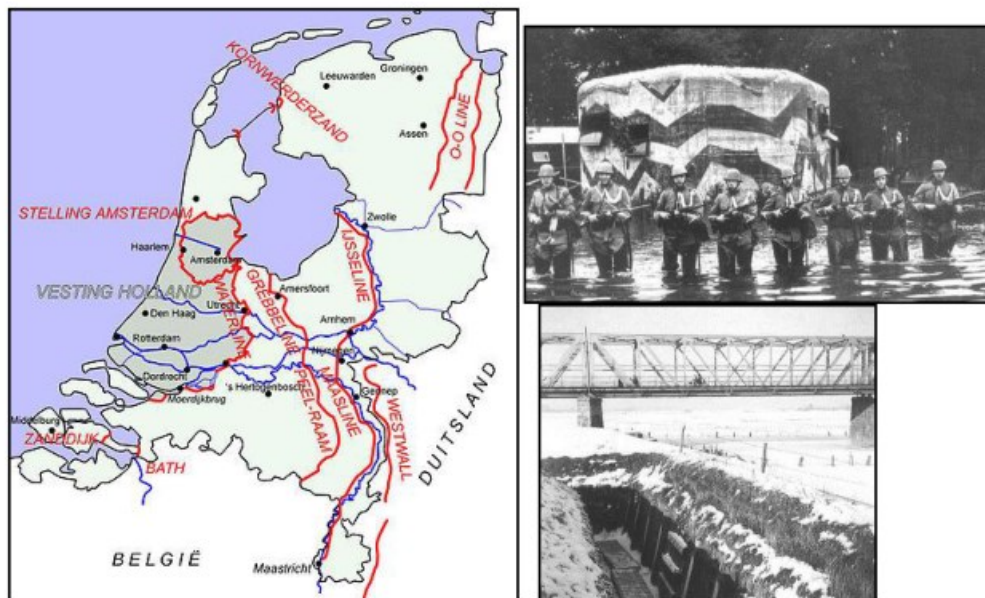
Op 10 mei 1940 in de vroege ochtend is Duitsland Nederland binnengevallen. Het Nederlandse leger heeft de Duitsers slechts een paar dagen kunnen tegenhouden bij de Grebbelinie. Het Duitse bombardement op Rotterdam op 14 mei 1940 en de dreiging andere steden te bombarderen leidde tot de capitulatie van Nederland.

Uit de verschillende bronnen is gebleken dat (langs de IJssel) op diverse plaatsen gevechtshandelingen hebben plaatsgevonden. Op 10 mei en op sommige plaatsen ook op 11 mei 1940 hebben gevechtshandelingen tussen de oprukkende Duitse troepen en de langs de IJssel in stelling liggende Nederlandse troepen plaatsgevonden.

In dit hoofdstuk wordt de situatie van mei 1940 beoordeeld en geëvalueerd. Eerst wordt de situatie langs de IJssel voor de Duitse inval geschetst, gevolgd door het Duitse aanvalsplan. Vervolgens wordt een overzicht gegeven van het verloop van de gevechtshandelingen. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een conclusie.

4.1. DE IJSSELLINIE³

In 1938 wordt besloten een linie van kazematten⁴ aan te leggen langs de IJssel. Dit zou een voorpostenlinie worden achter een natuurlijke hindernis (de IJssel) met als doel de vijandelijke opmars vanuit het oosten te vertragen. Toen in augustus 1939 de algehele mobilisatie werd afgekondigd, was de linie nog niet helemaal voltooid. Over een afstand van 120 kilometer zijn 35 kazematten gebouwd op de westelijke oever van de IJssel. Behalve de kazematten konden de Nederlandse militairen beschikken over bunkertjes die als mitrailleurpost konden worden ingericht, loopgraven en opgeworpen zandverhogingen.



Figuur 3: Links een overzichtskaart van de Nederlandse verdedigingslinies en rechts een kazemat en loopgraaf bij Deventer.

³ Informatie afkomstig uit: BEE, pag. 31-32, BLA, pag. 60, HIL, pag. 18, NIE, pag. 1-5, 107 en VOS, pag. 20.

⁴ Verdedigingsbolwerk voorzien van mitrailleurs en in enkele gevallen met 5.5 cm geschut.

Artillerie en reservetroepen waren voor de Nederlandse troepen langs de IJssel niet beschikbaar. Wel hadden de Nederlandse troepen de beschikking over pantserafweergeschut en kanonnen uit de 18e eeuw (bijvoorbeeld kanonnen van 8 staal). Ook zijn diverse mijnevelden gelegd. Er lagen 5 bataljons aan de IJssellinie. In bijlage 3 is een overzichtskaart opgenomen van de troepenopstelling.



Figuur 4: Stuk van 8-staal links en rechts Nederlandse troepen met een stuk pantserafweergeschut (bron: www.grebbenberg.nl).

Zoals zal blijken, heeft de IJssellinie weinig nut gehad als verdedigingslinie. De overschatting van de defensieve betekenis van de IJssel zelf leidde tot een te zwakke versterking ervan en had tot gevolg dat tegen de Duitse aanval met moderne wapens slechts korte tijd weerstand geboden kon worden.

4.2. HET DUITSE AANVALSPLAN⁵

Voor de Duitsers op doortocht naar de hoofdverdedigingslinie, de Grebbelinie, vormde de IJssellinie de eerste militaire hindernis. De Duitse plannen voorzagen in een doorbraak bij Westervoort, Doesburg, Zutphen, Deventer, Zwolle en Kampen, want hier lagen bruggen over de IJssel.

Voor al van belang waren de spoorbruggen bij Deventer, Zutphen en Westervoort, waarover pantserreinen door de linie zouden breken om deze daarna in de rug aan te vallen. De treinen zouden vervolgens doorrijden naar de Grebbelinie.

Om de bruggen onbeschadigd in handen te krijgen, zullen commandotroepen met Nederlanders in Duitse dienst voor de aanval trachten de wachtposten bij de IJsselbruggen te overrompelen en de door de Nederlandse troepen aangebrachte explosieve vernielingsladingen op de bruggen onklaar maken.

De Duitsers hadden de beschikking over pantserreinen, gemotoriseerde infanterie, pantserwagens, artillerie en vliegtuigen.

Het Duitse aanvalsplan is niet geslaagd; de commandotroepen werden tegengehouden en alle bruggen en veren over de IJssel zijn door Nederlandse troepen vernield. Toch vormde de IJssellinie geen grote hindernis voor de Duitse troepen.

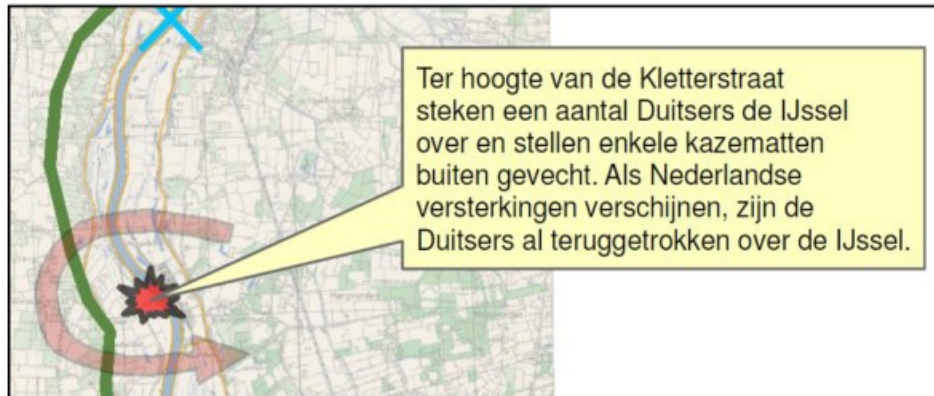
4.3. VERLOOP VAN DE GEVECHTEN

In bijlage 3 is een overzichtstabel weergegeven van de gevechtshandelingen die hebben plaatsgevonden op 10-11 mei 1940. In deze paragraaf worden alleen de gevechten, die betrekking hebben op het werkgebied de IJsseldijk tussen Olst en Zwolle, weergegeven. In Figuur 5 zijn de oorlogshandelingen geprojecteerd op een overzichtskaart.

⁵ Informatie afkomstig uit: BLA, pag. 60, HIL, pag. 37, HUU, pag. 42 en VOS, pag. 20.

- Olst

De kazemat ten zuiden van Welsum wordt onder vuur genomen door de Duitsers nabij de Kletterstraat aan de andere kant van de IJssel, waarna zij met rubberboten de IJssel oversteken. Enkele kazematten worden door de Duitsers buiten gevecht gesteld. Als Nederlandse versterkingen verschijnen, blijken de Duitsers al teruggetrokken te zijn over de IJssel.



Figuur 5: Uitsnede geallieerde stafkaart, gevechten Kletterstraat.

4.4. BEOORDELING EN EVALUATIE VAN SITUATIE MEI 1940

Uit bovenstaande paragrafen is gebleken dat op een enkele plaats bij de IJssel gevechten hebben plaatsgevonden. In deze paragraaf wordt beoordeeld en geëvalueerd of deze gevechten relevant zijn voor het werkgebied. Bij die beoordeling en evaluatie wordt onderscheid gemaakt in de soort oorlogshandeling, namelijk de aanwezigheid van mijnen, het vernietigen van de bruggen en veren met vernielingsmiddelen, het leggen van zinkschepen, de vuurgevechten met lichte wapens en gevechten met zwaardere wapens.

4.4.1. Mijnevelden

Uit diverse literatuur is duidelijk geworden dat Nederlandse troepen mijnen op een aantal strategische plaatsen hebben gelegd.

Er zijn in tegenstelling tot de Duitse mijnevelden mijnenleg- en mijnenruimrapporten uit het einde van de Tweede Wereldoorlog, zie hoofdstuk 8, geen ruimrapporten beschikbaar van de Nederlandse mijnevelden. De mijnevelden zijn op strategische plekken gelegd, zoals op veerstoepen en bij de diverse bruggen. Na de capitulatie zijn de veren en de bruggen weer in gebruik genomen, waardoor wordt aangenomen dat mijnevelden zijn geruimd door de Duitsers of door Nederlandse krijgsgevangenen. De uiterwaarden zijn daarom niet verdacht op het aantreffen van mijnen die zijn gelegd in en voor mei 1940.

4.4.2. Vernielde bruggen en veren

Het is bekend dat de bruggen en veren over de IJssel met vernietigingsladingen zijn vernield, nog voordat de Duitsers er gebruik van konden maken, zie de overzichtskaart in bijlage 3.

Het gaat om de volgende vernielde veren en bruggen tussen Olst en Zwolle:

- Het veer bij Olst;
- Het Wijhesche veer bij Wijhe;

- De spoor- en verkeersbrug bij Zwolle;



Figuur 6: Vernielde spoorbrug bij Zwolle (bron: HIL, pag. 63).

De bruggen en veren zijn vernield met vernielingsmiddelen. De risicogebieden liggen in het zomerbed van de IJssel en hebben een straal van 55 meter om de hierboven weergegeven vernielde veren en bruggen. Hieruit is gebleken dat geen van de risicogebieden overlapt met het werkgebied de oostelijke IJsseldijk en zijn daarom niet relevant.

4.4.3. Zinkschepen

Naast de vernielde veren en bruggen was het Nederlandse leger voornemens op een drietal plaatsen in de IJssel schepen tot zinken te brengen met als doel de IJssel te versperren. Dit zou onder andere moeten gebeuren ten zuiden van Zwolle. Het is niet bekend of een schip tot zinken is gebracht.

Omdat niet is bekend hoe deze zogenaamde zinkschepen tot zinken zouden worden gebracht en of de schepen daadwerkelijk tot zinken zijn gebracht, is op basis hiervan geen afbakening van verdachte gebieden mogelijk.

4.4.4. Gevechten met lichte wapens

Op een aantal locaties in de IJssellinie hebben gevechten plaatsgevonden waarbij alleen gebruik is gemaakt van zogenaamde lichte wapens. Met lichte wapens worden vuurwapens, zoals het geweer en de mitrailleur bedoeld. Echter, deze gevechten hebben niet plaatsgebonden in het gebied tussen Olst en Zwolle, maar zuidelijker ter hoogte van Bingerden, Zutphen en Deventer. Er is daarom geen NGE-Risicogebied afgebakend.

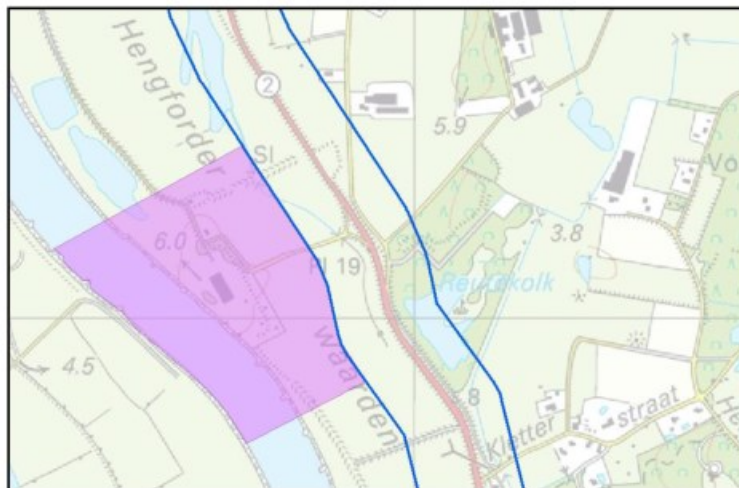
4.4.5. Gevechten met zware wapens

Op een aantal locaties hebben op 10 mei 1940 grondgevechten plaatsgevonden waarbij (naast de inzet van mitrailleurs en andere handvuurwapens) ook gebruik is gemaakt van zwaardere wapens.

Alleen ter hoogte van Olst hebben gevechten plaatsgevonden met zware wapens, te weten:

- De Duitsers nemen kazemat 155 ter hoogte van de Kletterstraat onder vuur met mitrailleurs en pantserafweergeschut. Na het oversteken stellen zij kazemat 153 buiten gevecht. Kazemat 153 wordt door de overgestoken Duitsers in de rug aangevallen.
- De Nederlandse troepen nemen de Duitsers onder vuur met mitrailleurs. Een stuk pantserafweergeschut neemt de Duitsers bij de steenfabriek onder vuur.

De IJssel en de uiterwaarden nabij Olst zijn verdacht op mogelijk achtergebleven NGE. Het NGE-Risicogebied valt echter buiten het werkgebied oostelijke IJsseldijk en is daarom niet relevant, zie Figuur 7.



Figuur 7: NGE-Risicogebied, gelegen ten oosten van het werkgebied.

4.5. CONCLUSIE

Op basis van de beoordeling en evaluatie van de situatie in mei 1940 zijn de volgende conclusies getrokken:

- Op een aantal locaties hebben Nederlandse troepen mijnen gelegd. De verwachting is dat deze mijnen direct na de bezetting van Nederland door de Duitsers zijn geruimd, waardoor niet meer wordt verwacht mijnen aan te treffen.
- Nederlandse troepen waren voornemens om een drietal zinkschepen in de IJssel tot zinken te brengen om zo de vaargeul te versperren. Omdat niet bekend is hoe de schepen tot zinken zouden worden gebracht en/of de uitvoering ervan is geslaagd, is het niet mogelijk gebleken een NGE-risicogebied af te bakenen.
- Het gebied binnen een straal van 55 meter van de vernielde pontveren en bruggen is verdacht op het mogelijk aantreffen van vernielingsmiddelen. Het NGE-risicogebied overlapt niet met het werkgebied en is daarom niet relevant.

- Ten zuiden van Olst, ter hoogte van de Kletterstraat, is een gebied verdacht op het aantreffen van NGE. Het risicogebied valt echter buiten het huidige werkgebied: de oostelijke IJsseldijk en is daarom niet relevant.

5. SITUATIE APRIL 1945

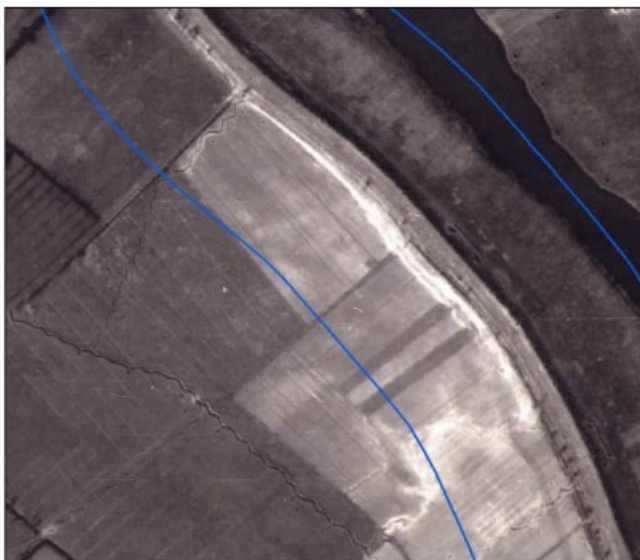
Begin april 1945 lanceerden de geallieerden een offensief met als doel Noordoost-Nederland te bevrijden. In korte tijd wisten zij Gelderland, Overijssel, Drenthe, Friesland en Groningen te bevrijden. Uit de verschillende bronnen is gebleken dat in april 1945 langs de IJssel op diverse plaatsen gevechtshandelingen hebben plaatsgevonden tussen de oprukkende geallieerden en de langs de IJssel in stelling liggende Duitse troepen.

In dit hoofdstuk wordt de situatie van april 1945 beoordeeld en geëvalueerd. Eerst wordt de situatie langs de IJssel voor de aanval van de geallieerden geschetst, gevolgd door het geallieerde aanvalsplan. Vervolgens wordt een overzicht gegeven van het verloop van de gevechtshandelingen. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een conclusie.

5.1. SITUATIE LANGS DE IJSSEL⁶

In de tweede helft van de jaren dertig hebben de Duitsers een keten van versterkingen aangelegd langs de grens van Zwitserland t/m Emmerich (de Westwall). In de zomer van 1944 wordt besloten de verdedigingslinie te versterken en uit te breiden van Emmerich naar het IJsselmeer. Het hield een militarisering van het stroomgebied van de IJssel in. Langs de gehele oostelijke oevers van de IJssel hebben de Duitsers stellingen aangelegd. Op de verschillende luchtfoto's zijn duidelijk de loopgravenstelsels waar te nemen op de oostelijke oever van de IJssel.

Het volgende figuur betreft een voorbeeld van een van de luchtfoto's waarop duidelijk loopgraven (zigzaglijnen) op de oostelijke oever van de IJssel zijn waar te nemen. De uitsnede is een luchtfoto van 15 maart 1945 en de locatie betreft ten zuiden van de plaats Zwolle.



Figuur 8: Links uitsnede luchtfoto 4098 d.d. 15-03-1945 (bron: Wageningen UR).

Zoals verderop in dit hoofdstuk zal blijken, kwamen de geallieerden juist vanuit het oosten en niet, zoals de Duitsers dachten, uit het westen. Hierdoor zijn de meeste stellingen niet in gebruik genomen.

⁶ Informatie afkomstig uit: VOS, pag. 138-139.

werkgebied de oostelijke IJsseldijk tussen Zwolle en Olst is alleen de operatie 'Haymakers' relevant:

- **Operatie 'Haymakers'**

Het doel van deze operatie was het oprukken van de Rijn naar de IJssel. Het ging hierbij vooral om het veroveren van de belangrijke steden zoals Doesburg, Zutphen, Deventer en Zwolle in de hoop dat de bruggen ongeschonden in handen van de geallieerden zouden vallen. Hierdoor zijn de geallieerden op verschillende plaatsen langs de in stelling liggende Duitsers aan de oostkant van de IJssel getrokken.

Op 14 april 1945 wordt Zwolle bevrijd zonder dat er gevechten hebben plaatsgevonden. Wel hebben de Duitsers de bruggen bij Zwolle vernield. Kort na de bevrijding van Zwolle werd de omgeving van de stad tot in de wijde omgeving grondig uitgekamd.

In bijlage 3 is een overzichtstabel weergegeven van de gevechtshandelingen die hebben plaatsgevonden in april 1945.

5.4. BEOORDELING EN EVALUATIE VAN SITUATIE APRIL 1945

In deze paragraaf wordt beoordeeld en geëvalueerd of deze gevechtshandelingen relevant zijn voor het werkgebied. Bij die beoordeling en evaluatie wordt onderscheid gemaakt in voorbereide loopgraven en stellingen, het vernietigen van bruggen en de grondgevechten. Op basis daarvan is een aantal risicogebieden vastgesteld. De bombardementen die gepaard gingen met de verschillende operaties worden in hoofdstuk 6 behandeld. Hetzelfde geldt voor de gelegde mijnevelden in 1944-1945, zie hoofdstuk 8.

5.4.1. Stellingen en loopgraven

Zoals in paragraaf 5.1 wordt aangegeven, hebben de Duitsers voornamelijk op de oostelijke oever een groot aantal voorbereide loopgraven en stellingen aangelegd.

Ook zijn een groot aantal wapenopstellingen waargenomen op de luchtfoto's. Voorbereid wil zeggen dat de verdedigingslinie is aangelegd zonder bemand te zijn. De gedachte was dat in het geval van een invasie de geallieerden uit het westen zouden komen. De IJssel zou dan een natuurlijke barrière vormen waarachter de Duitsers in stelling zouden liggen.

Het is duidelijk geworden dat de geallieerden vanuit het zuiden zijn gekomen en vanuit oostelijke richting naar de IJssel zijn getrokken. Hierdoor kan worden aangenomen dat het grootste deel van de stellingen en loopgraven niet bemand is geweest. Er zijn geen aanwijzingen aangetroffen dat NGE zouden kunnen zijn achtergebleven in de voorbereide loopgraven en stellingen. Deze stellingen en loopgraven zijn dan ook niet verdacht op het mogelijk aantreffen van NGE. Omdat er geen feitelijk materiaal is aangetroffen waaruit blijkt dat de loopgraven niet zijn bemand, is het echter niet volledig uit te sluiten dat er NGE kunnen zijn achtergebleven.

Op een aantal locaties wordt wel verwacht NGE aan te treffen in de loopgraven en stellingen. Deze loopgraven en stellingen zijn verdacht, omdat er aanwijzingen zijn dat ze wel bemand zijn geweest.

Dit geldt voor de locaties: de Scheller- en Oldeneler buitenwaarden, de uiterwaarden bij Wijhe en Olst, waar luchtafweergeschut stond opgesteld ter verdediging van de (spoor)brug(en) over de IJssel. REASeuro heeft in 2014 bij Zwolle enkele gebieden afgezocht en vrijgegeven. Deze gebieden zijn niet meegenomen als NGE-Risicogebied.

In tekening 02 zijn de NGE-risicogebieden weergegeven.

5.4.2. Vernielde bruggen

Het is bekend dat de spoor- en verkeersbrug bij Zwolle over de IJssel is vernield door de Duitsers (van Westervoort naar Kampen), zie onderstaande afbeelding:



Figuur 10: Vernielde verkeersbrug bij Zwolle met op de achtergrond de door de Canadese genie aangelegde baileybrug (bron: HIL, pag. 177).

De brug is vernield met vernielingsmiddelen. De mogelijkheid bestaat dat er niet (geheel) gedetoneerde springlading (en) kunnen worden aangetroffen in de IJssel tengevolge van het vernielen van de bruggen. De risicogebieden betreffen het zomerbed van de IJssel met een straal van 55 meter om de hierboven weergegeven vernielde bruggen. Deze NGE-Risicogebieden overlappen niet met het werkgebied: de oostelijke IJsseldijk en zijn daarom niet relevant.

5.4.3. Grondgevechten

Op een aantal locaties hebben grondgevechten plaatsgevonden: Westervoort, Velp, Lathum, Giesbeek, Bingerden, Doesburg, Olburgen, Rha, Polder Cortenoeveer (Brummen), Zutphen, Wilp, Deventer en Kleine veer (Hattem). Met grondgevechten wordt naast de inzet van mitrailleurs, handgranaten, tanks etc. ook artillerie bedoeld.

De genoemde locaties zijn niet in het werkgebied Zwolle-Olst gelegen en zijn daarom niet relevant.

5.5. CONCLUSIE

Op basis van de beoordeling en evaluatie van de situatie in april 1945 zijn de volgende conclusies getrokken:

- Niet alle door de Duitsers aangelegde stellingen op de oostelijke oever van de IJssel zijn bemand geweest. In het gebied Zwolle-Olst hebben geen gevechtshandelingen plaatsgevonden, echter zijn een aantal loopgraven en stellingen wel als risicogebied aangemerkt. Er zijn namelijk aanwijzingen gevonden dat de loopgraven en stellingen bemand zijn geweest. Het betreft de Scheller- en Oldeneler buitenwaarden, de uiterwaarden van Wijhe en Olst, waar luchtafweergeschut stond opgesteld ter verdediging van de spoorbrug over de IJssel.
- De omgeving van de bruggen die zijn vernield, is verdacht op het aantreffen van vernielingsmiddelen. Deze gebieden zijn niet in het werkgebied gelegen en zijn daarom niet relevant.

- Op de volgende locaties hebben grondgevechten plaatsgevonden: Westervoort, Velp, Lathum, Giesbeek, Bingerden, Doesburg, Olburgen, Rha, Polder Cortenoever (Brummen), Zutphen, Wilp, Deventer en Kleine veer (Hattem). Deze gebieden zijn niet in het werkgebied gelegen en zijn daarom niet relevant.

De NGE-risicogebieden zijn weergegeven in tekening 02.

6. LUCHTAANVALLEN

Diverse bronnen wijzen uit dat er bombardementen, raketbeschietingen en aanvallen met boordwapens hebben plaatsgevonden die relevant zijn voor de oostelijke IJsseldijk tussen Olst en Zwolle. Die bronnen zijn:

- Literatuur;
- Archieven;
- De Operational Record Books (ORB's) met bombardementsgegevens;
- Luchtfoto's;
- Munitieruimrapporten van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD);
- In het verleden uitgevoerde Vooronderzoeken.

In dit hoofdstuk worden de luchtaanvallen beoordeeld en geëvalueerd.

6.1. NGE-RISICOGEBIEDEN N.A.V. BOMBARDEMENTEN

In deze paragraaf wordt aangegeven welke gebieden verdacht zijn op het aantreffen van NGE van afwerpmunitie, raketten en/of boordwapens naar aanleiding van luchtaanvallen. In tekening 01 zijn de luchtfoto's ingepast. De risicogebieden zijn weergegeven in tekening 02.

6.1.1. Kletterstraat (gem. Olst-Wijhe)

Het betreft de uiterwaarden nabij de Kletterstraat ten zuiden van Olst.

Op 9 april 1945 zijn in totaal 3.614 bommen van 20 lbs afgeworpen, waarvan een groot aantal op een geschutopstelling op coördinaat Z.89321492. Na de oorlog is een groot aantal van deze 20 lbs scherfbommen als blindganger aangetroffen, zie munitieruimrapporten 19742262, 19751279, 19812038, 19863627, 19881328, 19900759, 19901121 en 19981187. Op de USB-stick zijn deze rapporten toegevoegd. De vindplaats van deze bommen betreffen de Kletterstraat en landgoed 'De Haere' ten zuiden van Olst in de gemeente Olst-Wijhe. Mogelijk bevindt zich afwerpmunitie van 20 lbs bommen in de uiterwaarden nabij de Kletterstraat. Op basis van de naoorlogs aangetroffen scherfbommen is het gebied afgebakend. Daarbij is een afstand van 100 meter genomen van de meest westelijke aangetroffen afwerpmunitie als zijnde verdacht gebied.



Figuur 11: NGE-Risicogebied op 9 april 1945.

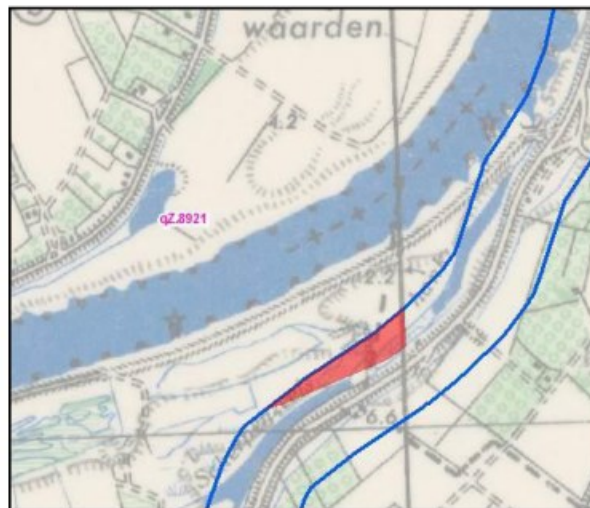
Bij de afbakening van het NGE-risicogebied is alleen het verdachte gebied binnen het onderzoeksgebied weergegeven. Het risicogebied loopt echter door buiten het onderzoeksgebied, maar dit is niet op de kaart weergegeven.

6.1.2. Wijhe (gem. Olst-Wijhe)

De IJssel ten zuidwesten van Wijhe.

- Op 23 januari 1945 worden 4 bommen van 250 lbs afgeworpen op 2 boten zonder de doelen te raken. Er zijn geen andere bronnen aangetroffen die het bombardement bevestigen en daarom wordt gebruik gemaakt van de standaardregels voor het afbakenen van risicogebieden. Het is niet bekend waar de schepen zich precies bevonden in het kaartvierkant Z.8921 en daarom is de IJssel binnen het genoemde kaartvierkant gekozen als doel van de aanval. Daaromheen is een straal van 230 meter getrokken binnen het kaartvierkant. De mogelijk aan te treffen NGE betreffen vliegtuigbommen van het kaliber 250 lbs.

Het NGE-risicogebied betreft de IJssel en een gedeelte van de bijbehorende uiterwaarden. Een klein gedeelte van het risicogebied overlapt met het werkgebied, zie Figuur 12.

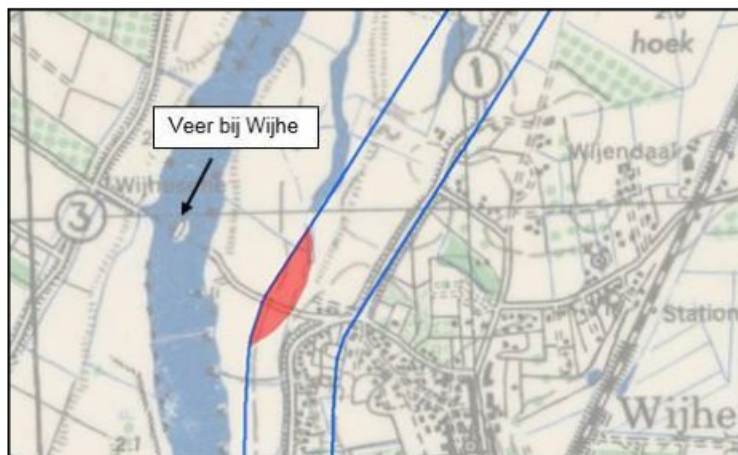


Figuur 12: NGE-Risicogebied op 23 januari 1945.

Het pontveer bij Wijhe.

- Op 26 november 1944 zijn 16 bommen van 1.000 lbs afgeworpen op een alternatief doel ten noorden van Deventer. De vliegtuigen hadden als opdracht de brug bij Deventer te bombarderen. Toen het doel niet geïdentificeerd kon worden, is een alternatief doel gebombardeerd. Uit het bombardementsgegevens wordt niet duidelijk welk doel is gebombardeerd. In de literatuur wordt melding gemaakt van een bombardement op het veer bij Wijhe op dezelfde datum en dat er 16 bommen van 1.000 lbs zijn afgeworpen. In het archief is informatie aangetroffen dat er op 16 november 1944 bommen zijn afgeworpen op het veer bij Wijhe. Mogelijk zijn ten gevolge van dit bombardement blindgangers van 1.000 lbs achtergebleven.

Het NGE-risicogebied betreft de IJssel en de uiterwaarden binnen een straal van 230 meter uit het hart van het doel: het veer bij Wijhe. Het risicogebied overlapt een klein gedeelte met het werkgebied, zie Figuur 13.



Figuur 13: NGE-Risicogebied op 26 november 1944.

Krater in de uiterwaarden bij Herxen.

- Op de luchtfoto's van 2 november 1944 (luchtfotonummer 3014, Wageningen UR) is in de uiterwaarden bij Herxen (gemeente Olst-Wijhe) een krater met een doorsnede van 6 meter waar te nemen. Ruim 500 meter noordelijk van de waargenomen krater is nog een krater waargenomen. In het archief⁷ zijn stukken aangetroffen waaruit blijkt dat op 6 oktober 1944 ongeveer 15 bommen zijn afgeworpen nabij de spoorlijn Deventer–Zwolle in Wijnvoorden en Herxen. Het spoor is niet geraakt. Het spoor bevindt zich op ruim 500 meter ten oosten van de waargenomen krater in de uiterwaarden. Mogelijk is de krater ontstaan ten gevolge van dit bombardement, maar gezien de afstand tot het spoor is dit niet zeker. Daarom is de locatie van de krater als beoogd doel gekozen.



Figuur 14: Uitsnede luchtfoto van 2 november 1944, weergave krater met risicogebied (bron: Wageningen UR).

⁷ Secretariearchief gemeente Wijhe, 1929-2000, inv. 158.

Het NGE-Risicogebied is vervolgens afgebakend op 85 meter vanaf de krater, zie Figuur 14. De mogelijk aan te treffen NGE betreffen vliegtuigbommen van 250 en/of 500 lbs.

Kraters ten noorden van Wijnvoorden

- Ten noorden van Wijnvoorden is een kraterpatroon waar te nemen aan beide zijden van de spoorlijn. Het doel van het bombardement is het vernielen van de spoorlijn geweest. Omdat een tweetal kraters op 250 meter van de spoorlijn, in het werkgebied zijn gelegen, zijn deze als los kraterpaar met een buffer van 85 meter afgebakend, zie Figuur 15.



Figuur 15: NGE-Risicogebied, krateranalyse luchtfoto 15 maart 1945 (bron: Wageningen UR).

6.1.3. Wapenveld (gem. Heerde)

Het spoor ten noorden van Wapenveld.

Op 5 december 1944 zijn 7 bommen van 250 lbs op een trein afgeworpen in kaartvierkant Z.8728. Het spoor bevindt zich op een afstand van ongeveer 3 kilometer ten westen van het werkgebied. Daartussen bevindt zich nog het Apeldoorns Kanaal. Het bombardement is daarom niet relevant.

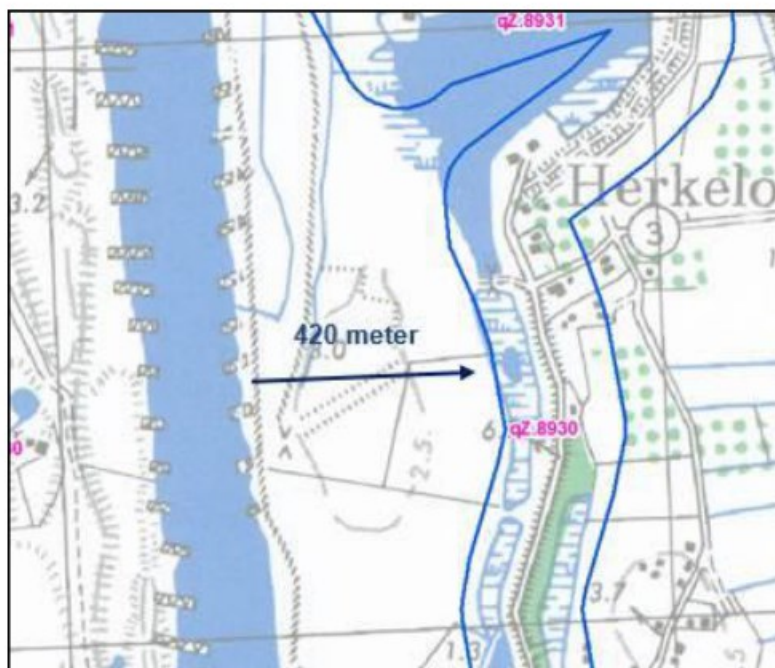


Figuur 16: Afstand spoorlijn tot het werkgebied.

6.1.4. Harculo (gem. Zwolle)

De IJssel bij Harculo.

Op 2 maart 1945 is een sleepboot in de IJssel in kaartvierkant Z.8930 aangevallen en vernietigd. Hoewel niet uit het bombardementsgegeven blijkt waarmee de sleepboot is aangevallen, wordt verwacht dat dit niet met bommen is. De sleepboot was namelijk het tweede doel dat, diezelfde vlucht, door de vliegtuigen werd aangevallen. Uit de gegevens blijkt dat het eerste doel met bommen is aangevallen en dat daarna de boot is aangevallen. De IJssel en de uiterwaarden zijn verdacht op het aantreffen van NGE van boordwapens. Het NGE-Risicogebied is gelegen op 420 meter ten oosten van het werkgebied en is daarom niet relevant, zie Figuur 17.



Figuur 17: Afstand IJssel tot het werkgebied.

6.1.5. Zwolle (gem. Zwolle)

De spoorbrug bij Zwolle is regelmatig gebombardeerd waarbij bommen van 250, 500 en 1.000 lbs zijn afgeworpen. Ook de verkeersbrug is aangevallen. De luchtfoto's van 2 november 1944, 15 maart 1945 en 20 april 1945 laten een groot aantal kraters zien. Het is opmerkelijk dat een groot aantal kraters is waargenomen ten westen van de verkeersbrug (de noordelijke brug). De afstand tot de verkeersbrug bedraagt ruim 600 meter.

In 1976 heeft Rijkswaterstaat een vliegtuigbom van 500 lbs aangetroffen in de IJssel te Hattemerbroek. De EOD heeft de vliegtuigbom gedemonteerd, zie munitieruimrapport 19762789 op de USB-stick.

REASeuro heeft in 2008 een opsporingsactie in opdracht van ProRail gedaan naar vliegtuigbommen. In september 2008 zijn op de bouwlocatie van de nieuwe IJsselbrug voor de Hanzelijn aan de Zwolse kant twee vliegtuigbommen van 500 lbs gevonden ⁸. Ook zijn aan de Hattemse zijde van de IJssel drie blindgangers

⁸ Bron: De Stentor, 16 en 24-09-2008.

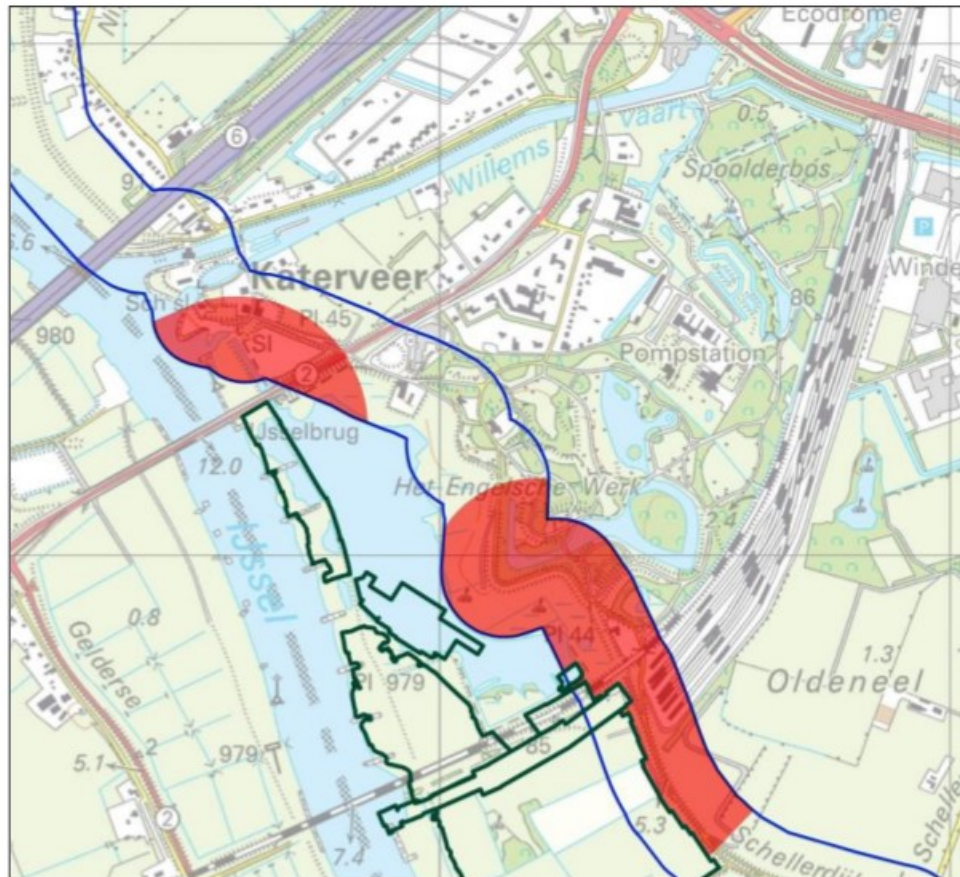
aangetroffen door REASeuro. Zie het rapport Proces-vVerbaal van Oplevering RO-130025 d.d. 4 juli 2013.

In 2013 zijn door REASeuro twee vliegtuigbommen van 500 en 1.000 lbs aangetroffen in het kader van het project Ruimte voor de Rivier in opdracht van Waterschap Groot Salland. Deze bommen zijn ten zuiden van de spoorbrug aangetroffen. Zie het rapport Proces-vVerbaal van Oplevering RO-130025 d.d. 4 juli 2013.

In 2014 zijn door REASeuro nog eens 8 vliegtuigbommen (4 x 1.000 en 4 x 500 lbs) gevonden. Deze bommen lagen aan de Zwolse kant, zowel ten noorden als ten zuiden van de spoorlijn. Op dit moment is het NGE-Bodemonderzoek nog niet afgerond en is REASeuro bezig ter plaatse van het Engelse Werk, de Dijkweg en aan de noordzijde van de spoorbrug (bij de IJssel). Deze werkzaamheden worden naar verwachting medio 2015 afgerond. Indien opdrachtgever grondwerkzaamheden wil gaan uitvoeren in het NGE-Risicogebied ter hoogte van de spoorbrug, wordt hij geadviseerd om het Proces-verbaal van Oplevering te raadplegen.

Het NGE-Risicogebied is afgebakend tot een afstand van 230 meter vanuit het hart van het doel, de brug. Op de luchtfoto's zijn echter kraters buiten die 230 meter afstand waargenomen. Om deze kraters is een buffer van 85 meter getrokken als verdacht gebied. Deze gebieden zijn samengevoegd. De mogelijk aan te treffen NGE betreffen vliegtuigbommen van de kalibers 250, 500 en 1.000 lbs. Bij de afbakening van het risicogebied is alleen het verdachte gebied binnen het werkgebied weergegeven. Het risicogebied loopt echter nog verder door buiten het werkgebied, maar dat is niet op de kaart weergegeven.

In onderstaand figuur is het NGE-Risicogebied weergegeven. De gebieden die door REASeuro zijn afgezocht en vrijgegeven op afwerpmunitie van 250 t/m 1.000 lbs tot 4 meter diepte bevinden zich binnen het met groen aangegeven gebied.



Figuur 18: NGE-Risicogebied n.a.v. luchtaanvallen bij Zwolle.

6.2. CONCLUSIE

Op een groot aantal locaties op de IJssel en in de uiterwaarden hebben luchtaanvallen plaatsgevonden. Deze luchtaanvallen zijn hieronder nader gespecificeerd. Daarbij zijn ook de locaties van de aanvallen opgesomd.

- Aanval met boordwapens⁹ heeft plaatsgevonden:
 - Op een schip op de IJssel ten zuiden van Zwolle (gemeente Zwolle); Deze luchtaanval is niet relevant voor het werkgebied.
- Bombardementen en raketaanvallen op schepen, bruggen en het spoor hebben plaatsgevonden:
 - Op schepen in de IJssel bij Wijhe (gemeente Olst-Wijhe);
 - Op het pontveer bij Wijhe (gemeente Olst-Wijhe);
 - Op het spoor ten noorden van Wapenveld (gemeente Heerde);
 - Op het spoor en de spoorbrug bij Zwolle (gemeenten Zwolle en Hattem).
- Bombardementen en raketaanvallen op verdedigingsstellingen hebben plaatsgevonden:
 - In de uiterwaarden bij de Kletterstraat (gemeente Olst-Wijhe).
- Krater(s) zijn waargenomen:
 - In de Scheller- en Oldeneler buitenwaarden (gemeente Zwolle);
 - In de uiterwaarden bij Herxen en Wijnnoorden (gemeente Olst-Wijhe).

Verschillende locaties zijn verdacht op het mogelijk aantreffen van NGE ten gevolge van de luchtaanvallen. De risicogebieden zijn weergegeven in tekening 02.

⁹ Bij diverse raketaanvallen en bombardementen zijn ook boordwapens ingezet. Hier wordt echter alleen de aanvallen met uitsluitend boordwapens opgesomd.

7. NEERGESTORTE Vliegtuigen

Diverse bronnen wijzen uit dat er vliegtuigen zijn neergestort die mogelijk relevant zijn voor het werkgebied. Van één vliegtuig is bekend dat deze in de omgeving van het onderzoeksgebied is neergestort. Het betreft een Duitse Bf 109G jachtvliegtuig, dat neerstort in het buurtschap Fortmund (Olst) op 30 juli 1943. Omdat niet bekend is waar het vliegtuig is neergekomen in het buurtschap is het niet mogelijk een NGE-Risicogebied af te bakenen.



Figuur 19: Buurschap Fortmund (Olst) waar op 30-07-1943 een vliegtuig is neergestort.

Daarnaast zijn meerdere neergestorte vliegtuigen aangetroffen die mogelijk relevant zijn voor het werkgebied. Deze zijn bewust niet meegenomen in dit HVO-NGE, omdat de locatieomschrijving niet duidelijk is. Zo hebben diverse neergestorte vliegtuigen als crashlocatie Zwolle. De gemeente Zwolle bestrijkt echter een groot gebied, waardoor niet bekend is waar de vliegtuigen in de gemeente zijn neergestort.

Conclusie: De locaties van de neergekomen vliegtuigen zijn vaak niet goed omschreven, waardoor het niet mogelijk is de exacte crashlocatie te achterhalen. Er is daarom geen NGE-Risicogebied afgebakend.

8. MIJNENVELDEN

Uit de door de EOD aangeleverde kaarten is gebleken dat zich langs de IJssel een groot aantal mijnenvelden of mijnenverdachte gebieden bevond. In dit hoofdstuk worden de mijnenvelden beoordeeld en geëvalueerd.

8.1. VERDACHTE EN NIET VERDACHTE MIJNENVELDEN

Alle mijnenvelden aan de IJsseldijk en in de uiterwaarden van de IJssel zijn beoordeeld en geëvalueerd, zie bijlage 6. In deze paragraaf wordt aangegeven of in de voormalige mijnenvelden nog mijnen kunnen worden aangetroffen. Voor de locaties van de mijnenvelden zijn overzichtskaartjes in dit hoofdstuk toegevoegd.

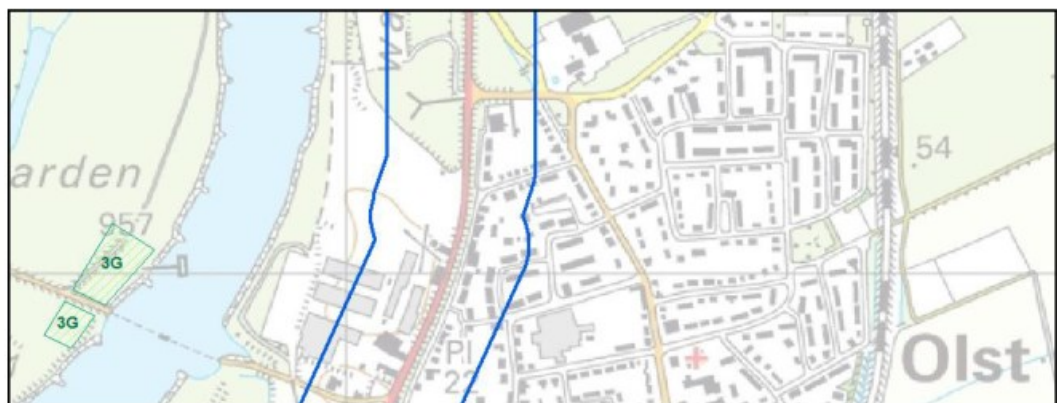
Een mijnenveld is verdacht als uit de broninformatie blijkt dat er nog mijnen kunnen liggen. Enkele voorbeelden zijn:

- Na verschillende ruimingën zijn nog steeds niet alle gelegde mijnen geruimd.
- Een groot mijnenveld is in 1 dag afgezocht en vrijgegeven. Nadat het is vrijgegeven, worden er op latere datum wederom mijnen aangetroffen, bijvoorbeeld door boeren. Het is gebleken dat de mijnenruimers, overwegend Duitse krijgsgevangenen, niet altijd nauwkeurig te werk zijn gegaan.

Een mijnenveld of mijnenverdacht gebied is niet verdacht als uit de broninformatie blijkt dat er geen mijnen meer kunnen liggen. Enkele voorbeelden zijn:

- Het aantal gelegde mijnen is gelijk aan het aantal geruimde mijnen.
- Het mijnenverdachte gebied is afgezocht en er zijn geen mijnen aangetroffen. Dit is van toepassing op de mijnenvelden gelegen nabij het werkgebied, te weten:

- **Omgeving Olst**
3G niet verdacht



- **Omgeving Wijhe**
1G niet verdacht
2G niet verdacht
5G niet verdacht



- **Omgeving Wapenveld**
2G niet verdacht
- **Omgeving Hattem**
1G niet verdacht
3G niet verdacht
6G niet verdacht



8.2. CONCLUSIE

Er wordt niet verwacht mijnen aan te treffen in het werkgebied.

9. AAN TE TREFFEN NGE

Uit de voorgaande hoofdstukken is duidelijk geworden dat er diverse oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden die relevant zijn voor het werkgebied: de oostelijke IJsseldijk tussen Olst en Zwolle. Deze oorlogshandelingen hebben ertoe geleid dat op een groot aantal locaties NGE kunnen worden verwacht. In dit hoofdstuk wordt in een overzicht de aan te treffen NGE weergegeven. Daarbij is ook aangegeven welke soort munitie mogelijk kan zijn achtergebleven.

9.1. OVERZICHT AAN TE TREFFEN NGE

Op basis van de literatuur-, archief- en bombardementgegevens, luchtfoto's, mijnenveldkaarten, munitieruimrapporten en de Vooronderzoeken uit het verleden is het werkgebied verdacht op mogelijk achtergebleven NGE. De onderstaande tabel betreft een overzicht van de aan te treffen NGE uit de hoofdstukken 4 t/m 8. In tekening 02 zijn de risicogebieden samengevoegd in één overzichtskaart.

Verdacht naar aanleiding van:	Verdacht op:	Zie tekening:
Situatie april 1945 (hoofdstuk 5)	Loopgraven gedumpte NGE ○ Klein Kaliber Munitie (KKM) ○ Geschutmunitie ○ Hand- en geweergrenaten ○ Munitie voor granaatwerpers	02
Luchtaanvallen (hoofdstuk 6)	• Afwerpmunitie: 20 lbs, 250 lbs, 500 lbs en 1.000 lbs → bombardementen	02

Tabel 1: Overzicht aan te treffen NGE.

De in de tabel aangegeven NGE betreffen de hoofdgroepen munitie zoals aangegeven in het WSCS-OCE.¹⁰ In de hoofdstukken 4 t/m 8 is getracht specifiek in te gaan op de mogelijk aan te treffen NGE. Zo zijn sommige NGE-Risicogebieden alleen verdacht op het mogelijk aantreffen van vliegtuigbommen van 500 lbs en andere op 250, 500 en 1.000 lbs (afwerpmunitie). Niet bij alle risicogebieden is het duidelijk geworden welke soort NGE is gebruikt. In deze gevallen wordt uitgegaan van de grootst mogelijk aan te treffen kaliber.

9.2. HOEVEELHEID MOGELIJK AAN TE TREFFEN NGE

Vanwege de grootte van het onderzoek is de hoeveelheid van de mogelijk aan te treffen NGE niet uitgewerkt. In deze paragraaf wordt per hoofdgroep van de mogelijk aan te treffen NGE een korte verklaring aangegeven waarom het niet mogelijk is de aan te treffen hoeveelheden aan te geven.

9.2.1. Klein Kaliber Munitie

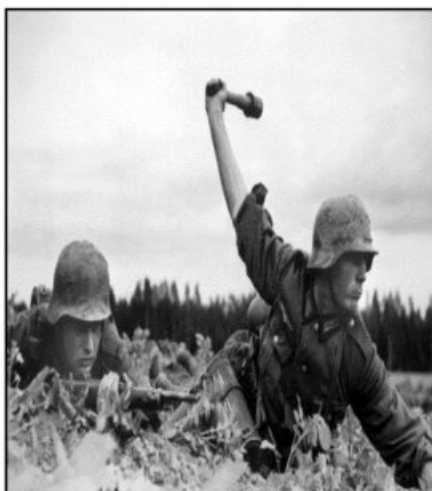
Het is niet goed in te schatten hoeveel KKM zijn achtergebleven in het werkgebied. Bij de Duitse en geallieerde troepen was het geweer en in sommige gevallen de

¹⁰ De 16 hoofdgroepen munitie zijn: Klein Kaliber Munitie, geschutmunitie, handgranaten, geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers, raketten, afwerpmunitie, submunitie, onderwatermunitie, landmijnen, valstrikken, explosieve stoffen, vuurwerken, vernielingsmiddelen, ontstekingsinrichtingen en toebehoren van munitie.

mitrailleur standaarduitrusting. Deze wapens zijn op grote schaal ingezet. Hierdoor kunnen in een groot gebied KKM zijn achtergebleven.

9.2.2. Hand- en geweergrenaten

Het is niet goed in te schatten hoeveel handgranaten er zijn achtergebleven in het werkgebied. De handgranaat behoorde bij de Duitsers tot de standaarduitrusting. Handgranaten zijn op grote schaal ingezet. Geweergrenaten zijn op een kleinere schaal ingezet en deze zijn vooral aan het einde van de oorlog ingezet.



Figuur 20: Rechts een Duitse soldaat met een steelhandgranaat.

9.2.3. Geschutmunitie

Het is niet goed in te schatten hoeveel NGE van geschutmunitie zijn achtergebleven in de loopgraven gelegen in het werkgebied. Mogelijk gaat het om munitie van mortieren tot en met 8 cm.



Figuur 21: Een 8 cm mortier in actie.

9.2.4. Granaatwerpers

Het is niet goed in te schatten hoeveel NGE van granaatwerpers zijn achtergebleven in de loopgraven gelegen in het werkgebied.



Figuur 22: Een Duitse Pantzerfaust.

9.2.5. Afwerpmunitie

Het is niet goed in te schatten hoeveel vliegtuigbommen zijn achtergebleven in het werkgebied. Vooral de diverse bruggen zijn hevig gebombardeerd. Er zijn echter ook schepen, een pontveer en stellingen van de Duitsers gebombardeerd. Bij die bombardementen is gebruik gemaakt van vliegtuigbommen van 20 lbs, 250 lbs, 500 lbs en 1.000 lbs.



Figuur 23: Links bevestigen van een 500 lbs bom onder een Britse Typhoon jachtbommenwerper.

9.3. VERSCHIJNINGSVORM MOGELIJK AAN TE TREFFEN NGE

Niet alle mogelijk aan te treffen NGE zijn verschoten. Zo kan het ook voorkomen dat de munitie is achtergebleven (niet verschoten) en/of gedumpt. In onderstaande tabel is weergegeven wat de verschijningsvorm van de mogelijk aan te treffen NGE kan zijn. De verschijningsvorm is van invloed op de risico's voor toekomstige werkzaamheden en vormt daarmee een belangrijke input voor de risicoanalyse.

Soort	Verschijningsvorm
KKM	(Niet) verschoten
Handgranaten	Gewapend / niet gewapend
Geweergranaten	(Niet) verschoten
Geschutmunitie	(Niet) verschoten
Granaatwerpers	(Niet) verschoten
Afwerpmunitie (20 lbs, 250 lbs, 500 lbs en 1.000 lbs)	Afgeworpen

Tabel 2: Soort en verschijningsvorm vermoedelijke NGE.

9.4. LEEMTEN IN KENNIS

Uit dit HVO-NGE 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 NGE) aangetroffen, dan wel verwijderd zijn binnen het onderzoeksgebied.
- Van een aantal bombardementen is onduidelijk met welk kaliber afwerpmunitie er is gebombardeerd. Ook is niet altijd duidelijk of in het geval van een luchtaanval met boordwapens de vliegtuigen waren uitgerust met boordmitrailleurs of met boordkanonnen.
- Bij de munitieruimrapporten van de EOD is de locatie van de vindplaats vaak niet nauwkeurig weergegeven. Daarnaast is gebleken dat de kalibers niet altijd kloppen.
- Uit de munitieruimrapporten is gebleken dat een aantal incidentele ruiming van NGE heeft plaatsgevonden in gebieden waar op basis van het overige feitelijke bronnenmateriaal niet bekend is dat er oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. Op basis van deze enkele munitievondsten kan geen risicogebied worden afgebakend.
- Van diverse meldingen van neergekomen bommen of blindgangers is onvoldoende informatie bekend om een risicogebied af te bakenen.
- Van de meeste vliegtuigen is de crashlocatie niet bekend.
- Van verschillende gebeurtenissen is maar één bron aangetroffen en was verificatie met een tweede bron niet mogelijk.

10. CONCLUSIE EN ADVIES

10.1. CONCLUSIE HISTORISCH VOORONDERZOEK

In dit HVO-NGE is onderzocht welke gedeelten van het werkgebied verdacht zijn op mogelijk achtergebleven NGE. Hiervoor is een grote hoeveelheid aan informatie verzameld en geraadpleegd. Aan de hand van vijf onderwerpen is duidelijkheid gekregen over de situatie van de oostelijke IJsseldijk in de periode 1940-1945. Deze vijf onderwerpen betreffen:

1. Situatie mei 1940
2. Situatie april 1945
3. Luchtaanvallen
4. Neergestorte vliegtuigen
5. Mijnevelden

In de hoofdstukken 4 t/m 8 zijn de onderwerpen afzonderlijk uitgewerkt. Dit heeft geleid tot een aantal risicogebieden. Ook is aangegeven welke NGE kunnen zijn achtergebleven in die risicogebieden. In tekening 02 zijn de NGE-Risicogebieden toegevoegd.

1. Situatie mei 1940, zie hoofdstuk 4.
 - Geen sprake van NGE-Risicogebieden voor het werkgebied.
2. Situatie april 1945, zie hoofdstuk 5.
 - In het gebied Zwolle-Olst hebben geen gevechtshandelingen plaatsgevonden, echter zijn een aantal loopgraven en stellingen wel als risicogebied aangemerkt. Er zijn namelijk aanwijzingen gevonden dat de loopgraven en stellingen bemand zijn geweest. Het betreft de Scheller- en Oldeneler buitenwaarden en de uiterwaarden van Wijhe en Olst, waar luchtafweergeschut stond opgesteld ter verdediging van de spoorbrug over de IJssel.
 - Aan te treffen NGE: Klein Kaliber Munitie (KKM), geschutmunitie tot en met 8 cm mortier, hand- en geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers
3. Luchtaanvallen, zie hoofdstuk 6.
 - Aan te treffen NGE: afwerpmunitie.
4. Neergestorte vliegtuigen, zie hoofdstuk 7.
 - Geen sprake van NGE-Risicogebieden voor het werkgebied.
5. Mijnevelden, zie hoofdstuk 8.
 - Geen sprake van NGE-Risicogebieden voor het werkgebied.

10.2. ADVIES

Uit dit HVO-NGE is gebleken dat in het werkgebied een aantal NGE-Risicogebieden liggen. Het betekent niet dat het hele werkgebied op de aanwezigheid van NGE onderzocht moet worden. Opsporing van NGE kan, indien gewenst, worden beperkt tot de locaties waar door de geplande civieltechnische werkzaamheden een verhoogd risico ontstaat voor de Arbo- en/of Openbare Veiligheid. In dit geval betreft dit vooral de locaties waar grondroerende werkzaamheden zoals graafwerkzaamheden, het plaatsen van damwanden en funderingspalen, aanbrengen van verticale drainage, etc., gaan plaatsvinden. Daar waar het huidige grondgebruik wordt gecontinueerd is, zo mogelijk, geen sprake van een verhoogd risico en is opsporing niet noodzakelijk

Om te bepalen waar een verhoogd risico ontstaat, adviseert REASeuro een Projectgebonden Risicoanalyse-Niet Gesprongen Explosieven (PRA-NGE) te laten uitvoeren. Om een PRA-NGE te kunnen uitvoeren, is een uitgewerkt (concept) ontwerp van de in het gebied geplande projecten noodzakelijk. Daarnaast is het van belang te kunnen beschikken over gegevens met betrekking tot de bodemopbouw, grondmechanische eigenschappen, grondwaterstanden, milieuhygiënische kwaliteit, etc.

De PRA-NGE heeft tot doel antwoord te geven op de volgende vragen:

- Wat is de horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied binnen het werkgebied?
Het NGE-Risicogebied is in het HVO-NGE horizontaal afgebakend. Aan de hand van diverse parameters (zoals grondsoort en naoorlogse werkzaamheden) wordt het verdachte gebied horizontaal en verticaal afgebakend. Hierbij wordt ook gekeken of de cartografische onnauwkeurigheid en de horizontale verplaatsing van een NGE in de bodem aangepast dienen te worden.
- Welke werkzaamheden kunnen veilig worden uitgevoerd in verdacht gebied?
In een PRA-NGE worden de werkzaamheden die effect kunnen hebben op de mogelijk aanwezige NGE geïdentificeerd op basis van de plan- en/of ontwerptekeningen. Op basis hiervan kunnen de risico's worden beschreven. De volgende onderwerpen worden in een PRA-NGE uitgewerkt:
 - a. de risicovolle handelingen;
 - b. het mogelijke effect van deze handelingen op eventueel aanwezige NGE;
 - c. de kans op een ongewenst effect;
 - d. de mogelijkheid tot opsporing van eventueel aanwezige NGE voor start van de reguliere werkzaamheden. Indien van toepassing, worden in een PRA-NGE de verschillende toepasbare opsporingsmethoden beschreven. Hierbij worden de voor- en nadelen van de verschillende technieken beschreven. Op basis hiervan wordt in een PRA-NGE een advies gegeven over de best toepasbare opsporingsmethode;
 - e. beheersmaatregelen indien opsporing vooraf niet mogelijk is (andere uitvoeringswijze, inzet aangepast materieel, afscherming omgeving, etc.).
- Wat is het benodigde budget voor het benodigde vervolgonderzoek?
- Wat is de doorlooptijd van het benodigde vervolgonderzoek?
- Wat is het OCE-kennisniveau bij de opdrachtgever en is het de opdrachtgever aan te bevelen om enkele werknemers op te leiden en zich zo optimaal voor te bereiden op haar/zijn taken bij toekomstige NGE-gerelateerde werkzaamheden?

Bijlage 1 Begrippenlijst

Begrip	Afkorting	Definitie
Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven	WSCS-OCE	Het WSCS-OCE is het werkveldspecifiek certificatieschema voor het opsporen van Conventionele Explosieven. Hierin zijn onder andere richtlijnen, proceseisen en deskundigheidseisen opgenomen. Het WSCS-OCE is sinds 1 juli 2012 de opvolger van de Beoordelingsrichtlijn Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE) en is wettelijk verankerd in de Arbowet. Om het maatschappelijk belang – veiligheid en gezondheid van en rondom de arbeid – te waarborgen, is door de overheid gekozen voor een wettelijk verplichte certificatieregeling voor de borging van de kwaliteit/veiligheid van het opsporen van conventionele explosieven.
Conventionele Explosieven	CE	Elk explosief dat niet als geïmproviseerd, nucleair, biologisch of chemisch kan worden aangemerkt. Bij het opsporingsproces wordt aan CE gelijkgesteld en als zodanig behandeld: - CE die geen explosieve stoffen (meer) bevatten; - Restanten van CE die door leken als zodanig herkenbaar zijn; - Voorwerpen die door leken kunnen worden aangemerkt als CE; - Wapens of onderdelen daarvan.
Niet Gesprongen Explosieven	NGE	Door REASeuro gehanteerd begrip waaronder wordt verstaan: alle explosieven of onderdelen/restanten van explosieven die niet of gedeeltelijk hebben gefunctioneerd. Onder NGE vallen: - Conventionele Explosieven (CE); - Geïmproviseerde explosieven; - Explosieven voor civiel gebruik; - Chemische explosieven; - Biologische explosieven; - Nucleaire explosieven.
Niet Gesprongen Explosieven - Bodemonderzoek	NGE-Bodemonderzoek	Werkwijze van REASeuro waaronder wordt verstaan: de integrale totaal aanpak voor de NGE-problematiek bestaande uit vijf afzonderlijke fasen. Hierdoor kan de opdrachtgever telkens een weloverwogen besluit nemen en zijn vervolgacties plannen met als doel dat de opdrachtgever de regie over het project in handen houdt. De vijf fasen zijn: 1. HVO-NGE (Historisch Vooronderzoek NGE) 2. PRA-NGE (Projectgeboden Risicoanalyse NGE) 3. Projectplan-NGE 4. Uitvoering-NGE 5. Pvo-NGE (Proces-verbaal van Oplevering)
Historisch Vooronderzoek - Niet Gesprongen Explosieven	HVO-NGE	Bureaustudie waarin het beschikbare feitelijke bronnenmateriaal van de periode 1940-1945 (incl. naoorlogse munitieuitingen en opsporingsactiviteiten) wordt beoordeeld en geëvalueerd. Doel is

Begrip	Afkorting	Definitie
		om vast te stellen of in het onderzoeksgebied sprake is van een NGE-Risicogebied in relatie tot het werkgebied. Het HVO-NGE bestaat uit: - Rapportage; - Positief of negatief advies In het geval van een positief advies: - o Horizontale afbakening NGE-Risicogebied(en); - o NGE-Risicokaart.
Werkgebied	-	Het door de opdrachtgever aangegeven gebied waarbinnen reguliere werkzaamheden (niet NGE-gerelateerd) uitgevoerd gaan worden of waar een functieverandering wordt doorgevoerd.
Onderzoeksgebied	-	Gebied waarop het HVO-NGE zich richt. Het onderzoeksgebied is ruimer dan het werkgebied om een zo compleet mogelijk beeld te krijgen van de situatie in oorlogstijd.
Conflictzone	-	Een globaal afgebakend gebied waarbinnen (intensieve) gevechtshandelingen hebben plaatsgevonden. De afbakening is gebaseerd op het beschikbare bronnenmateriaal, maar kan gezien de aard van de gevechtshandelingen niet nauwkeurig worden begrensd.
Positief advies	-	Beoordeling en evaluatie van het feitelijk bronnenmateriaal heeft aangetoond dat NGE kunnen worden aangetroffen in het onderzoeksgebied.
Negatief advies	-	Op basis van de beoordeling en evaluatie van het feitelijk bronnenmateriaal wordt niet verwacht NGE aan te treffen in het onderzoeksgebied. Een vervolgstap van het NGE-bodemonderzoek wordt niet geadviseerd. De geplande werkzaamheden kunnen regulier worden uitgevoerd.
Niet Gesprongen Explosieven - Risicogebied	NGE-Risicogebied	Gebied waar op basis van feitelijk bronnenmateriaal een risico op het aantreffen van NGE bestaat naar de situatie van 1940-1945 (inclusief naoorlogse munitieruimingen en opsporingsactiviteiten). Het NGE-risicogebied is horizontaal afgebakend, waarin zijn opgenomen: - Eventuele onzekerheden en onnauwkeurigheden uit het bronnenmateriaal (o.a. cartografische onnauwkeurigheden); - De maximale horizontale verplaatsing van NGE in de bodem.
Niet Gesprongen Explosieven - Risicokaart	NGE-Risicokaart	Cartografische weergave van het (de) NGE-Risicogebied(en).
Projectgebonden Risicoanalyse -Niet Gesprongen Explosieven	PRA-NGE	Bureaustudie waarin het verdachte gebied binnen het NGE-Risicogebied wordt afgebakend. Daarnaast worden de risico's van de voorgenomen reguliere werkzaamheden in relatie tot de aan te treffen NGE vastgesteld. De PRA-NGE bestaat o.a. uit: - Indien nodig het opvullen van leemten in kennis van het HVO-NGE; - De horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied; - Het definiëren van beheersmaatregelen; - De mogelijkheid tot een proefdetectie;

Begrip	Afkorting	Definitie
		- De bepaling van de doorlooptijd en kosten van de geadviseerde maatregelen.
Verdacht gebied	-	De horizontale en verticale afbakening van het NGE-Risicogebied. Bij de afbakening is o.a. rekening gehouden met: - Het vaststellen van de horizontale verplaatsing van de NGE in de bodem (inkaderen NGE-Risicogebied); - De mogelijke inperking van de onzekerheden en onnauwkeurigheden uit het bronnenmateriaal; - De naoorlogse werkzaamheden (zoals ontgravingen, ophogingen etc.); - De bodemkundige parameters (zoals grondsoort en draagkracht van de grond).
Opsporingsgebied	-	Het verdachte gebied binnen het werkgebied waar voorafgaand aan de reguliere werkzaamheden de opsporing naar NGE wordt geadviseerd.
Bijdragebesluit / Gemeentefonds	-	Regeling voor rijksfinanciering van (een deel) van de kosten voor het NGE-bodemonderzoek.
Proefdetectie	-	Een steekproef die binnen het opsporingsgebied kan worden uitgevoerd om de mate van detectieverstoring vast te stellen (de proefdetectie is non-destructief). Op basis van een proefdetectie kan de meest efficiënte opsporingsmethodiek worden bepaald en het voor de opsporing benodigde budget en de doorlooptijd worden onderbouwd.
Reguliere werkzaamheden	-	Alle door de opdrachtgever voorgenomen niet NGE-gerelateerde werkzaamheden. Enkele voorbeelden zijn civieltechnische, milieutechnische en archeologische werkzaamheden.

Bijlage 2 Overzicht van de (archief)instellingen

- Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD);
- Gemeentelijke archieven van de huidige gemeenten en haar voorgangers: Olst-Wijhe, Epe, Heerde, Zwolle en Hattem. Zie bijlage 04 voor de geraadpleegde archieven;
- Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD);
- Luchtfotocollectie en stafkaartcollectie van de afdeling GEO-informatie van het Kadaster in Zwolle (Kadaster);
- Luchtfotocollectie¹¹ van de Universiteit en Researchcentrum, afdeling Speciale Collecties in Wageningen (Wageningen UR);
- The National Archives Londen (TNA);
- Archief van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD) in Culemborg;
- REASeuro bibliotheek;
- REASeuro database.

¹¹ De Luchtfoto's zijn besteld bij DotKa Data.

Bijlage 3 Geraadpleegde literatuur

Voor dit HVO-NGE is de volgende literatuur geraadpleegd:

Afkorting	Schrijver	Titel
BEE	Beekmans, J.R., en Schilt, C.,	<i>Drijvende stuwen voor de landsverdediging. Een geschiedenis van de IJssellinie</i> (Utrecht 1998);
BLA	Blankenstein, E. van,	<i>Bruggen in Nederland 1940-1950. Vernieling en herstel</i> (Zutphen 2009);
BOL	Bollen, H., en Vroemen, P.,	<i>Canadezen in actie. Nederland najaar '44 – voorjaar '46</i> (Warnsveld 1994);
BRO	Brongers, E.H.,	<i>De oorlog in mei '40</i> (Utrecht 1965);
GRO	Groot, C. de, e.a.,	<i>De 's-Heerenbroeker</i> , 13 ^e jaargang nummer 1, maart 2011;
HEE_1	Diversen	'Oude Spoorweg Hattem-Zwolle over de IJssel' in <i>Heemkunde Hattem</i> 128 (September 2011) 100-108;
HEE_2	Diversen	'Hattem en de Tweede Wereldoorlog' in <i>Heemkunde Hattem V</i> , 1992-1994 56 (September 1993) 102-108;
HEE_3	Diversen	'Hattem en de Tweede Wereldoorlog. Deel II: Mobilisatie – Inval - Evacuatie' in <i>Heemkunde Hattem V</i> 1992-1994, 57 (December 1993) 193-204;
HEE_4	Diversen	'Hattem en de Tweede Wereldoorlog. Deel III: Zomer en Najaar 1940' in <i>Heemkunde Hattem V</i> 1992-1994, 58 (Maart 1994) 35-45;
HEE_5	Diversen	'Hattem en de Tweede Wereldoorlog. Deel IV en Reacties' in <i>Heemkunde Hattem V</i> 1992-1994, 59 (Juni 1994) 58-68;
HEE_6	Diversen	'Hattem en de Tweede Wereldoorlog. Deel V en Reacties' in <i>Heemkunde Hattem V</i> 1992-1994, 60 (September 1994) 115-128;
HEE_7	Diversen	'Hattem en de Tweede Wereldoorlog. Deel VI' in <i>Heemkunde Hattem V</i> 1992-1994, 61 (December 1994) 195-204;
HEE_8	Diversen	'Hattem en de Tweede Wereldoorlog. Deel VII' in <i>Heemkunde Hattem VI</i> 1995-1997, 62 (Maart 1995) 27-38;
HEE_9	Diversen	'Hattem en de Tweede Wereldoorlog. Deel VIII' in <i>Heemkunde Hattem VI</i> 1995-1997, 63 (Juni 1995) 55-63;
HEE_10	Diversen	'Hattem en de Tweede Wereldoorlog. Deel IX' in <i>Heemkunde Hattem VI</i> 1995-1997, 64 (September 1995) 124-136;
HEE_11	Diversen	'Hattem en de Tweede Wereldoorlog. Deel X (Slot)' in <i>Heemkunde Hattem VI</i> 1995-1997, 65 (December 1995) 162-175;
HIL	Hilbrink, C.,	<i>De Pruus komt! : Overijssel in de Tweede Wereldoorlog</i> (Zwolle 1990);
HUU	Huurman, C.,	<i>Het spoorwegbedrijf in oorlogstijd, 1939-45</i> (Eindhoven 2001);
KLE	Klep, Ch., en Schoenmaker, B.,	<i>De bevrijding van Nederland 1944-1945. Oorlog op de flank</i> (Den Haag 1994);
KWI	Kwiet, K.,	'Domineeszoon in Domineesland. De Duitse Verdedigingsmaatregelen' <i>Oost-Nederland Vrij: Bericht van de Tweede Wereldoorlog. Band 6</i> (Amsterdam, 1970) 2536-2538;
NED	Nederkoorn, W.P. en Stork, G.J.B.,	<i>Er op of er onder. Hoe Achterhoek en Lijmers de Duitse bezetting doorstonden en ervan werden bevrijd</i> (Doetinchem 1946);
NIE	Nierstrasz, V.E.,	<i>De krijgsverrichtingen ten oosten van de IJssel en in de IJssellinie, Mei 1940</i> (Den Haag 1952);
NOO	Noordman, W., H. Tabak en W. van Velzen	<i>Heerde 1940-1945. Beekden uit Vijf Donkere Oorlogsjaren</i> (Heerde 1988);
PAT	Pater, de, B.C. e.a.,	<i>Grote Atlas van Nederland 1930-1950</i> (Zierikzee 2005);

Afkorting	Schrijver	Titel
SGLO	Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)	<i>Verliesregister 1939-1945. Alle militaire vliegtuigverliezen in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog</i> (Den Haag 2008);
VIS	Visser, H.R., en Wieringen, J.S. van,	<i>Kazematten in het Interbellum</i> (Utrecht 2002);
VRE	Vredenburg, J.P.,	'Heute Erst Recht. De Bevrijding van Oost-Nederland tot aan de IJssel' <i>Oost-Nederland Vrij : Bericht van de Tweede Wereldoorlog. Band 6</i> (Amsterdam, 1970) 2527-2530;
ZWA 1&2	Zwanenburg, G.J.,	<i>En Nooit was het Stil. Kroniek van een Luchtoorlog</i> (2 dln. & supplement; Oldemarkt).

Tabel 3: Verwijzing literatuur.

In de onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de voor het werkgebied relevante oorlogshandelingen die in mei 1940 hebben plaatsgevonden. De volgorde is bepaald door de stroomrichting van de IJssel, namelijk van Olst t/m Zwolle.

Bron+Blz.	Datum	Gebeurtenis
HIL 37 NIE 83-90	10-05-1940	Olst (Kletterstraat) De veren bij Olst en Wijhe (Wijhesche veer) worden vernield. De Nederlandse troepen tussen Deventer en Kampen hebben het rustig. Dat verandert als om 7 uur 's avonds de kazemat bij Welsum (ter hoogte van de Kletterstraat, zuidelijk van Olst) onder vuur wordt genomen door de Duitsers. De Duitsers steken met rubberboten de rivier over en de kazemat wordt buiten gevecht gesteld. De Nederlandse troepen zorgen voor versterking en schakelen kanonvuur in. Uit verkenningen die 's nachts zijn gevoerd, blijkt dat de Duitsers zich hebben teruggetrokken over de IJssel. Kazemat 153 neemt de overstekende Duitsers onder vuur. De overgestoken Duitsers stellen de kazemat buiten gevecht. Kazemat 155 komt onder zwaar pantserafweergeschut en mitrailleurvuur te liggen. De Nederlandse pag. stelling neemt bij de steenfabriek onder vuur. Tussen de Kletterstraat en Kampen vinden langs de IJssel geen gevechten plaats.
BLA 63-64 HEE3 197-201 HIL 35-36 HUU 47 NIE 90-96	10-05-1940	Zwolle De verkeersbrug bij Zwolle gaat om tien over half zes in de ochtend de lucht in. De spoorbrug bij Zwolle wordt vernield, waarbij de middelste pijler wordt opgeblazen. De eerste poging tot het ontsteken van de explosieven mislukt. Om zes uur in de ochtend wordt de brug vernield. Pas in de namiddag worden de eerste Duitse troepen waargenomen. Nabij het Katerveer worden schepen ingezet om mensen en materieel over te zetten. Op de westoever is een auto op een Nederlandse mijn gereden, waarna de Duitsers de mijnen hebben opgeruimd. De kazematten langs de Gelderse Dijk, bij Hattem, (3 stuks) doen geen dienst tijdens de inval van Nederland.



De kaart is afkomstig uit: Nierstrasz, V.E., *De krijgsverrichtingen ten oosten van de IJssel en in de IJssellinie, mei 1940* (Den Haag 1952), afkorting NIE.

In de onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de voor het werkgebied relevante oorlogshandelingen die in april 1945 hebben plaatsgevonden. De volgorde is bepaald door de stroomrichting van de IJssel, namelijk van Olst t/m Zwolle.

Bron+Blz.	Datum	Gebeurtenis
VOS1 126 WEE 124 BOL 180	13-04-1945	Olst Olst wordt bevrijd zonder dat er zware gevechten hebben plaatsgevonden. Ten zuiden van en in Olst hebben korte gevechten plaatsgevonden. De geallieerden hadden vooral last van mijnen. De Duitsers trokken zich terug over de IJssel.
BOL 180 BLA 177	12/14-04-1945	Zwolle Op 12 april begint het geallieerde offensief naar Zwolle vanuit Deventer. In de nacht van 13 op 14 april staan de geallieerden op 500 meter van Zwolle en worden zwaar onder vuur genomen. Op 14 april blijken de Duitsers uit Zwolle te zijn getrokken. Om de stad is niet gevochten.
BOL 180-181 HEE 11 162	13/14-04-1945	Duitsers blazen de bruggen over de IJssel bij Zwolle/Hattermerbroek op.
BOL 182 HEE 11 163	16/17-04-1945	Hatterm Een geallieerde verkenningspatrouille die in Hatterm wordt beschoten, trekt zich terug over de IJssel via het Kleine Veer tussen Hatterm en Zwolle. Hierbij worden zij gedekt door zwaar dekkingsvuur en rookgranaten die worden geschoten vanuit Zwolle. Op 17 april gaat een nieuwe verkenning de IJssel over. De Duitsers zijn inmiddels verdwenen.

Bijlage 4 Geraadpleegde archieven

In de onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de geraadpleegde archieven. De volgorde is bepaald door de stroomrichting van de IJssel, namelijk van Olst naar Zwolle / Hattem. Ook is het Provinciaal Archief en het NIOD opgenomen.

Huidige gemeente	Archiefinstelling	Geraadpleegd Archief
Olst-Wijhe	Historisch Centrum Overijssel in Zwolle	Secretariearchief gemeente Olst, 1940-2000 Secretariearchief gemeente Wijhe, 1929-2000
Epe	Streekarchief Hattem, Epe, Heerde (Epe)	Gemeentesecretarie gemeente Epe, 1931-1991
Heerde	Streekarchief Hattem, Epe, Heerde (Epe)	Gemeentesecretarie gemeente Heerde, 1929-1970
Zwolle	Historisch Centrum Overijssel in Zwolle	Gemeentebestuur Zwolle, 1924-1988 Collectie Zwolle, 1940-1945
Hattem	Streekarchief Hattem, Epe, Heerde (Epe)	Gemeentebestuur Hattem, 1927-1979
Provincie Overijssel	Historisch Centrum Overijssel	Archief van de Commissaris van de Koningin 1921-1970 (niet relevant)
-	NIOD	Archief van het Departement van Justitie

In de onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de inventarissen die zijn geraadpleegd in de verschillende archieven.

Geraadpleegd Archief	Geraadpleegde inventarissen
Secretariearchief gemeente Olst, 1940-2000	2913, 769, 2811, 2777, 2817, 2142
Secretariearchief gemeente Wijhe, 1929-2000	157, 158, 159, 268, 654, 1055, 1082
Gemeentesecretarie gemeente Epe, 1931-1991	288, 289, 660, 1087, 2399, 2588, 2589, 3059, 3060, 3062, 3083-3088, 3997, 4302-4355, 4360, 4394, 4395, 5496, 5978
Gemeentesecretarie gemeente Heerde, 1929-1970	2064.21, 1281, 317, 589, 664, 1797, 567, 2289, 35.2, 1018, 149a, 2156, 1282a
Gemeentebestuur Zwolle, 1924-1988	2324, 3785, 3810, 3811, 3778
Collectie Zwolle, 1940-1945	741, 752, 778, 791, 774-781
Gemeentebestuur Hattem, 1927-1979	1234, 1467, 846, 1105, 858
Archief van het Departement van Justitie	83b, 84c

De voor het onderzoeksgebied relevante informatie is opgenomen in bijlage 8B.

Bijlage 5 Overzicht luchtfoto's

In de onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de gebruikte luchtfoto's. De volgorde is bepaald door de stroomrichting van de IJssel, namelijk van Olst t/m Zwolle.

Luchtfoto's van tijdens de Tweede Wereldoorlog:

Collectie	Fotonummer	Datum	Ligging	Bron
150	4113, 4114, 4115	15 mrt. 1945	Olst	Wageningen UR
228	3021, 3023, 3025, 3026, 3027, 4025, 4027, 4029	2 nov. 1944	Olst	Wageningen UR
228	4020, 4021, 4022	2 nov. 1944	Wijhe	Wageningen UR
228	4015, 4016, 4017, 4018	2 nov. 1945	Vorchten	Wageningen UR
059	4108	15 mrt. 1945	Vorchten	Wageningen UR
228	3011, 3014, 4014, 4015	2 nov. 1945	Windesheim	Wageningen UR
059	4073	15 mrt. 1945	Windesheim	Wageningen UR
201	3151	6 okt. 1945	Hatter	Wageningen UR
228	3010, 4012	12 feb. 1944	Hatter	Wageningen UR
Onbekend	3002, 3003	20 apr. 1945	Zwolle	Kadaster
228	3007, 3009	2 nov. 1944	Zwolle	Wageningen UR
187	3097, 4047-4051, 4096, 4097, 4098	15 mrt. 1945	Zwolle	Wageningen UR
188	3094, 3095, 3096, 3097	15 mrt. 1945	Zwolle	Wageningen UR
059	4110, 4030	15 mrt. 1945	Herxen	Wageningen UR
150	3117, 4117	15 mrt. 1945	Herxen	Wageningen UR
179	3025	15 mrt. 1945	Herxen	Wageningen UR
187	4141	15 mrt. 1945	Herxen	Wageningen UR

Tabel 4: Overzicht luchtfoto's WO II.

In tekening 01A, B en C zijn de luchtfoto's ingepast.

Bijlage 6 EOD: munitieruimrapporten en mijnenveldkaarten

In de munitieruimrapporten van de EOD van 1971 tot heden is gezocht naar geruimde NGE in of in de omgeving van het onderzoeks- en werkgebied. Op bijgeleverde USB-stick zijn de aangevraagde munitieruimrapporten in een overzichtstabel weergegeven. Ook is een begrippenlijst opgenomen. In de munitieruimrapporten zijn diverse meldingen aangetroffen die relevant zijn voor het onderzoeksgebied. Zo zijn bijvoorbeeld diverse 20 lbs bommen aangetroffen bij de Kletterstraat. De relevante munitieruimrapporten zijn verwerkt in de beoordeling en evaluatie.

De EOD heeft de mijnenveldkaarten aangeleverd. Indien er zich mijnenvelden bevinden dan zijn deze met rood aangegeven. Uit onderstaande kaarten blijkt dat er in en in de omgeving van het onderzoeksgebied mijnenvelden hebben gelegen. Vervolgens zijn de bijbehorende mijnenruimrapporten van deze mijnenvelden geraadpleegd. Hierin staat informatie zoals wanneer het mijnenveld is gelegd, hoeveel mijnen zijn gelegd, hoeveel mijnen zijn geruimd etc. Onder de mijnenveldkaarten is een voorbeeld van een mijnenruimrapport opgenomen.







Hattem
66

Byl. by B. 1002.

MINEFIELD CLEARANCE CERTIFICATE.

Name and number of minefield } Province }
Naam en nummer van het mijnenveld } Onb. Provincie } Gelderland.
Namen und Nummer des Minenfeldes } Provinz }

Br. Mr. (Include grid letter) (To filled in by Allied officer)
(Kaartvierkant en letter) (In te vullen door geall. officier)

N. 8710/3364

872 336

Ref. 1/25.000 sheet No. 3502 Series No. G.S.G.S. 4414.

1/1000 sketch of Minefield (showing coordinates)
1/1000 schets van het mijnenveld (aangevende de kaartvierkanten)
1/1000 skizze des Minenfeldes.



1. Unit which laid minefield and/or source of int.
Onderdeel dat mijnenveld legde en/of bron van inlichtingen }
Verlegende Einheit U/oder Aufkunftsursprung }
Ct. B. C. M. E. O. D. d. d. 2-11-1945, No. 605 U Pt. b. }
2. Date on Which minefield was laid
Datum waarop het mijnenveld werd gelegd } Onbekend.
Datum der verlegung }
3. Number and type of mined laid
Aantal en type van de mijnen } Onbekend.
Zahl u. art der verlegten Minen }
4. Any extra mines subsequently laid and types
Aantal later gelegde mijnen en types } Onbekend.
Zahl u. art der nachverlegten Minen }
5. Fenced of markes
Omheind en gemerkt }
Einzaunung oder Warnschilder }
6. Unit lifting mines,
Onderdeel dat de mijnen ruimt } 2 - B.T.B.
Raumende Einheit }

(13) 3502-6 G

2.

Bijlage 7 Uitsnede geallieerde stafkaarten en bombardementsgegevens

In de onderstaande tabel is een overzicht weergegeven van de gebruikte geallieerde stafkaarten. De volgorde is van zuid naar noord, namelijk van Olst naar Zwolle. Het werkgebied bevindt zich in de weergegeven kaartvierkanten. De kaartvierkanten zijn relevant voor de bombardementsgegevens.

Geallieerde stafkaart	Kaartvierkanten relevant voor de IJssel
3402 Zwolle	Z.8238, Z.8237, Z.8236, Z.8338, Z.8337, Z.8336, Z.8335, Z.8536, Z.8535
3502 Hattem	Z.8534, Z.8533, Z.8634, Z.8633, Z.8632, Z.8631, Z.8628, Z.8733, Z.8732, Z.8731, Z.8730, Z.8729, Z.8728, Z.8832, Z.8831, Z.8830, Z.8829, Z.8828, Z.8827, Z.9027, Z.9026, Z.9025, Z.9024, Z.9023, Z.9126, Z.9125, Z.9124, Z.9123
3602 Wijhe	Z.9023, Z.9022, Z.9021, Z.9123, Z.8922, Z.8921, Z.8920, Z.8919, Z.8918, Z.8917, Z.8916, Z.8915, Z.8914, Z.8913, Z.8912, Z.8821, Z.8820, Z.8819, Z.8818, Z.8817, Z.8816, Z.8815, Z.8814, Z.8813, Z.8812, Z.8721, Z.8720, Z.8719, Z.8718, Z.8717, Z.8716, Z.8715, Z.8714, Z.8713, Z.8712

In onderstaand figuur is een uitsnede opgenomen van de geallieerde stafkaart 3602 Wijhe. Met blauw is het onderzoeksgebied aangegeven.



De bombardementsgegevens zijn afkomstig uit The National Archives (TNA) in Londen en geven gedetailleerde informatie over uitgevoerde bombardementen en luchtaanvallen van de Engelse luchtlegers Second Tactical Airforce, Fighter Command, Coastal Command en Bomber Command. In de database is gezocht op de kaartvierkanten, op de onderliggende coördinaten en op plaatsnamen.

De volgende bombardementsgegevens zijn geraadpleegd:

- AIR 25/43;
- AIR 25/709;
- AIR 26/198;
- AIR 37/111;
- AIR 37/715;
- AIR 37/716;
- AIR 37/717;
- AIR 37/718;
- AIR 37/993;
- AIR 37/994;
- AIR 40/1089.

Bijlage 8A Overzichtstabel bombardementsgegevens (ORB's)

Onderstaand overzicht betreft een vertaling van de bombardementsgegevens van het Engelse luchtleger 2nd Tactical Air Force.

Olst - Wijhe

Bron	Coördinaat	Locatie	Datum	Omschrijving
AIR 37/716	-	Deventer spoorbrug	26 nov. 1944	12 Mitchell bommenwerpers van 226 SQ werpen 24 bommen van 1.000 lbs MC en 45 van 500 lbs MC op de spoorbrug bij Deventer. Van de eerste box zijn geen resultaten waargenomen en de tweede box komt rechts van de brug terecht. 4 Mitchell bommenwerpers bombarderen een alternatief doel met 16 bommen van 1.000 lbs.
AIR 37/717	Z.8921	IJssel ten zuidwesten van Wijhe	23 jan. 1945	11 Spitfires van 302 SQ hebben verschillende aanvallen uitgevoerd waaronder een aanval met 4 bommen van 250 lbs op een sleepboot en een grote boot in kaartvierkant Z.8921. De doelen werden bijna geraakt.

Windesheim

Bron	Coördinaat	Locatie	Datum	Omschrijving
AIR 37/716	Z.8728	Ten noordwesten van Wapenveld	5 dec. 1944	12 Spitfires van 308 SQ hebben diverse aanvallen uitgevoerd waaronder een bombardement op een trein met voertuigen met 7 bommen van 250 lbs in kaartvierkant Z.8728. 6 voertuigen in brand en andere beschadigd.
AIR 37/718	Z.8930	IJssel nabij Herkeloo	2 mrt. 1945	16 Spitfires van diverse SQ hebben verschillende aanvallen uitgevoerd, waaronder een aanval op een sleepboot in kaartvierkant Z.8930.

Zwolle

Bron	Coördinaat	Locatie	Datum	Omschrijving
AIR 37/715	-	Spoorweg en rivier bij Zwolle	5 okt. 1944	8 Typhoons van 197 SQ hebben de spoorweg en de rivier bij Zwolle gebombardeerd met 16 bommen van 500 lbs. 1 Bom raakt de oprit van de brug, 1 raakt de spoorlijn ten westen van de brug.
AIR 37/993	-	Spoor-/verkeersbrug Zwolle	6 okt. 1944	Een spoor-/verkeersbrug ten zuiden van Zwolle wordt aangevallen door 10 vliegtuigen van het 197 ^e Squadron. De brug krijgt geen voltreffers, maar de spoorlijn ten zuiden van de brug, waar een concentratie bommen valt, wel. [Gezien de omschrijving is de verwachting dat het hier gaat om een aanval op de spoorbrug en niet op de verkeersbrug. Waarschijnlijk zijn er bommen van 500 lbs afgeworpen.]

Bron	Coördinaat	Locatie	Datum	Omschrijving
AIR 37/715	Z.8634	Spoorbrug bij Zwolle	7 okt. 1944	10 Spitfires van 308 SQ hebben de brug in kaartvierkant Z.8634 aangevallen met 20 bommen van 250 lbs. Het doel is niet geraakt. 1 voltreffer op een trein nabij het doel.
AIR 37/715	Z.8533	Nabij spoorbrug Zwolle	20 okt. 1944	8 Typhoons van 438 SQ hebben het spoor in kaartvierkant Z.8533 gebombardeerd met 16 bommen van 500 lbs. Het spoor is beschadigd, maar niet onderbroken.
AIR 37/715	-	Spoorbrug	29 okt. 1944	Er worden 240 bommen van 500 lbs geworpen op de spoorbrug bij Zwolle door 30 Mitchell bommenwerpers van de 139 ^e Wing. Resultaten worden niet waargenomen. De brug wordt niet geraakt. Twee vliegtuigen hebben grote schade door afweergeschut en 11 hebben lichte schade.
AIR 37/994	-	De bruggen bij Zwolle	19 nov. 1944	10 Vliegtuigen van het 197 ^e Squadron vallen de bruggen ten zuidwesten van Zwolle aan. De bruggen worden niet geraakt, maar er zijn treffers op de oevers en de wegen. [Niet exact bekend welke bommen zijn gebruikt: 500 lbs en/of 1.000 lbs.]
AIR 37/994	-	De spoorbrug ten zuiden van Zwolle	21 nov. 1944	193 SQ werpt 16 bommen van 500 lbs op de spoorbrug bij Zwolle. De brug zelf wordt bedolven onder puin van treffers op de brug of er onder. De spoorweg wordt doorbroken ten zuiden van de brug.
AIR 37/716	-	Spoorbrug Zwolle	26 nov. 1944	29 Mitchell bommenwerpers bombarderen de spoorbrug bij Zwolle met 116 bommen van 1.000 lbs MC.
AIR 37/716	Z.8534	Wegen nabij verkeersbrug Zwolle	28 nov. 1944	11 Spitfires van 331 SQ hebben 2 voertuigen aangevallen met boordwapens op wegen in kaartvierkant Z.8534.
AIR 37/716	-	Spoorbrug Zwolle	29 nov. 1944	De spoorbrug bij Zwolle wordt aangevallen door 30 Mitchell bommenwerpers met 96 bommen van 500 lbs en 72 bommen van 1000 lbs. Er worden veel treffers gezien op de oostkant van de brug en 2 op het middenspan van de brug. Een gedeelte van de bommen heeft het doel gemist.
AIR 37/716	Z.863340	Spoorbrug bij Zwolle	15 dec. 1944	36 Mitchell bommenwerpers van 98, 180 en 320 SQ hebben de spoorbrug bij Zwolle, coördinaat Z.863340, aangevallen met 48 bommen van 1.000 lbs MR.TD .025 en 88 bommen van 500 lbs MC.TD .025. Resultaten waren moeilijk waar te nemen vanwege mist/rook.
AIR 37/717	-	Spoorbrug	3 feb. 1945	24 Bostons en 35 Mitchells vallen de spoorbrug over de IJssel aan bij Zwolle. Ze werpen 33 bommen van 1000 lbs en 80 bommen van 500 lbs. De meerderheid van de bommen komt op de westbank van de rivier terecht. Het betreffen zowel licht vertraagde als direct ontplofte bommen.

Bron	Coördinaat	Locatie	Datum	Omschrijving
AIR 37/718	Z.8634	Spoorbrug bij Zwolle	9 mrt. 1945	4 Typhoons van 183 SQ hebben 6 bommen van 500 lbs afgeworpen op het talud van de brug in kaartvierkant Z.8634.

Bijlage 8B Samengevoegde informatie luchtaanvallen

In de onderstaande tabel is de informatie uit de bombardementsgegevens, literatuur, archieven en luchtfoto's samengevoegd.

Olst/Wijhe

Datum	Bron	Gebeurtenis
26-11-1944	VOS VEE 66	Ook het veerpont bij Wijhe wordt gebombardeerd. De bommen van 4 Mitchells ontploffen pas als ze al diep in de rivierbedding doorgedrongen zijn. 1 bom komt terecht in de uiterwaarden en 1 op de dijk.
	Archief Gemeente Wijhe 1929-2000, inv. 158.	Engelse bommenwerpers werpen 6 brisantbommen af. 4 Vallen nabij het veer, 2 nabij de Dijkstoel.
	AIR 37/716	4 Mitchell bommenwerpers kunnen de brug van Deventer niet identificeren en bombarderen een alternatief doel ten noorden van Deventer met 16 bommen van 1.000 lbs. [Hier wordt waarschijnlijk het veer van Wijhe bedoeld.]
23-01-1945	AIR 37/717	11 Spitfires van 302 SQ voeren verschillende aanvallen uit, waaronder een aanval met 4 bommen van 250 lbs op een sleepboot en een grote boot in kaartvierkant Z.8921, de IJssel ten zuidwesten van Wijhe. De doelen worden bijna geraakt.

Windesheim

Datum	Bron	Gebeurtenis
05-12-1944	AIR 37/716	12 Spitfires van 308 SQ voeren diverse aanvallen uit, waaronder een bombardement op een trein met voertuigen met 7 bommen van 250 lbs in kaartvierkant Z.8728. 6 Voertuigen staan in brand en andere worden beschadigd.
02-03-1945	AIR 37/718	16 Spitfires van diverse SQ hebben verschillende aanvallen uitgevoerd, waaronder een aanval op een sleepboot in kaartvierkant Z.8930, de IJssel nabij Herkeloo. Dit was waarschijnlijk een aanval met boordwapens.

Zwolle/Wilsum

Datum	Bron	Gebeurtenis
09-12-1942	ZWA-1 440	De Duitsers rapporteren in hun 'Lageberichte' dat de 'IJsselcentrale' bij Zwolle was aangevallen, waarbij het schakelhuis werd beschadigd en de stroomvoorziening een uur moest worden onderbroken.
2/3-10-1944	ZWA-2 380	Een schip wordt beschoten bij Zwolle. Geen nadere plaatsbepaling.
05-10-1944	ZWA-2 385	Jachtbommenwerpers voeren aanvallen uit op de bruggen bij Zwolle.
06-10-1944	AIR 37/993	10 Vliegtuigen van 197 SQ hebben een spoor/verkeersbrug ten zuiden van Zwolle aangevallen. Geen voltreffers. Ten zuiden van de brug is het spoor onderbroken.
07-10-1944	AIR 37/715	10 Spitfires van 308 SQ vallen de spoorbrug in kaartvierkant Z.8634 aan met 20 bommen van 250 lbs. Het doel wordt niet geraakt. Er is 1 voltreffer op een trein nabij het doel.
20-10-1944	AIR 37/715	8 Typhoons van 438 SQ bombarderen het spoor nabij de spoorbrug in kaartvierkant Z.8533 met 16 bommen van 500 lbs. Het spoor raakt beschadigd, maar wordt niet onderbroken.
29-10-1944	HUU 515 ZWA-2 426	Bommenwerpers vallen de spoorbrug bij Zwolle aan, de IJsselbrug bij Hattemerbroek. Er vallen 240 bommen van 500 pond.
	NIOD 216k, inv. 84c	Bombardement op de spoorbrug.

Datum	Bron	Gebeurtenis
	Luchtfoto 3009 02-11-1944	Veel kraters te zien.
21-11-1944	AIR 37/994	193 SQ bombardeert de spoorbrug van Zwolle met 16 bommen van 500 lbs. De spoorbrug wordt onderbroken ten zuiden van de brug.
26-11-1944	BLA 158 HUU 515 VOS ZWA-2 456	De spoorbrug bij Zwolle wordt aangevallen. Er worden 116 bommen geworpen van 1000 pond. De brug wordt eenmaal geraakt, verder zijn aan beide zijden bominslagen.
	AIR 37/716	29 Mitchell bommenwerpers bombarderen de spoorbrug bij Zwolle met 116 bommen van 1.000 lbs MC.
28-11-1944	AIR 37/716	11 Spitfires van 331 SQ vallen 2 voertuigen aan met boordwapens op wegen in kaartvierkant Z.8534, nabij verkeersbrug Zwolle.
29-11-1944	BLA 159 ZWA-2 462	De spoorbrug bij Zwolle wordt aangevallen met missers aan beide einden van de brug, maar nog het meeste aan de oostkant. Er zijn twee near misses bij de middelste overspanning. Er vallen 96 bommen van 500 pond en 72 bommen van 1000 pond.
	Luchtfoto 3002 20-04-1945	Er zijn veel kraters te zien.
30-11-1944	ZWA-2 463	Bij Zwolle worden de waterwegen aangevallen. Geen verdere details.
03-12-1944	ZWA-2 467	Er vindt een aanval plaats van jachtbommenwerpers op de spoorbrug bij Zwolle.
15-12-1944	ZWA-2 478 en BLA 158	Bommenwerpers vallen de spoorbrug bij Zwolle aan. De bommen vallen op de westelijke rivieroever bij het doel.
	AIR 37/716	36 Mitchell bommenwerpers van 98, 180 en 320 SQ vallen de spoorbrug bij Zwolle aan, coördinaat Z.863340, met 48 bommen van 1.000 lbs MR.TD .025 en 88 bommen van 500 lbs MC.TD .025. De resultaten zijn moeilijk waar te nemen vanwege mist/rook.
03-02-1945	ZWA-2 534	Er vindt een aanval plaats op de spoorbrug bij Zwolle met 33 brisantbommen van 1000 pond en 80 van 500 pond. Brug is zelf niet geraakt, de bommen komen ten westen van de brug en op de spoorlijnen neer.
	AIR 37/717	24 Bostons en 35 Mitchells vallen de spoorbrug over de IJssel aan bij Zwolle. Ze werpen 33 bommen van 1.000 lbs en 80 bommen van 500 lbs af. De meerderheid van de bommen komt neer op de westbank van de rivier.
	Luchtfoto 3002 20-04-1945	Er zijn veel kraters te zien.
08-02-1945	AIR 37/717	18 Spitfires van 349 en 485 SQ voeren diverse aanvallen uit, waaronder een aanval op schepen in kaartvierkant Z.8038. 3 Schepen raken daardoor beschadigd in de IJssel nabij Wilsum. Binnen kaartvierkant bevindt zich niet de IJssel, maar het is er wel vlakbij. De exacte locatie is daarom niet bekend: dit kunnen vierkanten Z.8037 en Z.7938 zijn. Het betrof waarschijnlijk een aanval met boordwapens.
	Luchtfoto 3044, 3041, 3184 15-03-1945	Er zijn geen kraters te zien.
24-02-1945	ZWA-2 561	Jachtbommenwerpers voeren een aanval uit op de spoorbrug bij Zwolle.
09-03-1945	AIR 37/718	4 Typhoons van 183 SQ werpen 6 bommen van 500 lbs af op het talud van de spoorbrug bij Zwolle in kaartvierkant Z.8634.
	Luchtfoto 3002 20-04-1945	Er zijn kraters te zien aan beide zijden van het talud van de brug.

Bijlage 9 Eerder uitgevoerde onderzoeken

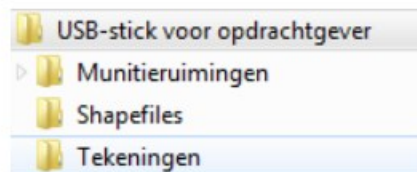
REASeuro heeft in het verleden een aantal NGE-Bodemonderzoeken uitgevoerd. Hiervan zijn de volgende rapportages opgesteld:

- Historisch Vooronderzoek *Gelderse IJssel en uiterwaarden* (RO-120036, d.d. 20 november 2012). Op dit rapport is het huidige onderzoek Zwolle-Olst gebaseerd.
- Proces-verbaal van Oplevering *CE-Bodemonderzoek Zwolle Hanzelijn* (RO-130025, d.d. 4 juli 2013).
- Op dit moment vindt er nog steeds NGE-Bodemonderzoek plaats bij Zwolle in opdracht van Waterschap Groot-Salland. Er is nog geen Proces-verbaal van Oplevering gemaakt.

Bijlage 10 Checklist WSCS-OCE, inhoud USB-stick en verzendlijst

Actie	Verwijzing rapport
Aanleiding van het HVO-NGE	Paragraaf 1.1
Omschrijving en doelstelling van opdracht	Paragraaf 1.3
Begrenzing van het onderzoeksgebied	Paragraaf 1.2
Beschrijving uitvoering onderzoek (incl. betrokken personen)	Zie offerte
Verantwoording bronnenmateriaal (incl. bronverwijzing)	Hoofdstuk 2
Vaststellen en afbakenen van het verdachte gebied	Hoofdstuk 9
Vaststellen soort, hoeveelheid en verschijningsvorm vermoede NGE	Hoofdstuk 9
Leemten in kennis	Paragraaf 9.4
Advies	Paragraaf 10.2

Inhoud USB-stick:



Verzendlijst:

- 1 digitaal exemplaar van het rapport voor de opdrachtgever.

Tekening 01 Inpassing luchtfoto's (losbladig)

- Tekening 01A: Noord
- Tekening 01B: Midden
- Tekening 01C: Zuid

Tekening 02 NGE-Risicokaart (losbladig)

- Tekening 02A: Noord
- Tekening 02B: Midden
- Tekening 02C: Zuid