
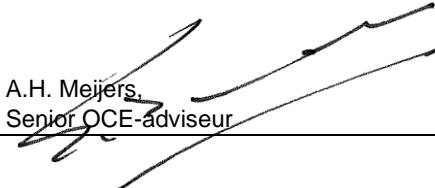
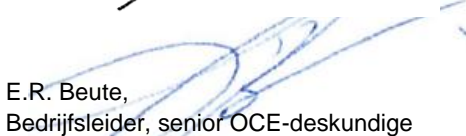




Vooronderzoek Conventionele Explosieven Vliegbasis Leeuwarden en omliggende Defensieobjecten

Foto omslag	24 februari 1944. Bombardement op vliegveld Leeuwarden door B-26 Marauder-bommenwerpers van de 9th Air Force USAAF. (Bron: collectie National Museum of the US Navy).
Foto omslag (achtergrond)	De Rijnbrug bij Arnhem op 4 november 1944 (Bron: www.wikipedia.com)
Project	Vooronderzoek Conventionele Explosieven Vliegbasis Leeuwarden en omliggende Defensieobjecten
Opdrachtgever	Rijksvastgoedbedrijf
Documentcode	19S042-VO-02
Aantal pagina's	140 (incl. bijlagen)
Datum definitief	21 oktober 2019
Datum herzien	
Datum concept	31 juli 2019
Opgesteld	 Drs. L. Brama, Historicus
Beoordeeld	 A.H. Meijers, Senior OCE-adviseur
Geaccordeerd	 E.R. Beute, Bedrijfsleider, senior OCE-deskundige

De auteursrechten van dit document blijven berusten bij Saricon BV. De inhoud van dit rapport mag slechts door de opdrachtgever als één geheel aan derden kenbaar worden gemaakt voor het doel waarvoor het is vervaardigd en voorzien van bovengenoemde aanduidingen met betrekking tot auteursrechten, aanpassingen en rechtsgeldigheid.



Voor verdere informatie, vragen en/of suggesties:

Saricon bv
 Industrieweg 24, 3361 HJ Sliedrecht
 Telefoon: +31 (0) 184 422538
 Fax: +31 (0) 184 419821
 Internetsite: www.saricon.nl
 E-mail algemeen: contact@saricon.nl

Inhoudsopgave

1 Samenvatting	5
2 Inleiding	6
2.1 Aanleiding en opdrachtomschrijving	6
2.2 Probleemstelling	6
2.3 Doelstelling	6
2.4 Onderzoeksgebied.....	7
2.5 Leeswijzer.....	8
2.6 Onderzoeksmethode; het vooronderzoek CE in Nederland.....	8
2.6.1 Bestaande en toekomstige richtlijnen	8
2.6.2 Verantwoordelijkheid over risico's rondom CE	11
2.6.3 Definitie van de term 'verdacht gebied'.....	11
2.6.4 Verantwoording	12
2.6.5 Archivering	13
3 Beschrijving bronnenonderzoek	14
3.1 Eerder uitgevoerd onderzoek	14
3.2 Literatuur	17
3.3 Historisch Centrum Leeuwarden.....	17
3.4 Tresoar	17
3.5 Nationaal Archief	18
3.6 Semistatische Archiefdiensten Defensie.....	19
3.7 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH).....	19
3.8 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD).....	21
3.9 Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD)	21
3.10 The National Archives.....	22
3.11 Bundesarchiv-Militärarchiv.....	24
3.12 The National Archives and Records Administration.....	26
3.13 Verliesregister SGLO/NIMH.....	28
3.14 Saricon collectie nieuwsberichten explosieenvondsten	28
3.15 Koninklijke Bibliotheek	28
3.16 Defence Overprints, Library and Archives Canada.....	28
3.17 Luchtfoto's	29
4 Resultaten inventarisatie bronnenmateriaal	31
4.1 Inleiding: het onderzoeksgebied in de Tweede Wereldoorlog	31
4.2 Overzicht relevante oorlogshandelingen.....	31
4.2.1 Luchtaanval 24 februari 1944	31
4.2.2 Luchtaanval 11 september 1944	35
4.2.3 Luchtaanval 17 september 1944	37
4.2.4 Luchtaanval 21 november 1944	39
4.2.5 Duitse militaire aanwezigheid 1940-1945.....	41

4.2.6	Mijnenveld "Rebe" Nr. 71 / 311/9G	50
4.3	Luchtfoto-interpretatie	52
4.4	Duitse militaire objecten in het onderzoeksgebied	69
4.5	Vondsten van CE in en rond het onderzoeksgebied	72
4.6	Het onderzoeksgebied na de Tweede Wereldoorlog	82
5	Beoordeling bronnenmateriaal	86
5.1	Inleiding	86
5.2	Methoden bij het aanmerken en afbakenen van verdachte gebieden.....	86
5.3	Procesbeschrijving beoordelen luchtaanvallen	86
5.4	Procesbeschrijving beoordeling militaire objecten	89
5.5	Leemten in kennis.....	89
5.6	Gebeurtenissen die niet zijn beoordeeld.....	90
5.7	Beoordeling gebeurtenissen	91
5.7.1	Beoordeling luchtaanvallen periode 1940-1944	91
5.7.2	Beoordeling luchtaanval 24 februari 1944	94
5.7.3	Beoordeling 11 september 1944.....	95
5.7.4	Beoordeling luchtaanval 17 september 1944	96
5.7.5	Beoordeling luchtaanval 21 november 1944	97
5.7.6	Beoordeling mijnenveld "Rebe" Nr. 71 / 311/9G.....	99
5.7.7	Beoordeling militaire aanwezigheid van Duitse luchtafweer- geschutstellingen, munitieopslagplaatsen en bunkers.....	99
5.8	Overzicht verdachte gebieden	101
5.9	Soort en verschijningsvorm van CE.....	105
5.10	Verticale afbakening verdacht gebied.....	105
5.11	Ontstekers	108
5.11.1	Overzicht ingezette Ontstekers	108
5.11.2	Invloedsfactoren zetting van de bodem en trillingen op de ontstekers	109
5.11.3	Advies zetting en trillingen ontstekers	110
6	Conclusie en aanbevelingen	111
6.1	Conclusie.....	111
6.2	Advies vervolgtraject.....	111
7	Bijlagen.....	112
7.1	Bijlage 1: Distributielijst.....	113
7.2	Bijlage 2: Bronnenlijst	114
7.3	Bijlage 3: overzicht vliegtuigverliezen Leeuwarden	121
7.4	Bijlage 4: geallieerde bombardementen vliegveld Leeuwarden 1940-1945.....	125
7.5	Bijlage 5: CE-bodembelastingkaart.....	139
7.6	Bijlage 6: Certificaten.....	140

1 Samenvatting

In opdracht van het Rijksvastgoedbedrijf heeft Saricon een vooronderzoek CE uitgevoerd ter plaatse van vliegbasis Leeuwarden en omliggende Defensieobjecten. Aanleiding voor het vooronderzoek vormen toekomstig geplande werkzaamheden op de locatie.

Het doel van dit vooronderzoek is om op beredeneerde wijze te komen tot een waarschijnlijkheidsuitspraak over de aanwezigheid van CE binnen het onderzoeksgebied. Dit wordt ook wel een 'verdacht gebied' genoemd: een gebied waarbinnen het verstandig is om, in het geval van grondroerende werkzaamheden, fysieke opsporing van CE uit te voeren of andere beheersmaatregelen te treffen. In dit onderzoek zijn binnen het onderzoeksgebied verdachte gebieden op CE aangemerkt.

Als gevolg van geallieerde bombardementen en de Duitse militaire aanwezigheid kunnen in het onderzoeksgebied afwerpmunitie/submunitie (afgeworpen) en: kleinkalibermunitie, geschutmunitie, handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en toebehoren van munitie (gedumpt) aanwezig zijn.

Het is niet gezegd dat in deze verdachte gebieden met zekerheid CE aanwezig zijn. Evenmin is gezegd dat buiten de verdachte gebieden géén CE aanwezig zijn. De verdachte en onverdachte gebieden moeten worden beschouwd als waarschijnlijkheidsuitspraken, die zijn gedaan op basis van uitgebreid historisch bronnenonderzoek, een kritische beoordeling van deze bronnen en expertinschattingen. Alle methoden zijn naar inschatting van de opstellers consistent toegepast; conclusies zijn herleidbaar en reproduceerbaar.

Saricon adviseert voor de verdachte gebieden het volgende:

Stel allereerst vast of er een overlap is tussen het verdacht gebied en de gebieden waar in het verleden reeds gerichte opsporingswerkzaamheden door gecertificeerde explosievenopsporingsbedrijven hebben plaatsgevonden. Bestudeer de processen-verbaal van oplevering die van deze opsporingswerkzaamheden zijn opgesteld om zekerheid te verkrijgen over de in horizontale zin vrijgegeven gebieden, en de dieptes tot waarop de vrijwaringen betrekking hebben. Eventueel kunnen de bij de opdrachtgever aanwezige GEO-data van deze vrijgaves in het bestaande GIS geïntegreerd worden. Bezie op basis van de uitkomst van deze gegevens of het betreffende gebied nog als verdacht geldt.

Laat vervolgens voor de nog verdachte delen van het onderzoeksgebied ruim voor aanvang van voorziene werkzaamheden een risicoanalyse CE opstellen. Een risicoanalyse CE heeft tot doel te bepalen of het verdacht gebied op de CE-bodembelastingkaart voor de uitvoeringswerkzaamheden wel relevant is en beoogt de overlast van eventuele projectstagnatie te beperken. Ook benoemt een risicoanalyse CE de verschillende risico's van de aan te treffen CE.

Aangezien de bodemsamenstelling in het onderzoeksgebied sterk varieert moet in een risicoanalyse tevens vastgesteld worden wat plaatselijk de maximale indringingsdiepte van afwerp/submunitie is. Als onderdeel van een risicoanalyse kan ook detailonderzoek worden verricht naar contra-indicaties voor de aanwezigheid van CE in de vorm van naoorlogs grondverzet.

In de risicoanalyse kan vervolgens op basis van een analyse van de risico's van CE voor de daadwerkelijke uitvoering van een project worden bepaald of aanpassing van een project wenselijk is, beheersmaatregelen mogelijk zijn, of detectie noodzakelijk is, en zo ja, wat de meest geschikte detectietechniek is.

In onverdacht gebied kunnen werkzaamheden plaatsvinden zonder verdere maatregelen. Mochten bij werkzaamheden in de onverdachte gebieden toch spontaan CE worden aangetroffen dan is het zaak dat een werkprotocol in werking wordt gesteld om het risico tot een minimum te beperken. De politie dan wel de Koninklijke Marechaussee moet worden gewaarschuwd, die indien noodzakelijk de EOD van een eventuele vondst in kennis kan stellen.

Tot slot adviseert Saricon een afschrift van dit rapport naar de betrokken gemeente te versturen zodat het bevoegd gezag op de hoogte is van de aanwezigheid van verdachte gebieden binnen gedeelten van zijn gemeente.

2 Inleiding

2.1 Aanleiding en opdrachtomschrijving

In opdracht van het Rijksvastgoedbedrijf heeft Saricon een vooronderzoek conventionele explosieven uitgevoerd ter plaatse van de vliegbasis Leeuwarden en omliggende defensieobjecten (hierna: onderzoeksgebied). Aanleiding voor het vooronderzoek vormen toekomstig geplande werkzaamheden.

Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de offerte met kenmerk: 2019-S-046-AB-01 d.d. 11 maart 2019. De opdracht is verkregen per brief met kenmerk 728906 d.d. 15 maart 2019.

2.2 Probleemstelling

Tijdens de Tweede Wereldoorlog was het vliegveld Leeuwarden door de Duitse bezetter in gebruik genomen. Als *Fliegerhorst* fungeerde het als de basis van diverse eenheden van de Luftwaffe. In de eerste plaats waren dit bommenwerpers en later jachtvliegtuigen, die als taak hadden om de geallieerde bombardementen op Duitsland te verhinderen. Op en rond het vliegveld werden diverse verdedigingswerken door de bezetter aangelegd. Het vliegveld Leeuwarden werd daarmee ook een doelwit voor de geallieerde bommenwerpers.

Als gevolg van deze oorlogshandelingen in de Tweede Wereldoorlog kunnen CE in de bodem zijn achtergebleven. Bij het spontaan aantreffen van CE ontstaat een verhoogd veiligheidsrisico doordat het explosief door direct contact of trillingen kan exploderen. Dergelijke ongecontroleerde explosies kunnen dodelijk letsel en zware schade aan materieel en omgeving tot gevolg hebben. Tevens kan een spontane vondst resulteren in meerkosten door stagnatie van de uitvoeringswerkzaamheden.¹

Aan de hand van een vooronderzoek kan de mogelijke aanwezigheid van CE ter plaatse van het onderzoeksgebied worden onderzocht, opdat de opdrachtgever een beredeneerd oordeel kan vellen over de noodzaak en vorm van vervolgwerkzaamheden in het kader van explosievenopsporing en/of risicobeheersing rond werkzaamheden in de nabije of verdere toekomst.

2.3 Doelstelling

Het doel van een vooronderzoek is om op beredeneerde wijze te komen tot een waarschijnlijkheidsuitspraak over de aanwezigheid van CE.² Daartoe wordt vastgesteld welke indicaties er zijn dat ter plaatse van het onderzoeksgebied CE aanwezig zijn, en worden deze indicaties beoordeeld. Indien op CE verdachte gebieden worden aangemerkt, dienen deze te worden gespecificeerd in termen van:

- (sub)soort en verschijningsvorm van vermoedelijke CE;
- indien mogelijk, aantal(len) CE;
- de horizontale afbakening van het verdacht gebied;
- de verticale afbakening van het verdacht gebied.

Verder zullen ook de naoorlogse zoekacties en ruimingen op het vliegveld in kaart worden gebracht.

¹ In Nederland zijn nauwelijks voorbeelden bekend van het 'spontaan' ontploffen van CE (waarmee hier is bedoeld: ontploft zonder dat er een aanwijsbare oorzaak was die buiten het CE-lichaam was gelegen). Mede daardoor worden CE in Nederland in principe niet meer actief opgespoord. Opsporing vindt doorgaans alleen plaats indien werkzaamheden zijn voorzien die een CE onbedoeld tot ontploffing kunnen brengen.

² Het doel van een historisch vooronderzoek kan nooit zijn om de kans op het spontaan aantreffen van CE uit te sluiten. De gebruikte middelen zijn daarvoor niet geschikt. De gebruikte middelen zijn historische bronnen, wat wil zeggen dat zij geen zekere of objectief meetbare waarden kunnen opleveren. Het uitsluiten van de kans op het spontaan aantreffen van CE kan dus alleen plaatsvinden via detectie- / opsporingswerkzaamheden of beheersmaatregelen.

2.4 Onderzoeksgebied

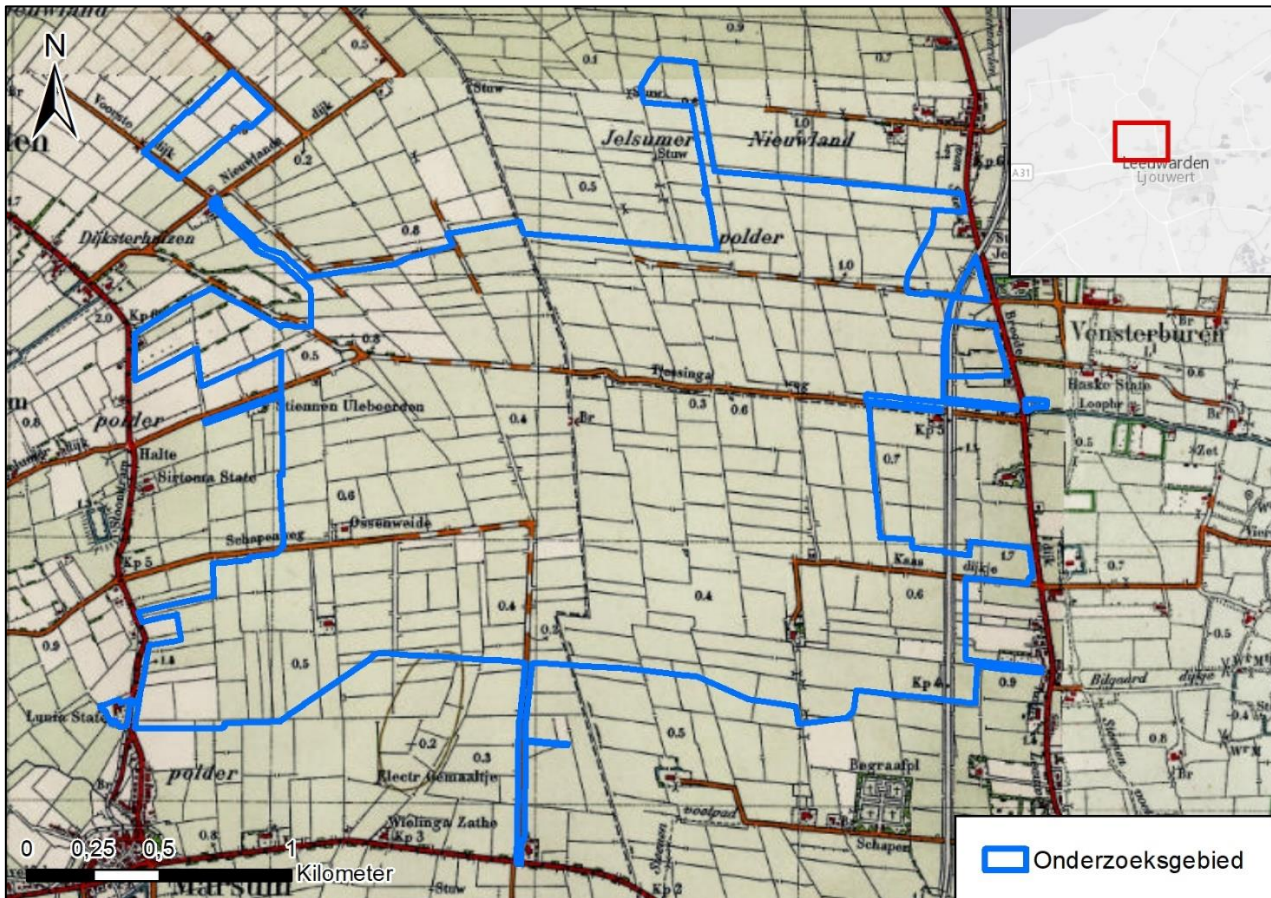
Het onderzoeksgebied is gelegen in de gemeente Leeuwarden en wordt ten oosten begrensd door de provinciale weg N257, ten westen door de Sirtemawei en ten zuiden door de Poptawei. Het onderzoeksgebied is weergegeven in de figuren 1 en 2.³

Informatie over eventuele gemeentelijke herindelingen en/of gewijzigde gemeentegrenzen is bepalend voor de keuze van de te raadplegen archiefbewaarpplaatsen en de te gebruiken zoektermen in het diverse bronnenmateriaal. Het vliegveld Leeuwarden viel tijdens de Tweede Wereldoorlog onder de gemeenten Leeuwarden, Leeuwarderadeel en Menaldumadeel. Derhalve zijn voor dit onderzoek de archieven van deze gemeenten geraadpleegd.



Figuur 1. Begrenzing onderzoeksgebied, huidige topografie. Bron: World Imagery, via Esri.

³ In dit onderzoek is niet enkel gekeken naar gebeurtenissen die met zekerheid plaatsvonden binnen de grenzen van het onderzoeksgebied, maar zijn alle door Saricon als relevant beschouwde bevindingen uit de omgeving van het onderzoeksgebied opgenomen.



Figuur 2. Begrenzing onderzoeksbied, situatie Tweede Wereldoorlog. Het Duitse vliegveld is op deze topografische kaart niet ingetekend. Bron: Historische topografische data, Afdeling Geo-informatie van het Kadaster te Zwolle.

2.5 Leeswijzer

In paragraaf 2.6 wordt de onderzoeksmethode in algemene zin beschreven. Onderdeel hiervan is een beschouwing over de wet- en regelgeving aangaande het vooronderzoek CE in Nederland en de hiaten daarin.

In hoofdstuk 3 wordt een beschrijving gegeven van de geraadpleegde bronnen en de manier waarop Saricon het bronnenonderzoek heeft uitgevoerd.

Hoofdstuk 4 bevat de resultaten van de inventarisatie van het bronnenmateriaal. Hierin is alle aangetroffen informatie opgenomen die mogelijk relevantie heeft voor de aanwezigheid van CE in het onderzoeksbied.

Hoofdstuk 5 bevat een beschrijving van de manier waarop de informatie in hoofdstuk 4 is beoordeeld en vertaald in verdachte en onverdachte gebieden.

Hoofdstuk 6 bevat conclusies en advies.

Kaartmateriaal met overzichten van de verdachte en onverdachte gebieden bevindt zich in paragrafen 5.8 en 7.4.

2.6 Onderzoeksmethode; het vooronderzoek CE in Nederland

2.6.1 Bestaande en toekomstige richtlijnen

Voor het opsporen van CE bestaat in Nederland wet- en regelgeving in de vorm van het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE). Dit bestaat sinds 2012. Voor

die tijd werd gewerkt volgens de Beoordelingsrichtlijn voor het Procescertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (BRL-OCE), dat in 2007 is opgesteld.

Het WSCS-OCE behandelt grotendeels het fysieke opsporingsproces naar CE. In de versies 2012 en 2016 van het WSCS-OCE zijn echter ook enkele richtlijnen opgenomen voor het uitvoeren van een vooronderzoek CE. Naar verwachting zullen deze richtlijnen in een volgende versie van het WSCS-OCE uit het schema verdwijnen, en zal het schema dan enkel nog op het fysieke opsporingsproces gericht zijn.

Omdat er bij opdrachtgevers behoefte is aan een toetsingskader voor vooronderzoek en risicoanalyse CE, zijn in de periode 2015-2017 door de branchevereniging VEO en opdrachtgevers inspanningen gedaan om te komen tot een vrijwillig certificatieschema voor partijen die zich na die periode met vooronderzoek en risicoanalyse CE bezighouden.

In de periode sinds 2011 hebben diverse werkgroepen, geïnitieerd door het Centraal College van Deskundigen-OCE, doorlopend gewerkt aan verbeterde richtlijnen voor het vooronderzoek. In de periode 2010-2012 gebeurde dat in het kader van de totstandkoming van het WSCS-OCE, in de periode 2012-2014 in het kader van een wijzigingsversie van het WSCS-OCE, en na 2015 in het kader van het vrijwillige certificatieschema. De verbeterde richtlijnen hebben steeds hogere eisen gesteld aan de inspanningen in bronnengebruik, de duidelijkheid van rapportages en de controleerbaarheid van het onderzoek.

Saricon heeft steeds zitting gehad in de bovengenoemde werkgroepen en zodoende de lopende werkprocessen kunnen toespitsen op de toekomstige eisen. Ook het vooronderzoek 19S042 is uitgevoerd in de geest van zowel de richtlijnen die op dat moment al bestonden, als de richtlijnen die op dat moment nog in ontwikkeling waren. Als gevolg hiervan stellen wij dat het nu uitgevoerde onderzoek toekomstbestendig is.⁴

Het WSCS-OCE en de conceptteksten voor het private certificatieschema vermelden dat het vooronderzoek CE bestaat uit het inventariseren en het beoordelen van historisch bronnenmateriaal. Voor de uitvoering van beide fases bevatten het WSCS-OCE en de conceptteksten voor het private certificatieschema richtlijnen. Het eindresultaat van een vooronderzoek is een rapportage en een bijbehorende CE-bodembelastingkaart.

De richtlijnen zijn onder te verdelen in drie categorieën:

- Richtlijnen aangaande het proces van inventarisatie van het bronnenmateriaal: de onderzoeksinspanning en het bronnengebruik;
- Richtlijnen aangaande het proces van beoordeling van het bronnenmateriaal: het aanmerken en afbakenen van op CE verdachte gebieden;
- Richtlijnen aangaande de presentatie van de conclusies van het onderzoek (verslaglegging).

Inventarisatie bronnenmateriaal

Het bronnenonderzoek vindt plaats op basis van een inventarisatie van:

- Gebeurtenissen die hebben geleid tot de mogelijke aanwezigheid van CE (indicaties);
- Gebeurtenissen die hebben geleid tot het niet aanwezig zijn van CE (contra-indicaties).

De indicaties en contra-indicaties worden verzameld aan de hand van literatuuronderzoek, archiefonderzoek, luchtfoto-onderzoek en eventueel getuigenonderzoek. Onder indicaties voor de aanwezigheid van CE kunnen bijvoorbeeld worden verstaan: vermeldingen van bombardementen of beschietingen in literatuur en archiefstukken, of aanwezigheid van bomkraters of militaire objecten in het landschap zoals zichtbaar op luchtverkenningfoto's uit de oorlogsperiode. Onder contra-indicaties voor de aanwezigheid van CE kan een veelheid aan gegevens worden verstaan, variërend van concrete informatie over de ruiming van specifieke CE tijdens of na de oorlog, vrijwaringstekeningen (processen-verbaal van oplevering) opgesteld door gecertificeerde explosievenopsporingsbedrijven tot gegevens over naoorlogs bodemverzet waaruit kan blijken dat naoorlogs significante hoeveelheden grond zijn verwijderd. Dergelijke gegevens over naoorlogs grondverzet worden alleen verzameld en geanalyseerd, indien de gegevens over de periode 1940-1945 voldoende indicaties voor de aanwezigheid van CE bevatten.

⁴ Er is bijvoorbeeld geen noodzaak het onderzoek in de nabije toekomst te laten 'toetsen' aan het private certificatieschema zodra dat van kracht wordt.

Bij het vooronderzoek CE wordt gewerkt aan de hand van een geografisch informatiesysteem (GIS). Het GIS betreft een digitale kaart met gekoppelde database, waarin zo veel mogelijk historische informatie (met een geografische component) is verzameld die van belang kan zijn voor het bepalen van de kans op aanwezigheid van CE. Zo worden in GIS de historische luchtverkenningfoto's en het relevante historisch kaartmateriaal uit de periode 1940-1945 gepositioneerd ten opzichte van de huidige topografie. Vervolgens worden alle op luchtfoto's zichtbare indicaties voor de aanwezigheid van CE gedigitaliseerd (ingetekend). Ook andere indicaties en contra-indicaties worden zo veel mogelijk vertaald naar een locatie in het Rijksdriehoeksmeting-coördinatenstelsel (RD) en opgeslagen in het GIS. De gegevensset in het GIS is veelal de belangrijkste basis voor de beoordeling of sprake is van op CE verdachte gebieden binnen het onderzoeksgebied, alsmede voor de afbakening van deze gebieden.

Beoordeling bronnenmateriaal

In deze fase van het vooronderzoek worden de indicaties en contra-indicaties uit het bronnenonderzoek beoordeeld. Op basis daarvan wordt vastgesteld wat de op CE verdachte gebieden zijn. Bij dit beoordelingsproces gaat het niet zozeer om de vraag óf er indicaties of contra-indicaties zijn. Immers, de onderzoeker kan altijd wel een oorlogshandeling in (de buurt van) zijn onderzoeksgebied vinden die hij mogelijk relevant acht, afhankelijk van zijn definitie van de term 'relevant'. Eerder gaat het om de vraag hoe deze indicaties en contra-indicaties worden geduid, dus welk belang er na gedegen bronnenonderzoek aan wordt toegekend.

Indien sprake is van verdachte gebieden, dan wordt tevens bepaald:

- hoofdsort, subsoort, gewicht/kaliber, verschijningsvorm, nationaliteit van de CE;
- indien mogelijk, aantal(len) CE en het verwachte type ontsteker(s);
- de horizontale afbakening van het verdacht gebied;
- de verticale afbakening (diepteligging van CE) van het verdacht gebied, mits opgenomen in de opdracht.

Bij het aanmerken van verdachte gebieden geldt dat dit in principe alleen mogelijk is indien via luchtfoto's of kaartmateriaal met voldoende precisie een locatie van een indicatie voor de aanwezigheid van CE kan worden vastgesteld.

Bij het aanmerken en afbakenen van de verdachte gebieden wordt zo veel mogelijk gebruikgemaakt van de bestaande richtlijnen uit certificatieschema's. De in de richtlijnen opgenomen methoden voor het in horizontale zin afbakenen van verdachte gebieden zijn over het algemeen gebaseerd op afspraken tussen bedrijven in de branche. Hoewel aan deze methoden wel enig theoretisch of empirisch onderzoek ten grondslag kan liggen; is dat over het algemeen geen diepgaand en uitputtend wetenschappelijk onderzoek. De richtlijnen kunnen eerder worden gezien als handvatten dan als regels. Er zijn legio gevallen waarin zij niet of nauwelijks toepasbaar zijn. Richtlijnen die uitgaan van een kraterpatroonanalyse bij het afbakenen van een op afwerpmunitie verdacht gebied zijn bijvoorbeeld vaak ongeschikt voor toepassing op stedelijke of industriële gebieden. De bedrijven die in Nederland vooronderzoeken uitvoeren hanteren dan ook elk allerlei eigen methoden en normen naast de richtlijnen uit de certificatieschema's.

Verslaglegging / presentatie conclusies

Het resultaat van de beoordeling van het bronnenmateriaal met behulp van het GIS wordt gepresenteerd op de CE-bodembelastingkaart. Deze kaart bevat in ieder geval de horizontale grenzen van de op CE verdachte gebieden, gespecificeerd naar hoofdsort, verschijningsvorm en nationaliteit van de aan te treffen CE. Bij de kaart wordt een rapportage geleverd waaruit blijkt hoe de conclusies op de CE-bodembelastingkaart tot stand zijn gekomen, en op basis van welke gegevens.

De kaart waarop de verdachte en onverdachte gebieden zijn aangegeven, heet in het vooronderzoek CE de 'CE-bodembelastingkaart'. Maar of de bodem *daadwerkelijk* is belast met CE, kan alleen worden vastgesteld via fysieke explosievenopsporingswerkzaamheden. De eventuele aanwezigheid van op CE verdachte gebieden op de CE-bodembelastingkaart betekent dus niet dat naar inschatting van de stellers op die locaties pertinent CE aanwezig zullen zijn. Omgekeerd betekent de eventuele afwezigheid van op CE verdachte gebieden op de CE-bodembelastingkaart niet dat naar inschatting van de stellers op deze locaties pertinent géén CE aanwezig zullen zijn. De verdachte gebieden en onverdachte gebieden moeten worden gezien als waarschijnlijkheidsuitspraken.

2.6.2 Verantwoordelijkheid over risico's rondom CE

De Arbeidsomstandighedenwet stelt dat de opdrachtgever een verantwoordelijkheid heeft voor een gezonde en veilige werkomgeving. Een opdrachtgever is verplicht in de ontwerpfase van een project risico's bij de uitvoering te inventariseren. Daaronder vallen ook risico's rond de mogelijke aanwezigheid van CE. Nederland kent echter geen wet- en regelgeving of landelijk beleid dat richting geeft aan de omgang met *publieke* risico's rondom CE. Er bestaan dus geen landelijke normen over welke CE-risico's eigenlijk aanvaardbaar zijn. Het lokaal bevoegd gezag moet aangaande de acceptatie van CE-risico's dus eigen afwegingen maken op grond van haar algemene verantwoordelijkheid voor de openbare veiligheid.

Vooronderzoeken CE waren in het verleden doorgaans gericht op specifieke projectgebieden. De afgelopen tien jaar is echter een ontwikkeling te zien geweest waarbij overheden – doorgaans gemeenten – of andere partijen een vooronderzoek laten opstellen voor hun totale beheersgebied; dus los van de vraag waar op korte of middellange termijn projectwerkzaamheden staan gepland. Hiermee hebben meer en meer gemeenten de noodzaak ingezien van het ontwikkelen van beleid over de acceptatie van risico's rondom CE.

Echter: het lokaal bevoegd gezag wordt in gevallen dat het géén opdrachtgever is van een vooronderzoek slechts zelden betrokken bij het opstellen of accorderen ervan. Hiermee lijkt sprake van een weeffout of hiaat in de wetgeving. Daaraan ten grondslag ligt een kennelijk gebrek aan onderkenning van het feit dat het proces van aanmerken en afbakenen van verdachte gebieden in zichzelf reeds een afweging inzake de openbare veiligheid is. In de praktijk ligt deze afweging nu vaak volledig bij de marktpartij die het vooronderzoek heeft opgesteld. Daarmee ontbreekt in het vooronderzoek geregeld oog voor proportionaliteit en voor de potentiële financiële gevolgen van het aanmerken van verdachte gebieden. Beleid hierover moet immers juist van de overheid komen.

Deze situatie wordt in de hand gewerkt door de verplichting de conclusies van een vooronderzoek te rapporteren in één van twee mogelijke uitkomsten: een gebied is ofwel 'verdacht' ofwel 'onverdacht'; gradaties daar tussenin bestaan niet. Hierdoor zijn marktpartijen bij twijfel eerder geneigd te kiezen voor de uitkomst 'verdacht'. Zij kunnen namelijk angst voelen om verantwoordelijk te worden gehouden bij een spontane vondst van CE in gebied dat zij als onverdacht hebben aangemerkt. Men kiest dan voor 'het zekere voor het onzekere' en presenteert dit als een verstandige handelwijze.

Het proces van aanmerken en afbakenen van verdachte gebieden is sinds de totstandkoming van de eerste regelgeving in 2007 vaak ten onrechte voorgesteld als een activiteit die volledig via objectieve vaststellingen en metingen is uit te voeren; als een activiteit die 'juist' of 'onjuist' kan worden uitgevoerd en die een resultaat kan opleveren dat 'klopt' of niet. Volgens eenzelfde denkwijze wordt het aantreffen van CE binnen verdacht gebied bij opsporingswerkzaamheden – of juist het uitblijven van vondsten – dan opgevoerd als anekdotisch bewijs voor de 'juistheid' of 'onjuistheid' van de grenzen van een verdacht gebied.

Pas in de recente jaren, ongeveer sinds 2016, komt er bij zowel opdrachtgevers als opdrachtnemers onderkenning van dergelijke denkfouten en van de bovengenoemde hiaten in de wet- en regelgeving. Daarmee volgt in de nabije toekomst hopelijk een aanzet voor het wegnemen ervan.

2.6.3 Definitie van de term 'verdacht gebied'

Wat betekenen de termen *verdachte gebieden* en *onverdachte gebieden* nu eigenlijk? In de afgelopen jaren is hierover op initiatief van Saricon een discussie op gang gekomen. Deze termen zijn vanuit wettelijke normen niet afdoende omschreven, een gevolg van de problematiek beschreven in paragraaf 2.6.2. De volgende vaststellingen kunnen worden gedaan.

- De keuze om al dan niet een op CE verdacht gebied aan te merken, en de keuze voor een afbakeningsmethode, hebben tot dusver vaak eenzijdig gelegen bij de organisaties die het vooronderzoek uitvoeren. Omdat het hier in feite gaat om een financiële afweging, een afweging 'wat veiligheid mag kosten', behoren die keuzes eerder thuis bij een overheid, i.c. de gemeente.
- Inzake het aanmerken en afbakenen van de verdachte gebieden moet de gemeente dus (mede) verantwoordelijkheid nemen. Want hoe meer en hoe groter de verdachte gebieden, hoe kleiner het risico; maar hoe minder werkbaar de gecreëerde situatie wordt.
- Taak van het bedrijf dat het vooronderzoek uitvoert moet vooral zijn om de goede historische gegevens aan te leveren op basis waarvan een gemeente of andere overheid zo'n risico-afweging kan maken. Het bedrijf kan hierover wel een advies aandragen dat is gebaseerd op deze historische gegevens, kennis en ervaring.

- De omvang van een verdacht gebied moet in een redelijke verhouding staan tot het maximaal aantal nog aan te treffen CE, voor zover uit de historische bronnen is vast te stellen. Wat een 'redelijke verhouding' is, is nu niet in een wettelijke norm bepaald.

In het nu voorliggende vooronderzoek mag de term 'verdacht gebied' worden begrepen als het gebied waarvan opdrachtgever en opdrachtnemer gezamenlijk vaststellen dat er rondom bodemroerende werkzaamheden maatregelen moeten worden genomen in verband met een 'verhoogde kans' op nog aanwezige CE. Deze maatregelen kunnen bestaan uit onderzoek naar contra-indicaties in de vorm van naoorlogs grondverzet; het opstellen van risicoanalyses of werkprotocollen, of opsporen van CE.

De definitie van 'verdacht gebied' die Saricon aanhoudt is als volgt:

Een verdacht gebied is een gebied waarbinnen het verstandig* is om, in het geval van grondroerende werkzaamheden, fysieke opsporing van CE uit te voeren en/of beheersmaatregelen te treffen.

* 'Verstandig' moet hier worden geïnterpreteerd als:

- De baten wegen op tegen de kosten;
- De wijze van handelen is in het algemeen belang, oftewel in het belang van zo veel mogelijk Nederlanders; dus niet geredeneerd vanuit een particulier belang;
- De wijze van handelen is logisch en verdedigbaar indien de doelstelling is om met de beschikbare publieke middelen zo veel mogelijk mensenlevens te beschermen en positief te beïnvloeden. Daarbij hoeft niet alleen te worden gedacht aan het voorkomen van ongelukken maar kan ook worden gedacht aan het voorkomen van vertraging op belangrijke projecten.

Merk op dat de mate waarin de kans 'verhoogd' moet zijn om te kunnen spreken van een verdacht gebied, ook met deze definitie niet benoemd is. De term 'verdacht gebied' is hierboven dus wel gedefinieerd, maar niet generiek gekwantificeerd. Het kwantificeren zou immers door het bevoegd gezag moeten plaatsvinden.

De term 'verdacht gebied' betekent in ieder geval niet (of niet per se), dat in zo'n gebied CE worden *verwacht*, noch dat zich hier *vermoedelijk* nog CE bevinden. Nog altijd is het met nadruk zo dat zich binnen de verdachte gebieden geen CE hoeven te bevinden; en dat ook buiten verdachte gebieden CE kunnen worden aangetroffen.

Bij de beoordeling van een CE-bodembelastingkaart en de bijbehorende rapportage, kan daarom ook nooit sprake zijn van een 'juiste' of een 'onjuiste' afbakening van de verdachte gebieden door de opstellers. In feite is er nooit één 'juiste' afbakeningsmethode, en heeft veel te maken met de uitgangspunten bij het onderzoek en de vraag welke risico's en restrisico's acceptabel zijn voor een opdrachtgever.

NB. Een 'actief opsporingsbeleid' voor CE is voor deze verdachte gebieden niet aan de orde. Indien geen significante bodemroerende werkzaamheden zijn voorzien, hoeft geen opsporing plaats te vinden.

2.6.4 Verantwoording

- Het vooronderzoek is uitgevoerd onder coördinatie van historicus drs. L. Brama. Zij heeft het archiefonderzoek verricht en deze rapportage opgesteld. Voor het beantwoorden van eventuele inhoudelijke vragen over het onderzoek kan C. Prince MA worden benaderd.
- Het GIS en het kaartmateriaal zijn vervaardigd door GIS-deskundige G.J. van Dam, MSc. Hij heeft ook de CE-bodembelastingkaart in bijlage 5 opgesteld;
- De uitvoering van het bronnenonderzoek is beschreven in hoofdstuk 3;
- Het vooronderzoek is (mede) beoordeeld door senior OCE-adviseur A.H. Meijers;
- Voor een beschrijving van de luchtfoto-interpretatie, zie paragraaf 3.17;
- De analyses van de relevante oorlogshandelingen zijn uitgevoerd door L. Brama en G.J. van Dam. Over de analyses zijn overleggen gevoerd met A. H. Meijers;
- Bovengenoemde personen werken onder verantwoordelijkheid van E.R. Beute, die kennis heeft genomen van de inhoud van deze rapportage;
- Het onderzoek is namens de opdrachtgever Rijksvastgoedbedrijf begeleid door T.A. Eilander.

2.6.5 Archivering

De gegevens die tijdens dit onderzoek zijn verzameld en beoordeeld, alsmede de rapportage en CE-bodembelastingkaart, zijn door Saricon gearchiveerd onder het projectdossier met projectnummer 19S042. Gegevens benodigd voor een vervolgstap in het proces van opsporen van CE zijn in dit projectdossier te vinden. Zij zijn, voor zover niet in deze rapportage beschreven, op aanvraag bij Saricon beschikbaar. Projectdossiers worden minimaal tien jaar bewaard.

3 Beschrijving bronnenonderzoek

3.1 Eerder uitgevoerd onderzoek

Voor dit vooronderzoek heeft Saricon rapportages van eerder uitgevoerde vooronderzoeken CE en/of explosievenopsporingswerken bestudeerd voor locaties in (de nabijheid van) het onderzoeksgebied.

Saricon heeft hiertoe het eigen bedrijfsarchief geraadpleegd. Voorts heeft Saricon op schriftelijk contact opgenomen met de gemeente Leeuwarden om informatie in te winnen over eventueel door derden uitgevoerde onderzoeken. Op moment van schrijven van dit rapport is nog geen reactie hierop ontvangen. Verder heeft Saricon op per e-mail contact opgenomen met het Rijksvastgoedbedrijf om informatie in te winnen over naoorlogse zoekacties en eventuele ruiming op het vliegveld. De opdrachtgever heeft de bij het Rijksvastgoedbedrijf aanwezige rapporten van opsporingswerken en processen-verbaal aan Saricon toegestuurd.

Vooronderzoek

Het onderstaande rapport is bestudeerd:

- 'Rapportage Historisch onderzoek naar de aanwezigheid van niet gesprongen conventionele explosieven ter plaatse van spoortracé Leeuwarden-Stiens' van ProRail met kenmerk RON-086 (concept) d.d. 12 augustus 2011.

Saricon heeft deze rapportage bestudeerd om te bezien in hoeverre zij informatie bevat die niet reeds uit andere bronnen bekend was. Mocht via dit rapport relevante informatie zijn gebleken dat niet reeds uit andere bronnen bekend was, is normaliter geprobeerd om de originele achterliggende broninformatie te raadplegen. Eerdere vooronderzoek(en) hebben vooral een signaal- en/of controlefunctie.

Opsporing

Ter plaatse van het onderzoeksgebied hebben in het verleden reeds explosievenopsporingsprojecten plaatsgevonden. Als gevolg daarvan zijn deelgebieden tot op bepaalde dieptes vrijgegeven van de aanwezigheid van CE van bepaalde gewichtsklassen. Van deze werkzaamheden is verslag gedaan in de volgende processen-verbaal van oplevering en vrijwaringstekeningen (deels verkregen van de opdrachtgever):

- 'Eindrapportage explosievenonderzoek vliegbasis Leeuwarden' van KWS Bijzondere Opdrachten zonder kenmerk d.d. 8 november 2004.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Vliegbasis Leeuwarden, locatie LOX' van KWS Bijzondere Opdrachten met kenmerk 750005 d.d. 6 juni 2005.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Vliegbasis Leeuwarden. Reconstructie shelterplatforms 525 en 526' van KWS Bijzondere Opdrachten met kenmerk 750010 d.d. 27 juni 2005.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Locatie: Drainage Vliegbasis Leeuwarden, gemeente Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 72205 d.d. 28 juni 2005.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Locatie: Aardpennen en Papi systeem 06 en 24 Vliegbasis Leeuwarden, gemeente Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 72205 d.d. 28 juni 2005.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Locatie: Strook en riool langs hoofd baan Vliegbasis Leeuwarden, gemeente Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 72205 d.d. 29 juni 2005.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Locatie: Kabelsleuven, milieupunten en gestuurde boringen Vliegbasis Leeuwarden, gemeente Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 72205 d.d. 29 juni 2005.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Locatie: ILS Secundaire baan, antennesysteem baankop 09 en baankop 27. Vliegbasis Leeuwarden, gemeente Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 72213 d.d. 6 juli 2005.
- 'Vrijwaringverklaring. Project vliegbasis Leeuwarden. Dempen van sloten en omzetten hekwerk' van Leemans Speciaalwerken met kenmerk S2005.019-II d.d. 29 augustus 2005.
- 'Proces-verbaal van oplevering, oppervlaktedetectie CE. Locatie: 322 area Vliegbasis Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 72266 d.d. 31 augustus 2006.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Locatie parkeerplaats BIC, te vliegbasis Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 7226-02 d.d. 10 oktober 2006.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Locatie baankop 24 & 27 te vliegbasis Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 72286 d.d. 17 november 2006.

- 'Eindrapportage benaderonderzoek Vliegbasis Leeuwarden; gebouw QRA' van ECG met kenmerk 282-009 d.d. 16 april 2009.
- 'Eindrapportage benaderonderzoek Vliegbasis Leeuwarden; platforms' van ECG met kenmerk 011-010 d.d. 16 april 2009.
- 'Eindrapportage benaderonderzoek Vliegbasis Leeuwarden; Vakken A t/m F, binnen-, buitengebied en rondweg' van ECG met kenmerk 218-009 d.d. 2 juni 2009.
- 'Rapportage detectieonderzoek t.b.v. aangelegde velddrainage Vliegbasis Leeuwarden' van ECG met kenmerk 162-009 d.d. 26 november 2009.
- 'Proces-verbaal van oplevering Explosievenonderzoek t.b.v. maken platforms voor F-16 brandstoftanks en aanleg terras op Vliegbasis Leeuwarden' van Leemans Speciaalwerken met kenmerk S.2009.176-01 d.d. 11 november 2009.
- 'Rapportage detectieonderzoek in het onderzoeksgebied "Zuidrolbaan" Vliegbasis Leeuwarden te Leeuwarden' van ECG met kenmerk 224-009 d.d. 29 januari 2010.
- 'Detectierapportage Explosievenonderzoek t.b.v. vervangen velddrainage vliegbasis Leeuwarden' van Leemans Speciaalwerken met kenmerk S2010.058 d.d. 5 juni 2010.
- 'Proces-verbaal van oplevering Explosievenonderzoek Uitbreiding hangar 15 Vliegbasis Leeuwarden' van Leemans Speciaalwerken met kenmerk S2009.005 d.d. 21 juni 2010.
- 'Proces-verbaal van oplevering Explosievenonderzoek t.b.v. Aanleg loopbrug 322 Squadron Vliegbasis Leeuwarden' met kenmerk S2010.107 d.d. 28 juni 2010.
- 'Proces-verbaal van oplevering Explosievenonderzoek t.b.v. Aanleg Warmtewisselaar 322 Squadron Vliegbasis Leeuwarden' van Leemans Speciaalwerken met kenmerk S2010.059-II d.d. 2 augustus 2010.
- 'Eindrapportage benaderonderzoek Vliegbasis Leeuwarden Oostrolbaan' van ECG met kenmerk 143-010 d.d. 14 september 2010.
- 'Detectierapport Westrolbaan Vliegbasis Leeuwarden' van Monshouwer met kenmerk 11 M061 d.d. 14 juli 2011.
- 'Eindrapportage benaderonderzoek 'Vliegbasis Leeuwarden, Vakken A en C' van ECG met kenmerk 079-010 d.d. 14 september 2011.
- 'Resultaat Conventionele Explosieven Onderzoek. Benaderen van Conventioneel Explosief locatie Westrol, Vliegbasis Leeuwarden, gemeente Leeuwarden' van Heijmans Wegenbouw met kenmerk 261 902-1005 d.d. 26 oktober 2011.
- 'Eindrapport detectieonderzoek Hoofd baan Vliegbasis Leeuwarden' van Van den Herik met kenmerk 10463 d.d. 23 november 2012.
- 'Eindrapportage detectie- en Benaderonderzoek 'Squadron 323', vliegbasis Leeuwarden' van ECG met kenmerk 197-012 d.d. 2 april 2013.
- 'Proces-verbaal van oplevering Vliegbasis Leeuwarden shelter 529' van ECG met kenmerk 400-013 d.d. 3 maart 2016.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Vliegbasis Leeuwarden Noord – area. Gemeente Leeuwarden' van de EODD met kenmerk 2016 0949 d.d. 29 november 2016.
- 'Proces-verbaal van oplevering Vliegbasis Leeuwarden Log-oost. Gemeente Leeuwarden' van de EODD met kenmerk 2016 0948 d.d. 29 november 2016.

Bovenstaande rapporten/processen-verbaal zijn bestudeerd. Er is nagegaan welke CE in het verleden in het onderzoeksgebied is gevonden. Uit deze inventarisatie blijkt dat bij opsporings- en benaderwerkzaamheden in de periode 2005 tot 2016 verschillende soorten CE is opgespoord en veiliggesteld. Een kort overzicht volgt hieronder (zie ook paragraaf 4.5):

2005

Langs de hoofd baan zijn bij opsporingswerkzaamheden door Saricon onder andere de volgende CE gevonden: beugel van een scherfhandgranaat; (restanten van) brisantgranaten van divers kaliber, een rook- en seinhandgranaat, restant van een brandbom van 4 lb., een staartstuk van een brandbom van 4 lb., diverse kleinkalibermunitie, mitrailleurloop, een patroonhouder een oefenbom van 20 lb. en een staartstuk van een oefenbom van 20 lb.

Leemans heeft bij opsporingswerkzaamheden 1 vliegtuigbom GP van 40 lb. en een brisantbrandgranaat van 20 mm aangetroffen.

2009-2011

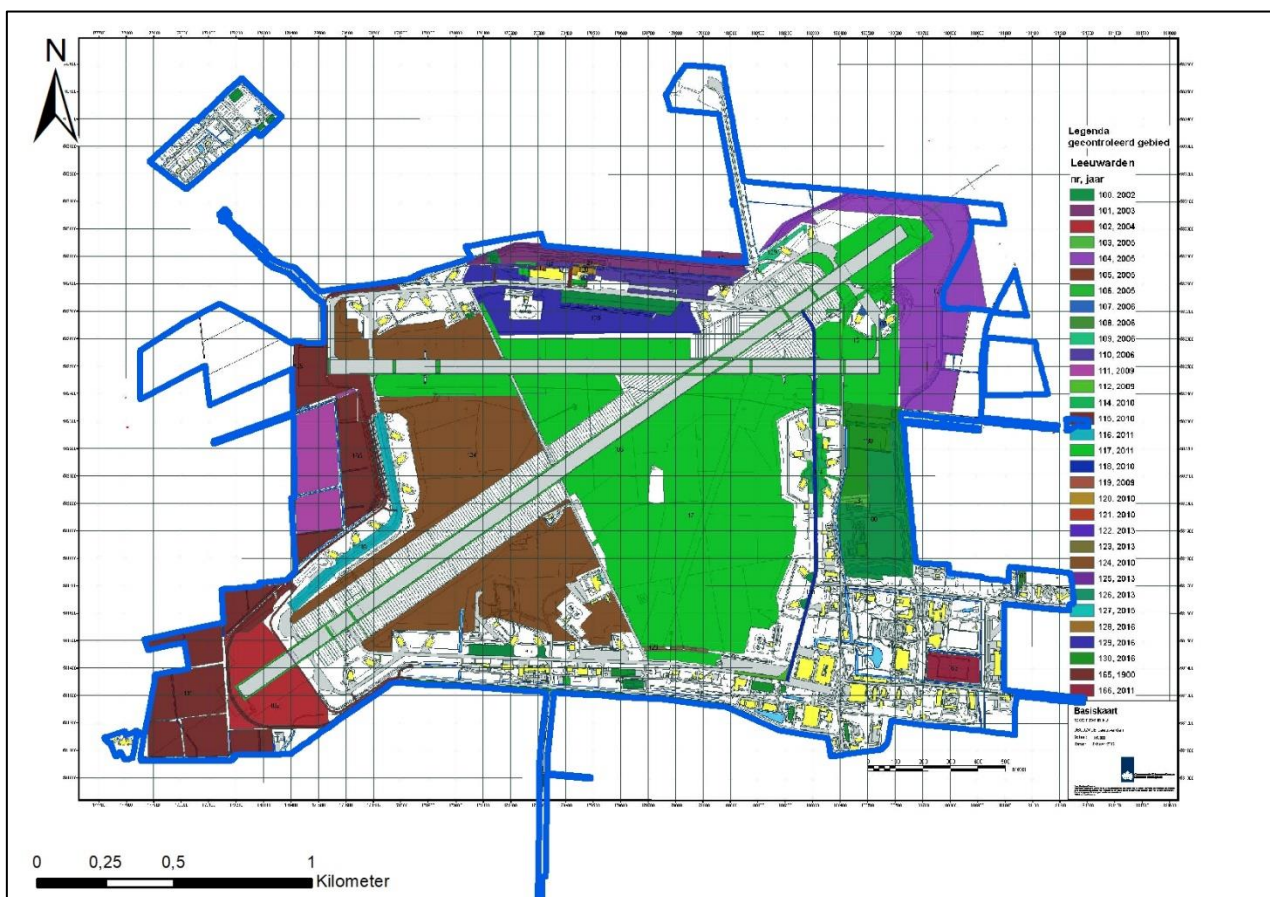
In de periode 2009 tot 2011 heeft ECG een deel van het vliegveld Leeuwarden onderzocht op de aanwezigheid van CE. Bij dit detectieonderzoek zijn in het noordoostelijke deel van het vliegveld, in een terrein grenzend aan de (voormalige) landingsbaan, grondverstoringen waargenomen. Deze zijn vervolgens benaderd en veiliggesteld⁵, het betrof:

- 1 Amerikaanse vliegtuigbom 500 lb. GP met startbuis M101 A2
- 1 restant van een Duitse vliegtuigbom SD250 KG met restant CW BUIS
- 1 Engelse vliegtuigbom 40 lb. GP met neusbuis No. 29
- 3 Engelse pantsergranaten van 20 mm (verschoten)
- 3 Engelse brisantgranaten van 20 mm met restant ontsteker
- 1 Engelse vliegtuigbom 500 lb. GP met staartpistool No. 17
- 1 Amerikaanse brisantgranaat van 20 mm Sb MK26
- 2 Engelse vliegtuigbommen van 250 lb. LC IB MK2 met neusbuis No. 36
- Circa 5 kilo springstof

In 2010 zijn bij opsporingswerkzaamheden door ECG vier Britse vliegtuigbommen MC van 500 lb. gevonden. Op 28 april 2010 werden de bommen aan de EODD overgedragen voor vernietiging.⁶

2016

Bij opsporingswerkzaamheden heeft de EODD een restant van een licht-seingranaat voor 2 inch mortier, een brisantbom van 40 lb. GP en een restant pantserbrandgranaat van 20 mm gevonden.⁷



Figuur 3. Geopositioneerde overzichtkaart (kenmerk 06C02VLB Leeuwarden) van het Rijksvastgoedbedrijf met ingekleurde opsporingswerken over de periode 2002-2017.

⁵ 'Eindrapportage benaderonderzoek Vliegbasis Leeuwarden, vakken A en C', ECG met kenmerk 079-101 d.d. 14 september 2011.

⁶ 'Eindrapportage benaderonderzoek Vliegbasis Leeuwarden; vakken A t/m F, binnen-, buitengebied en rondweg', ECG, kenmerk 218-009 d.d. 2 juni 2009. Zie ook paragraaf 4.5: vondsten van CE in en rond het onderzoeksgebied.

⁷ 'Proces-verbaal van oplevering. Vliegbasis Leeuwarden Noord – area. Gemeente Leeuwarden' van de EODD met kenmerk 2016 0949 d.d. 29 november 2016.

3.2 Literatuur

Voor dit onderzoek is literatuur bestudeerd. Het betreft zowel overzichtswerken over het verloop van de lucht- en grondoorlog in Nederland, als streekgebonden literatuur. Voor een overzicht van de geraadpleegde werken, zie bijlage 2.

De relevante gegevens uit deze werken zijn opgenomen in hoofdstuk 4. Daar zijn alleen literatuurpassages opgenomen die mogelijk een aanvulling zijn op de informatie uit de primaire bronnen. Het is niet doelmatig geacht alle verhalen die ooit over alle oorlogshandelingen in het onderzoeksgebied en omgeving zijn gepubliceerd in extenso over te nemen.

3.3 Historisch Centrum Leeuwarden

Saricon heeft onderzoek gedaan in het Historisch Centrum Leeuwarden, waar de archiefstukken van de gemeente Leeuwarden, Leeuwarderadeel en Menaldumadeel worden bewaard.

Het archief is op 8 en 9 mei 2019 bezocht door L. Brama. Voornaamste doelstelling van het onderzoek was het verzamelen van gedetailleerde en betrouwbare verslagen over luchtaanvallen en hun gevolgen door gemeentepolitie en luchtbeschermingsdienst.⁸ Dergelijke verslagen zijn vanwege hun betrouwbaarheid, volledigheid en duidelijkheid vaak van grote waarde in het vooronderzoek CE. Voor wat betreft de luchtbeschermingsdienstrapporten zijn deze alleen van de gemeente Leeuwarden gevonden. Op moment van het archiefbezoek was het archief van de gemeente Leeuwarderadeel in bewerking en niet raadpleegbaar. In het archief van de gemeente Menaldumadeel waren überhaupt geen relevante dossiers met betrekking tot het onderzoeksgebied aanwezig.

Verder is in het archief van de gemeente Leeuwarden gezocht naar oorlogsschaderapporten.⁹ Deze zijn voornamelijk gezocht op relevantie voor het vliegveld Leeuwarden. Deze rapporten zijn niet gevonden. Wel zijn er dossiers aangetroffen met meldingen van ongevallen/oorlogshandelingen en over de herstel- en opruimingswerkzaamheden aan het vliegveld in de periode 1945-1948. Deze dossiers zijn relevant in die zin dat zij informatie bevatten over de schade die is aangericht door de Duitse bezetter en door de geallieerde luchtaanvallen. Verder geven zij ook inzicht in het aantreffen en/of ruimen van explosieven gedurende en vlak na de oorlog. Aangezien er geen archieven bekend zijn van munitieruimingen in de periode direct na de Tweede Wereldoorlog tot 1974 is dit waardevolle informatie en vullen zij tot op zekere hoogte een leemte in kennis

De meldingen met relevantie voor het onderzoeksgebied zijn opgenomen in hoofdstuk 4. De geraadpleegde dossiers zijn vermeld in de bronnenlijst in bijlage 2.

Naoorlogse ontwikkelingen

Voor wat betreft de naoorlogse ontwikkelingen is in het Historisch Centrum Leeuwarden niet gezocht naar de ontwikkeling van het vliegveld na de Tweede Wereldoorlog. Dit behoort niet tot de scope van het onderzoek. Wel is aan de hand van de aangeleverde informatie door de opdrachtgever in paragraaf 3.1 een beeld geschetst van geruimde CE op het vliegveld.

3.4 Tresoar

In het provinciaal archief Tresoar in Leeuwarden worden de archiefstukken van de provincie Friesland bewaard.

Het archief is op 8 en 9 mei 2019 bezocht door L. Brama. Gezocht is naar stukken van luchtbeschermingsdienst en oorlogsschaderapporten. Deze zijn niet aangetroffen.

⁸ De luchtbeschermingsdienst was tijdens de Tweede Wereldoorlog verantwoordelijk voor het geven van luchtalarm bij bombardementen, het controleren van verduisteringsmaatregelen en het opnemen van schade na uitgevoerde bombardementen. Zij stelde ook processen-verbaal op aangaande bomafwerpen en andere luchtoorloggerelateerde gebeurtenissen.

⁹ Oorlogsschaderapporten kunnen bijvoorbeeld opgaven van schade aan de schade-enquêtecommissie betreffen. Deze schade-enquêtecommissie is na de Tweede Wereldoorlog door het ministerie van Financiën in het leven geroepen om geleden oorlogsschade te registreren en te taxeren voor vergoeding. Maar – en dit kon verschillen per gemeente en per provincie – er zijn diverse andere soorten oorlogsschaderapporten bekend, zowel uit de periode Tweede Wereldoorlog als uit de naoorlogse periode. Oorlogsschaderapporten zijn in vergelijking met processen-verbaal of andere gedetailleerde verslagen van luchtaanvallen minder geschikt voor gebruik in de fase 'beoordeling bronnenmateriaal' van het vooronderzoek CE. De aard en concrete locaties van de oorlogshandelingen zijn in veel gevallen moeilijk uit de documenten te herleiden.

In het Tresoar berust het archief van het Militair Gezag in Friesland. Het Militair Gezag vormde in de periode tussen de bevrijding en de herinstallatie van de Nederlandse regering het bevoegd gezag in de bevrijde delen van Nederland. Het werkte in deze periode samen met de geallieerde bevrijdingslegers en had als taak het (mede) coördineren van het ruimen van mijnen en andere CE.

Aan het hoofd van het Militair Gezag in elke provincie stond een Provinciaal Militaire Commissaris (PMC); het Militair Gezag in elke provincie was verdeeld in verschillende districten. De gemeenten Leeuwarden, Leeuwarderadeel en Meenaldumadeel vielen onder de District Militaire Commissaris (DMC) Leeuwarden. Saricon heeft zowel stukken van de PMC Friesland als van de DMC Leeuwarden geraadpleegd. De relevante informatie is opgenomen in hoofdstuk 4. De geraadpleegde bronnen zijn vermeld in bijlage 2.

NB. In Tresoar is niet gezocht naar gegevens over naoorlogse ontwikkelingen in het onderzoeksgebied die een contra-indicatie kunnen zijn voor de aanwezigheid van CE. Dit onderzoek is al voor een deel verricht (zie paragraaf 3.1).



Figuur 4. Na de bevrijding vonden er op het vliegveld veel herstelwerkzaamheden plaats, zoals het dichten van bomkraters. Bron: Tresoar.

3.5 Nationaal Archief

Saricon heeft in het Nationaal Archief te Den Haag het volgende archief geraadpleegd:

- **Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen (toegangsnummer 2.04.53.15)**

De Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen werd in 1936 opgericht met als taak om alle gemeentelijke activiteiten op het terrein van bescherming tegen luchtaanvallen te coördineren. In dit archief zijn documenten over uiteenlopende onderwerpen te vinden, zoals voorlichtingsmateriaal voor de bevolking, regels voor verduistering, en maatregelen voor de bescherming van kunstschatten, monumenten, scholen en kerken. Voor een beperkt aantal gemeenten in Nederland bevat dit archief bovendien rapporten over bombardementen en andere luchtactiviteiten in de eerste oorlogsjaren. Naar deze laatste gegevens is gezocht in de database die Saricon eerder van dit archief heeft vervaardigd.

Met betrekking tot het onderzoeksgebied zijn geen relevante gegevens gevonden. De geraadpleegde dossiers zijn vermeld in de bronnenlijst in bijlage 2.

Voorts zijn in het Nationaal Archief documenten uit het volgende archief ingezien:

- **Korps Hulpverleningsdienst, 1945-1974 (toegangsnummer 2.04.110)**

Na de Tweede Wereldoorlog werd het Korps Hulpverleningsdienst geformeerd uit personeel van luchtbeschermingsdiensten van verschillende gemeenten. Het korps hielp bij de ruiming van achtergebleven munitie en kreeg daartoe enige opleiding van militaire instanties. Ook had het korps een voorlichtingstaak aan kinderen over zwerfmunitie. In de loop der jaren bleek echter dat het inmiddels sterk ingekrompen korps zijn taken niet meer goed kon uitoefenen en in 1972 werd besloten om de verantwoordelijkheid voor het opruimen van munitie over te dragen aan het ministerie van Defensie. Het Korps Hulpverleningsdienst werd op 31 december 1972 opgeheven.

Het archief van de Hulpverleningsdienst bevat onder meer correspondentie, dankbetuigingen voor verrichte werkzaamheden, stukken betreffende de samenwerking tussen het Ministerie van Binnenlandse Zaken en het Ministerie van Defensie, en registers met krantenknipsels. Verder bevat het stukken betreffende (al dan niet dodelijke) ongevallen tijdens diensttijd en hulp en uitkeringen aan nabestaanden van omgekomen personeel. Daarnaast zijn er registers inzake meldingen van geruimde explosieven, en stukken betreffende voorschriften, materiaal, wagenpark en onderwijs.

In de registers inzake de meldingen van geruimde explosieven (inventarisnummers 51 tot 66) is per gemeente vastgelegd hoeveel CE er per hoofdsoort is verzameld en welke ruimploeg de munitie heeft opgeruimd. Er is echter geen detailinformatie opgenomen over de vindplaats van de CE. Voor zover bekend is deze archieftoegang de enige toegang waar informatie over munitieruimingen uit de periode 1947-1974 kan worden teruggevonden. Vermoedelijk zijn andere delen vernietigd of niet zodanig gearchiveerd dat deze informatie nog vindbaar is. Dit betekent dat er een belangrijk hiaat is in vooronderzoeken CE wat betreft de in de periode tot 1972 reeds plaatsgehad hebbende explosieveruimingen. Zie paragraaf 5.2, 'leemten in kennis'.

Saricon heeft eerder een database van dit archief vervaardigd, waarin ten behoeve van dit vooronderzoek is gezocht.

3.6 Semistatische Archiefdiensten Defensie

De semistatische archiefdiensten van het ministerie van Defensie in Rijswijk beheren de archieven van het ministerie van Defensie voordat deze aan het Nationaal Archief worden overgedragen. Geraadpleegd is het archief van de Mijnen en Munitie Opruimings Dienst (MMOD), 1945-1947. De MMOD was na de Tweede Wereldoorlog in Nederland verantwoordelijk voor het opruimen van mijnen en achtergelaten munitie. Het archief bestaat uit meldingen, kaarten, plattegronden en ruimingsrapporten van Nederlandse gemeenten. Saricon heeft hier in het verleden een database van samengesteld, die is ontsloten op namen van (voormalige) gemeenten.

Saricon heeft gezocht naar relevante meldingen van de gemeenten Leeuwarden, Leeuwarderadel en Menaldumadeel. Deze zijn niet aangetroffen.

3.7 Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)

Het Nederlands Instituut voor Militaire Historie in Den Haag beheert collecties over de geschiedenis van de Nederlandse krijgsmacht. De onderstaande collecties zijn geraadpleegd.

De informatie met relevantie voor het onderzoeksgebied is opgenomen in hoofdstuk 4. De geraadpleegde dossiers zijn vermeld in de bronnenlijst in bijlage 2.

- **Collectie Gevechtsverslagen en Rapporten mei 1940 (toegangsnummer 409)**

De collectie met toegangsnummer 409, 'Gevechtsverslagen en Rapporten mei 1940', bevat detailinformatie over de strijd op Nederlands grondgebied in de periode 10-14 mei 1940. De collectie bestaat uit gevechtsverslagen en rapporten die officieren, onderofficieren en soldaten hebben opgesteld in de periode zomer 1940 tot enkele jaren na de bevrijding. Dit

gebeurde ten behoeve van geschiedschrijving van de strijd in de meidagen door de Krijgsgeschiedkundige Sectie van het Hoofdkwartier van de Generale Staf.¹⁰

De verslagen betreffen de persoonlijke ervaringen van de opstellers, dan wel hun persoonlijke, achteraf gereconstrueerde visies op het verloop van de strijd; zij kunnen zijn beïnvloed door gebrekkige herinneringen van de opstellers en door het gebrek aan mogelijkheden tijdens een chaotisch strijdverloop de juiste gang van zaken vast te stellen.

De collectie 409 wordt geraadpleegd wanneer het overige bronnenmateriaal indicaties bevat dat de grondoorlog in mei 1940 relevantie heeft voor het onderzoeksgebied. Voor wat betreft het onderzoeksgebied is dit niet het geval. De collectie is dan ook niet geraadpleegd.

- **Collectie Duitse Verdedigingswerken (toegangsnummer 575)**

In het onderzoeksgebied en grenzend aan het onderzoeksgebied bevonden zich gedurende de bezettingsperiode Duitse luchtafweerstellingen, verdedigingswerken, opslagcomplexen en bewakingsposten die mogelijk relevantie kunnen hebben voor de aanwezigheid van CE. Deze militaire aanwezigheid kan hebben geleid tot het achterblijven en/of dumpen van CE ter plaatse van deze locaties; tijdens de bezetting of op enig moment daarna.

Een belangrijke bron van informatie over deze Duitse militaire aanwezigheid zijn de rapporten opgesteld door verzetsgroepen die zich bezighielden met militaire spionage en die werden verzameld door het Nederlandse kabinet in ballingschap in Londen en de inlichtingenorganisaties die het kabinet ter beschikking stonden.

Dergelijke rapporten, verzameld door het Bureau Inlichtingen te Londen, bevinden zich onder meer in de Collectie 575 van het NIMH (voluit: Duitse verdedigingswerken en inundaties van Nederlands grondgebied in de oorlog/rapporten van militaire aard vanuit bezet Nederland aan bureau inlichtingen Londen).

Aan de hand van dit materiaal kan een beter beeld worden verkregen van omvang, locaties en aard van de Duitse militaire objecten. De gegevens zijn vaak momentopnames en het is bij het gebruik ervan noodzakelijk dat te beseffen. Zij dienen te worden gebruikt in combinatie met andere bronnen, met name luchtfoto's.

De collectie bevat ook gegevens over allerlei zaken afkomstig van militaire ondervragingen van Engelandvaarders en gegevens over Duitse troepensterkte en troepenverplaatsingen.

Saricon heeft de collectie 575 in het verleden gedigitaliseerd en heeft de bestanden ten behoeve van dit vooronderzoek doorzocht. De geraadpleegde inventarisnummers zijn opgenomen in de bronnenlijst in bijlage 2. Deze bevatten diverse dossiers met mogelijke relevantie voor het onderzoeksgebied. De relevante informatie is opgenomen in hoofdstuk 4.

- **Collectie Luchtoorlog, 1940-1945 (toegangsnummer 708)**

De collectie met toegangsnummer 708, 'Luchtoorlog, 1940-1945', bevat verslagen, rapporten, registers, overzichten, correspondentie en overige documentatie omtrent de luchtoorlog in Nederland.

- **Collectie De Bruin (toegangsnummer 709)**

De collectie met toegangsnummer 709, 'De Bruin', bevat uiteenlopende stukken met betrekking tot de luchtoorlog in Nederland, maar ook stukken over de grondoorlog. Het zijn veelal kopieën uit The National Archives waar De Bruin geregeld onderzoek deed naar operationele gegevens van de RAF.

- **Collectie Hey (toegangsnummer 795)**

De collectie met toegangsnummer 795, 'Hey', is grotendeels ongeïventariseerd en bevat alleen informatie over crashes van toestellen van de Amerikaanse luchtmacht (USAAF). Doos 3 bevat Casualty Reports uit de periode 1942-1945 op chronologische volgorde.

¹⁰ Deze geschiedschrijving heeft geresulteerd in de Groene Serie - de officiële stafwerken met de Nederlandse geschiedschrijving van de strijd op Nederlands grondgebied in mei 1940. De gevechtsverslagen uit de collectie 409 zijn dus niet de officiële rapporten van de betreffende eenheden; want de officiële rapporten zijn gezien de spoedige capitulatie ofwel niet opgesteld ofwel merendeels vernietigd na opdracht daartoe van het Algemeen Hoofdkwartier op 14 mei 1940.

- **Collectie Vliegtuigcrashes 1940-1945 (toegangsnummer 798)**

De collectie met toegangsnummer 798, 'Vliegtuigcrashes 1940-1945', bevat in de inventarisnummers 55-151 informatie over individuele vliegtuigcrashes op datum uit de periode 1940-1945. De inventarisnummers 21-49 bevatten informatie over crashes van Duitse vliegtuigen in de periode 1940-1945.

- **Collectie De Haan (toegangsnummer 800)**

De collectie met toegangsnummer 800, 'De Haan', bevat gegevens over crashes van toestellen van de Royal Air Force. Deze zijn gearchiveerd op chronologische volgorde.

Informatie over gecrashte vliegtuigen uit de bovengenoemde collecties zijn grotendeels samengebracht in het Verliesregister van de Studiegroep Luchtoorlog Nederland 1939-1945 (zie paragraaf 3.13). Het Verliesregister is bij het onderzoek als uitgangspunt genomen en is dermate compleet dat onderzoek in de bovengenoemde collecties alleen gedaan wordt als er geen volledige informatie van een crash beschikbaar is. Bovenstaande collecties zijn voor dit onderzoek dan ook niet geraadpleegd.

3.8 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)

Saricon heeft enkele collecties geraadpleegd die berusten in het NIOD te Amsterdam. Belangrijke documenten betreffende de luchtoorlog bevinden zich onder meer in de volgende collecties:

- **Collectie Generalkommissariat für das Sicherheitswesen – Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West (toegangsnummer 077)**
- **Collectie Departement van Justitie (toegangsnummer 216k)**

In eerstgenoemde collectie bevindt zich een relatief compleet Duitstalig overzicht van bomafworpen en andere luchtoorlog-gerelateerde gebeurtenissen op Nederlands grondgebied in de periode september 1940 - april 1941. Het gaat om summier meldingen, die evenwel details kunnen bevatten die in andere bronnen niet worden aangetroffen. In de tweede collectie bevinden zich processen-verbaal over luchtoorlog-gerelateerde gebeurtenissen in een beperkt aantal Nederlandse gemeenten.

Saricon heeft naar meldingen met relevantie voor het onderzoeksgebied gezocht aan de hand van eerder vervaardigde zoekleutels. De dossiers bevatten enkele meldingen met mogelijke relevantie voor het onderzoeksgebied. Deze zijn opgenomen in hoofdstuk 4.

3.9 Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD)

Saricon heeft twee collecties geraadpleegd afkomstig uit het archief van de EOD en haar voorgangers, de collectie ruimrapporten en de collectie mijnenvelddocumentatie. Aangezien het vliegveld Leeuwarden een militair terrein is en lange tijd onder het bevel van de Koninklijke Luchtmacht ressorteerde zijn, via de EOD, ook de naoorlogse munitieruimingen door de Koninklijke Luchtmacht opgevraagd en ingezien. Dit overzicht loopt van 1957 tot 2004. Verder heeft het Kenniscentrum van de EOD een kaart aangeleverd waarop de na de oorlog de locaties van diverse (Flak) stellingen zijn ingetekend. Deze kaart is mede gebruik bij het analyseren/intekenen van de stellingen op het vliegveld (zie hoofdstuk 4, militaire aanwezigheid).

- **Collectie ruimrapporten, 1971-heden**

Voor de periode vanaf 1971 is het mogelijk een (min of meer) volledig overzicht te geven van ruimingen van CE uit de directe omgeving van het onderzoeksgebied. Sinds dat jaar zijn alle rapporten (zogenoemde MORA's en UO's) van geruimde CE van de EOD en haar voorgangers centraal gearchiveerd.¹¹ Meldingen binnen de vliegbasis werden tot 2009 rechtstreeks gedaan naar de staf van de luchtmacht EOD en niet naar het landelijke meldingsbureau van de EOD waar

¹¹ Het is binnen de opdracht voor dit vooronderzoek dus niet mogelijk een overzicht met dezelfde mate van volledigheid samen te stellen van CE-ruimingen in de periode tot 1971. Dit volgt uit het beschrevene m.b.t. de archieven van het Korps Hulpverleningsdienst in paragraaf 3.5.

alle civiele meldingen binnenkwamen. Het grootste gedeelte van dit archief wordt heden beheerd door de Semi-Statistische Archiefdiensten van het Ministerie van Defensie te Rijswijk. Dit archief is doorzoekbaar op (door de EOD samengestelde) registers op plaatsnaam. Saricon heeft ten behoeve van dit vooronderzoek de volgende registers gebruikt:

- Leeuwarden;
- Beetgumermolen.

De meldingen met een locatiewijzing die naar inschatting van Saricon relevantie kan hebben voor dit onderzoek, zijn bij de EOD opgevraagd en in Rijswijk ingezien door L. Brama.¹² Meldingen vanaf medio 2010 tot heden worden door de EOD rechtstreeks (digitaal) aangeleverd. Dit overzicht is eveneens geraadpleegd en loopt tot februari 2019.

De onderzoeksresultaten, evenals die van het overzicht van de Koninklijke Luchtmacht, zijn verwerkt in hoofdstuk 4. Met betrekking tot de naoorlogse CE-vondsten uit het overzicht van de Koninklijke Luchtmacht dient opgemerkt te worden dat hier ook Nederlandse munitie in voorkomt. Deze CE hebben geen relatie met de Tweede Wereldoorlog. De verklaring hiervoor is dat het vliegveld na de oorlog als Nederlands militair terrein in gebruik is genomen en als zodanig ook gebruikt is.

- **Collectie mijnevelddocumentatie, 1944-1947**

Kort na de Tweede Wereldoorlog, in juni 1946, is een inventarisatie gemaakt van alle bekende en vermoedelijke mijnevelden in Nederland. De Commandant van de Mijnopruimingsdienst (MOD) verklaarde toen dat er op Nederlands grondgebied zo'n 5.400 mijnevelden waren gekarteerd en dat nog ongeveer 900 mijnevelden gekarteerd moesten worden. In de jaren direct na de oorlog zijn de, zowel door Duitse als geallieerde eenheden gelegde, mijnevelden opgeruimd.

Het totale aantal in Nederland geruimde landmijnen wordt geschat op 1,8 miljoen. Alleen al door Duitse krijgsgevangenen zijn een kleine 1,4 miljoen landmijnen geruimd. Verder werden er onder meer mijnen geruimd door geallieerde eenheden (operationeel ruimen – d.w.z. alleen het mijnevrij maken van gebieden waarvan het direct voordeel opleverde voor de oorlogsinspanning), door burgermijnopruimingsorganisaties en door het Korps Hulpverleningsdienst. In het najaar van 1947 staakten de organisaties die nog met het systematisch opruimen van mijnen waren belast hun werkzaamheden. Sindsdien zijn op of nabij de locaties van voormalige mijnevelden nog sporadisch mijnen aangetroffen. Zelfs eind 20^e en begin 21^e eeuw zijn in Nederland nog meerdere vondsten gedaan van in grote hoeveelheden gedumpte mijnen. Het betrof hier mijnevelden die in de periode 1944-1947 wel waren 'opgeruimd', maar waarbij de mijnen niet zijn afgevoerd of vernietigd, maar ter plaatse bleken te zijn begraven. Ook het ter plaatse achterlaten van losse ontstekingsmechanismen, al dan niet bewust, kwam voor.¹³

De bij de mijnenruiming in de periode 1944-1947 gebruikte mijnenlegrapporten, en de destijds opgestelde mijnenruimrapporten, zijn nu in beheer bij de EOD. Uit de ruimrapporten blijkt dat niet in alle gevallen alle gelegde landmijnen zijn aangetroffen. De EOD beschikt over een zoekleutel op de collectie. Saricon heeft bij de EOD een aanvraag gedaan en de volgende informatie aangeleverd gekregen:

In het onderzoeksgebied en de directe omgeving waren de volgende geregistreerde mijnevelden of op mijnen verdachte gebieden gelegen:

- "Rebe" Nr. 71 / 311/9G.

Deze zijn verder behandeld in hoofdstuk 4.

3.10 The National Archives

In The National Archives te Londen (TNA), het nationaal archief van Groot-Brittannië, ligt belangrijk archiefmateriaal over de luchtoorlog in Nederland in de periode 1940-1945, en over de bevrijding door o.a. Britse en Canadese grondtroepen in 1944-1945. Saricon heeft in het verleden een grote hoeveelheid voor Nederlands grondgebied relevante gegevens uit dit archief verzameld. In het kader van dit vooronderzoek is in deze gegevens gezocht naar mogelijk voor het onderzoeksgebied relevante informatie. De dossiers die ten behoeve van dit vooronderzoek zijn doorzocht, zijn vermeld in de bronnenlijst in bijlage 2. Meldingen met mogelijke relevantie voor het onderzoeksgebied zijn verwerkt in hoofdstuk 4.

¹² Omdat, zowel in de beschikbare registers als op de ruimrapporten zelf, soms duidelijke beschrijvingen van de exacte locaties waar de EOD of haar voorgangers actief was ontbreken, kan niet worden uitgesloten dat in onderstaand overzicht relevante ruimrapporten ontbreken.

¹³ Informatie ontleend aan Meijers, A.H., *Achtung Minen – Danger Mines*. Het ruimen van landmijnen in Nederland 1940-1947 (Soesterberg 2013).

In TNA bevinden zich verslagen van uitgevoerde acties door de Royal Air Force in de Tweede Wereldoorlog. Deze verslagen zijn ondergebracht in het archief van het Air Ministry. De structuur van dit archief volgt op hoofdlijnen de structuur van de organisatie van de RAF. De RAF was verdeeld in verschillende *commands*, die elk bestonden uit *groups*, die weer bestonden uit *squadrons*. Meerdere squadrons jachtvliegtuigen of lichte bommenwerpers konden ook zijn samengevoegd in een *wing*.

Over de door de RAF gedocumenteerde luchtaanvallen is doorgaans informatie gearhiveerd op elk bevelsniveau (command, group, squadron; en eventueel wing/airfield en station). Elke luchtaanval kan daardoor, met verschillend detailniveau, in wel tien of twintig verschillende dossiers zijn beschreven. Op voorhand zijn geen eenduidige uitspraken te doen over in welk van deze dossiers de meest relevante informatie (vanuit het oogpunt van OCE) kan worden aangetroffen.

De van RAF-zijde opgestelde documentatie over een luchtaanval is over het algemeen tot stand gekomen op basis van debriefings van de bemanningen kort na de missie. Grofweg vanaf 1942 is er een grotere kans dat in de documentatie ook andere bronnen zijn gebruikt, te weten tijdens of na de bombardementen gemaakte luchtfoto's. Over de acties van bemanningen die niet terugkeerden van hun missie is dus normaliter geen informatie beschikbaar, omdat geen debriefings konden worden uitgevoerd. Ook zogenaemde 'jettisons' zijn minder goed te onderzoeken.¹⁴

De door bemanningen tijdens debriefings verstrekte informatie kan doorgaans niet worden beschouwd als een betrouwbare bron aangaande de locaties waar de bommen zouden zijn gevallen en aangaande de aangerichte schade. Dit geldt zeker voor de luchtaanvallen uitgevoerd tot medio 1942 en voor bij duisternis uitgevoerde luchtaanvallen. De operationele gegevens van de RAF zijn wel waardevol en betrouwbaar met betrekking tot de volgende aspecten:

- De data van de missies waarbij het onderzoeksgebied mogelijk, waarschijnlijk of met zekerheid is gebombardeerd;
- De wijze waarop aanvallen werden uitgevoerd;
- De vliegtuigtypes die bij de luchtaanvallen zijn ingezet;
- De soorten en hoeveelheden van de bij deze missies afgeworpen bommen en de daarbij gebruikte ontstekingsinrichtingen.

Het operationele command van de RAF met de meeste relevantie voor het vooronderzoek CE was Bomber Command. Coastal Command, Fighter Command en de 2nd Tactical Air force zijn wel geraadpleegd maar voor dit onderzoek minder relevant.

- De meeste bommenwerpers van de RAF waren ingedeeld bij RAF **Bomber Command**. In de gehele periode tussen mei 1940 en mei 1945 heeft Bomber Command luchtaanvallen uitgevoerd op doelwitten op Nederlands grondgebied. Tot maart 1942 vonden de meeste bombardementen bij duisternis plaats. Na die tijd opereerde Bomber Command in Nederland vooral nog overdag. In diverse toegangen in het archief van het Air Ministry zijn gegevens ondergebracht van Bomber Command. In AIR 14 bevinden zich verschillende overzichten van in Europa uitgevoerde luchtaanvallen. Relevante operationele gegevens bevinden zich onder meer in de *day and night bomb raid sheets* en de *form E summaries*. Ten behoeve van dit vooronderzoek zijn de *form E summaries* integraal doorgenomen op relevante meldingen, en daarnaast voor No. 2 Group het ORB voor de periode 1941-1943 uit toegang AIR 25.
- Ook RAF **Coastal Command** heeft in 1940 en 1941 bombardementen uitgevoerd in Nederland, hoofdzakelijk op nabij de kust gelegen doelwitten. In de toegang AIR 15 zijn diverse operationele en aanverwante gegevens van Coastal Command ondergebracht. Een van de documentsoorten die inzicht kunnen verschaffen in de aard en omvang van hun acties boven Nederland zijn de *strike sheets*. Saricon heeft een groot deel van deze aanvallen middels een zoekleutel in kaart gebracht.
- Vanaf november 1944 voerden Spitfire-jachtbommenwerpers van **Fighter Command** een groot aantal luchtaanvallen uit in West-Nederland. Daarvóór voerde Fighter Command hooguit sporadisch luchtaanvallen in Nederland uit. De aanvallen vanaf november 1944 waren gericht tegen infrastructurele doelen (spoorwegen, verkeerswegen, bruggen) en andere doelen die verband hielden met de Duitse inzet van V-wapens tegen doelen in Engeland. Voor onderzoeksgebieden in Noord-Holland, Zuid-Holland en Utrecht kunnen onder meer de

¹⁴ Voor dit woord bestaat geen goede Nederlandse vertaling. Het gaat hier zowel om noodafwerpen, bijvoorbeeld wanneer een bommenwerper werd opgejaagd door een vijandelijk jachtvliegtuig, als om afwerpen op min of meer willekeurige locaties als een bemanning eerder geen geschikte doelwitten had gevonden en de bommen kwijt wilde alvorens de terugtocht naar de vliegbasis te aanvaarden.

appendices van de Operations Record Books HQ Fighter Command uit AIR 24 relevant zijn. Saricon heeft deze aanvallen middels een zoek sleutel in kaart gebracht.

- Het gros van de luchtaanvallen op Nederlands grondgebied in de laatste negen maanden van de bezetting is uitgevoerd door de tactische luchtmacht van de RAF, de **Second Tactical Air Force** (2nd TAF). De 2nd TAF opereerde direct vanaf de oprichting medio 1943 boven Nederlands grondgebied. De 2nd TAF werd samengesteld uit verschillende bestaande luchtmachtonderdelen, met als doel specifieke luchtsteun te verzorgen aan de opmars van de geallieerde landstrijdkrachten in Noordwest-Europa. De 2nd TAF had zowel jachtvliegtuigen, jachtbommenwerpers als middelzware bommenwerpers tot zijn beschikking. Met name toegang AIR 37 bevat voor Nederlands grondgebied relevante documenten van de 2nd TAF, waaronder de dagelijkse rapporten. Aan de hand van deze *daily logs* kan inzicht worden verkregen in de aard en omvang van een luchtaanval. Saricon heeft de in de dagrapporten vermelde aanvallen op Nederlands grondgebied middels een zoek sleutel in kaart gebracht.

3.11 Bundesarchiv-Militärarchiv

Het Bundesarchiv is het nationaal archief van Duitsland. De vestiging van deze archiefinstelling die voor het vooronderzoek CE het meest relevant is, betreft het Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg im Breisgau. Hier bevinden zich stukken uit de archieven van de Wehrmacht (Luftwaffe, Kriegsmarine, Heer [landmacht]) en Waffen-SS uit de periode van de Tweede Wereldoorlog.

De overlevering van de archieven van de Duitse strijdkrachten is relatief onvolledig en versnipperd. Grote delen van deze archieven zijn in de laatste fase van de oorlog en kort na de oorlog verloren gegaan, als gevolg van oorlogsgeweld en bewuste vernietigingsacties. Andere delen zijn na de geallieerde overwinning op Duitsland door de geallieerde strijdkrachten in beslag genomen, en later (nadat zij in de VS op microfilm waren gekopieerd) aan de Duitse overheid geretourneerd. Hoe dan ook bevat het Bundesarchiv-Militärarchiv heden ten dage diverse toegangen met waardevol archiefmateriaal die in het kader van het vooronderzoek CE kunnen worden doorzocht. Saricon beschikt als resultaat van eerdere bezoeken aan het Bundesarchiv-Militärarchiv over kopieën van diverse documenten.

Een belangrijke verzameling meldingen met relevantie voor het vooronderzoek CE die Saricon integraal heeft ontsloten betreft de Lageberichte (dagrapporten) van de Luftwaffenführungsstab Ic met meldingen van luchtaanvallen op Nederlands grondgebied tussen mei 1940 en november 1941.

Alle meldingen zijn via een zoek sleutel in kaart gebracht en doorzocht. De geraadpleegde inventarisnummers zijn opgenomen in de bronnenlijst in bijlage 2. Deze bevatten meldingen met mogelijke relevantie voor het onderzoeksgebied. Deze zijn opgenomen in hoofdstuk 4.

Aanvullend onderzoek

Aangezien het Vliegerhorst Leeuwarden een Duits militair terrein was, kunnen Duitse bronnen over de gebeurtenissen op het vliegveld tijdens de Tweede Wereldoorlog interessante informatie bevatten. Het gaat hier dan met name om meldingen van bombardementen en de vondsten van blindgangers. Aangezien de Nederlandse autoriteiten geen toegang tot het vliegveld hadden, de Vliegerhorst was per slot van rekening Sperrgebiet (verboden terrein), zijn deze meldingen niet te traceren in de Nederlandse bronnen. In het Bundesarchiv is gezocht naar dagboeken van het vliegveld zelf. Deze zijn echter niet gevonden. Wel zijn de dagboeken van het Kommando Flughafenbereich 2/III Amsterdam / Schiphol gevonden. Gedurende de Duitse bezetting viel het vliegveld Leeuwarden onder dit Flughafenbereich. Naast meldingen over oorlogsgebeurtenissen van Leeuwarden zijn hier onder andere ook berichten van de vliegvelden Bergen, De Kooij en Deelen te vinden. Van dit dagboek kon in het archief echter alleen de jaren 1941-1942 getraceerd worden. Deze zijn gefotografeerd en op hoofdlijnen doorgenomen op relevante meldingen met betrekking tot het onderzoeksgebied. De meldingen van Leeuwarden bestaan vooral uit de wisselende commando-overdrachten van de verschillende Kampfgeschwader-eenheden die op de vliegbasis gelegerd waren. Verder kan geconstateerd worden dat in de eerste oorlogsjaren er veel luchtgevechten boven Friesland en de Waddenzee hebben plaatsgevonden. De gestationeerde Duitse nachtjagers hadden immers tot taak om de Britse bommenwerpers, die in deze periode vooral 's nachts hun bombardementen op Duitsland uitvoerden, te onderscheppen. Veel crashes van vliegtuigen zijn dan ook terug te vinden in het dagboek.



Figuur 5. Voorblad van het Kriegstagebuch Flughafenbereich Amsterdam van 2 juli tot en met 21 augustus 1941 (RL 20/242).

Tag	Darstellung der Ereignisse (Dabei wichtig: Beurteilung der Lage [Feind- und eigene], Eingangs- und Abgangszeiten von Meldungen und Befehlen)
Uhrzeit	
Ort und Art der Unterkunft	
<i>4. VII. 41</i>	<i>Leeuwarden meldet: 1 engl. Flugzeugbruch - Vickers-Wellington festge- stellt. Das Flugzeug liegt bei 1. Eksloermond, 12 Km. östl. Eksloo, auf einem Kartoffelacker. 1 Mann tot. 5 Mann abgesprungen, 4 gefangen davon. Nach einem Mann wird gesucht.</i>

Figuur 6. Melding van 4 juli 1941. Bij 1e Exloërmond is een vliegtuig van het type Vickers-Wellington gecrasht.

Uit bovenstaand voorbeeld lezen we wat er op 4 juli 1941 gebeurde:

'Leeuwarden meldet: 1 engl. Flugzeugbruch – Vickers-Wellington festgestellt. Das Flugzeug liegt bei 1. Eksloermond, 12 Km. östl. Eksloo, auf einem Kartoffelacker. 1 Mann tot. 5 Mann abgesprungen, 4 gefangen davon. Nach einem Mann wird gesucht.'

Ofwel: Leeuwarden meldt: 1 Engels vliegtuigwrak – Vickers-Wellington aangetroffen. Het vliegtuig ligt bij 1e Exloërmond, 12 kilometer van Exloo, op een aardappelakker. 1 man is dood, 5 man zijn uit het vliegtuig gesprongen, 4 daarvan zijn gevangen genomen. Naar 1 man wordt gezocht.

Als we deze melding verifiëren in het verliesregister (zie paragraaf 3.13) dan vinden we het volgende:

Nummer	Datum en tijd	Locatie, vliegtuig en eenheid	Naam
T1079	3/4 juli 1941 00.34 uur	Wellington Ic van 301 Squadron. Crashed near 1 ^e Exloërmond	F/O W. Butkiewicz

Uit de gegevens van het verliesregister wordt duidelijk dat deze Vickers-Wellington in de nacht van 3 op 4 juli 1941 om 00.34 uur is neergestort bij Exloërmond. De piloot (F/O *Flight Officer*) was W. Butkiewicz. De melding van het neergestorte vliegtuig is in de ochtend 4 juli bij de Duitse autoriteiten binnengekomen en genoteerd in het dagboek. Ook is dan bekend waar het toestel exact is neergekomen en wat er met de bemanning is gebeurd. Deze twee bronnen vertellen ons verder niets over mogelijk aanwezige CE. Nader onderzoek in andere bronnen, bijvoorbeeld het gemeentearchief van Exloërmond, zou bijvoorbeeld dan meer informatie kunnen geven.

De crash in Exloërmond heeft geen relevantie voor het onderzoeksgebied. Maar bovenstaande melding is als voorbeeld opgenomen om te laten zien dat de genoteerde oorlogsgebeurtenissen zich niet alleen beperken tot het vliegveld zelf maar vaak ook de wijde omgeving betreffen. Het laat ook zien hoe één melding een aanknopingspunt kan vormen voor verder onderzoek in andere historische bronnen waarbij de onderzoeker zelf kan bepalen tot welk gewenst detailniveau hij of zij wil gaan.

In de dagboeken over de jaren 1941-1942 zijn tal van dit soort meldingen te vinden. Het werd niet doelmatig geacht om alle crashes en bombardementen over de jaren 1941-1942 op de Vliegerhorst te traceren en deze verder te onderzoeken in overige historische bronnen. Wel is in de dagboeken gezocht naar meldingen van bombardementen en het eventueel aantreffen en onschadelijk maken van blindgangers. Deze meldingen zijn niet aangetroffen. In dit onderzoek ligt de focus vooral op de gebeurtenissen in 1944 (zie paragraaf 4.2) waarbij grootschalige bombardementen hebben plaatsgevonden. Dat wil niet zeggen dat deze Duitse bron niet relevant is. Mocht een oorlogsgebeurtenis in de toekomst relevant worden dan kunnen deze dagboeken van belangrijke waarde zijn om historische gegevens te verifiëren dan wel aan te vullen.

3.12 The National Archives and Records Administration

The National Archives and Records Administration (NARA) is het nationaal archief van de Verenigde Staten. NARA heeft diverse vestigingen, waarvan de belangrijkste twee in de regio Washington DC zijn gelegen. Documenten uit de periode van de Tweede Wereldoorlog, waaronder een groot deel van het archief van de Amerikaanse strijdkrachten, berusten op de locatie National Archives II in College Park, Maryland (NARA II).

- **Foreign Records Seized (RG 242)**

Bij NARA II bevindt zich allereerst een immense verzameling kopieën van documenten die bij de geallieerde overwinning op Duitsland in 1945 door de geallieerden in beslag zijn genomen. In Record Group 242 bevindt zich de verslaglegging van oorlogsgelateerde zaken door Duitse organen, zowel militaire als civiele. Daaronder zijn ook zogenaamde Kriegstagebücher (KTB's) van Duitse krijgsmachtonderdelen.¹⁵

Saricon beschikt over diverse kopieën van Duitse KTB's uit NARA II. Bij het verzamelen van KTB's heeft Saricon zich in het verleden vooral gericht op KTB's met meldingen van geallieerde luchtaanvallen op Duits-gecontroleerd gebied. In het kader van dit vooronderzoek zijn KTB's doorgenomen van de volgende eenheden/organisaties:

- Oberkommando der Wehrmacht (T77).
- Reichsführer SS und Chef der Deutschen Polizei (T175)
- Befehlshaber der Truppen des Heeres in den Niederlanden (T314)

¹⁵ Van veel KTB's bevindt zich zowel in het Bundesarchiv-Militairarchiv te Freiburg als in de VS een exemplaar, omdat de in beslag genomen documenten later aan de Duitse overheid zijn geretourneerd nadat zij op microfilm waren gekopieerd.

De geraadpleegde dossiers zijn vermeld in de bronnenlijst in bijlage 2. Deze bevatten geen meldingen van luchtaanvallen met mogelijke relevantie voor het onderzoeksgebied.

- **Mission Reports USAAF (RG 18)**

Bij NARA II bevinden zich voorts verslagen van in de Tweede Wereldoorlog uitgevoerde operaties door de Amerikaanse luchtmacht. Vanaf medio 1942 gingen de United States Army Air Forces (USAAF) zich mengen in de luchtoorlog boven West-Europa. Ook Nederland kreeg te maken met Amerikaanse luchtaanvallen, zij het een beperkt aantal in vergelijking met het aantal Britse luchtaanvallen.

De verslagen van deze luchtaanvallen zijn ondergebracht in Record Group 18 en staan bekend als *Mission Reports*. Over de door de USAAF gedocumenteerde luchtaanvallen kan op meerdere bevelsniveaus (Air Force - Air Division / Bombardment Wing - Combat Wing - Bombardment Group - Bombardment Squadron) informatie zijn gearcheveerd. De ervaring van Saricon is dat het bevelsniveau niets zegt over de hoeveelheid of de relevantie van het in de Mission Reports aan te treffen materiaal. Hoewel de Bomb Group binnen de USAAF gedurende de Tweede Wereldoorlog in veel opzichten het meest relevante bevelsniveau was, hoeft het Mission Report op Bomb Group-niveau dus niet per definitie de meest relevante informatie te bevatten. In de Mission Reports bevinden zich onder meer de volgende documentsoorten:

- Field Orders op telexpapier, waarop is vermeld hoe de aanval moest worden uitgevoerd, te gebruiken bommen en ontstekers, etc.;
- Diverse soorten verslagen achteraf;
- Formulieren ingevuld door de bemanning van elk toestel, met de belangrijkste gegevens omtrent de aanval;
- Foto's gemaakt tijdens de bombardementen, op een deel daarvan zijn de vallende ontploffende bommen te zien;
- Bomb plots, waarop *intelligence officers* de bominslagen hebben ingetekend zoals kennelijk later herleid van zowel strike-foto's als overige luchtfoto's;
- Schetsen van de gevlogen formaties.

De Mission Reports zijn veel vollediger en uitgebreider verslagen dan de verslagen van de missies van de RAF. Dit hangt samen met de verschillende wijze van opereren van de luchtmachten. Bij de RAF gaat het doorgaans om verslagen van de bemanning van één toestel; bij de USAAF om de verzamelde verslagen van bijvoorbeeld een gehele Bomb Group of Bombardment Wing. De Mission Reports bevatten ook allerlei evaluaties en tijdens de missies gemaakte luchtfoto's en plots. Overigens bevatten ook de Mission Reports van de USAAF voor een deel informatie die tot stand is gekomen op basis van debriefings van de bemanningen kort na de missie. Deze moet dus als minder betrouwbaar worden geïnterpreteerd als het bijvoorbeeld gaat om de behaalde resultaten.

De geraadpleegde Mission Reports over de luchtaanvallen in het onderzoeksgebied in 1944 zijn vermeld in de bronnenlijst in bijlage 2. De relevante informatie uit de Mission Reports is verwerkt in hoofdstuk 4.

- **United States Strategic Bombing Survey (RG 243)**

Bij NARA II bevindt zich ook het archief van de United States Strategic Bombing Survey (USSBS). Dit was een zeer grootschalig onderzoek naar de resultaten van de Brits-Amerikaanse bombardementsoffensieven tegen Duitsland (en later Japan) tussen 1940 en 1945. Met dit onderzoek is tijdens de bevrijding van West-Europa al gestart.

Record Group 243 bevat het materiaal dat ten behoeve van de USSBS is gebruikt. Zo bevat het allerlei overzichten van de verrichtingen van RAF Bomber Command en van de verschillende luchtmachten van de USAAF, doelwitmaps, kopieën van interpretatierapporten, statistische gegevens over economische productie in Duitsland, et cetera.

De hoeveelheid materiaal is immens. Hoewel deze vooral de grootschalige bombardementen op Duitsland en Japan betreft, bevat deze Record Group ook gegevens over luchtaanvallen in Nederland. De voor het onderzoeksgebied relevante informatie uit RG 243 waarover Saricon beschikt is verwerkt in hoofdstuk 4. Het gaat hier dan met name om de bombardementen op 24 februari en 21 november 1944.

3.13 Verliesregister SGLO/NIMH

In 2008 is voor het eerst het verliesregister van de Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO) gepubliceerd. Dit register is samengesteld op basis van de informatie van diverse luchtoorlogdeskundigen aangesloten bij de SGLO en de belangrijkste collecties van het NIMH, zoals de collecties 708 (Luchtoorlog), 795 (Hey) en 800 (De Haan) – zie paragraaf 3.7.

Het register betreft een in verregaande mate correct en volledig overzicht van de verliezen van militaire vliegtuigen die in de Tweede Wereldoorlog op Nederlands grondgebied hebben plaatsgevonden. Aanvankelijk is het register gepubliceerd in pdf-vorm; tegenwoordig is het te raadplegen via de website van de SGLO, in de vorm van een digitale database. Het register wordt doorlopend geüpdate aan de hand van nieuw beschikbaar komende historische informatie.

Het vliegveld Leeuwarden was gedurende de Tweede Wereldoorlog een uitvalsbasis voor Duitse jagers die Britse bommenwerpers op weg naar hun doelen in Duitsland moesten onderscheppen. Daarbij kwam het geregeld tussen luchtgevechten waarbij vliegtuigen, al dan niet in de omgeving van het vliegveld, werden neergeschoten. Een compleet overzicht van alle gecrashte vliegtuigen is terug te vinden in de bijlage 3.

3.14 Saricon collectie nieuwsberichten explosieenvondsten

Saricon beschikt over een omvangrijke collectie CE-gerelateerde nieuwsberichten over vondsten van explosieven uit de periode 1982 – heden. Voor de periode van 1982 tot 2003 betreft het een krantenknipseldatabase, voor de periode sinds 2008 betreft het een database met meldingen van nieuwswebsites. In deze collectie en database zijn geen relevante meldingen met betrekking tot het onderzoeksgebied gevonden.

3.15 Koninklijke Bibliotheek

De Koninklijk Bibliotheek in Den Haag heeft via de website Delpher een omvangrijk krantenarchief toegankelijk gemaakt. Daaronder zijn ook kranten uit de Tweede Wereldoorlog en daarna. Hierin kan bijvoorbeeld worden gezocht naar nieuwsberichten over vondsten van CE in de gehele periode van de Tweede Wereldoorlog tot heden.

Saricon heeft op Delpher gezocht met de zoektermen “vliegveld Leeuwarden” en “explosieven” en “bommen”. De relevante gegevens zijn opgenomen in hoofdstuk 4.

3.16 Defence Overprints, Library and Archives Canada

Saricon beschikt over een zogenoemde Defence Overprint van de omgeving van het onderzoeksgebied, afkomstig uit de collectie van het Library and Archives Canada (Ottawa). Dit is een overlegvel vervaardigd door 21st Army Group A.P.I.S. op een geallieerde stafkaart, schaal 1: 25.000.

Hierop is de bij 21st Army Group bekende informatie over Duitse verdedigingswerken weergegeven. De geallieerde luchtfoto-interpretatiediensten hielden zich namelijk uitgebreid bezig met het vaststellen van de locaties waar de Duitse strijdkrachten luchtafweerstellingen, geschutsstellingen, loopgraven, mitrailleurnesten, munitieopslagplaatsen en dergelijke had aangelegd.

De overprint heeft geen datum. Vermoedelijk is hij opgemaakt aan de hand van luchtfotomateriaal uit de winter van 1944-1945 en dus de situatie van enkele maanden voor de bevrijding weergeeft. De kaart is gebruikt als hulpmiddel bij de luchtfoto-interpretatie. Zie verder hoofdstuk 4.



Figuur 7. Doedelzakspelers van The Highland Light Infantry of Canada en The North Scotia Highlanders komen aan bij het stadhuis van Leeuwarden, 16 april 1945. Bron: Library and Archives Canada.

3.17 Luchtfoto's

Gedurende de Tweede Wereldoorlog voerden de Britse en Amerikaanse luchtmachten verkenningvluchten boven Nederlands grondgebied uit waarbij luchtfoto's werden gemaakt. Deze foto's moesten de geallieerde strijdkrachten inlichtingen verschaffen over geschikte doelwitten voor luchtaanvallen, over de resultaten van eerder uitgevoerde luchtaanvallen, over Duitse militaire aanwezigheid, en over Duitse oorlogsproductie en overige economische activiteiten. Hoewel aan de mogelijkheden voor interpretatie van dergelijke luchtfoto's diverse beperkingen kunnen kleven, vormen zij doorgaans een belangrijke bron in het vooronderzoek CE. Idealiter is via deze foto's vast te stellen wat exact de locaties zijn geweest die zijn getroffen door luchtaanvallen, en wat exact de locaties zijn geweest waar militaire objecten aanwezig zijn geweest (en waar dus een verhoogde kans geldt op het achterblijven van CE).

Voor dit onderzoek zijn de volgende collecties met historische luchtfoto's geraadpleegd:

- Wageningen UR, Afdeling Speciale Collecties van de Universiteitsbibliotheek. Dit archief bevat circa 93.000 luchtverkenningfoto's van Nederlands grondgebied in de oorlogsperiode, gemaakt door de RAF en United States Army Air Forces (USAAF) tijdens de Tweede Wereldoorlog.
- Kadaster te Zwolle. Dit archief bevat circa 110.000 luchtverkenningfoto's van Nederlands grondgebied in de oorlogsperiode, gemaakt door de RAF en USAAF. Ook bevat het archief voor- en naoorlogse luchtfoto's.
- The National Collection of Aerial Photography te Edinburgh (NCAP). Dit archief bevat een zeer groot aantal luchtverkenningfoto's van Nederlands grondgebied in de oorlogsperiode, gemaakt door de RAF en USAAF. Vermoedelijk betreft het op zijn minst het tienvoudige van het aantal luchtfoto's dat zich bevindt in de Nederlandse luchtfotoarchieven. De luchtfotocollectie is in beheer van het instituut Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments of Scotland. The National Collection of Aerial Photography bevat van oorsprong twee voor Nederlands grondgebied belangrijke luchtfotocollecties: ACIU (Allied Central Interpretation Unit) en JARIC (Joint Allied Reconnaissance Interpretation Centre).

Gezien de enorme hoeveelheid luchtfoto's van Nederlands grondgebied, en de verspreiding van deze foto's over verschillende archieven, is het vinden van de meest geschikte luchtfoto's voor een vooronderzoek CE vaak geen sinecure. De geschiedenis van de diverse luchtfotocollecties is complex, onder meer als gevolg van de uitwisseling van luchtfotomateriaal onder de diverse takken van de verschillende geallieerde land-, lucht- en zee strijdkrachten, maar ook als gevolg van het na oorlogs verplaatsen, dupliceren en vernietigen van (delen van) luchtfotocollecties. Hierdoor bevinden zich vaak kopieën van dezelfde foto's in verschillende archieven – in Nederland, Engeland, Schotland, Canada en de VS. Van sommige foto's bestaan wereldwijd tientallen kopieën van wisselende kwaliteit, terwijl van andere foto's geen enkele kopie meer beschikbaar is.

Saricon heeft zoek sleutels ontwikkeld op de luchtfotocollecties van de Wageningen UR en het Kadaster. Deze zijn gebaseerd op zowel originele zoek sleutels uit de oorlogsperiode (zogenoeten sortieplots) als op zoek sleutels die na de Tweede Wereldoorlog zijn vervaardigd door de beheerders van de collecties. De Duitse firma Luftbilddatenbank, waarmee Saricon heeft samengewerkt voor het onderzoek in NCAP, heeft zoek sleutels ontwikkeld op de NCAP-collecties. De door Saricon en Luftbilddatenbank vervaardigde zoek sleutels zijn in verregaande mate volledig, maar garanties dat alle relevante luchtfoto's van een bepaald gebied kunnen zijn gevonden, beoordeeld en gebruikt, kunnen niet worden gegeven. De vindbaarheid van luchtfoto's kan worden beïnvloed door onnauwkeurigheden in zoek sleutels die reeds in de oorlogsperiode en de daaropvolgende decennia zijn gemaakt. Daarnaast kunnen foto's in het verleden zijn vernietigd of vermist zijn geraakt; maar ook kunnen verloren gewaande foto's alsnog opduiken - zaken waarmee alle soorten archiefdocumenten nu eenmaal te maken hebben.

Aan de hand van bovengenoemde zoek sleutels op de collecties luchtfoto's van de Wageningen UR, Kadaster en NCAP, zijn luchtfoto's verzameld. Bij de selectie is rekening gehouden met opnamedatum in relatie tot oorlogshandelingen, kwaliteit en schaal van de foto's. Voor elke luchtaanval die het onderzoeksgebied mogelijk heeft getroffen, zijn de best mogelijke luchtfoto's verworven zoals mogelijk was via de ons bekende zoek sleutels d.d. 2019. Een totaaloverzicht van de geraadpleegde luchtfoto's is opgenomen in de bronnenlijst in bijlage 2.

De interpretatie van de luchtfoto's is beschreven in paragraaf 4.3.

Het georefereren van de luchtfoto's

De luchtfoto's worden in het GIS gepositioneerd. Ondanks nauwgezet positioneren kan een afwijking ontstaan met de werkelijke situatie. Dit kan meerdere oorzaken hebben. De belangrijkste zijn: (perspectief)vervalsingen die zijn ontstaan tijdens het maken van de opname en valsingen die zijn ontstaan vanwege de veroudering van analoog fotomateriaal. Voorts te weinig overeenkomst tussen de huidige topografie ten opzichte van de situatie in de Tweede Wereldoorlog. Hierdoor kunnen niet genoeg referentiepunten gebruikt worden bij het positioneren van een luchtfoto en is het niet mogelijk een correcte transformatie van de foto toe te passen. Afwijkingen kunnen ook ontstaan bij het intekenen van gebeurtenissen in GIS aan de hand van kaartmateriaal uit de oorlogsperiode. Deze kaarten kunnen minder nauwkeurig zijn dan de kaarten die heden worden gebruikt.

Omdat de afwijking niet exact te kwantificeren is, maakt Saricon een inschatting van de nauwkeurigheid in een aantal categorieën. Dit resulteert in een extra veiligheidsbuffer bij het eventueel aanmerken van verdachte gebieden, zogenoemde tolerantie. Deze moet waarborgen dat de locaties van waarnemingen op kaart- en fotomateriaal overeenkomen met de locatie die in de huidige situatie wordt aangemerkt. Saricon beschouwt 5 meter als de minimale tolerantiegraad voor bronmateriaal uit de oorlogsperiode, aangezien ook bij een optimale positionering een precisie van enkele centimeters – zoals met hedendaags materiaal gebruikelijk is – onmogelijk maakt.

4 Resultaten inventarisatie bronnenmateriaal

4.1 Inleiding: het onderzoeksgebied in de Tweede Wereldoorlog

Saricon heeft een goed beeld gekregen van het onderzoeksgebied in de Tweede Wereldoorlog. Dit beeld is gevormd door het onderzoek beschreven in hoofdstuk 3 en daarnaast via het raadplegen van historisch kaartmateriaal. Daaronder zijn de uitgebreide collectie Duitse en geallieerde stafkaarten uit de Tweede Wereldoorlog van het Kadaster te Zwolle en de ArcGIS-kaartlagen Historische Topografische Data 1935-1950, zoals beschikbaar gesteld door Esri Nederland.

- Het onderzoeksgebied was tijdens de oorlogsjaren als Duits vliegveld in gebruik door de Luftwaffe. Het vliegveld werd in eerste instantie gebruikt door bommenwerpers om Engeland te bombarderen en zeedoelen aan te vallen en is later gebruikt als uitvalsbasis van nachtjagers die geallieerde bommenwerpers op weg naar Duitsland moesten onderscheppen en neerhalen. Hierdoor werd het vliegveld zelf een doelwit van geallieerde bombardementen. Deze bombardementen vonden de gehele bezettingsperiode (van juli 1940 t/m 15 januari 1945) bijna onafgebroken plaats.
- De militaire aanwezigheid in het onderzoeksgebied kwam ook tot uiting in de bouw van vele (geschut)stellingen, bunkers, loopgraven en de aanleg van mijnevelden in het onderzoeksgebied. De bevrijding van het onderzoeksgebied kwam met de algehele capitulatie van het Duitse leger. In april 1945 namen Canadese eenheden het vliegveld in bezit.

Saricon heeft op basis van de in hoofdstuk 3 beschreven bronnen een overzicht van oorlogshandelingen opgesteld met mogelijke relevantie voor de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied. Dit overzicht volgt hieronder. De linkerkolom van de tabellen bevat de bronvermelding; de rechterkolom bevat de in de bron aangetroffen informatie. Tenzij de tekst tussen vierkante haken staat, gaat het om een letterlijke weergave van de bronteksten.

4.2 Overzicht relevante oorlogshandelingen

Voor de luchtaanvallen in de periode 1940-1943 is geen uitputtend archiefonderzoek verricht. Tijdens het onderzoek werd duidelijk dat het aantal bombardementen (minimaal 100 over de periode 1940-1945) en het zoeken naar deze gegevens van zodanige omvang is dat dit voor dit onderzoek niet als doelmatig wordt beschouwd. De bombardementen in de periode 1940-1943 zijn alleen op basis van literatuur en een vermelding in de gegevens van Bomber Command (tot mei 1942) in kaart gebracht. Voorts is op luchtfoto's van relevante datums gezocht naar de schade die deze bombardementen hebben aangericht. Een overzicht van deze analyse volgt in paragraaf 5.7.1. Om de doelmatigheid en de scope van het onderzoek overzichtelijk te houden is ervoor gekozen om alleen van de grote bombardementen in 1944 een, voor zover mogelijk, volledige bronneninventarisatie te maken. Een overzicht volgt hieronder.

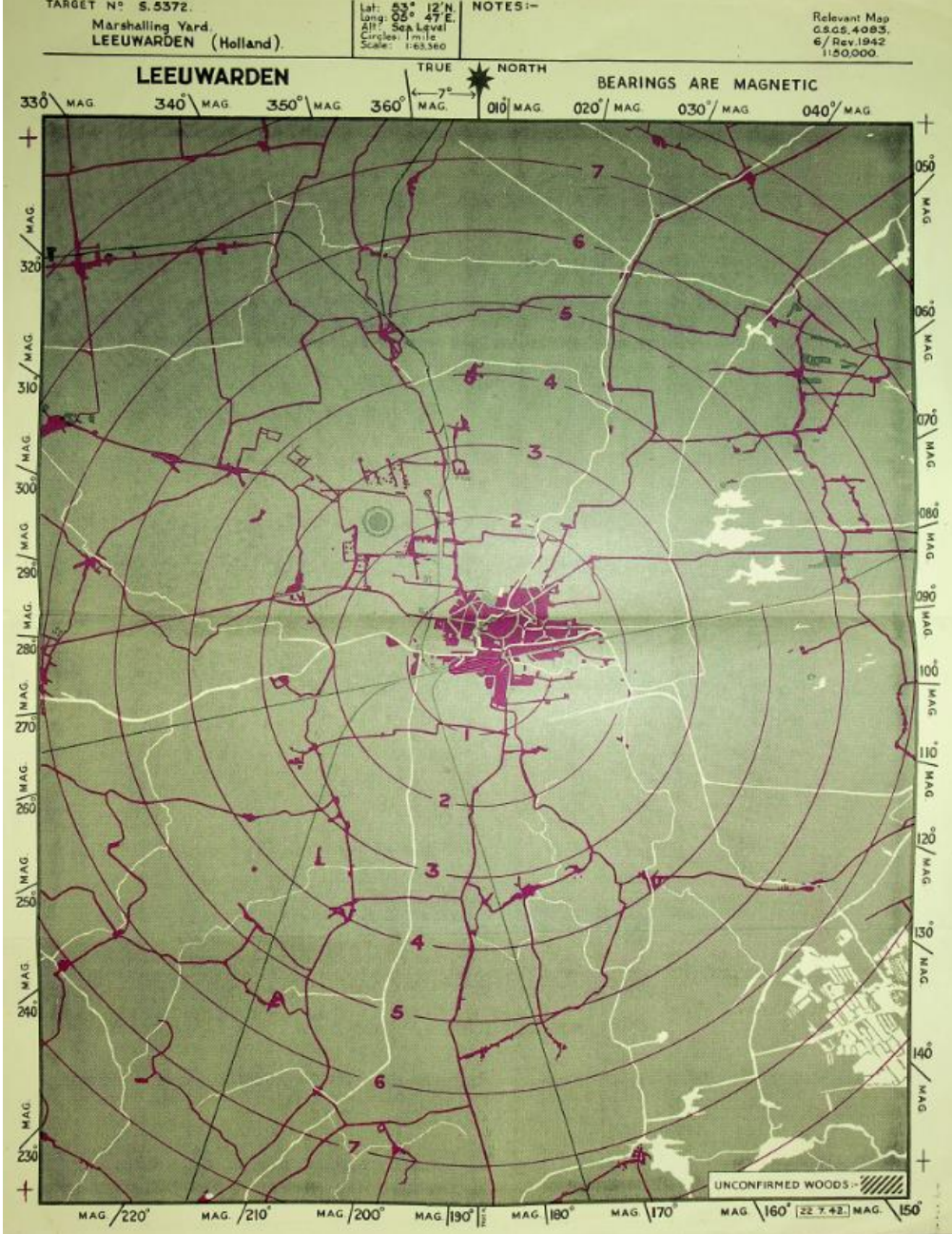
4.2.1 Luchtaanval 24 februari 1944

In de volgende bronnen is informatie over deze luchtaanval gevonden:

Bron	Inhoud
Literatuur (algemeen)	
G. Zwanenburg, <i>En Nooit was het Stil... Kroniek van een luchtoorlog</i> deel I en II (1992)	Blz. 164. II. 'AEAF. In de morgen voerden 227 middelzware bommenwerpers, geëscorteerd door 14 Squadron Spitfires en twee squadrons Mustangs, aanvallen uit op drie vliegvelden in Nederland. (...) Vliegvelden. Leeuwarden. 92 Marauders (B-26) met escorte en ondersteuning van zeven squadrons Spitfires, werden uitgestuurd voor een aanval op dit doel, uit te voeren om 10.30 uur. 90 vliegtuigen wierpen ca. 97 ton brisant af, van hoogtes variërend van 11.500 tot 12.000 voet, met goed resultaat. Weersomstandigheden uitstekend. Vijandelijke jagers werden niet gezien, slechts weinig flak. Spitfires meldden geen bijzonderheden. Noot. De Duitsers rapporteerden in hun Feindtätigkeitsberichten dat er tussen 10.15 en 11.00 uur, en levendige vliegactiviteit was met het overvliegen van grote formaties bommenwerpers naar Duitsland en tegelijkertijd het binnenvliegen van een formatie van 100 vliegtuigen, geëscorteerd door jagers die aanvallen uitvoerden op: (...) 2. het vliegveld Leeuwarden: vijf barakken vernield en meerdere beschadigd, rolbaan geraakt, vijf soldaten gedood en drie gewond. (...) De aanval op vliegveld Leeuwarden was de langste vlucht die tot nu toe door de

Bron	Inhoud
	<p>B-26's was gemaakt en werd uitgevoerd door de 323 en 387 Bomb Groups. De 323 noteerde over deze vlucht: 'de beste aanval die we tot nu toe hebben gedaan.'</p> <p>Blz. 179. II.</p> <p>Aanvalsanalyse. Leeuwarden. Een dik pak sneeuw verhindert een goede beoordeling van de schade, maar foto's die genomen zijn na de aanval van de USAAF op 24 februari tonen aan dat alle drie gedeeltes met opstelplaatsen, de startbanen en de rolbanen zijn geraakt. Bij de noordelijke opstelplaats is een hangar geheel vernield en vijf beschadigd. Een klein T-vormig gebouwtje is gedeeltelijk vernield. Bij de ZW-opstelplaatsen zijn drie hangars vernield en vier andere beschadigd, terwijl direct ten oosten van de ZO-opstelplaatsen verscheidene kantoren en barakken van verschillende afmetingen zijn vernield of beschadigd. Er zijn kraters op alle banen met in bijzonder een concentratie daar, waar de ZW/NO baan de andere kruist.'</p>
<p>Korthals Altes A., <i>Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945</i> (Amsterdam 1984).</p>	<p>Blz. 187</p> <p>'In ons land werden op 22 en 24 februari [1944] een reeks vliegvelden aangevallen; zo ook Leeuwarden. Van 4000 meter hoog legden 46 Marauders een bomtapijt midden op het veld.'</p>
<p>Grimm, P., Erwin van Loo en Rolf de Winter (red.), <i>Vliegvelden in oorlogstijd. Nederlandse vliegvelden tijdens bezetting en bevrijding 1940-1945</i> (Amsterdam 2009).</p>	<p>Blz. 204</p> <p>'Het eerste grote bombardement vond plaats op 24 februari 1944, toen negentig B-26 Marauders de basis geducht onder handen namen.'</p>
<p>A. Jansen, <i>Wespennest Leeuwarden. De geschiedenis van de strijd van de Duitse nachtjagers en geallieerde luchtmachten boven Noord-Nederland in de jaren 1940-1945</i> 3 delen (Baarn 1977-1978).</p>	<p>Blz. 148-150-151. III.</p> <p>'Op donderdag 24 februari 1944, tegen half elf, naderden 46 middelzware bommenwerpers van het type Martin B-26 Marauder van de 556ste, 557ste en 558ste Bomb Squadrons van de 387ste Bomb Group (9e Amerikaanse Luchtmacht) de vliegbasis vanuit het westen. 'Het is in de morgen om 10.30 uur en schitterend weer,' zo begint een ooggetuigeverslag van de gebeurtenis. 'Een strakblauwe hemel welft zich over stad en land. Een ver verwijderd geronk meldt de aanwezigheid van vliegtuigen, aan het geluid te horen Amerikanen. Plotseling een daverend geloei, gevolgd door enige zware slagen. De ruiten trillen. Vijf en zeventig tweemotorige Amerikaanse bommenwerpers cirkelen boven het vliegveld.(..) In Marsum (..) was er een bom in de straatweg naar Beetgum gevallen. Voor het Gasthuis. (..) Hoeveel doden er op het vliegveld zijn is nog niet bekend. Maar wel bekend is dat er startbanen, opslagplaatsen, machinehallen, vier vliegtuigen en hangars zijn vernield. Men zei ook dat er twee schuilplaatsen getroffen waren. (.) Om ongeveer 10 uur was er op het vliegveld al luchtalarm gegeven.(..) 's Avonds om ongeveer 20.30 uur waren er weer vliegtuigen boven de stad. Om 20.30 en 20.45 uur klonken explosies. 's Avonds om 23 uur explodeerden nog enkele tijdbommen op het vliegveld. (..)</p> <p>De aanvalsmacht zou in principe bestaan uit een standaardformatie van 54 vliegtuigen, samengesteld uit drie elementen van 18 vliegtuigen elk, maar er startten maar 48 machines; hiervan moesten twee de missie vroegtijdig opgeven. De drie 'boxen' vielen het vliegveld vanuit het zuidwesten aan en vlogen op een hoogte van 11 à 12.000 voet (ca. 4000 km) bomrups die evenwijdig aan elkaar lagen. De gehele operatie verliep vlekkeloos. Het bombardement resulteerde in 'een zeer goed patroon op het mikpunt', aldus een Amerikaans rapport. In totaal werden 1189 bommen afgeworpen, waarvan er ca. 700 op het mikpunt terechtkwamen. Bijgaand kaartje geeft een globaal idee van het bombardementspatroon dat op het doel werd gelegd. (..) De vliegveldverdediging, blijkbaar ook al weinig actief, hield geheel op met vuren toen de eerste 'box' zijn bommen had afgeworpen. De startbanen werden zwaar beschadigd. Er waren tien doden onder de Duitsers: vijf hangars en vier vliegtuigen gingen in vlammen op (..). 'De B-bunker waarin de 'Flugleitung' zich bevindt, is de grootste van het vliegveld. Ook hiervan zijn de muren 2.50 cm dik en toch schommelde de bunker bij het bombardement van Februari jl. zeer heftig heen en weer, toen er bommen in de nabijheid vielen.'</p>
<p>Archieven</p>	
<p>Historisch Centrum Leeuwarden</p>	
	<p>24 februari 1944</p>

Bron	Inhoud
<p>Archief gemeente-bestuur Leeuwarden 1942-1972, (toegang 1003) Stukken betreffende de melding van ongevallen en voorvallen op enigerlei wijze in verband staande met oorlogshandelingen, 1941-1945 (INV 15.644)</p>	<p>Proces-verbaal. (..) 'Datum der luchtaanval: 24 februari 1944. De luchtaanval vond plaats in het navolgende gedeelte der gemeente Leeuwarden: op het vliegveld. De luchtaanval begon om: 10.32 uur. De luchtaanval eindigde om 10.47 uur. (..) Er waren 80-100 vijandelijke vliegtuigen. Het aantal doden, zwaar- en lichtgewonden onder het personeel der Duitse Weermacht is niet bekend, daar dit niet wordt opgegeven. (..) De ontstane schade is als volgt: geen schade aan woningen en gebouwen en andere goederen in de gemeente Leeuwarden, buiten het vliegveld gelegen. Er zijn verbindingen verbroken, nl. een hoogspanningskabel van het gemeentenet, leidende naar het hoogspanningsstation op het vliegveld, waardoor o.a. een aantal sirenes in de stad buiten werking werden gesteld.'</p> <p>24 februari 1944 'Proces-verbaal d.d. 25 februari 1944. Ondergeteekende (..) rapporteert dat tengevolge van bominslag in de gemeente Leeuwarden (vliegveld) op Donderdag 24 Februari 1944, te omstreeks 10.30 uur, aan gebouwen, woningen en andere eigendommen der burgerbevolking geen materiele schade is teweeg gebracht. Op het vliegveld werden tengevolge van die bominslag gedood: (..)'</p> <p>24 februari 1944 'Proces-verbaal. (..) Datum der luchtaanval: 24 februari 1944. De luchtaanval vond plaats in het navolgende gedeelte der gemeente Leeuwarden: op het vliegveld. De luchtaanval begon om: 20.30 uur. (..) Er was één vijandelijk vliegtuig. Er werden afgeworpen: geen brandbommen, en eenige brisantbommen. (..) De ontstane schade is als volgt: acht woningen kregen zware glasschade en tien woningen kregen lichte glasschade.'</p> <p>24 februari 1944 'Proces-verbaal d.d. 25 februari 1944. Ondergeteekende (..) rapporteert dat tengevolge van bominslag in de gemeente Leeuwarden (vliegveld) op Donderdag 24 februari 1944 te omstreeks 20.35 uur de navolgende percelen schade hebben opgelopen: Mr. P.J. Troelstraweg (..) Jelsumberbinnenpad (..).'</p>
<p>National Archives and Records Administration (NARA)</p>	
<p>Records of the U.S. Strategic Bombing Survey, 1928-1947 (Record Group 243) Damage assessment Reports, 1942-1945 (MLR No. Entry 27 I-10), box 92.</p>	<p>24 februari 1944 'Interpretation Report SA.1037. Attack on Leeuwarden Airfield 24.2.1944. i) Information received on the attack: a) No. of aircraft: 90, with full fighter escort b) Command: U.S. IX Bomber Command c) Time: 1032-1036 hours d) Bombs: 40 x 500 lb. G.P.; 259 x 250 lb. G.P.; 1629 x 100 lb. demo. [demolitions bombs]</p> <p>ii) Details on the attack: a) The attack developed from the West and Southwest with concentrations of bursts falling on the landing area and each of the three dispersal areas including offices and buildings for personnel. Only 34 (8.5%) of 415 bursts plotted were outside the airfield. Aircraft shelters, landing ground, offices and living quarters and other facilities were hit. b) Hits are seen on 12 or more aircraft shelters and there are near hits on 11 other shelters. One burst is seen on the apron immediately in front of the hangar in the South East dispersal area. c) In the area occupied by offices and barracks, hits are seen on at least 7 buildings including a medium sized T-shaped building left burning at the end of the attack. d) Approximately 190 bursts, mostly from 100 pound demolition bombs, are seen on the landing ground. In addition more than 15 bursts are visible on the 3 runways. e) The perimeter and taxi tracks received at least 30 hits, and at least 8 other bursts are seen on tarmacs and aprons. f) Hits are also seen on the 2 compass bases and on possible fuel storages. g) Four bursts are visible on and near ammunition dumps but no resultant explosions are evident. h) Approximately 34 bursts are observed in fields Southwest and North of the airfield.</p> <p>iii) Activity at the time of the attack: a) 2 medium aircraft are visible in the Southeast dispersal area. b) At the time of the last full cover of good quality J/83 (21.1.1944) 2 medium aircraft were also visible. c) The runways at the Northeast corner of the airfield are obstructed possibly by material used in filling in craters from previous attacks.'</p>

Bron	Inhoud
	 <p>TARGET N° S. 5372. Marshalling Yard. LEEWARDEN (Holland).</p> <p>Lat: 53° 12' N Long: 08° 47' E Alt: Sea Level Circle: 1 mile Scale: 1:63,360</p> <p>NOTES:- Relevant Map G.S.G.S. 4083, 6/Rev.1942 1:50,000.</p> <p>LEEWARDEN</p> <p>TRUE NORTH</p> <p>BEARINGS ARE MAGNETIC</p> <p>330° MAG. 340° MAG. 350° MAG. 360° MAG. 010° MAG. 020° MAG. 030° MAG. 040° MAG.</p> <p>050° DVM. 060° DVM. 070° DVM. 080° DVM. 090° DVM. 100° DVM. 110° DVM. 120° DVM. 130° DVM. 140° DVM.</p> <p>MAG. / 220° MAG. / 210° MAG. / 200° MAG. / 190° MAG. / 180° MAG. / 170° MAG. / 160° MAG. / 150°</p> <p>UNCONFIRMED WOODS</p>
Overige	<p>National Museum of the US Navy</p>

Kaart uit het archief met daarop aangegeven de ligging van het vliegveld (grijze punt) ten opzichte van de stad Leeuwarden.

Bron	Inhoud
	 <p data-bbox="392 1066 1449 1120">24 februari 1944. Bombardement op vliegveld Leeuwarden door B-26 Marauder bommenwerpers van de 9th US Air Force.</p>

4.2.2 Luchtaanval 11 september 1944

In de volgende bronnen is informatie over deze luchtaanval gevonden:

Bron	Inhoud
Literatuur (algemeen)	
<p>G. Zwanenburg, <i>En Nooit was het Stil... Kroniek van een luchtoorlog</i> deel I en II (1992)</p>	<p>Blz. 306. II. 'ADGB. [NACHT] Intruders en Rangers. Zeven Mosquito's werden uitgestuurd voor Intrudervluchten naar (...) Leeuwarden.' Blz. 306. II. 'AEAF. [DAG] Twaalf Bostons van de USAAF, geëscorteerd door negen Tempests, werden uitgestuurd voor een aanval op het vliegveld Leeuwarden. Alle vliegtuigen voerden om 18.03 uur hun aanvallen uit., waarbij 16 ton brisant werd afgeworpen met resultaten die worden omschreven als goed tot uitstekend.' Blz. 308. II. 'ADGB. Tussen 16.45 en 19.05 uur escorteerden negen Tempests Invaders voor een aanval op het vliegveld Leeuwarden. Noot. (...) Het waren geen Invaders die een aanval uitvoerden op het vliegveld Leeuwarden, maar Bostons zoals vermeld in het rapport van de AEAF. De Invader, in feite de opvolger van de Boston, werd pas in november 1944 operationeel.'</p>
<p>Grimm, P., Erwin van Loo en Rolf de Winter (red.), <i>Vliegvelden in oorlogstijd. Nederlandse vliegvelden tijdens bezetting en bevrijding 1940-1945</i> (Amsterdam 2009).</p>	<p>Blz. 204 'Op 11 september waren het opnieuw de Amerikanen die een tik uitdeelden. Aan het begin van de avond verschenen plotseling 12 B-26 Marauders boven het vliegveld. Zij behoorden tot de 386th Bomb Group van de 9th Air Force.'</p>

Bron	Inhoud
<p>A. Jansen, <i>Wes-pennest Leeuwarden. De geschiedenis van de strijd van de Duitse nachtjagers en geallieerde luchtmachten boven Noord-Nederland in de jaren 1940-1945</i> 3 delen (Baarn 1977-1978).</p>	<p>Blz. 275. III. 'Op maandag 11 september 1944 waren het weer de Amerikanen die een klapje uitdeelden. Om 18.05 uur doken plotseling twaalf middelzware bommenwerpers boven het vliegveld Leeuwarden omlaag. 'Er klonken hevige explosies. Ruiten en deuren rammelden. Er werd 'onveilig' gegeven. Zware rookwolken stegen op boven het vliegveld. Om 18.20 uur kwam het sein 'veilig'. Deze keer waren het A-26 'Invaders' van het 553ste Squadron van de 386ste Bomb Group (middelzwaar), die om 16.47 uur waren opgestegen (...). Het doel van de eerste formatie ('box') van zes vliegtuigen was het noordelijke opstellingsgebied; dat van de tweede 'box' van zes vliegtuigen het zuidelijke opstellingsgebied. De eerste 150 lbs. bommen van de eerste box vielen een kilometer ten zuiden van het centrum van het gewenste bombardementspatroon (het gewenste middelpunt van inslag) met enkele voltreffers op de noordzuid-startbaan en 'wandelden' vervolgens naar het noorden met verscheidene treffers op de oostwest-startbaan en op de rolbaan. Het wolkendek maakte verdere waarnemingen onmogelijk. Van de tweede box werden geen treffers waargenomen. Eén van de bommen kwam neer in een weiland in de buurt van het veld.'</p>
Archieven	
Historisch Centrum Leeuwarden	
<p>Archief gemeentebestuur Leeuwarden 1942-1972, (toegang 1003) Stukken betreffende de melding van ongevallen en voorvallen op enigerlei wijze in verband staande met oorlogshandelingen, 1941-1945 INV 15644</p>	<p>11 september 1944 'Proces-verbaal d.d. 12 september 1944. (...) dat op Maandag 11 September 1944 te 18.05 uur "Luchtalarm" werd gegeven in de stad Leeuwarden. Te 18.08 uur werd het signaal "Luchtalarm" geëindigd. (...) Blijkbaar was een aanval op het vliegveld gedaan, daar te ongeveer 18.37 uur, op verzoek, twee auto's voor vervoer slachtoffers naar Beetgumermolen (gemeente Menaldumadeel) werden gezonden.'</p>
National Archives and Records Administration (NARA)	
<p>Records of the Army Air Forces, 1902-1964 (Record Group 18) World War II Combat Operations Reports, compiled 1941 - 1946 (MLR Number Entry 6-7a) Box 1806</p>	<p>11 september 1944 (dag) '(...) The fourth mission took the A-26s to Leeuwarden Airdrome in North Holland, an airdrome uses by enemy interceptors. The North and South dispersal areas were the assigned aiming points. The weather was not good for bombing and although both flights were able to bomb the results were indefinite. The 1st flight's aiming point, the North dispersal area, was obscured by cloud. The bombardier could sight on the runway intersection and he made correction to hit the dispersal but photos showed his bombs across two runways approximately 2500 ft short of the desired MPI. There was no photo coverage of the bomb strikes of the 2nd flight. (...) Anti-aircraft defences were expected, Intelligence having information of nine (9) guns defending this target, but these must have been removed, nor no flak was encountered and there was no enemy fighter reaction.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Target: Leeuwarden A/D 2. Nature of target: Airdrome dispersal area 3. Times: 1st a/c off: 1647. Over target: 1803. Last a/c down: 1912. 4. No. a/c off: 12 5. No. a/c bombing: primary: 12 (...) 6. No. a/c failing to bomb: none 7. Battle Damage: none 8. Bomb data: Bomb load per a/c: No.: 12 ; Size and type: 250 G.P. Bombs on target: 143 x 250 lb. M57 Nose Fuse: inst., Tail fuse: none Bombs jettisoned: 0 Bombs returned: 1 x 250 G.P. (...) <p>Short narrative of operation: 1st flight - hits on N -S and E. Runways & Perimeters tracks. 2nd Flight - no photo coverage. (...) The bomb run was at least two (2) minutes long. (...) The lead flight bombs hit in the center of the a/d [airdrome] short of the AP [aiming point]. No pictures were obtained of the second flight's bombs, although several gunners reported the hits were on the AP.'</p>

4.2.3 Luchtaanval 17 september 1944

In de volgende bronnen is informatie over deze luchtaanval gevonden:

Bron	Inhoud
Literatuur (algemeen)	
G. Zwanenburg, <i>En Nooit was het Stil... Kroniek van een luchtoorlog</i> (1992)	Blz. 320. II. 'Bomber Command. 56 vliegtuigen , 51 Lancasters en vijf Mosquito's naar het vliegveld Leeuwarden. (..) Vliegveld Leeuwarden. 48 Lancasters en twee Mosquito's voerden tussen 02.19 en 02.31 uur hun aanvallen uit, waarbij 214 ton brisant en acht 250-ponds markeringsbommen werden afgeworpen. Het doel was vrij van bewolking en er was goed zicht. De bommen vielen geconcentreerd op de markeringsbommen en zijn waarschijnlijk goed gericht gevallen, maar gronddetails konden door de heersende duisternis niet worden waargenomen. De flak was te verwaarlozen en er was vrijwel geen vijandelijke jageractiviteit. (..) Noot. Deze aanvallen waren ter inleiding van de grootste luchtoperaties ooit uitgevoerd in WOII, operatie Market Garden. (..) de aangevallen vliegvelden lagen in de invloedssfeer van de komende operaties. Blz. 332.II. Aanvalsanalyse. Vliegveld Leeuwarden. Als gevolg van de aanval van Bomber Command in de nacht van 16/17 september zijn er vele bomkraters op het rolveld en de startbaan aan de noordwest kant van het veld. Een shelter is vernield, de rolbanen en andere wegen zijn op vele plaatsen geblokkeerd.'
Korthals Altes A., <i>Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945</i> (Amsterdam 1984).	Blz. 227 'In de nacht van 16 op 17 september 1944 wierp een 100-tal Lancasters meer dan 400 ton bommen op vliegbases waarvan men Luftwaffe-activiteit kon verwachten; onder andere op Leeuwarden (..).'
Grimm, P., Erwin van Loo en Rolf de Winter (red.), <i>Vliegvelden in oorlogstijd. Nederlandse vliegvelden tijdens bezetting en bevrijding 1940-1945</i> (Amsterdam 2009).	Blz. 204 'Vijf Mosquito's en 21 Lancasters van Bomber Command deden het op 16 september nog eens dunnetjes over.'
A. Jansen, <i>Wespennest Leeuwarden. De geschiedenis van de strijd van de Duitse nachtjagers en geallieerde luchtmachten boven Noord-Nederland in de jaren 1940-1945</i> 3 delen (Baarn 1977-1978).	Blz. 280-282. III. 'Op 16 september 1944 was het dan zo ver. Op die dag stonden de Moerdijkbrug en de vliegvelden van Leeuwarden (..) op de doelenlijst van het Bomber Command (RAF). De aanval op Leeuwarden zou worden uitgevoerd door vijf Mosquito's van Group 8 ('Pathfinder') en 51 Lancasters van Group I. (..) Toen de voor Leeuwarden (codenaam Z.H.52) bestemde strijdmacht de Nederlandse kust tegen 02.30 uur naderde, ontmoette ze een lichte bewolking, die echter begon te breken toen de vliegtuigen zich eenmaal boven het vasteland bevonden. (..) Twee Mosquito's - drie hadden de missie voortijdig opgegeven - wierpen de eerste doelindicators punctueel af. De tweede partij markers, die korte tijd daarna werd afgeworpen, viel bovenop de eerste. Even later vielen 48 van de uitgezonden 51 Lancasters (die hadden de missie vroegtijdig moeten opgeven) het veld met succes aan en wierpen in een tijdsbestek van zes minuten 214,3 ton bommen af. De strijdmacht bestond uit 12 Lancasters van het 100ste, 18 van het 103de en 17 van het 576ste en vier met ABC uitgeruste Lancasters van het 101ste Squadron. De 48 Lancasters die het doel aanvielen wierpen 68 x 500 lb. M.C., 747 x 500 lb. G.P. en 145 x 500 lb. ANM 64 bommen af. (..) Het bombardement was zeer geconcentreerd en enkele bemanningen rapporteerden dat ze in het licht van de brandende markers hun bommen op het kruispunt van de startbanen hadden zien vallen. De oppositie van de grondverdediging bestond slechts uit weinig zware en lichte flak.'
M. Middlebrook en C. Everitt, <i>The Bomber Command war diaries: an operational reference</i>	Blz. 585 '16/17 september 1944. 200 Lancasters and 23 Mosquitos of 1 and 8 Groups bombed the airfield at (..) Leeuwarden. (..) The runways of all the airfields were well cratered but there were only near misses at the Flakposition (..).'

Bron	Inhoud
book, 1939-1945 (Hersham 2011).	
Archieven	
The National Archives	
Air Ministry: Bomber Command: Registered Files (AIR 14) INV 2679	16-17 september 1944 'In support of "Market". Group 1. Z.H. 52. Leeuwarden. 48 Lancasters. 68 x 500 lb. M.C.; 165 x 500 lb. USA; 727 x 500 lb. G.P.'
Air Ministry and Ministry of Defence: Operations Record Books, Commands (AIR 24) INV 207	17 september 1944 'Summary of operations. HQ Bomber Command. Leeuwarden A/F. Group 1. A/C despatched 51 Lancasters. Attacked 48. Group 8. A/C despatched: 5 Mosquito's. Attacked: 2 Mosquito's.'
Air Ministry and Ministry of Defence: Operations Record Books, Groups (AIR 25) INV 2	16-17 september 1944 'In the case of the attack on the Leeuwarden Airfield (..) The first T.I. markers were dropped punctually and the second lot of markers, which were dropped shortly afterwards, fell on top on the earlier ones. Although in the prevailing haze and darkness, observation of ground detail was very difficult, the markers are believed to have been accurately placed very close to the aiming point. Bombing is reported as being very concentrated and some crews report having seen their bombs straddle the intersection of the runways in the light of the burning markers. It seems that a most excellent and concentrated attack on this airfield was delivered. Opposition from ground defences consisted of only a very slight heavy and light Flak. Although very few enemy aircraft were sighted, 2 of our aircraft opened fire without reply, 1 an M.E4.10 and the other a JU.88, both in the target area; the latter is claimed as damaged. The following Squadrons provided the aircraft: 100 Sqn: 12 A/C 103 Sqn: 19 A/C 576 Sqn: 16 A/C 101 Sqn: 4 A/C Detailed: 51 Lancs. [Lancasters] Took off: 51 " Successful 'A' [attacked]: 48 " Abortive OET: 3 ".'
Air Ministry and Ministry of Defence: Operations Record Books, Groups (AIR 25) INV 14	16-17 september 1944 'No. 1 Group. Summary of Operations: Night 16/17 Sept. 1944. Target – Leeuwarden. Detailed: 51 Lancasters Took off: 51 Lancasters. Successful A.: 48 Lancasters Abortive O.E.T. 3 Lancasters. Successful A T.O.T. [time of target] 0225 - 0231 hrs. 10.000 – 13.000 ft. (..) The first T.I. [target identification] markers were dropped punctually and the second lot of markers which were dropped shortly afterwards fell on top of the earlier one. Although in the prevailing haze and darkness observation of ground detail was very difficult the markers are believed to have been accurately placed very close to the aiming point. Bombing is reported to have been very concentrated and some crews report having seen their bombs straddle the intersection of the runways in the light of the burning markers. It seems that a most excellent and concentrated attack on this airfield was delivered. Opposition from ground defences consisted of only very slight heavy and light flak. Although very few enemy aircraft were sighted two of our aircraft opened fire without reply, one M.E. 410 and the other a J.U. 88, both in the target area, the latter is claimed as damaged. The 48 aircraft claiming to have attacked the primary dropping: 68 x 500 lb. M.C. 747 x 500 lb. G.P. 145 x 500 lb. AN-M 64'
Air Ministry and successors: Operations Record	17 september 1944 '(..) Target as detailed Leeuwarden A/F. Mosquito (..) Groundmarking load 4 x TI red [250 lb.]'

Bron	Inhoud
Books, Squadrons (AIR 27) INV 855	

4.2.4 Luchtaanval 21 november 1944

In de volgende bronnen is informatie over deze luchtaanval gevonden:

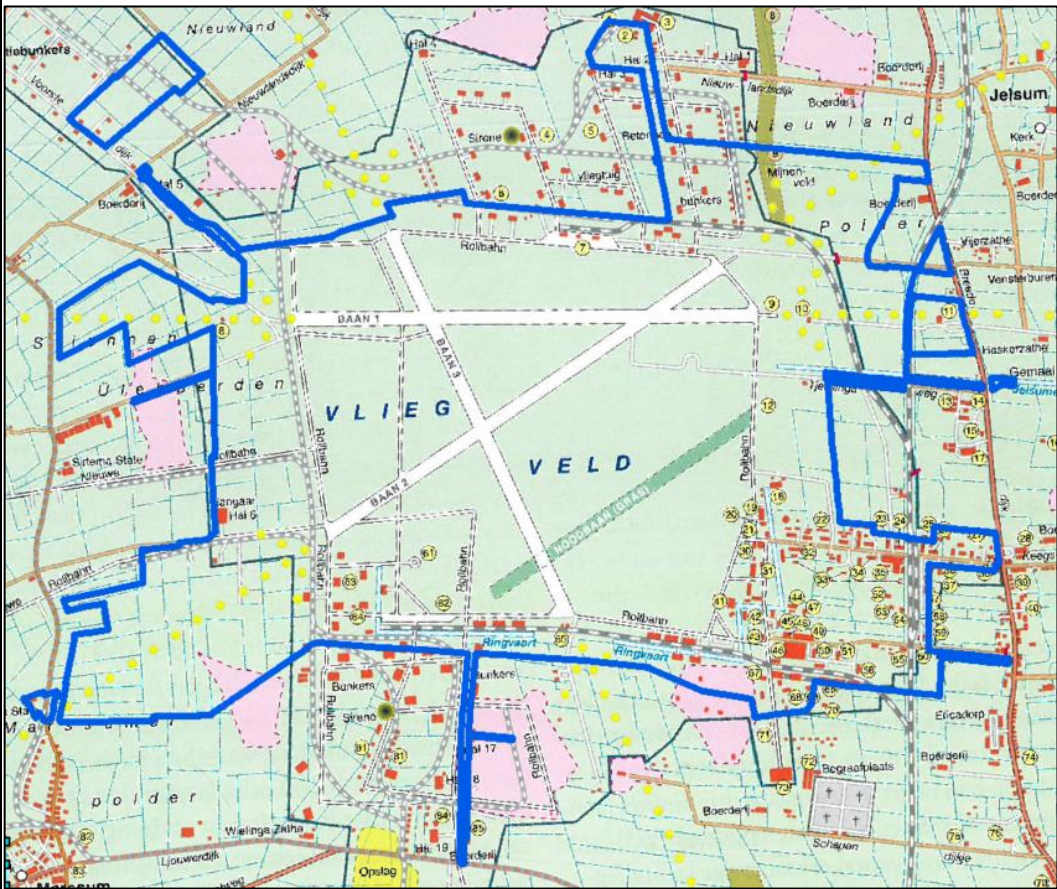
Bron	Inhoud
Literatuur (algemeen)	
Grimm, P., Erwin van Loo en Rolf de Winter (red.), <i>Vliegvelden in oorlogstijd. Nederlandse vliegvelden tijdens bezetting en bevrijding 1940-1945</i> (Amsterdam 2009).	Blz. 204 'Bij een bombardement op 21 november 1944 echter, vielen zo'n zestig bommen op de verharde noord-zuidbaan.'
A. Jansen, <i>Wespennest Leeuwarden. De geschiedenis van de strijd van de Duitse nachtjagers en geallieerde luchtmachten boven Noord-Nederland in de jaren 1940-1945</i> 3 delen (Baarn 1977-1978).	Blz. 316. III. 'Het rapport [d.d. 3-12-1944] meldt tevens dat de zuidnoord startbaan in het midden door ongeveer 60 bommen werd getroffen. Dit bombardement had plaats op 21 november 1944. Aan de tengevolge van vroegere bombardementen vernielde startbanen I en II (..) wordt weer gewerkt. Aangezien bij het laatste bombardement een deel der draineerinrichting werd getroffen, is het vliegveld ten noorden van het snijpunt van startbanen I, II en III met plassen overdekt.'
Freeman R.A., <i>The Mighty Eighth war diary</i> (New York 1981).	Blz. 384 '8 AF. Mission 720. 1 Bombardment Division. Despatched 421 B-17. Effective: 11 [B-17] Leeuwarden A/F. Bombs tonnage: 25.0.'
Archieven	
Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)	
Duitse Verdedigingswerken (toegangsnummer 575) INV 454	21 november 1944. 'Bijlage bij schets startbanen vliegveld Leeuwarden. (..) Resultaat van bombardement d.d. 12 November j.l. [moet zijn 21 november] ten verfolge op M112 kan thans worden gemeld dat startbaan C over de met xxxx gemerkte afstand door +/- 60 bommen werd geraakt. Aan de tengevolge van vroegere bombardementen vernielde startbanen A en B wordt weer gewerkt. Aangezien bij het laatste bombardement een deel der drainageinrichting werd getroffen, is het vliegveld ten Noorden van het snijpunt van startbanen A, B en C met plassen overdekt.'

Bron	Inhoud
	<p>G.D.N. M. N. 101 M. 103. E 917/44. 031</p> <p>GEHEIM</p> <p>STARTBANEN VLEGVELD LEEWARDEN. Schaal 1 : 5.000.</p> <p>N Z</p> <p>G.D.N. LL 35 N 101 M 113. 3-12-1944 E 917/44.</p>
National Archives and Records Administration (NARA)	
<p>National Archives Collection of Foreign Records Seized, 1675-1983 (Record Group 242) Box 92</p>	<p>21 november 1944 'Interpretation Report S.A. 2931. Attack on Leeuwarden Airfield on 21 Nov 1944</p> <p>i) Information received on the attack:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Number of aircraft: 11 with full fighter escort b) Command: U.S. 8th Air Force d) Bombs: 100 x 500 G.P. <p>ii) Details of the attack:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) This airfield was attacked as a target of opportunity. At least 35 bursts are seen in the approximate center of the landing ground and seven bursts are visible at the North side. At least 5 bursts are visible on the N/S runway and 3 on the NE/SW runway. <p>iii) Activity</p> <ul style="list-style-type: none"> a) No aircraft are visible at the time of the attack, which represents no change since the last cover on 6 Nov 44 (106G/3497)

4.2.5 Duitse militaire aanwezigheid 1940-1945

In de volgende bronnen is informatie over de militaire aanwezigheid gevonden:

Bron	Inhoud
Literatuur (algemeen)	
<p>Tjebbe T. de Jong, Ben Schoenmaker en Quirijn van der Vegt, <i>Voor vriend en vijand paraat: de geschiedenis van vliegbasis Leeuwarden</i> (Franker 2010).</p>	<p>Blz. 22. 10 mei 1940. ‘Tijdens de mobilisatie bevond zich op het vliegveld een slecht bewapend bewakingsdetachement van de Koninklijke Luchtmacht [sic]. Na het begin van de Duitse inval (...) begon het detachement met het definitief onklaar maken van het landingsterrein door het om te ploegen. Vervolgens trokken de Nederlandse militairen zich in de loop van de ochtend naar Noord-Holland terug. Een Lufwaffen Bau-Kompanie (...) begon onmiddellijk met de herstelwerkzaamheden. Binnen twee dagen had zij het landingsterrein voldoende hersteld en landden er de eerste jacht- en verbindingsvliegtuigen. Blz. 23-24. De Duitse bezetter begon met de uitbreiding van het vliegveld: drie landingsbanen, startbaanverlichting voor nachtelijke operaties en hangars voor het stallen van vliegtuigen, waaronder bommenwerpers. Enkele hangars waarschijnlijk een zestal was ter camouflage vermomd als boerderij. De overige vliegtuigloodsen maar ook geschutsopstellingen, barakken en opslagplaatsen waren door camouflage netten aan het zicht onttrokken. Bij Menaldum legde de Luftwaffe een schijnvliegveld aan. Blz. 26-27 1940-1942. Leeuwarden werd, als een van de belangrijkste Duitse bases in Nederland, tijdens de oorlog door tal van eenheden gebruikt. (...) De op Leeuwarden gestationeerde jachtvliegtuigen waren in de eerste oorlogsjaren vooral belast met het begeleiden van scheepskonvoeien langs de Nederlandse kust en de bewaking van het Nederlandse territorium tegen vliegtuigen van de Britse Royal Air Force. In de eerste oorlogsjaren waren ook bommenwerpers actief. Halverwege januari 1941 volgde op de basis zelfs de heroprichting van de III./KG4. Omstreeks een maand later voerde deze met de Heinkel He111 uitgeruste eenheid de eerste aanvalsmisseries naar Groot-Brittannië uit. Met wisselend succes werden die tot eind juni 1941 voortgezet. In november 1941 arriveerde een nieuwe bommenwerper eenheid, de Kampfgruppe 506, die met Junker Ju88-bommenwerpers vloog. Zij opereerde vanaf Leeuwarden vooral tegen maritieme doelen. Vanaf 1943 moesten zij echter meer en meer in het geweer komen tegen bommenwerperformaties van de Amerikaanse United States Army Air Force (USAAF) die op weg waren naar Duitsland. In het kader van de Reichsverteidigung opereerden onder meer de 2./JG27 (tussen maart en juni 1943) en de III./JG1 (tussen april en november 1943) vanaf de Friese Fliegerhorst. Blz. 27-29 Het vliegveld deed voornamelijk dienst als thuisbasis voor nachtjagers. Bommenwerpers van de RAF gingen vanaf medio 1940 steeds vaker ‘s nachts op weg om doelen in Duitsland te bombarderen. In het verdedigingsconcept speelde Leeuwarden een belangrijke rol. Tot september 1944 waren er Nachtjagers gestationeerd op Leeuwarden. Daarna was het definitief gedaan met het aandeel in de nachtelijke luchtoorlog. Naar schatting hebben de hier gestationeerde nachtjagereenheden in totaal vierhonderd geallieerde bommenwerpers neergeschoten. Blz. 30 Tot en met 1943 ondervond de Fliegerhorst vooral hinder van zogeheten Intruders die met lichte aanvallen het Duitse vliegverkeer verstoorden. Het duurde tot 1944 voordat het vliegveld een aantal zware bombardementen te verduren kreeg. De eerste grote aanval vond plaats op 24 februari 1944 toen ruim veertig Amerikaanse B-26 Marauder-bommenwerper de basis onder handen namen. De Duitsers dwongen daarna meer dan 1500 Leeuwarders tot het verrichten van herstelwerkzaamheden. (...) Nieuwe aanvallen volgden op 4, 11, en 16 september. De Luftwaffe gebruikte de basis na september 1944 alleen nog voor tussenlandingen. (...) De Duitsers zetten de startbanen in februari 1945 op scherp door het aanbrengen van springladingen. Op 9 april 1945, toen de Canadese troepen in aantocht waren, volgde het bevel het vliegveld onklaar te maken en te ontruimen. Twee dagen voor de komst van de bevrijders gingen de belangrijkste gebouwen met daverende klappen de lucht in. Op 15 april 1945 werd Leeuwarden bevrijd.’</p>
A. Jansen, <i>Wespennest</i>	III. blz. 317

Bron	Inhoud
<p><i>Leeuwarden. De geschiedenis van de strijd van de Duitse nachtjagers en geallieerde luchtmachten boven Noord-Nederland in de jaren 1940-19453 delen</i> (Baarn1977-1978)</p>	<p>‘Eind 1944. Toen de geallieerden op het punt stonden in Nederland bij Arnhem door te dringen, werd het vliegveld afgebroken en waren de luchtdoelkanonnen om en op het veld verdwenen. Uit een rapport d.d. 3 december 1944 blijkt dat de Duitsers nogmaals een nieuwe startbaan op het vliegveld aangelegd hadden, waarschijnlijk op de plaats van de grasmat van ons vroegere vliegveld.’</p>
<p>Tjebbe T. de Jong, Ben Schoenmaker en Quirijn van der Vegt, <i>Voor vriend en vijand paraat: de geschiedenis van vliegbasis Leeuwarden</i> (Fra- neker 2010).</p>	<p>Blz. 24-25:</p>  <p>Plattegrond vliegveld Leeuwarden, situatie 1944.</p>

Fliegerhorst Leeuwarden (legenda)

22 verklaring nummers:

- | | | | |
|----|---|-------|--|
| 1 | houvel met uitkijktoren | 71 | opslagplaatsen |
| 2 | schietbaan | 72 | konijnenhokken |
| 3 | Justierstellung (uitlijnen boordmitrailleurs) | 73 | hangaar |
| 4 | wachtbarak Noord | 74 | huisvesting commandant vliegveld |
| 5 | transformatorbunker | 75 | ontluizingsbarak |
| 6 | schakelbunker Noordwest | 76 | technische Leitung |
| 7 | vliegtuig Tankanlage
(ondergrondse brandstoftanks) | 77 | huisvesting officieren |
| 8 | morsemerkbaken | 78 | huisvesting vliegend personeel |
| 9 | Verdichtungsleuer (rode neonbuis) | 79 | casino / Gruppe N.O.
/ Gruppenkommandeur |
| 10 | morsemerkbaken | 80 | Sint Bonifatius Hospitaal |
| 11 | Horstpeiler (radiostation) | 81 | Munition Lager
(bij Rolfbahn en smalspoor) |
| 12 | rolveld | 82 | schuilbunkers |
| 13 | opslagplaats | 83 | Schreibstube W.L. |
| 14 | Tarnung Betriebstechnische Gruppe | 84 | hondenhokken |
| 15 | barak | 85 | barakwacht L.O. |
| 16 | nieuwe peiler | 86 | barakken |
| 17 | administratie en beheer Landwirtschaft | 87 | hoogtemeter |
| 18 | peilstation met toren | 88 | pompstation Waterleiding Friesland |
| 19 | gevechstands | | |
| 20 | schietbunker | | |
| 21 | Watterwarte bunker | | |
| 22 | barakken voor grondpersoneel | — | grens Fliegerhorst |
| 23 | bar 8 | --- | Flakstelling |
| 24 | bar 1 | --- | opslag bouwmaterialen |
| 25 | bar 5 | --- | mijnerveld: |
| 26 | Kommandantur | 1 | Odd/N |
| 27 | zendmasten | 7 | Riagel |
| 28 | Bauleitung | 8 | Rabe |
| 29 | aardappelbunkers en konijnenhokken | 9 | Rebe |
| 30 | toren met Flak | | |
| 31 | brandweer | --- | spoorbaan |
| 32 | Verwaltung | --- | smalspoor stoomtram |
| 33 | schietbunkers | --- | stoomtram op rijbaan |
| 34 | Ausr stung | --- | muur / slagboom |
| 35 | keuken en ondergrondse voedselopslagplaats | --- | kanaal |
| 36 | douchelokaal | ● ● ● | richtlampen start-en
landingsbaan (lengte 4 km) |
| 37 | kolenopslagplaats | | |
| 38 | hoofdwachtbunker met mitrailleur | | |
| 39 | officierswoningen | | |
| 40 | Truppenverbandplatz (Bumaniakamp) | | |
| 41 | bunker Flugleitung (met mitrailleurs) | | |
| 42 | schuilbunker | | |
| 43 | telefooncentrale | | |
| 44 | woning personeel Flugleitung | | |
| 45 | brandblusmateriaal | | |
| 46 | hangaar Junkerhalle (vliegtuigherstellwerkplaats) | | |
| 47 | electriciteitscentrale | | |
| 48 | herstellwerkplaats vliegtuigmotoren | | |
| 49 | werkplaatsen | | |
| 50 | wapenherstellwerkplaats | | |
| 51 | uitrusting voor parachutes | | |
| 52 | telefoon | | |
| 53 | Horstvermittlung | | |
| 54 | hoofdtelefooncentrale | | |
| 55 | zend- en ontvangstation | | |
| 56 | ketelhuis | | |
| 57 | wachtbarak | | |
| 58 | laad- en losplaats spoorweg | | |
| 59 | Landwirtschaft | | |
| 60 | schuilbunker | | |
| 61 | kompas compenseerplaats (Lorenzbakens) | | |
| 62 | tweede kompas compenseerplaats | | |
| 63 | betonnen vliegtuigbunkers | | |
| 64 | schakelbunker | | |
| 65 | schakelbunker startbaan | | |
| 66 | locomotievenloodsen smalspoor | | |
| 67 | oecopslag / laad- en losplaats | | |
| 68 | opslag voor onderdelen | | |
| 69 | gasmasker oefen- en lestruimte | | |
| 70 | Motorenpr fstelle | | |

bron:

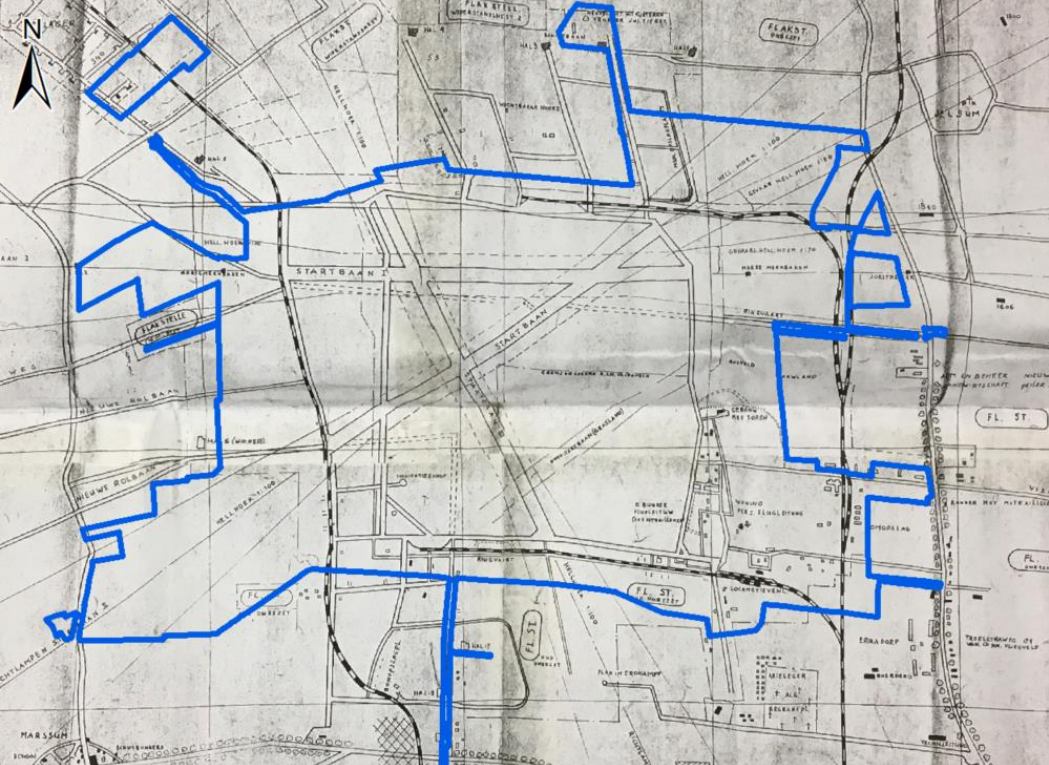
kaart Leeuwarden, sheet 311 (1944)
Army Map Service, Washington D.C.

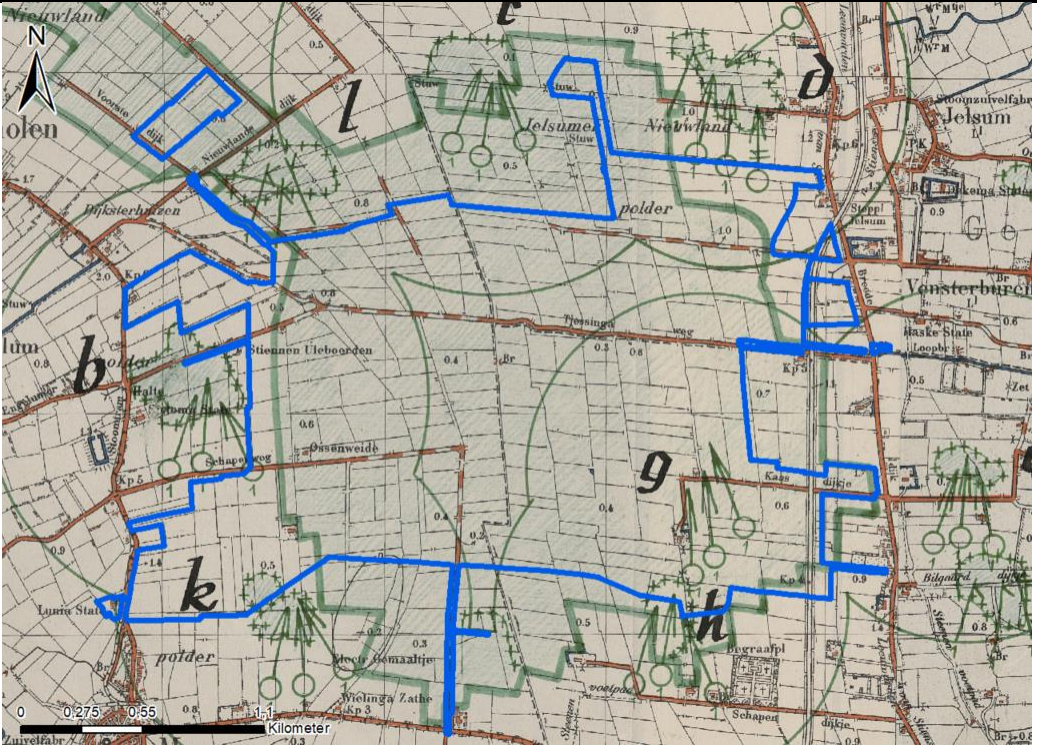
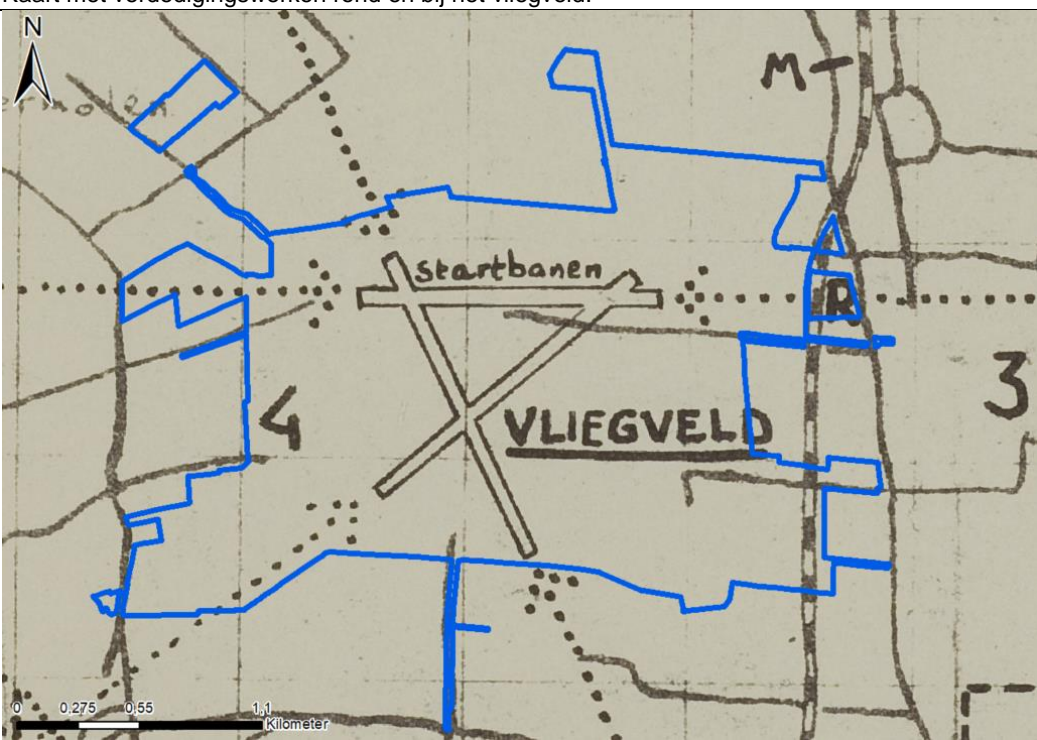
Topografische Karte der Niederlande
(Mitte 1940, Sonderausgabe) kaart-
bladen 5 Oost en 6 West

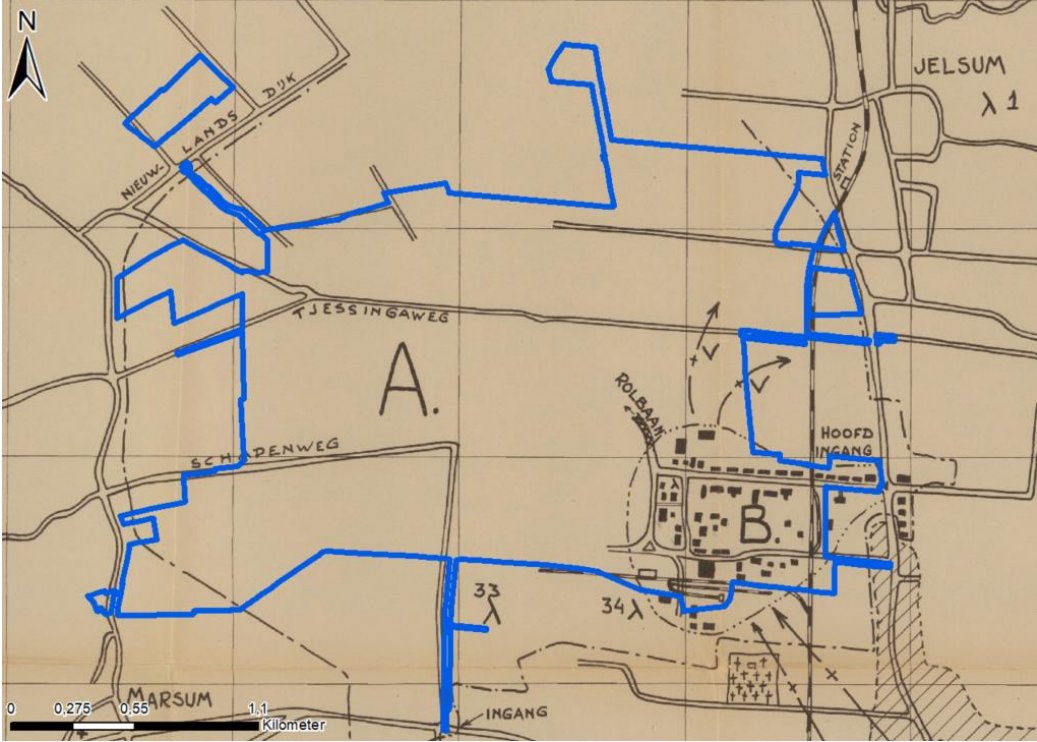
kaart Fliegerhorst Leeuwarden (1944)
van R. de Rooz

RAF luchtfoto's (1944-1945)

Genie inlichtingenkaarten A54
(08-12-1943) A134, I + II (01-03-1944)




Bron	Inhoud
Archieven	
Historisch Centrum Leeuwarden	
Gemeentearchief Leeuwarden 1942-1971, toegang 1003, INV 16.795 Herstellen opruimingswerkzaamheden aan het vliegveld na 15 april 1945, 1943, 1945-1948.	Rapport Gemeentewerken Leeuwarden, d.d. 20 april 1945 ‘(..) Gebleken is dat het Keegsdijkje intact is; de langs dezen toegangsweg staande gebouwen zijn, waarvan de meeste gedeeltelijk afgebroken waren, eveneens intact gebleven. Het hoofdgebouw van de bouwleiding aan den Mr. P.J. Troelstraweg tegenover het Keegsdijkje, is echter vernield (afgebrand). (..) over het algemeen zijn de door de Duitschers gebouwde loodsen e.d. vernield (..). Op de zich tusschen de rol- en startbanen bevindende grasvelden bevinden zich een groot aantal staketsels, welke het landen van vliegtuigen hebben moeten voorkomen. Hoewel het betreden van de grasvelden, met het oog op de mogelijkheid van aldaar liggende bommen en landmijnen moest worden vermeden, lijkt het toch dat zich een groot aantal trechtergaten in de grasvelden bevinden. (..) zal echter van militaire zijde een onderzoek moeten worden ingesteld naar de aanwezigheid van bommen en landmijnen e.d. op de velden en ontplofbare stoffen in de gebouwen. Bovendien bevinden zich op de Oostelijke rolbaan enkele bommen die op regelmatige afstanden zijn neergelegd, ongeveer in de as van de rolbaan; het is niet onmogelijk dat het tijdbommen zijn.’
INV 16.796 Weekrapporten vliegveldwerken, 1945-1946	‘Weekrapport 2 t/m 7 juli 1945. (..) Binnen het vliegveld waren 121 arbeiders tewerkgesteld. De prikkeldraadversperring langs de rolbanen werd opgeruimd.(..) Tusschen Marssummerstraatweg en Harlingertrekvaart werken 212 arbeiders. Scherfmuren van barakken werden afgebroken en munitiehokjes opgeruimd (..)’
Idem	‘Weekrapport 9 t/m 14 juli 1945. (..) Ploeg 10 is bij ploeg 8 aan den Vierhuisterweg begonnen met prikkeldraad op te ruimen. Ploeg 5 is aan den Bilgaarderdijk bezig met opruimen van camouflage, draadversperring, stellingen enz. Dinsdag zijn door de springploeg van M.G. [Militair Gezag] eenige munitiehokjes opgeblazen.’
Tresoar	
Archief Militair Gezag in de provincie Friesland 1945-1947 (toegang 39) doos 8 / 120	Bericht d.d. 25 april 194[6]? ‘Hiermede roepen wij uw medewerking in voor het opruimen van mijnenvelden, bommen enz. op en in de omgeving van het vliegveld Leeuwarden.’
EODD	
Kenniscentrum	
Naoorlogse kaart (zonder datum) met daarop ingetekend de (Flak) stellingen zoals die ten tijde van de opmaak van de kaart bekend waren.	
Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH)	

Bron	Inhoud
<p>Duitse Verdedigingswerken (toegangnummer 575) INV 87</p>	 <p>Kaart met verdedigingswerken rond en bij het vliegveld.</p>
<p>Duitse Verdedigingswerken (toegangnummer 575) INV 185</p>	

Bron	Inhoud
Duitse Verdedigingswerken (toegangnummer 575) INV 198	 <p>The map shows a complex network of defense works. A blue line traces a path through the area, starting from the top left near 'NIEUW LANDS DIJK', moving south along 'JESSINGAWEG', then east along 'SCHIPENWEG', and finally east towards 'HOOFD INGANG' and 'INGANG'. Other features include 'ROLBAAN' with arrows, 'STATION', and 'JELSUM λ 1'. A scale bar at the bottom left indicates 0, 0.275, 0.55, and 1.1 kilometers. A north arrow is in the top left corner.</p>

Bron

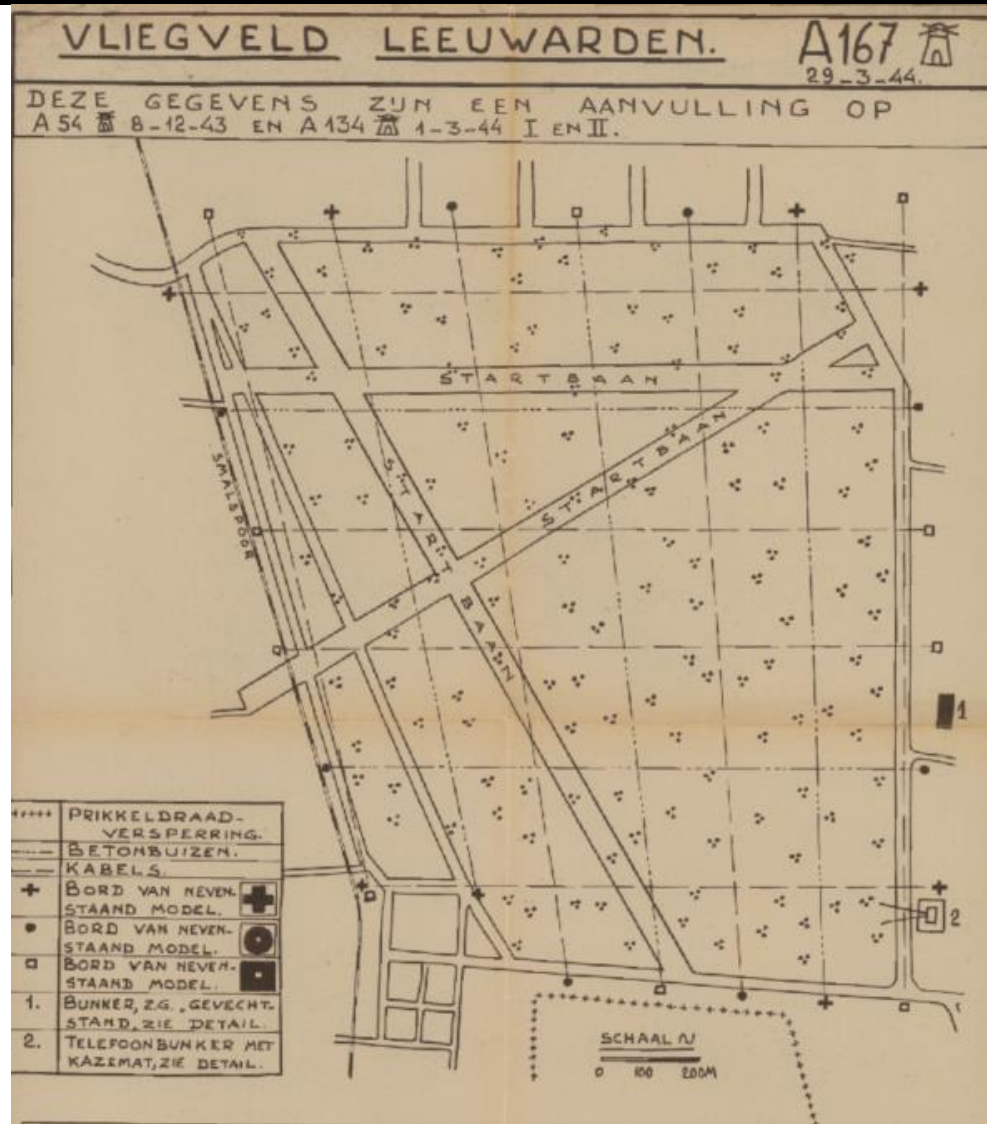
Inhoud

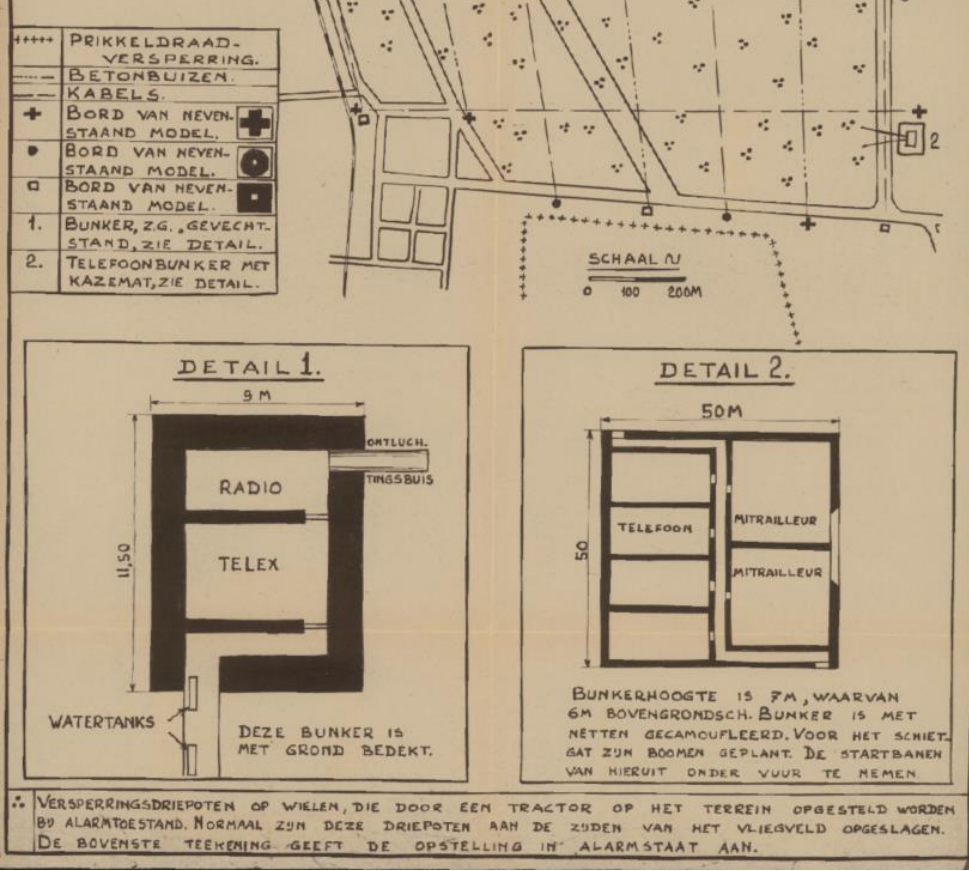
39 <u>DETAIL B!</u> 40	
HIERBIJ BEHOORT EEN TEEKENING A 134 II.	
DIT IS EEN AANVULLING OP A54  8.12.43 EN A62  B.12.43 I-XV	
1. LUCHTDOELGESCHUT.	24. TELEFOON, ENZ.
2. PEILSTATION.	25. "JUNCKERHALLE" HERSTELPLAATS (GECAMOUFFLEERD MET BOOMEN).
3. IDEM.	26. LOS- EN LAADPLAATS.
4. BARAKKEN VOOR GRONDPERSONEEL.	27. WAPENHERSTELPLAATS.
5. "KOMMANDANTUR."	28. UITRUSTINGEN VOOR PARACHUTISTEN.
6. HOOFDWACHT.	29. ONTVANG- EN ZENDSTATION.
7. "BAULEITUNG."	30. LOS- EN LAADPLAATS.
8. OFFICERSWONINGEN.	31. OLIEOPSLAG.
9. Vliegleiding.	32. OPSLAG VAN ONDERDEELLEN.
10. LUCHTDOELGESCHUT.	33. LUCHTDOELGESCHUT.
11. "VERWALTUNG."	34. IDEM.
12. KEUKEN.	35. IDEM.
13. "AUSRÜSTUNG."	36. IDEM.
14. KEUKEN.	37. OPSLAGPLAATSEN.
15. TELEFOONBUNKER.	38. TRANSFORMATOR.
16. NOODTELEFOONCENTRALE.	39. GEBOUWEN AAN HET WILHELMINAPARK VOOR S.S.
17. KOLEN OPSLAGPLAATS.	40. P.T.T. KANTOOR.
18. ELECTRICHE CENTRALE.	41. KAZERNE.
19. TRANSFORMATOR.	• TOREN.
20. GARAGES.	+ KERK.
21. HERSTELPLAATS VOOR Vliegtuigmotoren.	//// BEBOUWDE KOM LEEUWARDEN.
22. VERSCHILLENDE WERKPLAATSEN.	λ LUCHTDOELGESCHUT.
23. GROOTE BUNKER MET TELEFOONCENTRALE.	↖ VliegRichting
A. VliegVeld.	
B. GEDEELTE VAN HET VliegVeld, WAARIN TE BOMBARDEEREN DOELLEN VOORKOMEN.	
 <p style="text-align: center;">INVliegEN ALLEEN IN AANGEGEVEN RICHTING, DUS STEEDS WEER OVER DE STAD. LEEUWARDEN. LAAG VliegEN. BOVEN DE STAD OPTREKKEN.</p>	

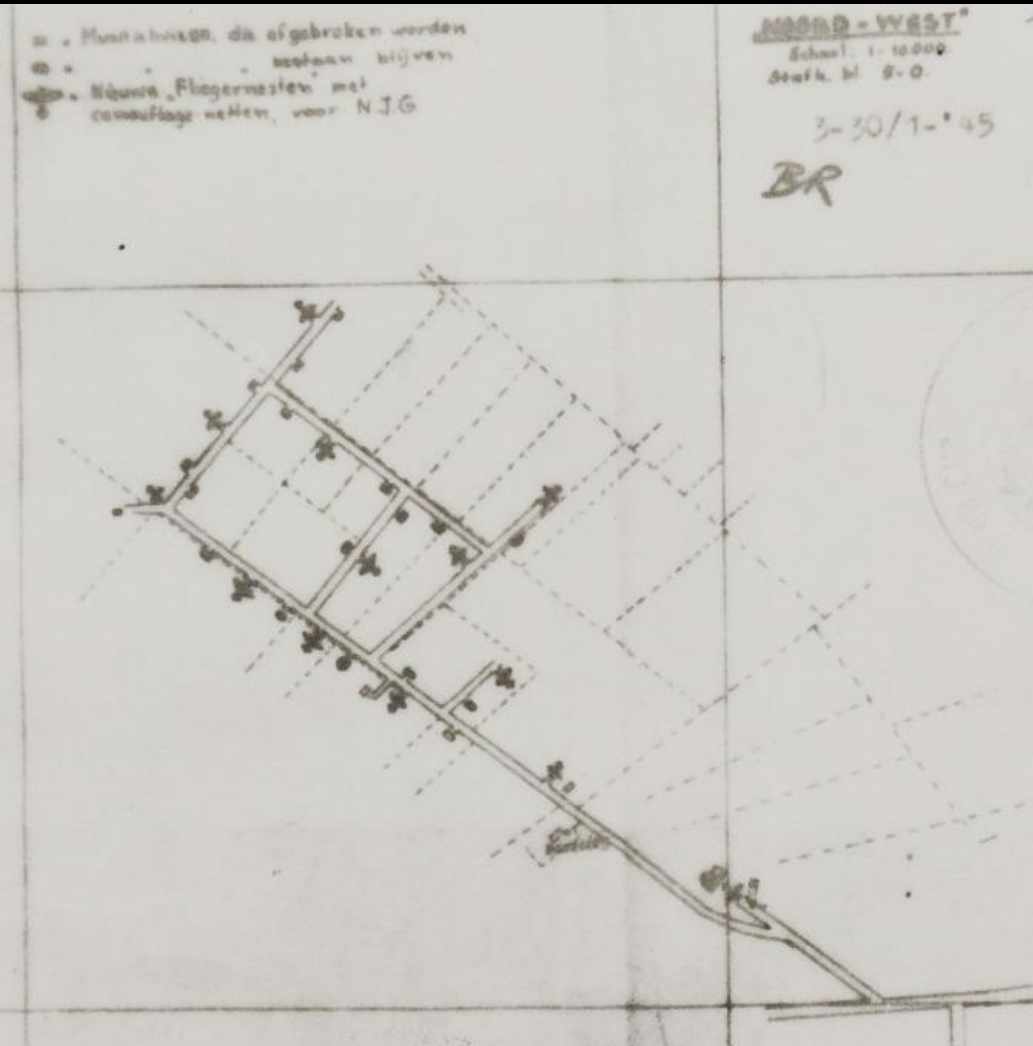
Bron

Duitse Verdedigingswerken (toegangsnummer 575) INV 205

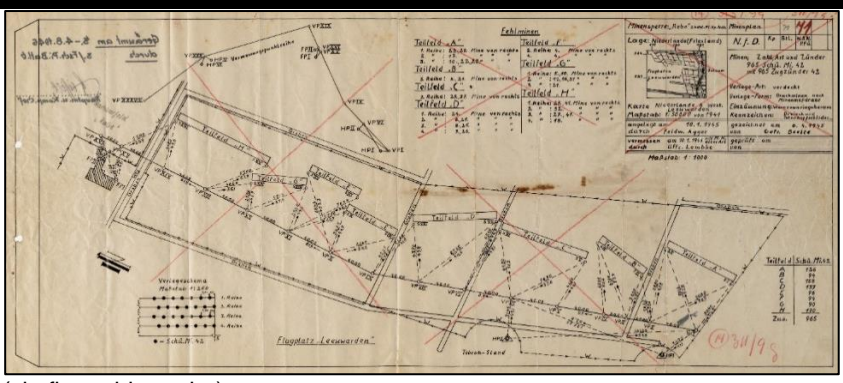
Inhoud



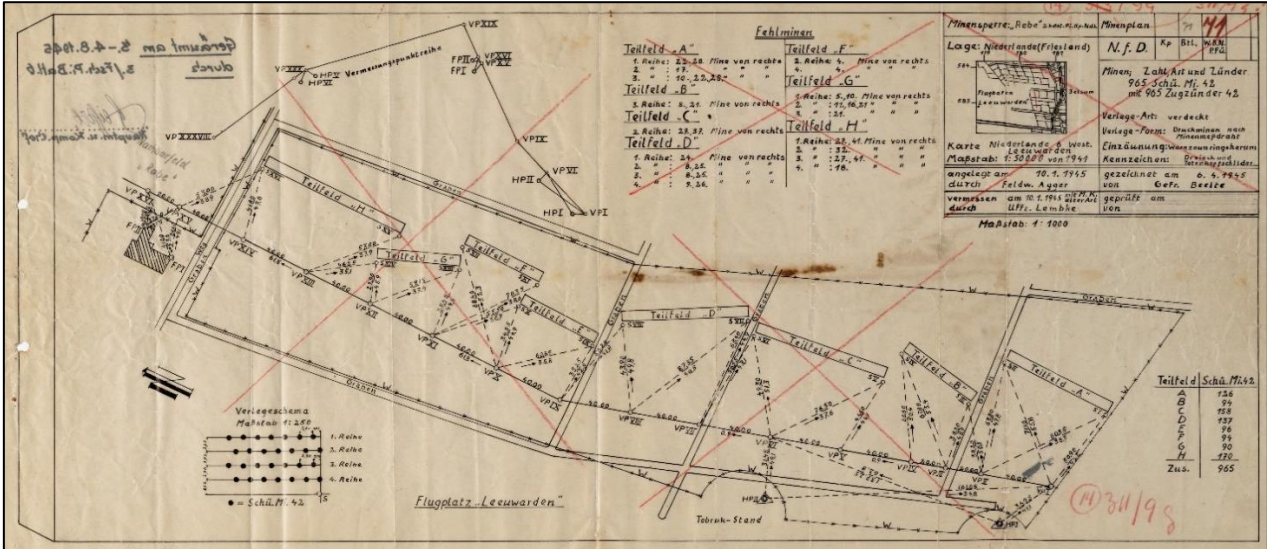
Bron	Inhoud
	
<p>Duitse Verdedigingswerken (toegangsnummer 575) INV 468</p>	<p>Januari 1945 'Plattegrond vliegveld Leeuwarden. (..) In het N.W. liggende Munition- en Lufmunitionslagers zijn uit memorie aangegeven. Er bevinden zich hier geen belangrijke objecten: de munitie is hier reeds lang niet meer. Er zijn hier enkele camouflage-hangars aangebracht.'</p>

Bron	Inhoud
	
	<p>Situatieschets van de munitieopslagplaatsen ten noordwesten van het vliegveld. Het gaat hier om de locatie Beetgummertmolen.</p>

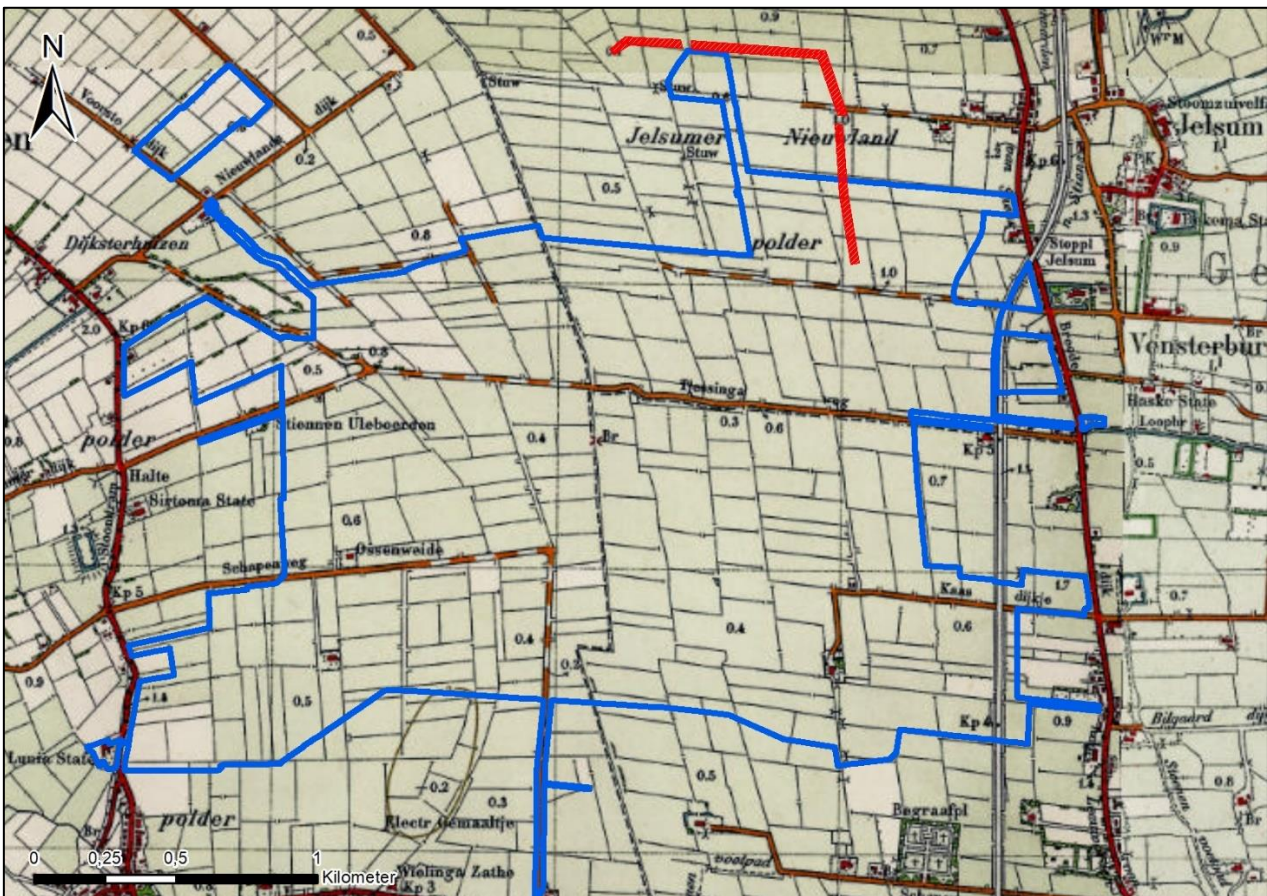
4.2.6 Mijneveld "Rebe" Nr. 71 / 311/9G

Inventarisatie bronnenmateriaal	
<p>EOD, collectie mijnevelddocumentatie kaart 311/9G</p>	
<p>Informatie</p>	<p>(zie figuur hieronder). EOD, collectie mijnevelddocumentatie: Volgens de gegevens uit de collectie mijnevelddocumentatie 1944-1947 van de EOD werd dit mijneveld op 10 januari 1945 aangelegd. De opgave vermeldt dat er 965 Schü.-Mine 42 werden gelegd. Op 3 en 4 augustus 1945 werd dit mijneveld door Duitse krijgsgevangenen opgeruimd. Hierbij werden</p>

Inventarisatie bronnenmateriaal	
	961 landmijnen opgeruimd. De vier vermiste landmijnen waren al tot ontplofing gekomen. In het mijnenruimrapport wordt vermeld dat: '4 Schü.Mi.42 had been blown up already, craters could be seen.'
Luchtfoto-interpretatie	Niet van toepassing



Figuur 8. De ligging van het mijneveld volgens een Duitse kaart. Bron: EOD, collectie mijnevelddocumentatie.



Figuur 9. De situering van het mijneveld ten opzichte van het onderzoeksgebied. Bron: collectie mijnevelddocumentatie, EODD.

4.3 Luchtfoto-interpretatie

Luchtfoto-interpretatie is een belangrijk aspect van het vooronderzoek CE. Via luchtfoto-interpretatie probeert Saricon de gebeurtenissen beschreven in paragraaf 4.2 te herleiden tot concrete locaties. Via luchtfoto-interpretatie kunnen ook de locaties van Duitse militaire objecten worden herleid. Daarmee krijgen de gebeurtenissen en militaire objecten een duidelijke geografische component, die eventueel kan dienen als basis voor het aanmerken en afbakenen van verdachte gebieden.

Hieronder zal het een en ander worden uitgelegd over de mogelijkheden en beperkingen van luchtfoto-interpretatie, zowel in algemene zin als specifiek voor het onderzoeksgebied.

Luchtfoto-interpretatie kan helpen bij de verificatie van een oorlogshandeling (zoals een bominslag) en bij het onomstotelijk vaststellen van de juiste locatie daarvan, zonder subjectieve component. Het is echter niet zo dat luchtfoto-interpretatie op dezelfde manier onomstotelijk kan aantonen dat op een bepaalde locatie géén oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden. Gedetoneerde granaten of bommen hoeven namelijk niet per se een op luchtfoto's waarneembaar schadebeeld te veroorzaken. De mate van kratervorming (en dus de zichtbaarheid daarvan op luchtfoto's) kan mede worden bepaald door de kaliber/gewichtsklasse van de granaat/bom, de gebruikte ontsteker, de grondsoort waarin het CE is gevallen, et cetera. Ook kan schade zijn hersteld vóór de datum van de luchtfoto-opname. Inslagen van blindgangers zijn slechts zeer zelden waarneembaar op luchtfoto's.

Voor stedelijke en industriële gebieden zijn de mogelijkheden om aan de hand van luchtfoto-interpretatie conclusies te trekken over de locaties van inslagen van CE beperkt. Op verharde kades, wegen en straten zal van daadwerkelijke kratervorming namelijk minder vaak sprake zal zijn dan in weilanden en akkerlanden. Voor woonwijken en fabrieken geldt dat een bom die door een dak valt en vervolgens ontploft, niet zozeer een op luchtfoto's waarneembare krater veroorzaakt; maar eerder een verwoest pand – dat evengoed door twee of meer bommen verwoest kan zijn. Verder kunnen hoge objecten in stedelijke en industriële gebieden op luchtfoto's zorgen voor sterke schaduwwerking die de waarneming van oorlogsschade kan bemoeilijken.

Voor het onderzoeksgebied en de omgeving gelden de volgende hindernissen bij luchtfoto-interpretatie:

- Uit archiefgegevens is bekend dat na bombardementen de kraters op de startbanen weer snel dichtgemaakt werden om de operationele inzet van de *Fliegerhorst* zo min mogelijk te hinderen. Op luchtfoto's van na het bombardement zijn deze kraters niet meer te traceren.

Luchtfoto-interpretatie dient voor een goede betrouwbaarheid multitemporeel plaats te vinden: met gebruik van foto's van zowel vóór als van na een oorlogshandeling. Hoe meer verschillende series luchtfoto's (hoe meer verschillende opnamedata), hoe betrouwbaarder de interpretatie. Luchtfoto-interpretatie wordt verder betrouwbaarder wanneer zij plaatsvindt met gebruikmaking van meldingen uit overige bronnen (idealiter lokale rapportages) waarin bijvoorbeeld de locaties van inslagen van CE zijn beschreven. Voor wat betreft het onderzoeksgebied kon vastgesteld worden dat het niet efficiënt was om voor de oorlogsjaren 1940-1943 van elk bombardement luchtfoto's te vergaren. Deze kleinschalige bombardementen vonden namelijk (bijna) dagelijks plaats. Om over deze oorlogsjaren toch een zo goed mogelijk beeld te krijgen van de schade zijn kwalitatief goede luchtfoto's geselecteerd die elke keer een tijdsperiode overbruggen van ongeveer een half jaar. Zo is een redelijk overzicht verkregen van de bombardementsschade in periode 1940-1943.

Bij luchtfoto-interpretatie geldt voor zowel bebouwde als onbebouwde gebieden: hoe geconcentreerder het inslagpatroon, hoe groter de kans dat individuele inslagen van CE niet te onderscheiden zijn (omdat twee of meer explosieven dan één krater of één schadelocatie veroorzaakt kunnen hebben). Hoe grootschaliger het bombardement, hoe kleiner de kans dat via luchtfoto-interpretatie alle bomkraters in een gebombardeerd gebied kunnen worden herleid.

De multitemporele luchtfoto-interpretatie in GIS voor het onderzoeksgebied is uitgevoerd door L. Brama en G.J. van Dam. In alle gevallen waarbij zij twijfelden over een waarneming hebben zij onderling overlegd. Bij het interpreteren van de luchtfoto's is chronologisch gewerkt zodat geen verwarring kan ontstaan wat de oorzaak van een bepaalde schade is.

Bij de interpretatie heeft Saricon veel gebruikgemaakt van de GIS-functies *flicker layer* en *swipe layer*, waarmee foto's van verschillende opnamedata goed en snel kunnen worden vergeleken. Voorts heeft Saricon gebruikgemaakt van de beschikbare luchtfoto-interpretatierapporten van de geallieerde luchtfoto-interpretatiediensten, met bijbehorend fotomateriaal en plots, en van (strike) foto's aangetroffen in de Mission Reports uit NARA.

Tijdens bovenstaand proces is door elk van de twee deskundigen die de luchtfoto's hebben geïnterpreteerd een classificatie gegeven aan de in GIS ingetekende objecten. Op deze manier kan men zich een beeld vormen van de betrouwbaarheid van de waarnemingen. Er is onderscheid gemaakt tussen de niveaus van betrouwbaarheid 'waarschijnlijk' en 'mogelijk'. Bij gebruik van 'waarschijnlijk' is Saricon overwegend zeker van de classificatie van een object op de luchtfoto; bij gebruik van 'mogelijk' is Saricon daarvan overwegend onzeker. Het intekenen van relevante indicaties gebeurde altijd via de best gepositioneerde luchtfoto's.

In de figuren hieronder zijn de resultaten van de luchtfoto-interpretatie weergegeven. Hierbij zijn de vier luchtaanvallen als uitgangspunt genomen: 24 februari 1944, 11 en 17 september 1944 en 21 november 1944. Voor al deze bombardementen is getracht een luchtfoto van zowel voor als daarna te raadplegen. Deze luchtfoto's volgen in het overzicht hieronder. Per bombardement zal getracht worden aan te wijzen waar de concentratie van de aanval lag. Tot slot zal in onderstaand overzicht ook een overzicht gegeven worden van de militaire verdedigingswerken die op en rond het vliegveld zijn aangelegd.

Bombardement 24 februari 1944

Luchtfoto 16 juli 1943:



Figuur 10. Het onderzoeksgebied op luchtfoto's van 16 juli 1943.

Luchtfoto 24 februari 1944:



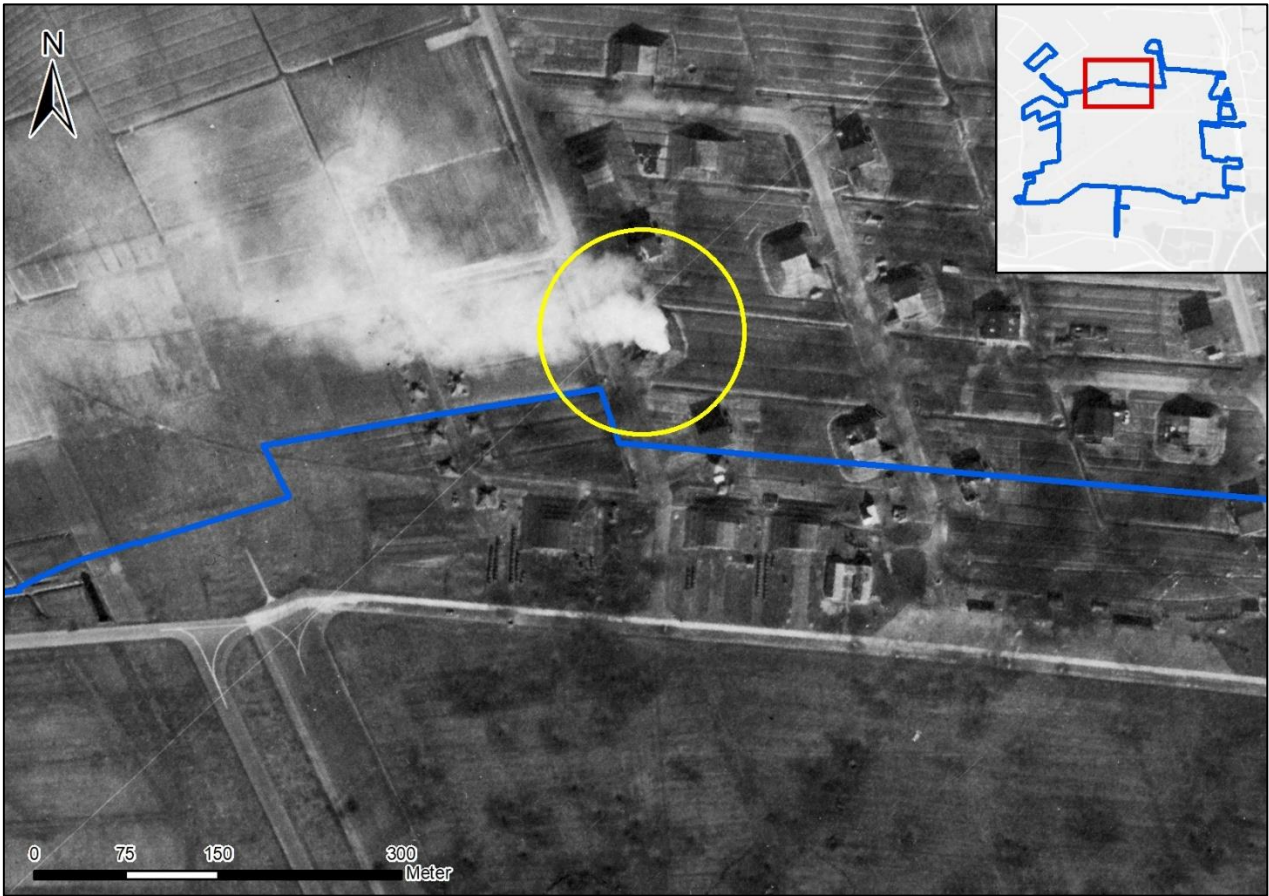
Figuur 11. Het onderzoeksgebied op luchtfoto's van 24 februari 1944.

Als we de luchtfoto's van 16 juli 1943 vergelijken met de luchtfoto's van 24 februari 1944 dan zien we vele kraters op het rolveld en de startbanen. Deze kraters zijn voor een deel afkomstig van de bombardementen in de periode tussen 16 april 1943 en 23 februari 1944 maar dit waren geen grootschalige bombardementen, in vergelijking met het bombardement dat op 24 februari 1944 plaatsvond. Het merendeel van de kraters is afkomstig van het grote bombardement op 24 februari 1944.

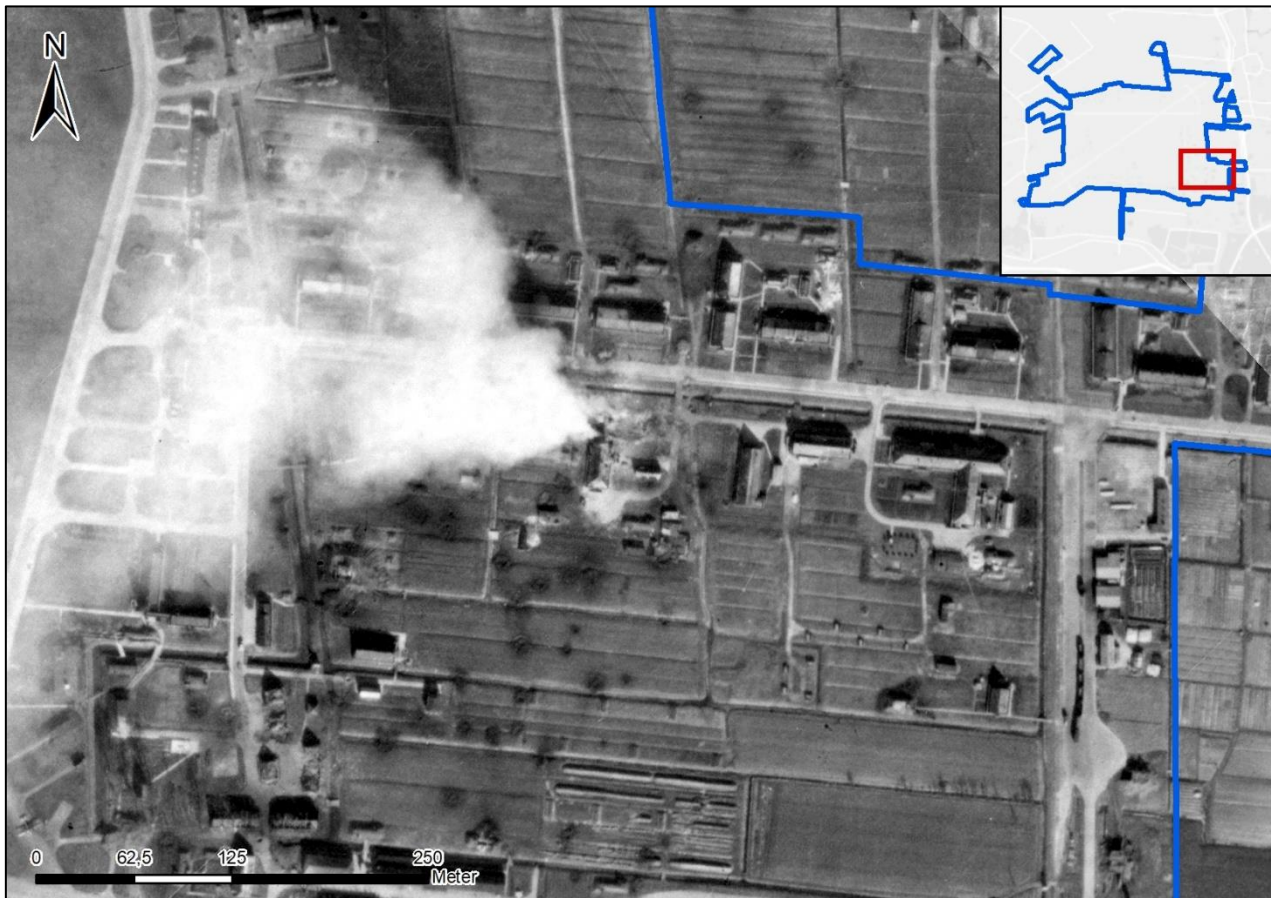


Figuur 12. Luchtfoto 24 februari 1944. Close-up van start- en landingsbanen.

Op de luchtfoto van dichtbij zien we dat de start- en landingsbanen geraakt zijn. De zwarte cirkels op de foto zijn de aantekeningen die de luchtfoto-interpretatieanalisten van de Amerikaanse luchtmacht hebben gemaakt om de kraters nader aan te duiden. Het bombardement vond in de ochtend rond 10.30 uur plaats. De opnames zijn vlak na het bombardement gemaakt. Dit kunnen we herleiden aan de volgende close-up beelden waarbij een getroffen brandende hangar en onderkomen te zien zijn:



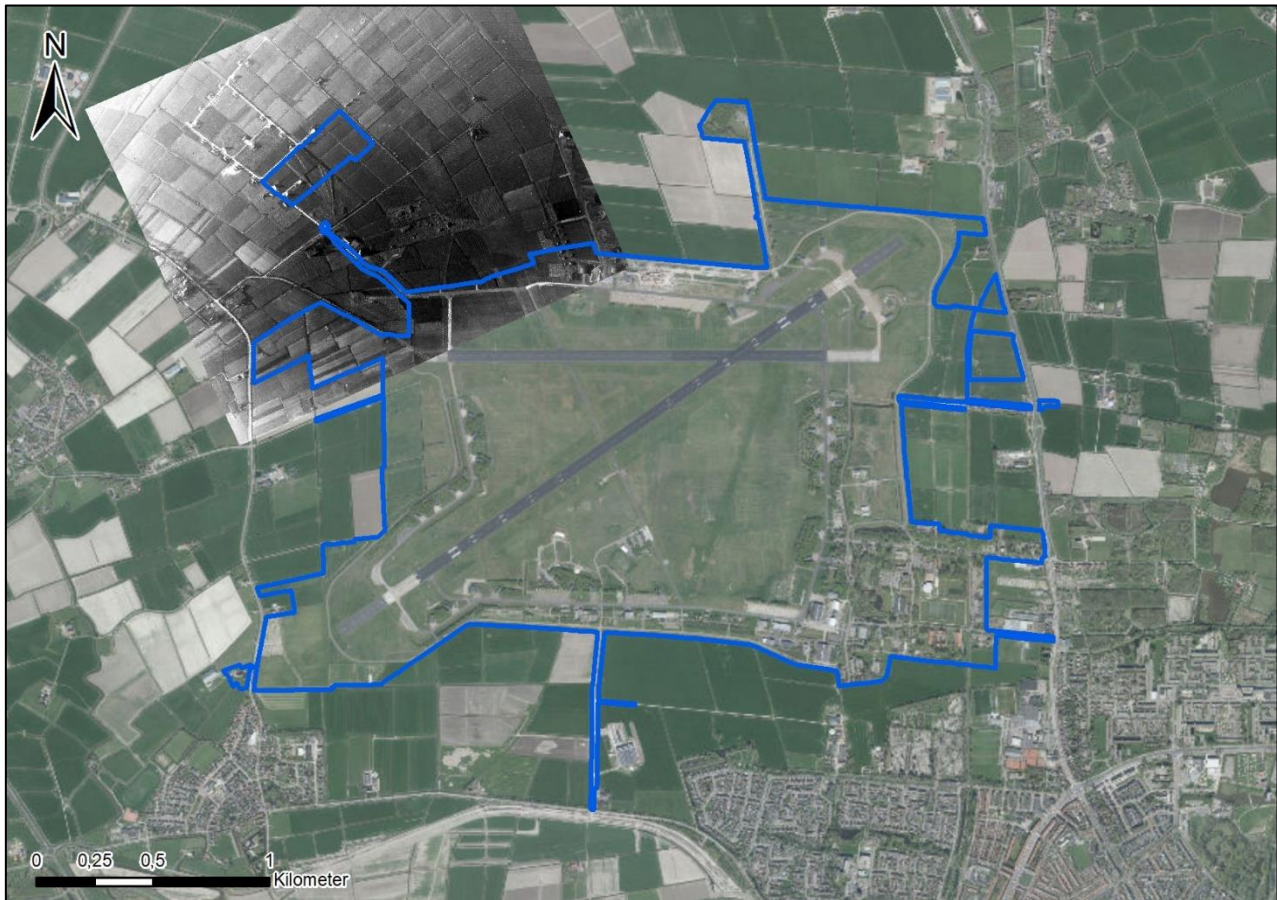
Figuur 13. Luchtfoto 24 februari 1944. Een brandende hangar.



Figuur 14. Luchtfoto van 24 februari 1944. Een brandend onderkomen. De zwarte vlekken daaronder zijn bomkraters.

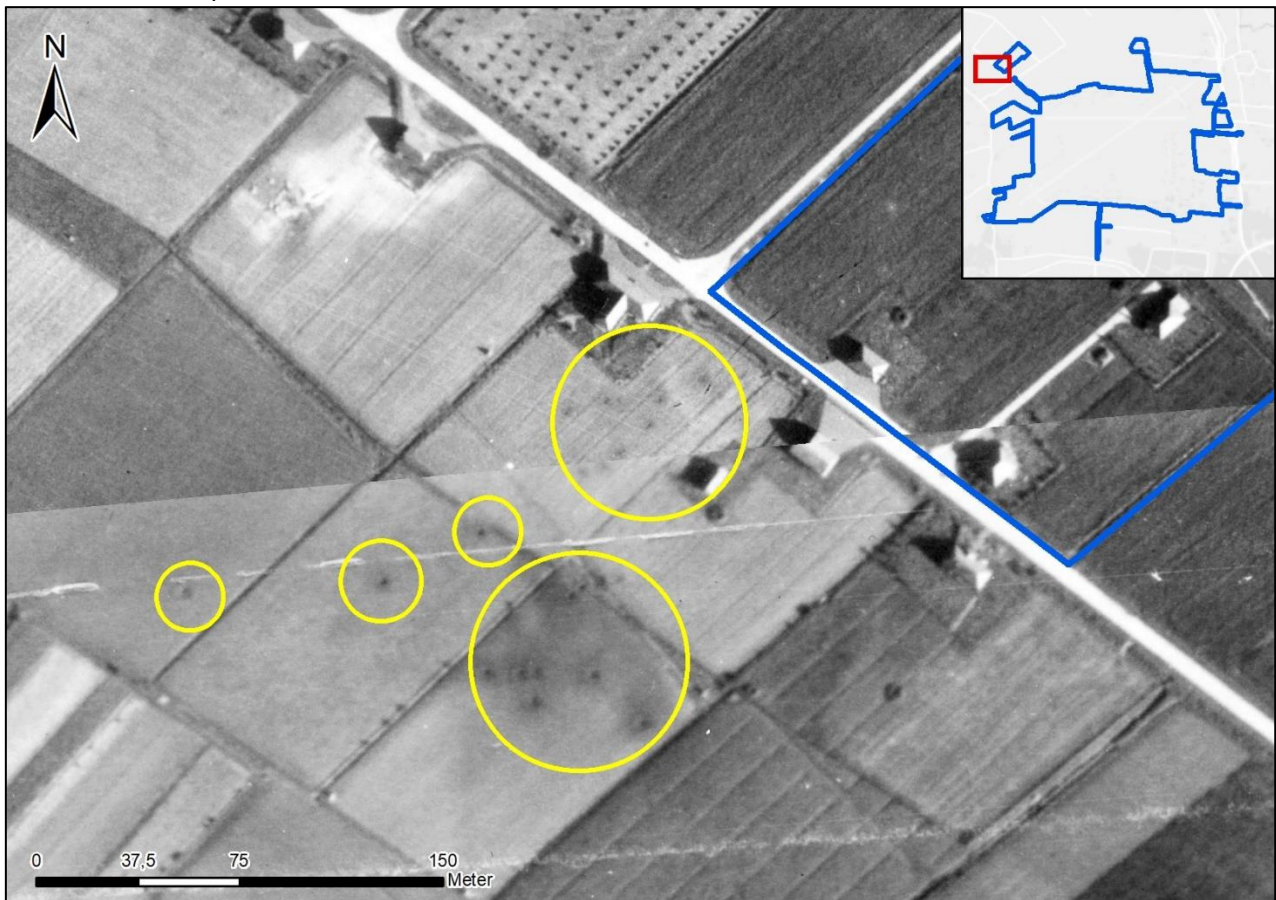
Bombardement 11 september 1944

Luchtfoto van 10 september 1944



Figuur 15. Het onderzoeksgebied en de luchtfoto van 10 september 1944.

Luchtfoto van 17 september 1944

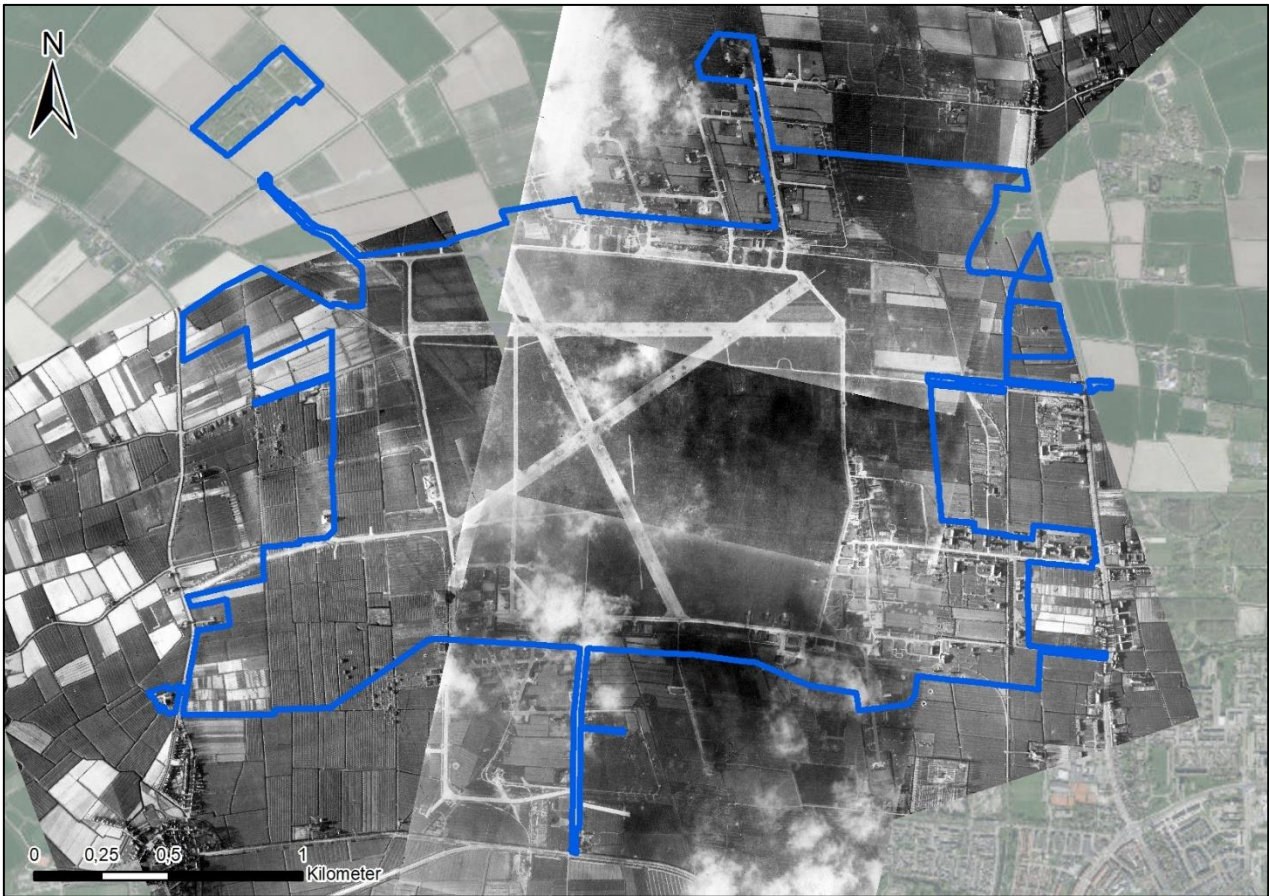


Figuur 16. Luchtfoto van 17 september 1944. Kleine kraters bij de Beetgumermolen.

Op een luchtfoto van 17 september 1944 zijn bij Beetgumermolen (ten noordwesten van het vliegveld) kleine kraters te zien. Deze kraters waren niet te zien op een luchtfoto van 10 september 1944. De bominslagen zijn afkomstig van het bombardement van 11 september 1944. In een proces-verbaal uit het Historisch Centrum Leeuwarden is bekend dat bij dit bombardement de omgeving van Beetgumermolen geraakt werd.

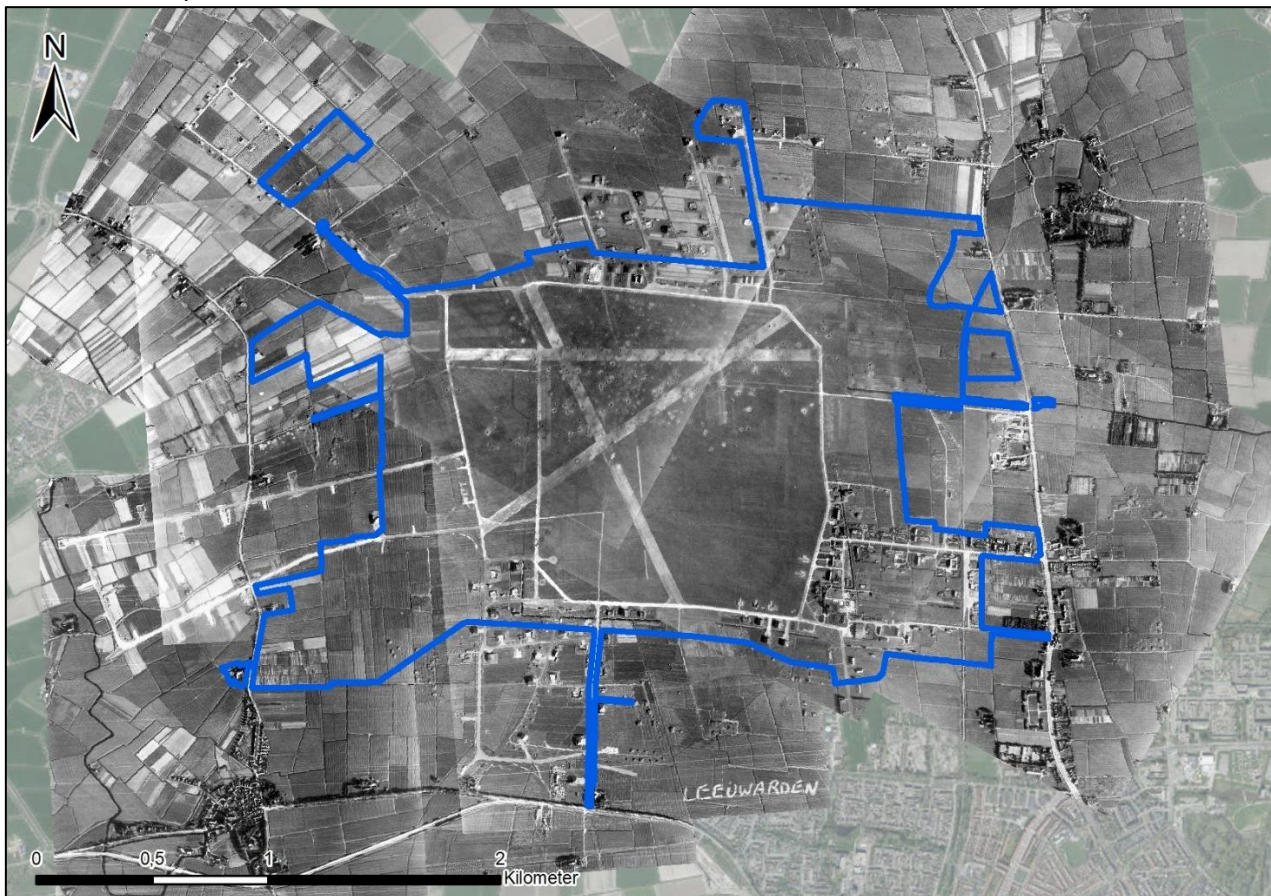
Bombardement 17 september 1944

Luchtfoto's van 30 maart en 20 mei 1944:



Figuur 17. Luchtfoto's van 30 maart 1944 en 20 mei 1944.

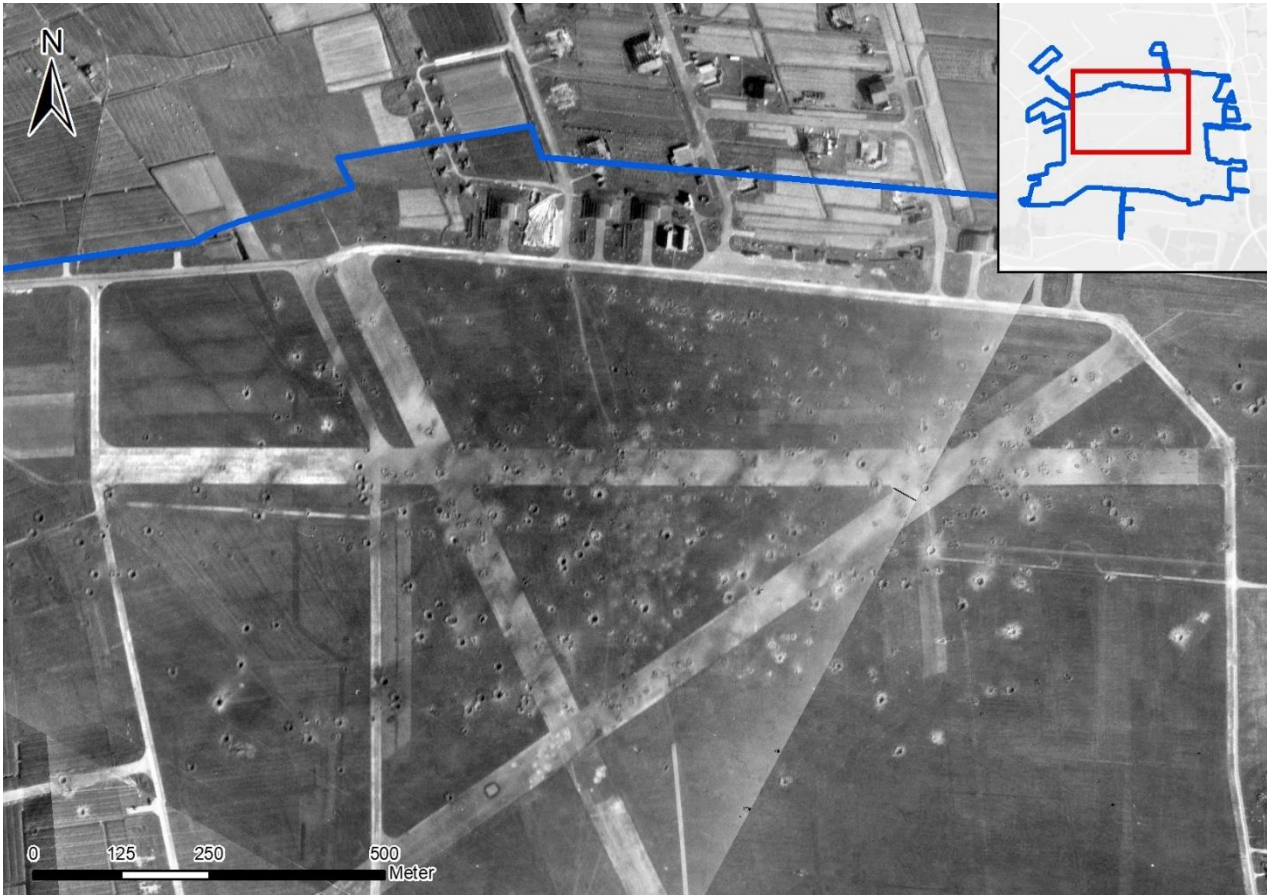
Luchtfoto's 17 september 1944:



Figuur 18. Het onderzoeksgebied op luchtfoto's van 17 september 1944.

In vergelijking met de luchtfoto's van maart en mei 1944 en de luchtfoto van 17 september 1944 is te zien dat bij het bombardement in de nacht van 16 op 17 september 1944 opnieuw de startbanen zijn geraakt. De 'bomb run' (aanvliegroute tijdens de actuele bomaanval) lag wel iets noordelijker dan bij het bombardement in februari 1944. Zoals de bronnen vermelden, begon de run bij de aanval op 24 februari 1944 vanuit het westen/zuidwesten¹⁶. De aanvliegroute van de luchtaanval op 17 september 1944 is niet achterhaald (dit bombardement werd immers in de nacht tussen 02.19 en 02.31 uur uitgevoerd) maar luchtfoto's van een paar uur daarna, bij daglicht, laten ons zien dat de vliegtuigbommen meer noordelijker zijn neergekomen:

¹⁶ NARA, Record Group 243, entry 27, box 92 (zie paragraaf 4.2.1).



Figuur 19. Het noordelijk deel van de start- en landingsbanen. Op 17 september 1944 vond hier de concentratie van de aanval plaats.

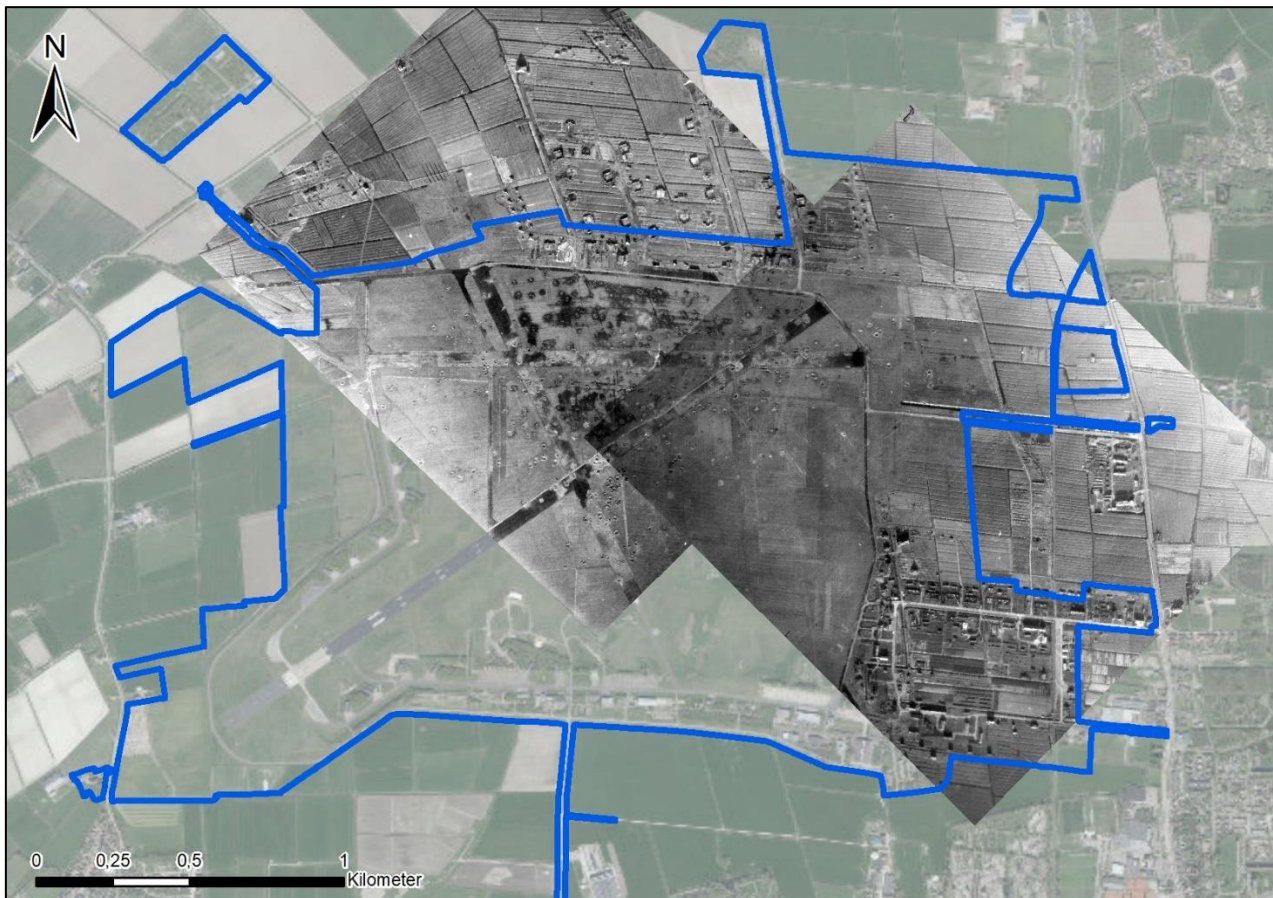
Bombardement 21 november 1944

Luchtfoto's van 6 november 1944:



Figuur 20. Het onderzoeksgebied op luchtfoto's van 6 november 1944.

Luchtfoto's van 29 november 1944:



Figuur 21. Luchtfoto van 29 november 1944.

De luchtfoto's van november 1944 zijn met name van belang om de impact van het bombardement van 21 november 1944 in kaart te brengen. Uit het archief is bekend dat de concentratie van de bommen bij de kruising van de start- en landingsbanen viel.¹⁷ Als we de luchtfoto's vergelijken zien we op de luchtfoto van 29 november 1944 op die locatie inderdaad kraters die op 6 november 1944 nog niet te zien waren. Verder zijn in het noordoostelijk deel van het onderzoeksgebied ook 'nieuwe' kraters te zien. Dit is waarschijnlijk de afworp van een bommenlading van één vliegtuig.

¹⁷ NIMH, toegang 575, inventarisnummer 454 (zie paragraaf 4.2.3).



Figuur 22. Luchtfoto van 29 november 1944. In de rode cirkels liggen de kraters van het bombardement van 21 november 1944. Op een luchtfoto van 6 november zijn op dezelfde locatie geen kraters te zien (zie inzet).

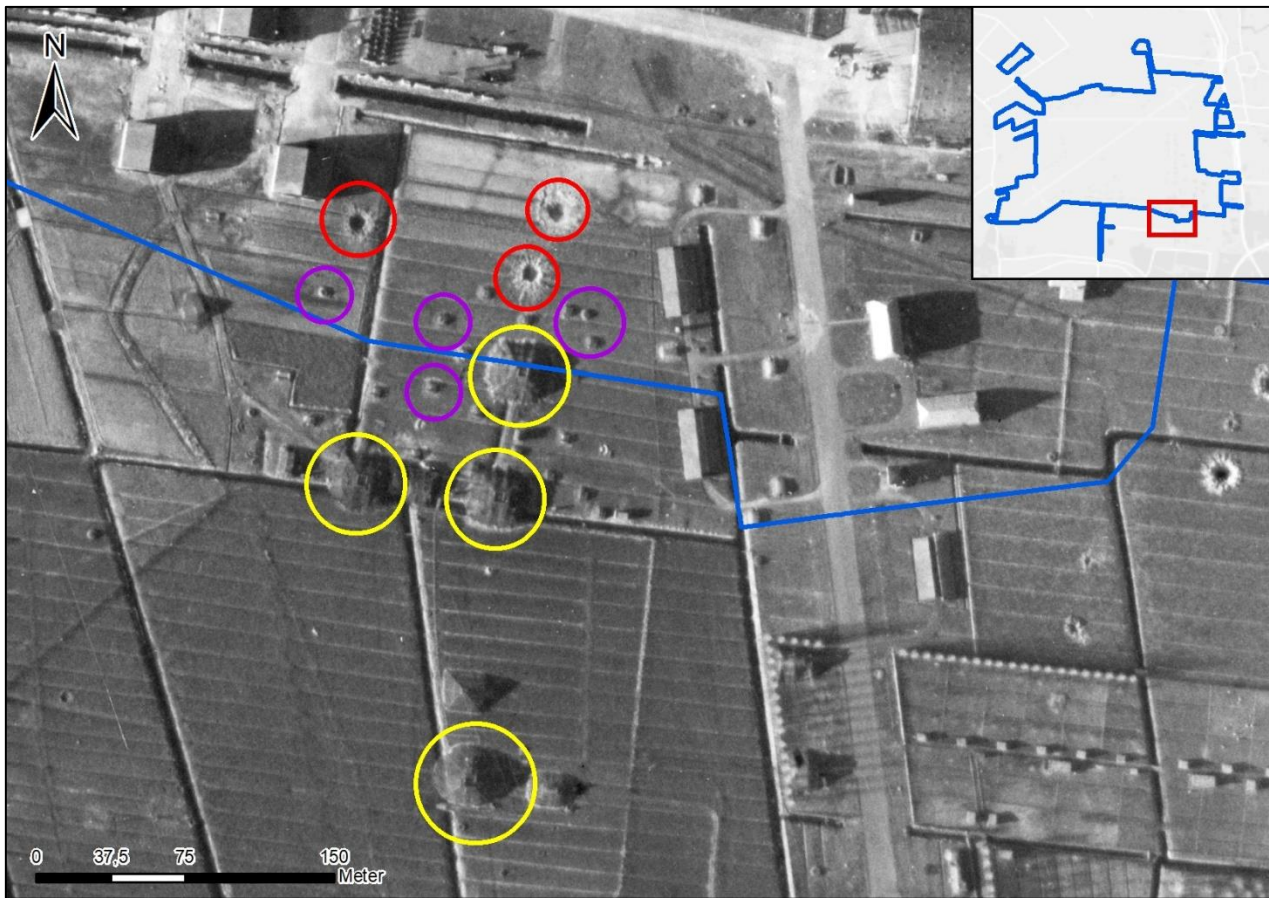


Figuur 23. Luchtfoto van 17 september 1944. Situering van de kraters afkomstig van vier grote bombardementen in 1944: 24 februari 1944 (paars); 11 september 1944 (groen) 17 september 1944 (rood) en 29 november 1944 (geel).

Bovenstaand figuur geeft een overzicht waar de bommen van de vier bombardementen op het vliegveld zijn neergekomen. De inslaggebieden van de verschillende aanvallen zijn goed te zien. Bij het intekenen van de gegevens zijn ook de kraters die buiten het onderzoeksgebied vallen meegenomen. Hiermee is verzekerd dat alle kraters die enigszins invloed kunnen uitoefenen op het verdachte gebied **binnen** het onderzoeksgebied in de analyse zijn meegenomen.

Militaire aanwezigheid: de Duitse verdedigingswerken

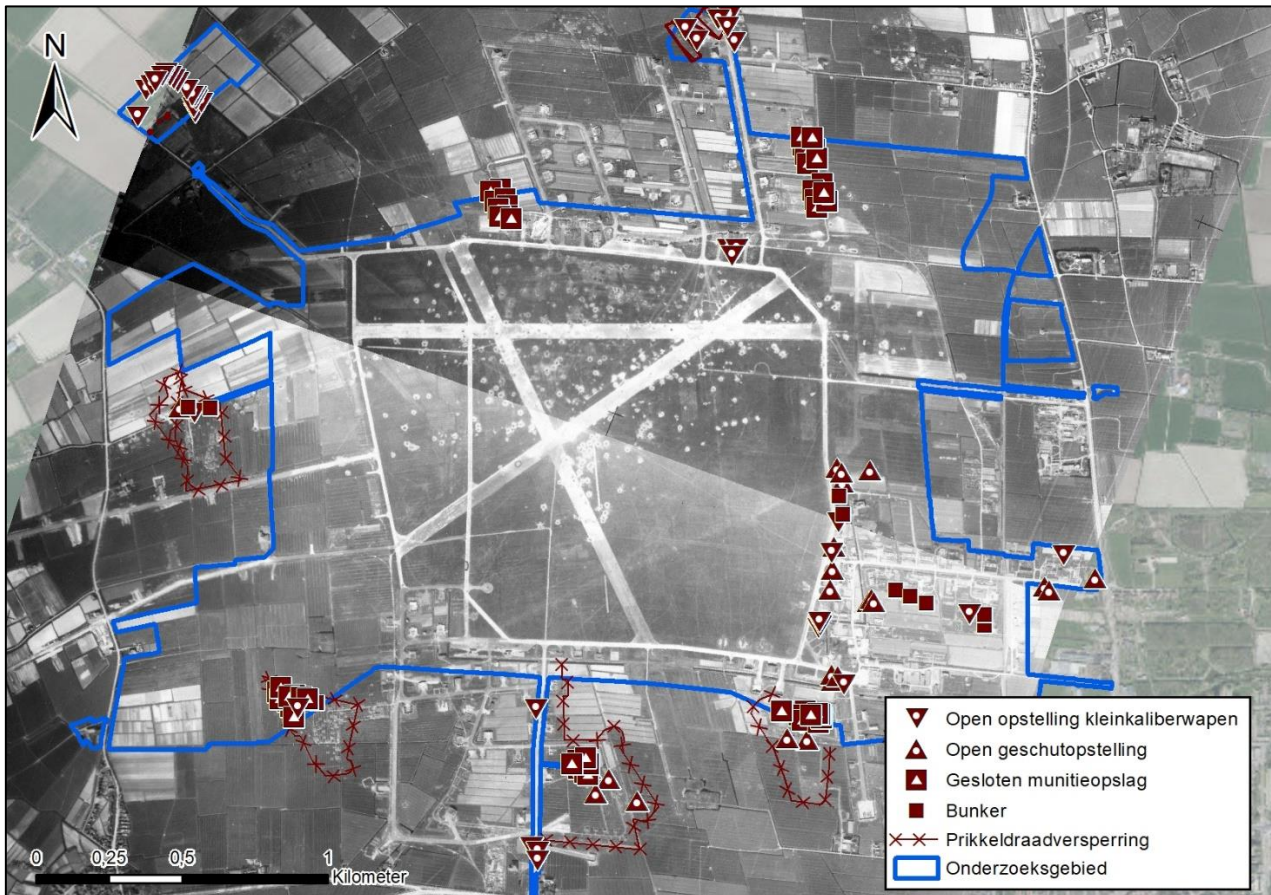
Luchtfoto van 30 maart 1945:



Figuur 24. Luchtfoto van 30 maart 1944.

Voor wat betreft de militaire aanwezigheid kunnen we op diverse luchtfoto's vaststellen dat er op en rond het vliegveld diverse verdedigingswerken zijn gebouwd. Op een luchtfoto van 30 maart 1944 kunnen we bijvoorbeeld een gegroepeerde luchtafweeropstelling (luchtafweertorens) zien zoals die in totaal op zes verschillende locaties rond het vliegveld aanwezig waren. Vanwege de goede kwaliteit van de luchtfoto nemen we de bovenstaande verdedigingswerken als voorbeeld. Deze werken zijn exemplarisch voor wat we op luchtfoto's van het gehele vliegveld hebben gezien.

De luchtafweerstellingen (gele cirkels) zijn goed gecamoufleerd. Er is een camouflagenet over het kanon gelegd om deze zo goed mogelijk in het landschap te laten opgaan. De schaduwwerking moest daarbij zo veel mogelijk worden tegengegaan. Bij de laagstaande zon in het vroege voorjaar (maart) lukt dit echter niet geheel. Verder is te zien dat rond deze stellingen munitieopslagplaatsen zijn gerealiseerd (paarse cirkels, niet alle opslagplaatsen op de foto zijn omcirkeld). Bij luchtgevechten moest de munitieaanvoer naar de kanonnen zo efficiënt mogelijk verlopen. Deze gegroepeerde stellingen waren vaak omheind met prikkeldraad (niet aangegeven op de luchtfoto). Deze zijn duidelijk herkenbaar als de lijnen die het polderland doorkruisen. Tot slot zien we nog drie bomkraters (rode cirkels). Luchtafweerstellingen waren, naast de start- en landingsbanen, vaak ook het doelwit van bommenwerpers.



Figuur 25. Luchtfoto van 9 april 1945. Overzicht van de militaire aanwezigheid in het onderzoeksgebied.

Naoorlogse luchtfoto's en satellietbeelden



Figuur 26. Het onderzoeksgebied op een luchtfoto uit 2017 (World Imagery, Esri Nederland).

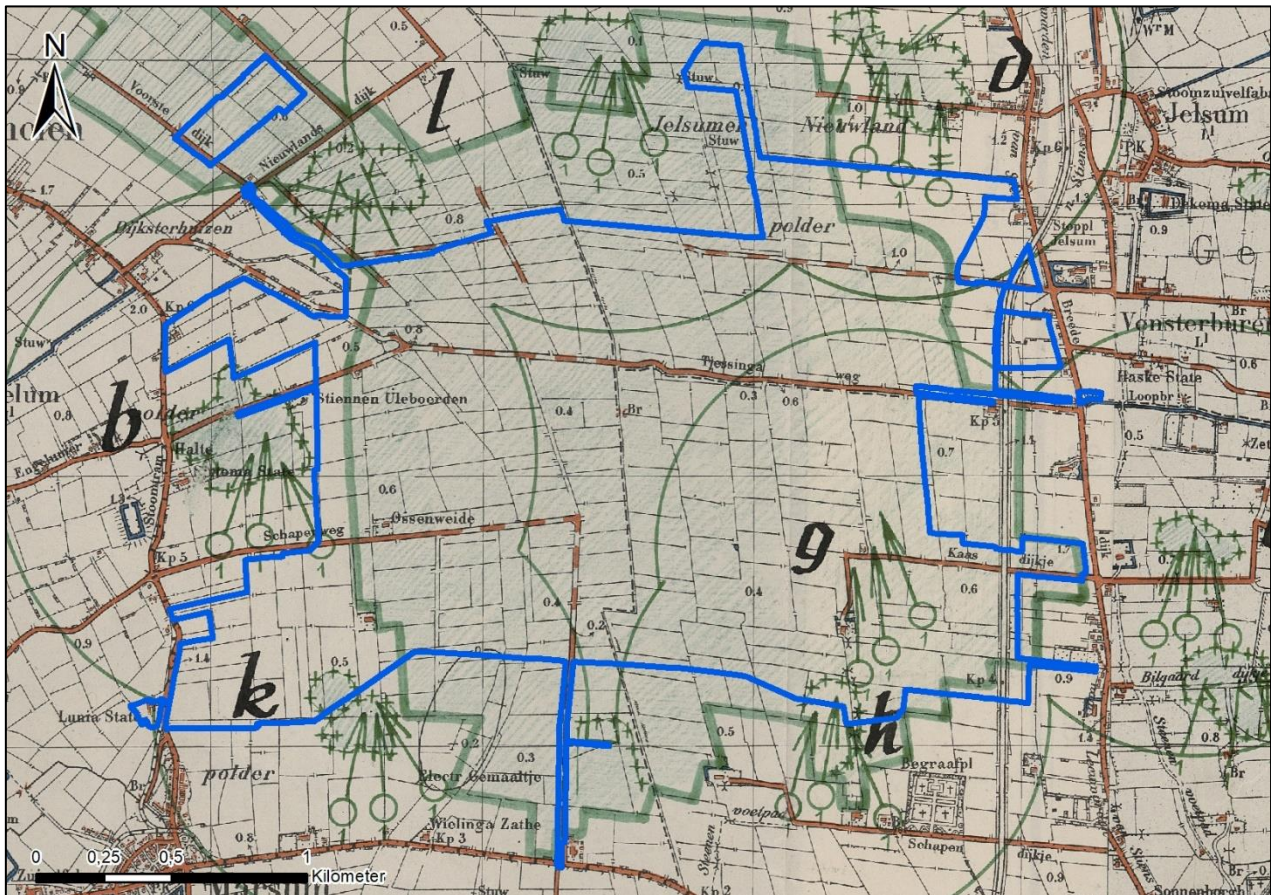
Na de Tweede Wereldoorlog werd het vliegveld al snel gereed gemaakt voor het uitvoeren commerciële van vluchten naar Schiphol. Daarbij zijn de start- en landingsbanen hersteld en werd het omringende grasland voor agrarische doeleinden in gebruik genomen. In 1949 werd het vliegveld in gebruik genomen als vliegbasis van de Koninklijke Luchtmacht. Naoorlogs zijn gebombardeerde hangars en onderkomens hersteld. Op naoorlogse luchtfoto's is te zien dat in latere jaren de basis is uitgebreid met nieuwbouw, zoals nieuwe gebouwen/hangars maar dat er geen grootschalige uitbreiding daarvan heeft plaatsgevonden.

4.4 Duitse militaire objecten in het onderzoeksgebied

Uit het bronnenonderzoek en de luchtfoto-interpretatie zijn de volgende locaties van Duitse militaire objecten in en rond het onderzoeksgebied naar voren gekomen:

Datum	Locatieverwijzing	Aanvullende informatie	Bron
8 januari 1945	Hangars vliegveld	'Leeuwarden. De startbanen van het vliegveld worden weer hersteld. Over de nog bestaande muren van de afgebroken hangars worden camouflagenetten gespannen om ze als vliegtuigbox [opstelplaats] te gebruiken.'	NIMH, toegang 575 Duitse verdedigingswerken, inventarisnummer 234.
Januari 1946	Vliegveld	Rapport van vliegveld Leeuwarden. 'Opruimingswerkzaamheden. (...) Opgeruimd zijn thans (...) de stellingen rondom het landingsterrein, met uitzondering van de v.m. [voormalige] munitielagers onder Beetgumermolen en de zich op de	Historisch Centrum Leeuwarden, toegang 1003 Gemeentearchief Leeuwarden,

Datum	Locatieverwijzing	Aanvullende informatie	Bron
		buitenvelden bevindende opstellingen, bunkers e.d. van gewapend beton. Alle klinkerwegen zijn blijven liggen. Van militaire zijde is thans machtiging verkregen de opstellen in de naaste omgeving van het landingsterrein op te ruimen, met uitzondering van enkele scherf-vrije opstellingen en muren van gewezen hallen op Zuid.'	inventarisnummer 16.795.
16 juni 1945	Vliegveld	Vliegveld Leeuwarden. Weekrapport 11. 16 juni 1945. 'Afd. Opruimingswerkzaamheden. (...) Begonnen werd met het opruimen van de stellingen aan den Vierhuisterweg en het dichtten van gaten en loopgraven in de landerijen aldaar. (...) Een bom, die onder het puin was gevonden, werd denzelfden dag door de kustwacht tot explosie gebracht. Ten einde de werkzaamheden te vergemakkelijken, werden op Zaterdagmiddag nog enkele bommen tot ontploffing gebracht, met de bedoeling groote brokken muurwerk te vernietigen.'	Historisch Centrum Leeuwarden, toegang 1003 Gemeentearchief Leeuwarden, inventarisnummer 16.795.
23 t/m 28 juli 1945	Vliegveld	Vliegveld Leeuwarden. Weekrapport 23 t/m 28 juli 1945. 'Afd. Landbouwherstel. Binnen het vliegveld werkten 144 arbeiders. De weilanden tusschen de banen werden afgerasterd. Bezig met bomgaten vliegveld aan te vullen.'	Historisch Centrum Leeuwarden, toegang 1003 Gemeentearchief Leeuwarden, inventarisnummer 16.795.
30 juli t/m 4 augustus 1945	Vliegveld	Vliegveld Leeuwarden. Weekrapport 30 juli t/m 4 augustus 1945. 'Vierhuisterweg. De 2 Tobroekbunkers met diverse gebouwen zijn opgeblazen. (...) Landbouwherstel. (...) De bomgaten in het oude vliegveld werden met grond aangevuld; de drainage werd hersteld. (...) Scherfmuren van barakken afgebroken en puin van munitiehokjes opgeruimd.'	Historisch Centrum Leeuwarden, toegang 1003 Gemeentearchief Leeuwarden, inventarisnummer 16.795.
24 t/m 29 september 1945	Vliegveld	Vliegveld Leeuwarden. Weekrapport 24 t/m 29 september 1945. 'Opruimingswerkzaamheden. (...) Door het de vorige week al met de Heidemij. besproken plan, inzake het krijgsgevangenkamp (Duitschers voor het opruimen van mijnen) kan dit met vervoer van de materialen deze week in orde worden gebracht.'	Historisch Centrum Leeuwarden, toegang 1003 Gemeentearchief Leeuwarden, inventarisnummer 16.795.



Figuur 27. Duitse kaart van het vliegveld Leeuwarden d.d. 15 juni 1944. Bron: NIMH, toegang 575 Duitse verdedigingswerken, inventarisnummer 87.

In bovenstaande figuur zien we een gepositioneerde topografische kaart van het vliegveld Leeuwarden, d.d. 15 juni 1944 van de *leichte Flak-Abteilung 845 (v)*, met daarop gesitueerd de locaties van de luchtafweerstellingen (groen ingetekend). De pijlen staan voor stellingen en de kruizen voor de afrastering rond deze stellingen. Met deze informatie in handen konden de geallieerden hun bombardementsdoelwitten beter in kaart brengen. Deze kaart is vergeleken met luchtfoto's om te zien of de locaties van de verdedigingswerken overeenkomen. Hierbij konden we vaststellen dat de ingetekende verdedigingswerken vrijwel nauwkeurig overeenkomen met de werken die we op de luchtfoto's zien.



Figuur 28. Nadat de Luftwaffe in april 1945 het vliegveld verlaten had lieten zij voor de Canadese bevrijders veel versperringen waaronder tetraëders. Deze moesten vijandelijke landingen op het vliegveld verhinderen. Bron: Library and Archives Canada.

4.5 Vondsten van CE in en rond het onderzoeksgebied

Zoals is beschreven in hoofdstuk 3, heeft Saricon op diverse manieren gezocht naar informatie over vondsten van CE in en rond het onderzoeksgebied. De resultaten zijn hieronder weergegeven in twee tabellen: één tabel met de meldingen uit de collectie ruimrapporten van de EOD, en één tabel met meldingen uit alle overige geraadpleegde bronnen.

Vondsten van CE gebleken uit de collectie ruimrapporten van de EOD (periode sinds 1970):

Datum	Locatieverwijzing	Aangetroffen CE	Aanvullende informatie	Nr. UO/MORA
29 februari 1976	Vliegbasis	1 granaat m/schokbuis (leeg) van 6 cm		19760733
2 mei 1977	Vliegbasis	6 brisantgranaten 3,7 cm incompleet; 1 schokbuis	Ligplaats: bunker F.24	19771396
13 mei 1981	Vliegbasis	1 handgranaat	Ligplaats: bunker F29 (noordkant vliegbasis)	19811434
27 april 1982	Vliegbasis	1 railknaalpatroon		19821423
29 december 1983	Vliegbasis	1 mortier; 1 navymarker en 1 granaat 88 mm	Achter bunker F29	19834136
8 mei 1991	Vliegbasis	1 granaat 24 cm; 2 patroonhouders; 1 brandbom 30 lb.	-	19911111
21 december 1992	Arum (buiten het onderzoeksgebied).	15 x 20 mm AP/API/HET	'Afkomstig van een gecrashed vliegtuig bij Arum [buiten het	19922792

Datum	Locatieverwijzing	Aangetroffen CE	Aanvullende informatie	Nr. UO/MORA
			onderzoeksgebied]. Explosieven liggen in bunker op vliegveld. Ligt vermoedelijk nog meer munitie op plek waar vliegtuig gecrashed was. Tevens de crashplaats te Arum afgezocht: 20.000 m2 afgezocht met behulp van KL werktroepen Garderen 16 man. Terrein gecontroleerd met mijndetectoren. Tevens ondersteuning gehad van [naam].'	
7 januari 1994	Vliegbasis	1 pantsergranaat	'Granaat door zoon gevonden en naar huis meegenomen. Ouders waren hier niet gelukkig mee. Politie heeft vervolgens de granaat vervoerd naar de vlb Leeuwarden. Daar kan deze afgehaald worden bij de wachtcommandant. (Tevens lag op basis nog 1 "bom" met een lengte van 30 cm.)'	19940750
1 september 1995	Vliegbasis	Niet bekend.	Melding reeds intern bij EOD KLu doorgegeven. Komt te vervallen.	19951866
4 juni 1998	Vliegbasis	1 flare		19981197
3 januari 2003	Onbekend	1 DM54 sim expl and flash	'Aan bureau gebracht. Naar vliegveld gebracht door agent.'	20030025
29 juni 2005	Vliegbasis	1 brandgranaat van 3 cm zonder AZ/ZZ; 1 brandgranaatpatroon van 3 cm met AZ/ZZ 1587/1589; 2 brisantgranaten van 20 mm, met schokbuis, verschoten; 28 diverse kleinkalibermunitie; 1 mitrailleurloop; 5 pantser/pantserbrandgranaten van 20 mm, verschoten; 1 patroonhouder; 1 patroonhuls van 20 mm; 5 restanten brandgranaat van 20 mm; 1 restant brisantgranaat van 25 mm; 1 restant brisantgranaat van 3,7 cm; 1 seinkogel van 1 inch; 1 staartstuk van brandbom van 4 lb.; 1 brisantgranaat van 5 cm met restant schokbuis, verschoten.	Vondst als gevolg van opsporingswerkzaamheden van 27 juni tot en met 8 juli 2005 op het vliegveld door Saricon (zie paragraaf 3.1).	20050935
4 november 2009	Vliegbasis	1 vliegtuigbom G.P. van 500 lb. met staartbuis M101A2 (Amerikaans) gewapend; 3 pantsergranaten van 20 mm (Brits) verschoten.	Zie paragraaf 3.1.	20091445

Datum	Locatieverwijzing	Aangetroffen CE	Aanvullende informatie	Nr. UO/MORA
12 november 2009		Geen. Betreft rapportage.	Probleeminventarisatie (historisch onderzoek) en probleemanalyse van vliegveld Leeuwarden opgesteld door de EOD met kenmerk 20091724 d.d. 15 januari 2010.	20091724
11 januari 2010	Vliegbasis	4 bommen van 500 lb. MC, met staartpistool No. 30, 3 x gewapend; 1 x niet gewapend.	Mora aangemaakt in januari 2010 ivm start opsporingswerkzaamheden door ECG. De bommen, ontstekers en ligplaats voorbereid voor demontage op 28 april 2010. 2 x gedemonteerd door Maritieme EOD; 2 x gedemonteerd door EOD compagnie (grondgebonden).	20100056
7 juli 2010	Vliegbasis	1 restant vliegtuigbom SD250 KG met restant CW buis (Duits); 1 vliegtuigbom van 40 lb. G.P. met neusbuis No. 29 (Brits) gewapend; 3 brisantgranaten van 20 mm met restant ontsteker (Brits) verschoten; 3 pantsergranaten van 20 mm (Brits) verschoten.	Kop van Duitse bom was gedeeltelijk gevuld met springstof. Zie ook paragraaf 3.1.	20100895
10 september 2010	Vliegbasis	1 vliegtuigbom van 500 lb. G.P. met staartpistool No. 17 inwendig (Brits) gewapend; 1 brisantgranaat 20 mm met schokbuis MK 26	Zie ook paragraaf 3.1.	20100895
12 maart 2011	Vliegbasis	2 vliegtuigbommen van 250 lb. Mk. 2 met neusbuis No. 36;	Ruiming brandbommen (zie ook tabel hieronder en paragraaf 3.1.)	20100895
21 juli 2011	Keegsdijkje (vliegbasis)	22 granaten 20 mm M70A2		20111187

Verder is uit paragraaf 3.1 bekend dat bij opsporings- en benaderwerkzaamheden in de periode 2005 tot 2016 verschillende soorten CE is opgespoord en veiliggesteld. Deze meldingen zijn voor zover bekend verwerkt in bovenstaand overzicht.



Figuur 29. Op 12 maart 2011 ruimde de EOD op vliegbasis Leeuwarden twee brandbommen van 250 lb. Mark II. Omdat de bommen de giftige stof Tolueen bevatte moest er beschermende kleding gedragen worden. Bron: *de Bombardon* nr. 2 (2011).

Vondsten van CE gebleken uit overige bronnen (incl. de ruiming van de Koninklijke Luchtmacht 1957-2004):

Datum	Locatieverwijzing	Aangetroffen CE	Aanvullende informatie	Bron
20 april 1945	Vliegveld	Bommen, mijnen, versperringen (staketsels)	Brief van gemeentewerken Leeuwarden. '(..) om spoedig over te willen gaan tot het opruimen der staketsels, het dichtmaken der bomgaten en het verwijderen der scherven van het vliegveld, alhier, deel ik U het volgende mede. Het schrijven is reden geweest den toestand op het vliegveld eens op te nemen. (..) Op het vliegveld liggen een aantal rol- en startbanen, sommige van een betonverhouding voorzien, andere hebben een asfaltverhouding. De	Historisch Centrum Leeuwarden, toegang 1003 Gemeentearchief Leeuwarden, inventarisnummer 16.795.

Datum	Locatieverwijzing	Aangetroffen CE	Aanvullende informatie	Bron
			<p>rolbanen zijn weinig beschadigd; de startbanen lijken echter plaatselijk puinhoopen gelijk, waarschijnlijk door bombardementen, misschien ook als gevolg van de in de vorige week plaats gehad hebbende ontploffingen. Op de zich tusschen de rol- en startbanen bevindende grasvelden bevinden zich een groot aantal staketsels, welke het landen van vliegtuigen hebben moeten voorkomen. Hoewel het betreden van de grasvelden, met het oog op de mogelijkheid van aldaar liggende bommen en landmijnen moest worden vermeden, lijkt het toch dat zich een groot aantal trechtergaten in de grasvelden bevinden. Hier en daar ziet men een stukje bouwland liggen, sommige geploegd, op een geploegd stuk werden veel paardenbloemen geconstateerd. (..)</p> <p>Zonder de opruiming van de staketsels, het dichtmaken der gaten, het opzoeken der scherven, kan het veld immers niet gemaaid worden. (..)</p> <p>Alvorens daartoe kan worden overgegaan, zal echter van militaire zijde een onderzoek moeten worden ingesteld naar de aanwezigheid van bommen en landmijnen e.d. op de velden en ontplofbare stoffen in de gebouwen. Bovendien bevinden zich op de Oostelijke rolbaan enkele bommen die regelmatige afstanden zijn neergelegd, ongeveer in de as van de rolbaan; het is niet onmogelijk dat het tijdbommen zijn.'</p>	
24 april 1945	Vliegveld	Explosieven	<p>Brief van de Militaire Commissaris Friesland.</p> <p>'(..) Voorts liggen er nog explosieven (..) op het vliegveld Leeuwarden.'</p>	Tresoar, toegang 39 Archief Militair Gezag Friesland, doos 8, map 120
26 april 1945	Vliegveld	Explosieven	<p>Verklaring Militaire Commissaris Friesland.</p> <p>'(..) Houder dezes is er nadrukkelijk op gewezen op eigen verantwoording op het vliegveld te gaan, ten aanzien van het gevaar, dat de daar aanwezige explosieven opleveren.'</p>	Tresoar, toegang 39 Archief Militair Gezag Friesland, doos 8, map 120.

Datum	Locatieverwijzing	Aangetroffen CE	Aanvullende informatie	Bron
10 juni 1945	Vliegveld	Explosieven	Brief van de Militaire Commissaris. '(..) Wel zijn een drietal onderofficieren van uw Dienst op het vliegveld bezig geweest met het opruimen van explosieven.'	Tresoar, toegang 39 Archief Militair Gezag Friesland, doos 8, map 121
16 juni 1945	Vliegveld	Bommen	Vliegveld Leeuwarden. Weekrapport 11. 'Afd. Opruimingswerkzaamheden. (..) Begonnen werd met het opruimen van de stellingen aan den Vierhuisterweg en het dichtten van gaten en loopgraven in de landerijen aldaar. (..) Een bom, die onder het puin was gevonden, werd denzelfden dag door de kustwacht tot explosie gebracht. Ten einde de werkzaamheden te vergemakkelijken, werden op Zaterdagmiddag nog enkele bommen tot ontploffing gebracht, met de bedoeling groote brokken muurwerk te vernietigen.'	Historisch Centrum Leeuwarden, toegang 1003 Gemeentearchief Leeuwarden, inventarisnummer 16.795.
8 oktober 1945	Vliegveld	Munitie	Brief van het hoofd district Friesland. '(..) Hierbij heb ik de eer U mede te delen dat zich in Friesland drie opslagplaatsen van munitie enz. bevinden n.l. 1) Leeuwarden (..)'	Tresoar, toegang 39 Archief Militair Gezag Friesland, doos 8, map 121
5 juli 1946	Vliegveld	Bommen (afwerpmunitie)	Brief gemeentewerken Leeuwarden aan Burgemeester en Wethouders. (..) Voor zover bekend, liggen op het vliegveld nog bommen op een tweetal plaatsen, n.l. bij het zogenaamde munitiegebouw in de naaste omgeving van het station en in de voormalige munitieopslagplaats onder Beetgumermolen.	Historisch Centrum Leeuwarden, toegang 1003 Gemeentearchief Leeuwarden, inventarisnummer 15.656.
17 december 1946	Vliegveld	Bommen en ontplofbare stoffen	Brief gemeentewerken Leeuwarden aan Burgemeester en Wethouders. (..) dat, voorzoover bij mijn dienst bekend is, op het vliegveld geen bommen e.d. meer aanwezig zijn. Het is (..) niet mogelijk een uitspraak te doen ten aanzien van (..) bommen en dergelijke, welke zich mogelijk nog kunnen bevinden onder de ruïnes van de z.g. vliegerschool en het nachtjagersgebouw, welke nog moeten worden opgeruimd. Bovendien	Historisch Centrum Leeuwarden, toegang 1003 Gemeentearchief Leeuwarden, inventarisnummer 15.656.

Datum	Locatieverwijzing	Aangetroffen CE	Aanvullende informatie	Bron
			moet een voorbehoud worden gemaakt over nog eventueel onder den grond aanwezige ontplofbare stoffen.	
24 december 1946	Vliegveld	Opgeruimde explosieven	Bericht van de politie Leeuwarden. '(..) heb ik de eer U edelachtbare te berichten dat (..) op 11 December jl. door een detachement M.M.O.D. (..) de laatste resten munitie en ontplofbare stoffen, waaronder een 20-tal brandbommen en 1 brisantgranaat van het vliegveld Leeuwarden zijn opgeruimd.'	Historisch Centrum Leeuwarden, toegang 1003 Gemeentearchief Leeuwarden, inventarisnummer 15.656.
15 juli 1949	Vliegveld Leeuwarden	Bom	<i>Nieuwsblad van het Noorden</i> , "Nog steeds massa's oorlogsmateriaal in de grond en onder de mensen. Hulpverleningsdienst kan nog niet gemist worden.' (..) Deze dagen werd op de startbaan van het vliegveld Leeuwarden nog een bom geruimd, die daar reeds jaren lag en ondanks de zware vliegtuigen nog niet geëxplodeerd was."	Delpher, Koninklijke Bibliotheek
29 november 1957	Vliegveld Leeuwarden	1 Duitse bom van 50 kg.		Overzicht ruimingen Koninklijke Luchtmacht 1957-2004
8 juli 1958	Vliegveld Leeuwarden	1 bom 500 lb. MC met buis MK30 (Brits)	Bom gedemonteerd en uitgestoomd op 5 augustus 1958 op de Rechte Heide.	
17 juli 1959	Vliegveld Leeuwarden	1 scherfbom 20 lb. met neusontsteker No. 29 (Brits); 1 oefenbom 25 lb. (Brits); mortiergranaat.	Bom gedemonteerd en opgeslagen op Alphen. Rest vernietigd.	
21 juli 1959	Vliegveld Leeuwarden	1 scherfbom van 20 lb. (Brits); 4 pantserbrandgranaten 20 mm; 1 halve bom van 500 lb.	Periode van 21 t/m 30 juli 1959. Springstof verbrand. Restant afgevoerd naar Princebosch.	
29 mei 1963	Vliegveld Leeuwarden	240 seinpatronen (Duits); 2 sein rook (Duits); 50 kleinkalibermunitie; 2 patronen .50 inch.	Vernietigd.	
7 maart 1964	Vliegveld Leeuwarden	2500 kleinkalibermunitie (Brits); 50 seinpatronen 20 mm (Duits)	Vernietigd op 22 april 1965.	
28 april 1964	Vliegveld Leeuwarden	17 brisanthandgranaten; 6000 kleinkalibermunitie; fosforpot	Vernietigd.	
1 mei 1964	Vliegveld Leeuwarden	4 brisanthandgranaten (Nederlands); 600 kleinkalibermunitie (Brits)	Vernietigd op 30 juni 1964.	
8 juli 1964	Vliegveld Leeuwarden	43 brisantgranaten 20 mm (USA); 1	Vernietigd op 30 september 1964 en 22 april 1965.	

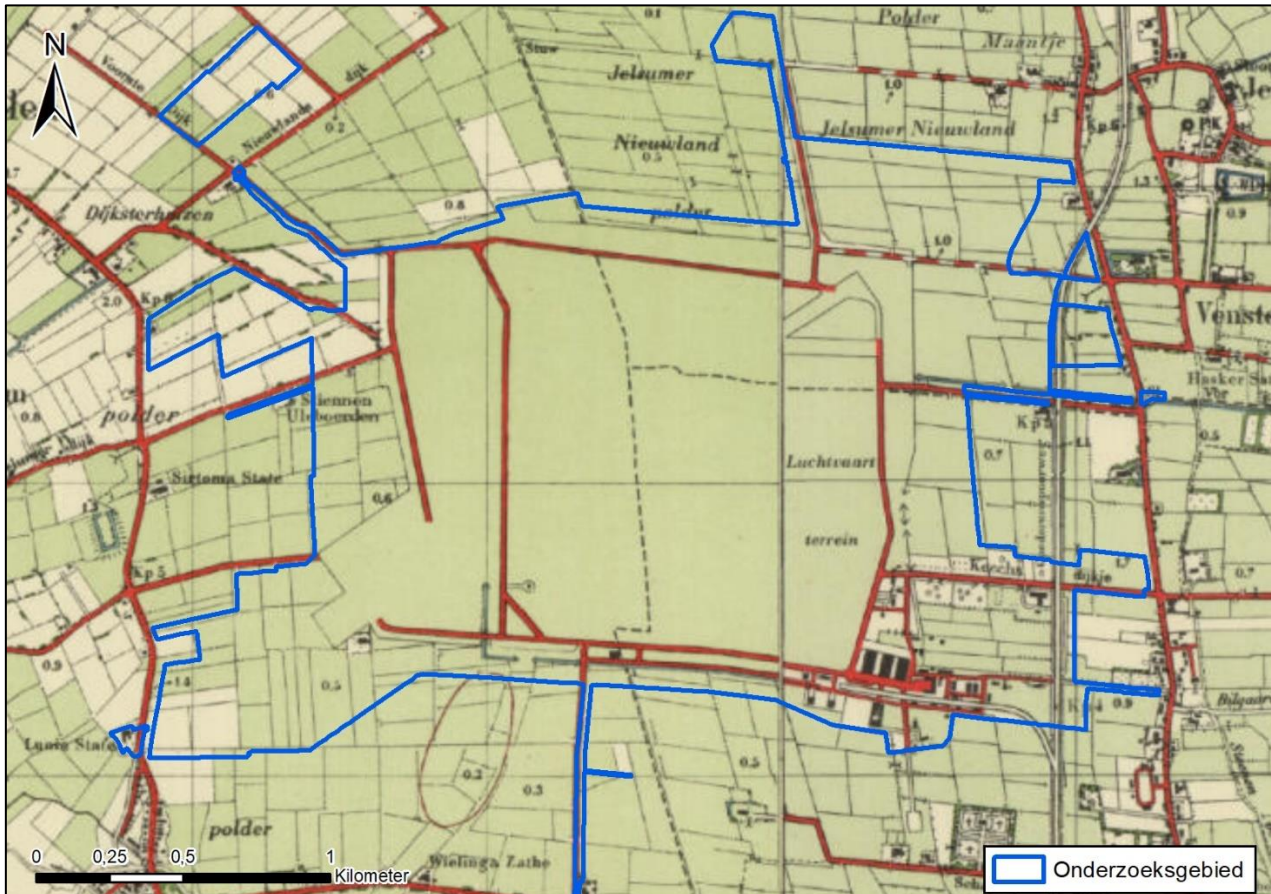
Datum	Locatieverwijzing	Aangetroffen CE	Aanvullende informatie	Bron
		brisanthandgranaat (Nederlands)		
15 juli 1965	Vliegveld Leeuwarden	3 fosfor handgranaten (Brits); 1 brisantgranaat 30 mm (Brits); 1 brandgranaat 20 mm (Brits); 600 kleinkalibermunitie (Brits).	Vernietigd op 10 augustus 1965	
18 augustus 1965	Vliegveld Leeuwarden	1 brandbom 30 lb. (Brits)	Vernietigd.	
12 november 1965	Vliegveld Leeuwarden	1 brisanthandgranaat (Nederlands)	Vernietigd.	
29 juni 1966	Vliegveld Leeuwarden	12 slagpijpjes Nr. 1; 8 drukontstekers; 10 sabotagepotloden; 2 kleefmijnen; 10 meter vuurkoord; 5 plast. springstof (Brits); 1 brisantgranaat 37 mm; 2 mortier brisantgranaten 8 cm; 1 mortier brisantgranaat 6 cm (Duits)	Vernietigd.	
13 februari 1967	Vliegveld Leeuwarden	4 brisantgranaten 20 mm (USA)	Vernietigd	
20 mei 1970	Vliegveld Leeuwarden	5 oefenbommen 25 lb. (Brits); 4 signal distress (Brits); 20 cartridge smoke (USA); 12 rocketsignals (Brits); 3 detonators Nr. 1; 10 detonators Nr. 2.	Vernietigd	
15 juli 1970	Vliegveld Leeuwarden	1 oefenbom van 25 lb. (Brits); 125 patronen 9 mm	Vernietigd.	
16 september 1970	Vliegveld Leeuwarden, bunker 29	1 antitankgranaat (Duits); 1 brisanthandgranaat (Nederlands); 500 patronen .50 inch; 400 patronen .303 inch.	Vernietigd.	
20 juli 1971	Vliegveld Leeuwarden, bunker	1 pantserbrisantgranaat 37 mm; 1 pantserbrandgranaat 2 cm (Duits)	Vernietigd.	
16 november 1971	Vliegveld Leeuwarden, Beetgumermolen	1 mitrailleur nabootser (Nederlands); 60 granaten 20 mm ball (USA); 1 mortiergranaat pyro 2 inch (Brits); 1 handgranaat sein (USA); diverse kleinkalibermunitie.	Vernietigd.	
22 juni 1973	Vliegveld Leeuwarden	1 scherfbom 20 lb. met pistool No. 29 (Brits)	Gedemonteerd en opgeslagen op Alphen en uitgestoomd op 26 juni 1973.	
9 september 1974	Vliegveld Leeuwarden, Schapedijkje	1 mortier brisantgranaat 2 inch.	Vernietigd.	

Datum	Locatieverwijzing	Aangetroffen CE	Aanvullende informatie	Bron
23 september 1974	Vliegveld Leeuwarden	1 brisantgranaat 37 mm	Vernietigd	
30 september 1974	Vliegveld Leeuwarden	1 brisanthandgranaat	Vernietigd	
9 oktober 1974	Vliegveld Leeuwarden	1 handgranaat (Duits); 1 brisanthandgranaat (Nederlands); 2 brisantgranaten 37 mm; 2 pantserbrisantgranaten 47 mm; 4 seinpatronen; 25 kleinkalibermunitie	1000 m2 afgezocht. Explosieven vernietigd.	
3 februari 1975	Vliegveld Leeuwarden	1 kanon 20 mm; 1 pantserbrisantgranaat 37 mm; 5 kg kleinkalibermunitie	4800 m2 afgezocht. Explosieven vernietigd.	
23 juni 1975	Vliegveld Leeuwarden	4 hulzen 20 mm	800 m2 afgezocht. Explosieven in opslag in bunker Princenbosch	
28 oktober 1975	Vliegveld Leeuwarden	3 brisanthandgranaten; 1 antipersoneelsmijn; 10 slagpijpjes Nr. 1.; 4 ontstekers (valstrik); 1,5 kg. springstof plast.; 20 meter slagsnoer.	Vernietigd.	
13 december 1976	Vliegveld Leeuwarden, rondweg	1 scherfbom 10 kg. (Duits)	Vernietigd.	
23 maart 1974	Vliegveld Leeuwarden	4 fosforpotten	Vernietigd.	
25 april 1987	Vliegveld Leeuwarden	Handgranaat	<i>Leeuwarder Courant</i> . "Gevonden bij vliegbasis. Met handgranaat naar huis.' Zonder het zelf te beseffen zijn twee Leeuwarder jongens gistermiddag aan groot gevaar ontsnapt. In de weilanden ten zuiden van de vliegbasis vond een van hen een voorwerp, dat hij in zijn broekzak stopte en meenam naar huis. Zijn ouders vertrouwden het voorwerp niet en belden de gemeentepolitie, die vaststelde dat het waarschijnlijk om een handgranaat van vooralsnog onbekende herkomst ging."	Delper, Koninklijke Bibliotheek.
9 juli 1998	Vliegveld Leeuwarden	1 bom 100 lb. (USA)	Vernietigd.	Overzicht ruimingen Koninklijke Luchtmacht 1957-2004
11 juli 2000	Vliegveld Leeuwarden	1 fosforpot; 2 brisantgranaten 20 mm; 90 seinpatronen; 5 kg. kleinkalibermunitie	Vernietigd	
19 september 2001	Vliegveld Leeuwarden, bunker f1	1 mortierbrisantgranaat 5 cm	Vernietigd.	

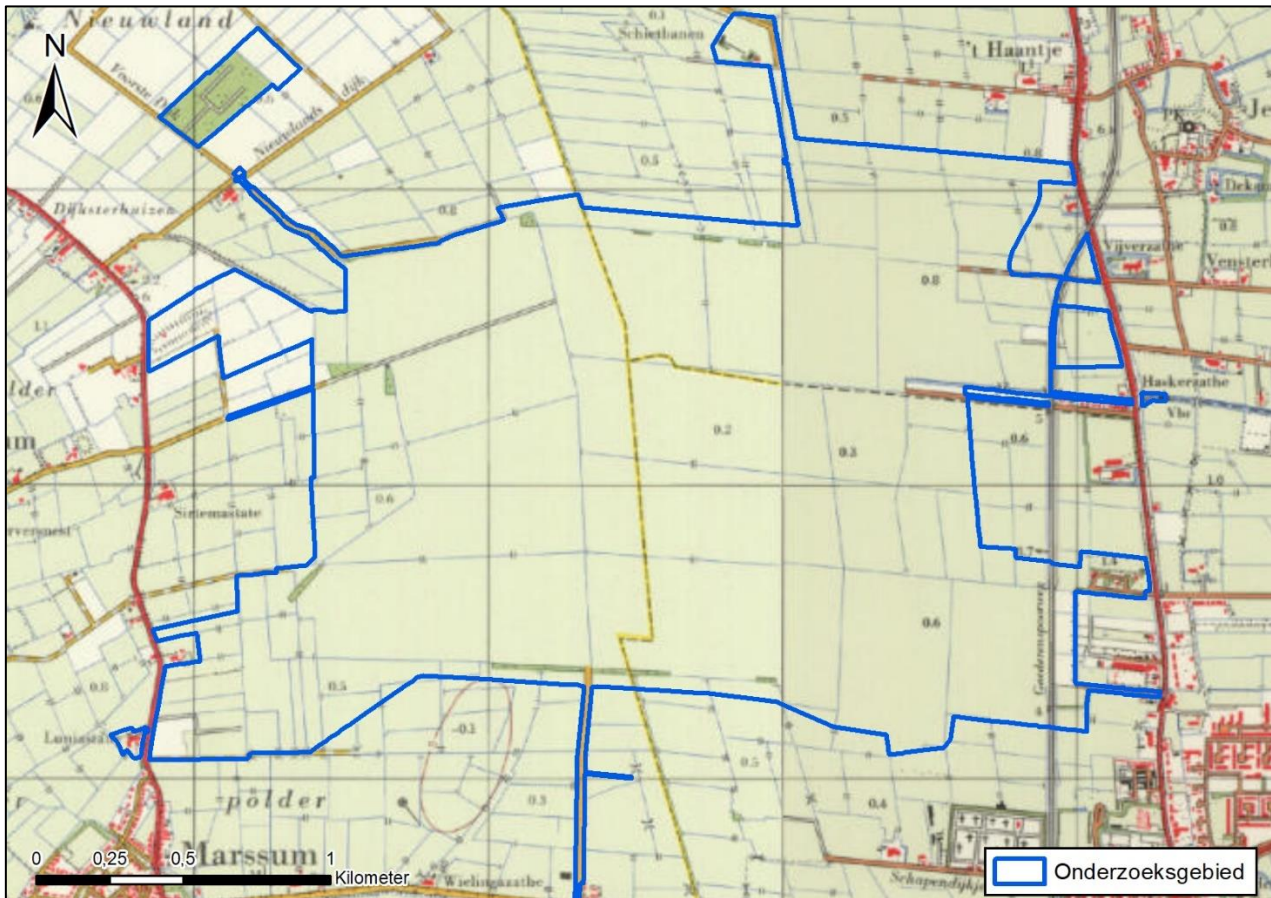
Datum	Locatieverwijzing	Aangetroffen CE	Aanvullende informatie	Bron
12 februari 2002	Vliegveld Leeuwarden	1 mortier brisantgranaat 5 cm	Vernietigd	
4 juli 2002	Vliegveld Leeuwarden, Beetgum, opslag bunker	1 brisantgranaat 5 cm	Vernietigd	
2 april 2003	Vliegveld Leeuwarden, opslag bunker	1 20 mm loop met kruit	Vernietigd	
31 juli 2003	Vliegveld Leeuwarden, rondweg noord	1 bom 100 lb. 103	Gedemonteerd en vernietigd.	
31 januari 2004	Vliegveld Leeuwarden,	14 oefenbommen zc 250 kg.; 6 oefenbommen zc 50 kg.	Vernietigd.	
12 maart 2011	Vliegbasis Leeuwarden	2 250-ponders Mark II	'De EOD heeft zaterdag 12 maart op vliegbasis Leeuwarden twee brandbommen uit de Tweede Wereldoorlog opgeruimd. De 250-ponders Mark II werden aangetroffen tijdens voorbereidend bodemonderzoek voor drainage.'	<i>De Bombardon</i> , nr. 2, 2011.

4.6 Het onderzoeksgebied na de Tweede Wereldoorlog

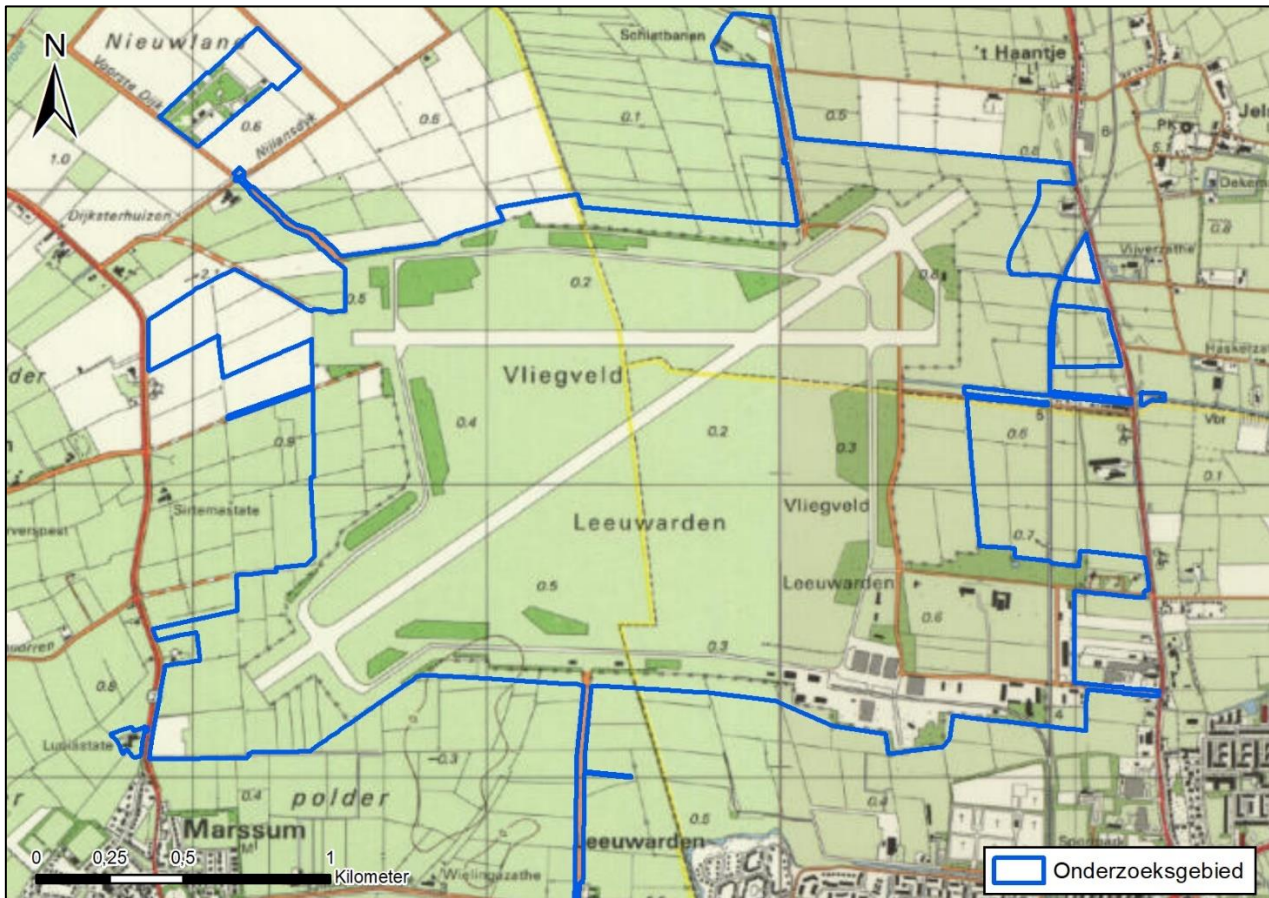
Via onderstaande figuren is een eerste indruk te krijgen van de ruimtelijke ontwikkelingen in het onderzoeksgebied na de Tweede Wereldoorlog.



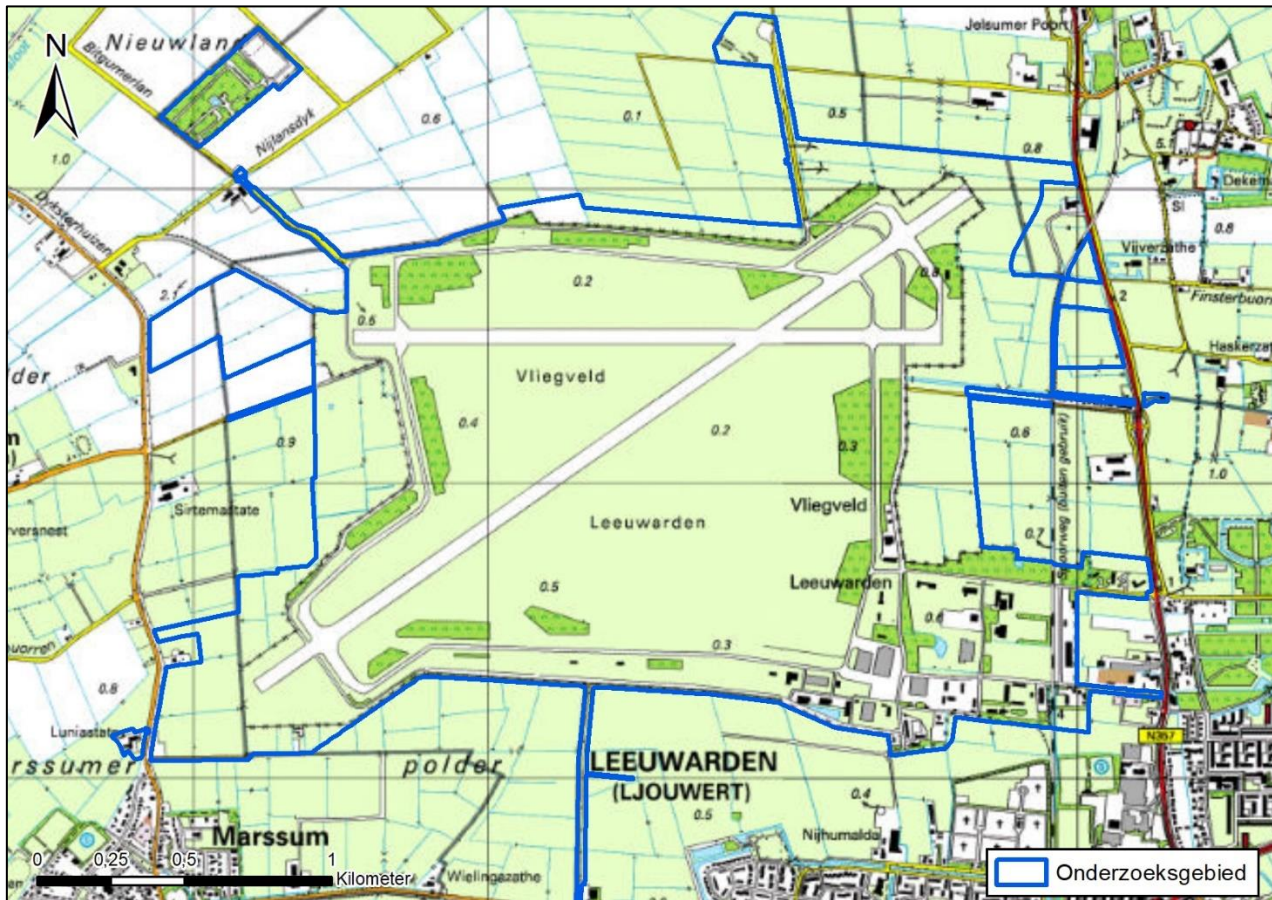
Figuur 30. Situatie 1955. Bron: Historische topografische kaarten, Kadaster.



Figuur 31. Situatie 1975. Bron: Historische topografische kaarten, Kadaster.



Figuur 32. Situatie 1985. Bron: Historische topografische kaarten, Kadaster.



Figuur 33. Situatie 2000. Bron: Historische topografische kaarten, Kadaster.

5 Beoordeling bronnenmateriaal

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt al het geraadpleegde bronnenmateriaal beoordeeld. Doel is vast te stellen of de indicaties voor aanwezigheid van CE voldoende zijn om te kunnen spreken van verdachte gebieden in het onderzoeksgebied. Hierbij is de definitie van verdachte gebieden aangehouden die is besproken in paragraaf 2.6.3. Elk van de gebeurtenissen en indicaties van militaire aanwezigheid uit hoofdstuk 4 krijgt hiertoe een aparte analyse.

Wellicht ten overvloede wordt vermeld, dat hierbij in principe alleen een beoordeling is gegeven van de relevantie voor het gebied aangegeven als onderzoeksgebied in paragraaf 2.4 – de genoemde gebeurtenissen kunnen wel relevantie hebben voor gebieden buiten dit gebied.

Ook de indicaties die duiden op de afwezigheid van CE in het onderzoeksgebied (zogenoemde contra-indicaties) worden in dit hoofdstuk besproken.

5.2 Methoden bij het aanmerken en afbakenen van verdachte gebieden

Bij het beoordelen van de indicaties is gebruikgemaakt van de volgende richtlijnen en methoden (zie ook paragraaf 2.6):

- De richtlijnen afkomstig uit paragraaf 6.5 en bijlage 3 van het Werkveldspecifiek certificatieschema voor het systeemcertificaat Opsporen Conventionele Explosieven (WSCS-OCE) zoals opgenomen in bijlage XII, behorende bij Artikel 4.17f van de Arbeidsomstandighedenregeling;
- De richtlijnen welke in 2015 in concept zijn opgesteld door de werkgroep vooronderzoek van de Vereniging voor Explosieven Opsporing (VEO) ten behoeve van een wijzigingsversie van het WSCS-OCE;
- De richtlijnen in paragraaf 3.4 van het certificatieschema voor het Procescertificaat Vooronderzoek CE en Risicoanalyse CE, ontwerpversie oktober 2017 (versie 17-01); en de nieuwe opzet van de bijlage behorend bij die paragraaf, zoals deze momenteel in ontwikkeling is (en is besproken op Kennisuitwisselingsdagen van de branchevereniging VEO in november 2017 en mei 2018);
- Het Normenboek van Saricon;
- De definitie van de term 'verdacht gebied' besproken in paragraaf 2.6.3.

Behalve van de bovenstaande – min of meer vastomlijnde – methoden heeft Saricon bij alle afwegingen gebruikgemaakt van gezond verstand en expertinschattingen. Gebruik van dergelijke inschattingen (die onmogelijk in methodiek zijn te vatten) kan onvermijdelijk zijn in gevallen waarbij ook het best denkbare bronnenonderzoek niet de gehoopte antwoorden heeft opgeleverd. Hier stellen wij ons dan de vraag: is op basis van de bekende gegevens überhaupt te komen tot een horizontale afbakening van het verdacht gebied, zonder dat dit buitenproportioneel grote verdachte gebieden oplevert?¹⁸

5.3 Procesbeschrijving beoordelen luchtaanvallen

Bij de analyse van de luchtaanvallen is als volgt te werk gegaan.

Voor de grote luchtaanvallen in 1944 (24 februari, 17 september en 21 november 1944) waarbij het onderzoeksgebied is getroffen, is een tabel opgesteld. Deze tabel bevat een samenvatting van de meest relevante informatie benodigd voor een analyse van de aanval. De tabel is voor elke luchtaanval ingevuld aan de hand van de informatie over de betreffende luchtaanval in hoofdstuk 4. In de tabel is beargumenteerd aangegeven of een verdacht gebied is aangemerkt, en zo ja, hoe dat verdacht gebied is afgebakend. Hieronder volgt een toelichting bij elk van de vakken in deze tabellen.

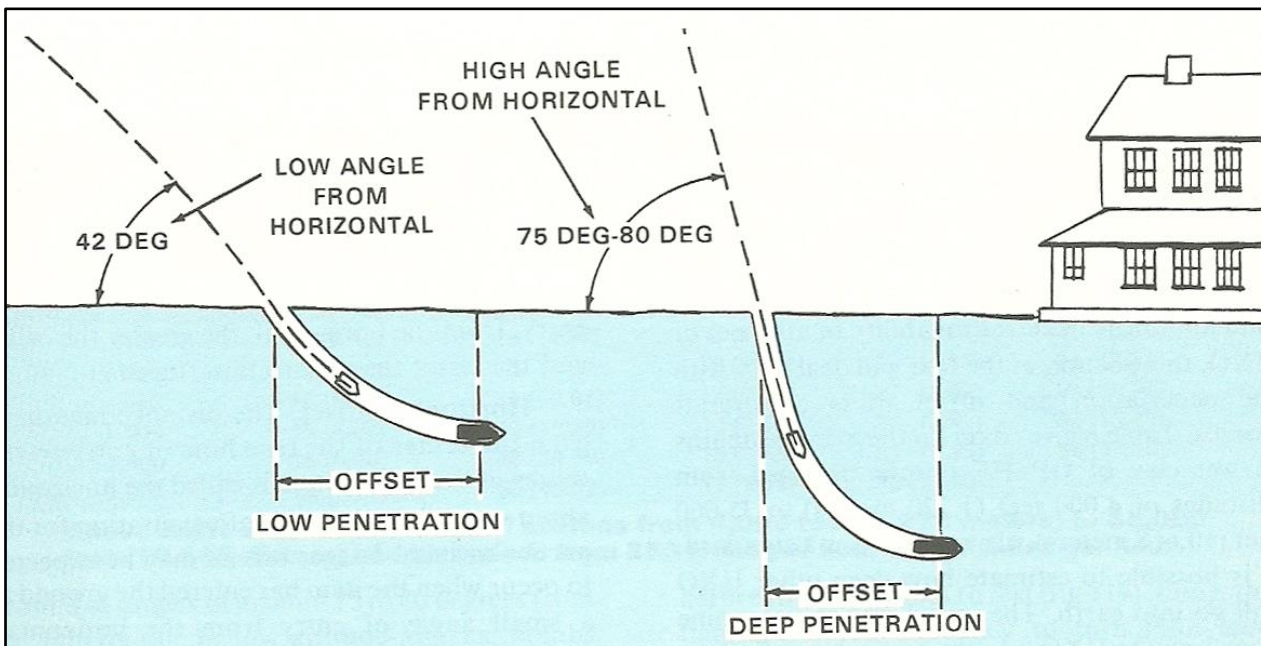
¹⁸ In feite vallen we bij zulke denkprocessen terug op de gangbare werkwijzen tot ongeveer de eeuwwisseling, vóór de periode dat historisch onderzoek naar de aanwezigheid van CE door gespecialiseerde bedrijven werd uitgevoerd. In die oude situatie was een locatie in principe pas 'verdacht' in het geval dat er een 'harde melding' bekend was van de aanwezigheid van een blindganger op een concrete locatie. Zo'n harde melding kon bijvoorbeeld zijn: een situatietekening uit een technisch archief waarop een vermoedelijk ontplofte bom is aangegeven, of een betrouwbare melding van een getuige die een concrete locatie van een blindganger wist aan te wijzen.

Datum	Hier is de datum genoteerd waarop de luchtaanval plaatsvond, zoals herleid uit het geraadpleegde bronnenmateriaal.
Gebeurtenis-ID	<p>Uniek kenmerk dat Saricon aan elke luchtaanval of afzonderlijke bomafworp heeft toegekend als identificatiehulpmiddel.</p> <p>Voor een goede analyse is steeds getracht om een op de grond gemelde bomafworp te koppelen aan de bekende gegevens betreffende aantal en type bom zoals gedocumenteerd door de uitvoerende luchtmacht.</p> <p>In de naam van de gebeurtenis-ID is de datum van de luchtaanval verwerkt alsmede een 'volgletter' A t/m Z. Op één datum kan dus sprake zijn van meerdere gebeurtenis-ID's, waarbij opvolgende volgletters zijn gebruikt.</p>
Omschrijving	Korte omschrijving van de gebeurtenis, waarin meestal de eenheid die de aanval uitvoerde, het toesteltype en het doelwit of de getroffen locatie worden genoemd.
Doelwit	Het doelwit van de aanval. (Dit hoeft niet de daadwerkelijk getroffen locatie te zijn.) Het hier genoteerde doelwit is normaliter naar opgave van de uitvoerende luchtmacht. In enkele gevallen was geen officiële opgave bekend, in welke gevallen 'onbekend' (of woorden van soortgelijke strekking) is ingevuld, of het doelwit uit de context is herleid.
Bommenlading per toestel	De bommenlading die elk afzonderlijk toestel dat aan de luchtaanval deelnam meevoerde. De hier genoteerde bommenlading is afgeleid uit primaire brongegevens van de uitvoerende luchtmacht in de tabel 'inventarisatie bronnenmateriaal'.
Totale afgeworpen bommenlast	Het totale aantal bommen dat vermoedelijk bij deze gebeurtenis-ID is afgeworpen.
Detailgegevens ontstekers	Hier zijn de detailgegevens genoteerd over de ontstekingsinrichtingen op de hierboven genoemde bommen, zoals bekend uit het geraadpleegde bronnenmateriaal.
Afwerphoogte en vliegrichting	Hier zijn indien bekend de hoogte vanaf welke de bomafworp plaatsvond en de vliegrichting aangegeven.
Voornaamste getroffen locaties	<p>Hier is per gebeurtenis-ID aangegeven welke locaties in en rond het onderzoeksgebied zijn getroffen. Dit is in principe zoals dit is aangegeven in lokale meldingen, meestal van politie, luchtbeschermingsdienst of Duitse politie of militaire eenheden. De resultaten van de luchtfoto-interpretatie zijn hier normaalgesproken nog niet bij opgenomen.</p> <p>Wanneer uit het bronnenmateriaal getroffen locaties bekend zijn die verder niet daadwerkelijk relevant zijn bevonden voor het onderzoeksgebied, zijn deze hier genoteerd onder 'Geen gebeurtenis-ID toegekend'.</p>
Beschikbaar kaartmateriaal	Hier is aangegeven wat over de luchtaanvallen van deze dag/nacht is vermeld op het ons bekende kaartmateriaal waarop geallieerde bominslagen zijn aangegeven.
Luchtfoto-interpretatie	Hier zijn per gebeurtenis-ID de resultaten van de luchtfoto-interpretatie genoteerd.
Meldingen blindgangers	<p>Hier is het aangegeven indien er destijds concrete meldingen zijn gedaan van de aanwezigheid van blindgangers, en is de locatie vermeld die daarbij is opgegeven.</p> <p>Wanneer dergelijke meldingen er (voor zover uit het bronnenmateriaal bekend) niet zijn, is in dit vak een streepje [-] gezet.</p>
Verdere relevante conclusies	In dit vak is alle overige informatie genoteerd die mogelijk relevant kon zijn bij het vaststellen van conclusies en advies.

Verdacht gebied	<p>In dit vak is per gebeurtenis-ID aangegeven of er een verdacht gebied is aangemerkt.</p> <p>Indien geen verdacht gebied is aangemerkt, is hierbij een argumentatie toegevoegd.</p> <p>Indien er wel een verdacht gebied is aangemerkt, is in een aparte tabel een argumentatie toegevoegd, de afbakeningsmethode beschreven en is het kenmerk van het verdacht gebied genoemd.</p> <p>In sommige gevallen (doorgaans bij de omvangrijke luchtaanvallen) is per gebeurtenis-ID een apart vak 'verdacht gebied' gemaakt om de leesbaarheid van de tabel te bevorderen.</p>
-----------------	---

Offset

Om bij mogelijke aanwezigheid van afwerpmunitie tijdens een vooronderzoek de horizontale begrenzing van het verdachte gebied af te bakenen wordt rekening gehouden met de horizontale ondergrondse verplaatsing van een vliegtuigbom direct na inslag. Voor deze horizontale ondergrondse verplaatsing (offset) zijn binnen het OCE-werkveld geen vaste richtlijnen opgesteld. In rapportages komt men afstanden tegen tot wel 25 meter, zonder onderbouwing van de gestelde afstand. Saricon hanteerde tot 2014 een maximale horizontale ondergrondse verplaatsing van 15 meter. Saricon heeft een documentenstudie uitgevoerd naar deze offset om zo te proberen vast te stellen of er een gestandaardiseerde afstandstabel kan worden gehanteerd (deze studie is op te vragen bij Saricon). De beschikbare documenten geven aan dat er verschil moet worden gemaakt tussen een offset van een bomaanval van lage hoogte c.q. van een aanval van grote hoogte. Diverse documenten geven naast een maximale horizontale ondergrondse verplaatsing ook gemiddelde of minimale ondergrondse verplaatsingsafstanden aan.



Figuur 1. Schematische voorstelling horizontale ondergrondse verplaatsing. (Bron: FM 9-16, Explosive Ordnance Reconnaissance, HQ Department of the Army, Washington DC, 1981.)

De data geeft niet altijd de soort grond aan waardoor de verplaatsing plaatsvindt. In sommige gevallen spreekt men over 'natte klei'. Aangenomen kan worden dat dit de grondsoort is met de maximale horizontale ondergrondse verplaatsing. In één van de documenten wordt als vuistregel aangehouden dat de offset 1/3 is van de verticale indringdiepte. Gezien de tekst geldt dit bij een afwerp vanaf grote hoogte. Saricon wil tot een standaardisatie komen van de maximale horizontale ondergrondse verplaatsing bij het afbakenen van een op afwerpmunitie verdacht gebied. De te hanteren maximale afstanden zijn in onderstaande tabel weergegeven. Aangezien het merendeel van de bomaanvallen in Nederland door geallieerde luchtstrijdkrachten is uitgevoerd is in de tabel de gewichtsaanduiding lb. (pound) gebruikt:

Gewicht vliegtuigbom in lb.	Maximale afstand in meters (afgerond)
100	6,00

Gewicht vliegtuigbom in lb.	Maximale afstand in meters (afgerond)
250	6,00
500	8,00
1.000	8,00
2.000	10,00
≥ 2.000	12,00

In dit onderzoek geldt, gezien de ingezette gewichten, volgens bovenstaand overzicht een *offset* van maximaal 6 tot 8 meter.

Tolerantie

Bij het aanmerken van verdachte gebieden op basis van objecten en gebeurtenissen die zijn waargenomen op luchtfoto's en kaartmateriaal en zijn ingetekend in GIS, is, conform het WSCS-OCE, een extra buffer aan het verdachte gebied toegevoegd. Deze moet de afwijking compenseren die ontstaat bij het positioneren van luchtfoto's en kaartmateriaal in GIS. Zelfs bij zeer nauwgezet werk in het positioneren kan een afwijking ontstaan ten opzichte van de werkelijke situatie. Dit kan meerdere oorzaken hebben. De belangrijkste zijn: (perspectief)vervalsingen die zijn ontstaan tijdens het maken van de opname en vervormingen die zijn ontstaan vanwege de veroudering van analoge fotomateriaal. Voorts te weinig overeenkomst tussen de huidige topografie ten opzichte van de situatie in de Tweede Wereldoorlog. Hierdoor kunnen niet genoeg referentiepunten gebruikt worden bij het positioneren van een luchtfoto en is het niet mogelijk een correcte transformatie van de foto toe te passen. Afwijkingen kunnen ook ontstaan bij het intekenen van gebeurtenissen in GIS aan de hand van kaartmateriaal uit de oorlogsperiode. Deze kaarten kunnen minder nauwkeurig zijn dan de kaarten die heden worden gebruikt.

Omdat de afwijking niet exact te kwantificeren is, maakt Saricon een inschatting van de nauwkeurigheid in een aantal categorieën. Dit resulteert in een extra veiligheidsbuffer bij het aanmerken van verdachte gebieden, zogenoemde tolerantie. Deze moet waarborgen dat de locaties van waarnemingen op kaart- en fotomateriaal overeenkomen met de locatie die in de huidige situatie wordt aangemerkt. Saricon beschouwt 5 meter als de minimale tolerantiegraad voor bronmateriaal uit de oorlogsperiode, aangezien ook bij een optimale positionering de resolutie van het gepositioneerde materiaal een precisie van enkele centimeters – zoals met hedendaags materiaal gebruikelijk is – onmogelijk maakt.

In dit onderzoek is een tolerantiegraad aangehouden van 5 meter.

5.4 Procesbeschrijving beoordeling militaire objecten

Bij het aanmerken en afbakenen van verdachte gebieden naar aanleiding van de aanwezigheid van militaire objecten maakt Saricon gebruik van analysevragen. Aan de hand van deze vragen wordt een scenario geschetst op basis waarvan het risico op het achterblijven of dumpen van CE wordt ingeschat. Voorbeelden van deze analysevragen zijn:

- Wat zijn risicomomenten geweest voor dumping van CE?;
- Was er sprake van grondgevechten of een overhaast vertrek van Duitse eenheden?;
- Waren in het militair object significante hoeveelheden CE aanwezig?;
- Wat is er in de maanden na de bevrijding met het object gebeurd?;
- Welke informatie over het opruimen van het militaire object en de aanwezige CE is er?;
- Wat waren de voor de hand liggende dumplocaties voor CE?;
- Hoe diep kan CE ten opzichte van het historisch maaiveld worden aangetroffen, en wat is de invloed van naoorlogs grondverzet hierop?;
- Is er op de locatie van het militair object naoorlogs daadwerkelijk CE aangetroffen?

Welke vragen moeten en kunnen worden beantwoord voor een goede analyse, verschilt per object.

5.5 Leemten in kennis

In het vooronderzoek CE is het gebruikelijk de leemten in kennis te beschrijven waarmee de onderzoekers te maken hebben gehad. Deze leemten in kennis kunnen een hindernis zijn in het proces van aanmerken en afbakenen van verdachte gebieden. Zij hebben doorgaans te maken met het ontbreken van historisch bronnenmateriaal, tegenstrijdigheden in het bronnenmateriaal, beperkingen aan de mogelijkheden van luchtfoto-interpretatie, en het niet achterhalen van concrete locaties van gebeurtenissen of objecten.

Het is niet doelmatig geacht om in deze paragraaf alle leemten in kennis specifiek per oorlogshandeling te benoemen, omdat dit al is gebeurd in de analyses per oorlogshandeling in paragraaf 5.6.

Hieronder zijn een aantal leemten in kennis genoemd die in algemene zin belangrijk en vermeldenswaardig zijn:

- Informatie over munitieruimingen in de periode 1940-1970 is veelal niet bewaard gebleven, niet gearchiveerd dan wel niet centraal gedocumenteerd, waardoor het binnen de scope van dit vooronderzoek CE niet mogelijk is hiervan een overzicht samen te stellen waarvan stellig kan worden beweerd dat dit (min of meer) volledig is. Het overzicht van de ruimingen van de Koninklijke Luchtmacht in de periode 1957-2004 is een unieke en waardevolle bron en vult deze kennis tot op zekere hoogte aan;
- Voor de jaren 1940 en 1941 is er beperkte beschikbaarheid aan kwalitatief goede luchtfotoseriën. Dit geldt met name voor 1940;
- Tijdens de Duitse bezetting gold het onderzoeksgebied en de directe omgeving als zogenoemd Sperrgebiet of 'kriegswichtige' objecten. In deze gebieden was de toegang voor burgers en autoriteiten verboden of beperkt. Dit betekent dat er een verhoogde kans is dat informatie met relevantie voor de mogelijke aanwezigheid van CE (zoals informatie over de inslaglocaties van vliegtuigbommen bij luchtaanvallen) destijds niet is gedocumenteerd door Nederlandse autoriteiten; en bijgevolg een verlaagde kans dat de heden nog (redelijkerwijs) vindbare en toegankelijke bronnen hierover informatie bevatten;
- In het gemeentearchief zijn voor het onderzoeksgebied geen relevante rapporten van de luchtbeschermingsdienst gevonden.
- In de online krantencollectie Delpher zijn nagenoeg geen berichten gevonden van naoorlogse spontane munitievondsten in het onderzoeksgebied. Dit heeft als oorzaak dat het onderzoeksgebied militair terrein was en vondsten doorgaans niet gedeeld werden met de (lokale) pers.

5.6 Gebeurtenissen die niet zijn beoordeeld

In deze paragraaf worden nog een aantal relevante onderzoekskeuzes benoemd die kunnen helpen om de conclusies begrijpelijk te maken voor gebruikers van het onderzoek.

- Dit vooronderzoek CE heeft zich gericht op inventarisatie en analyse van bronnen over oorlogshandelingen in de periode mei 1940 – mei 1945 en vondsten en ruimingen van CE tijdens en na de oorlog. Er is geen onderzoek gedaan naar gebeurtenissen vóór of ná de Tweede Wereldoorlog in Nederland die kunnen hebben geleid tot het achterblijven van CE in het onderzoeksgebied;
- Luchtaanvallen die in het kader van dit onderzoek in principe niet uitputtend zijn onderzocht, zijn luchtaanvallen waarvan op enig moment duidelijk werd dat enkel brandbommen zijn afgeworpen. Door de beperkingen in het bronnenmateriaal is op basis van meldingen over dergelijke afwerpen over het algemeen niet te komen tot een zinnige afbakening van verdachte gebieden;
- Luchtaanvallen die in het kader van dit onderzoek in principe niet uitputtend zijn onderzocht, zijn luchtaanvallen waarvan op enig moment duidelijk werd dat het ging om boordwapenbeschietingen, dus zonder inzet van afwerpmunitie of raketten. Door de beperkingen in het bronnenmateriaal is op basis van meldingen over boordwapenbeschietingen over het algemeen niet te komen tot een zinnige afbakening van verdachte gebieden.
- Luchtaanvallen die in het kader van dit onderzoek in principe niet uitputtend zijn onderzocht, zijn de vaak incidentele (nachtelijke) luchtaanvallen die hebben plaatsgevonden in de periode 1940-1943. Deze aanvallen vonden nagenoeg dagelijks plaats waarbij één vliegtuig een beperkte bommenlading afwierp. Voor deze aanvallen is een beperkte analyse uitgevoerd (zie paragraaf 5.7.1);
- In en rond het onderzoeksgebied waren gedurende de bezettingsjaren Duitse luchtafweertellingen aanwezig, die talloze malen vuur zullen hebben afgegeven. Hiernaar is geen onderzoek gedaan. Inslagen van blindgangers van luchtafweergeschut in de bodem hebben namelijk een onvoorspelbaar karakter. Op basis van dergelijke meldingen is niets te zeggen over de waarschijnlijkheid van grotere hoeveelheden blindgangers in de omgeving. Zij zijn daarom niet meegenomen bij het beoordelen van het bronnenmateriaal;
- In dit rapport is geen uitputtend onderzoek verricht naar gecrashte vliegtuigen en eventuele aanwezige CE binnen het onderzoeksgebied. Dit werd, gezien de hoeveelheid crashes, niet doelmatig geacht. In bijlage 3 is een, voor zover mogelijk, compleet overzicht opgenomen van alle crashes in en nabij het onderzoeksgebied. Deze lijst heeft een zogenaamde 'signaleringsfunctie'. Dit betekent dat mocht uit andere bronnen een vliegtuigcrash, en mogelijk aanwezige CE, actueel worden, deze lijst als een startpunt voor nader onderzoek kan dienen.

- In het kader van dit vooronderzoek CE is geen onderzoek gedaan naar naoorlogs grondverzet, inbrengen van funderingen, en dergelijke als contra-indicaties voor de aanwezigheid van CE. Dit betekent dat de CE-bodembelastingkaart in bijlage 5 moet worden gezien als een 'startpunt' voor nader onderzoek naar dergelijke naoorlogse werkzaamheden. Van diverse gebieden die op deze kaart als verdacht zijn aangemerkt, kan in een studie naar zulke naoorlogse ontwikkelingen voldoende aanleiding worden gevonden om de verdachtheid te laten vervallen. In sommige gevallen zal de inspanning die daarvoor benodigd is groot zijn; maar in andere gevallen zal die slechts gering zijn. Zie paragraaf 6.2, advies vervolgtraject.

5.7 Beoordeling gebeurtenissen

5.7.1 Beoordeling luchtaanvallen periode 1940-1944

In 1940-1943 zijn er veel (nachtelijke) aanvallen op Leeuwarden uitgevoerd door Britse vliegtuigen van het type Blenheim, Wellington of Hampden. Hierbij zijn bommen in verschillende combinaties afgeworpen. Naast 250 lb.-bommen waren dit ook vaak 40 lb.-bommen.¹⁹ In dit onderzoek zijn voornamelijk de grote aanvallen in 1944 geanalyseerd waarbij deze 40 lb.-bommen niet werden afgeworpen. Echter, deze bommen kunnen in het verdacht gebied op afwerpmunitie wel worden aangetroffen. Daarom zal de 40 lb.-bom worden opgenomen in de verwachting van afwerpmunitie. Voor deze vroege bombardementen is globaal een luchtfoto-analyse uitgevoerd om zoveel mogelijk kraters te kunnen achterhalen. Deze kraters konden niet aan een specifieke datum worden gekoppeld maar ze zijn wel meegenomen in de analyse voor het verdacht gebied op afwerpmunitie. Deze analyse, het al of niet toekennen van een verdacht gebied en op basis van welke methode, is inzichtelijk gemaakt in onderstaande tabel:

Datum lucht-aanval(len)	Informatie ²⁰ en datum waarneming	Beoordeling en afbakening verdacht gebied	Label verdacht gebied
28 t/m 30 juli en 1 t/m 6 augustus 1940	Bombardementen (zowel overdag als 's nachts) door Blenheims met bommenladingen van 250 lb.; 40 lb. en 4 lb. in wisselende samenstellingen. Op luchtfoto's van 15 augustus 1940 zijn kraters te zien.	De kraters zijn ingetekend in het GIS. Voor de afbakening van het verdachte gebied is de 'nearest neighbour' methode ²¹ toegepast. Rond de kraters van de 250 lb.-bommen (de 'grote' kraters) is een afstand van 72 meter + 6 meter ondergrondse verplaatsing + 5 meter GIS tolerantie = 83 meter verdacht gebied op afwerpmunitie bepaald. Rond de kraters van de 40 lb.-bommen zijn twee afstanden vastgesteld en bekend: 1) 64 meter + 5 meter ondergrondse verplaatsing + 5 meter GIS-tolerantie = 74 meter verdacht gebied op afwerpmunitie. 2) 91 meter + 5 meter ondergrondse verplaatsing + 5 meter GIS-tolerantie = 101 meter verdacht gebied op afwerpmunitie.	A0271, A0272, A0273
16, 20 en 29 augustus 1940	Nachtbombardementen door Blenheims met bommenladingen van 250 lb.; 40 lb. en 4 lb.	De kraters zijn ingetekend in het GIS. Voor de afbakening van het verdachte gebied is de 'nearest neighbour' methode toegepast.	A0274

¹⁹ Een compleet overzicht van deze bombardementen is terug te vinden in bijlage 4.

²⁰ Afkomstig uit: G. Zwanenburg, *En Nooit was het Stil... Kroniek van een luchtoorlog* (1992), aangevuld met archiefgegevens uit The National Archives (Londen), toegang AIR 14 (Bomber Command).

²¹ Vanaf elke bomkrater in het patroon wordt één denkbeeldige lijn getrokken, enkel naar de, vanaf deze krater, dichtstbijzijnde krater binnen het patroon. Hierbij worden 'afzwaaiers' buiten beschouwing gelaten. Al deze afstanden worden opgemeten en genoteerd. Van al deze afstanden is één afstand de grootste. Deze afstand is geprojecteerd op alle inslagen van het patroon, behalve op de 'afzwaaiers'. Hieraan wordt een afstand voor tolerantie en offset toegevoegd. Dit is het verdacht gebied.

Datum lucht-aanval(len)	Informatie ²⁰ en datum waarneming	Beoordeling en afbakening verdacht gebied	Label verdacht gebied
	in wisselende samenstellingen. Op luchtfoto's van 31 augustus 1940 zijn kraters te zien.	Rond de kraters van de 250 lb. bom is de volgende afstand bepaald: 88 meter + 6 meter ondergrondse verplaatsing + 5 meter GIS tolerantie = 99 meter verdacht gebied. Voor de 40 lb.-bommen is geen verdacht gebied bepaald.	
1 september t/m 22 november 1940	In deze periode hebben verschillende bombardementen plaatsgevonden. Op de luchtfoto's waren van 8 december 1940 zijn aan de zuidkant van het onderzoeksgebied vermoedelijk kraters van 40 lb.-brandbommen te zien.	De kraters vallen voor het merendeel buiten het onderzoeksgebied en worden als niet relevant beschouwd. Er is daarom geen verdacht gebied bepaald.	Geen
9 januari t/m 13 maart 1941	Dag- en nachtbombardementen door Wellingtons met 1.000 lb.; 500 lb. en 40 lb. bommen in wisselende samenstellingen. Op luchtfoto's van 9 april 1941 zijn zes kraters in een stick te zien.	De afbakening volgens de stickmethode. ²² Hiervoor is 6,47 meter + 8 meter offset + 5 meter GIS tolerantie = 19,47 meter buffer rond de middellijn van de stick vastgesteld.	A0275
3 mei 1941 t/m 10 maart 1942	Dag- en nachtbombardementen door Wellingtons, Hampdens en Blenheims met bommen van 500 lb.; 250 lb.; 40 lb.; en 4 lb. Op luchtfoto's van 25 maart 1942 zijn zes kraters in een stick te zien.	De afbakening volgt met stickmethode. Hiervoor is 34,08 meter + 8 meter offset + 5 meter GIS tolerantie = 47,08 meter buffer rond de middellijn van de stick vastgesteld.	A0276
27 maart t/m 18 augustus 1942	Bombardementen van o.a. Blenheims met bommen van 250 lb. en 40 lb. Op een luchtfoto van 11 september 1942 zijn drie kraters te zien.	Deze kraters zijn afkomstig van lucht-aanvallen van Blenheims. Eén inslag valt binnen het bestaande kraterpatroon zoals deze voor de grote bombardementen van 1944 bepaald is. De overige twee liggen op enige afstand van het verdacht gebied. Deze kraters vallen buiten het patroon en worden derhalve als niet relevant beschouwd. Derhalve is er geen verdacht gebied bepaald.	Geen
14 september t/m 30 oktober 1942	Bombardementen van Mosquito's. Op een luchtfoto van 20 december 1942 is één krater te zien.	Er is te weinig informatie beschikbaar om één krater aan een bombardement te koppelen. Derhalve kan hier geen afbakening van een verdacht gebied gemaakt worden.	Geen

²² De horizontale afbakening is gebaseerd op de zogenaamde stick-methode. Deze methode wordt veelal toegepast in landelijke gebieden of waterpartijen, waarbij er sprake is van een duidelijk te identificeren inslagenpatroon dat lineair is. Bij deze afbakeningsmethode wordt het principe gehanteerd dat de spreiding van het patroon in de lengte groter is dan de spreiding in de breedte. Uitgangspunten bij deze methode zijn: dat de bominslagen het gevolg zijn van een afworp door één toestel; dat de bominslagen in een lineair patroon liggen; en dat sprake is van minimaal 4 inslagen. In de praktijk komt het er met deze methode op neer: hoe meer de bominslagen één rechte lijn vormen, hoe smaller het verdacht gebied.

Datum lucht-aanval(len)	Informatie ²⁰ en datum waarneming	Beoordeling en afbakening verdacht gebied	Label verdacht gebied
5 maart 1943	Eén vliegtuig bombardeerde het vliegveld. Geen nadere informatie beschikbaar. Op een luchtfoto van 16 juli 1943 zijn geen bijzonderheden te zien.	Er zijn te weinig aanknopingspunten om een verdacht gebied te bepalen. Derhalve geen verdacht gebied.	Geen
28 juli 1943 t/m 24 februari 1944	Twee grote (Amerikaanse) bombardementen en enkele Britse bombardementen waarbij bommen van 4.000 lb. (1 bom); 500 lb.; 30 lb. en 4 lb. werden afgeworpen. ²³ Op de luchtfoto's van 24 februari 1944 zien we vooral kraters van het bombardement van 24 februari 1944.	De analyse voor het bombardement van 24 februari 1944 is gemaakt in analysedocument 1944-02-24A .	A0277, A0278
25 februari 1944 t/m 25 maart 1944	Bombardementen door Mosquito's met 500 lb. en 250 lb. is wisselende samenstellingen. Op een luchtfoto's van 30 maart 1945 zien we enkele kraters binnen het onderzoeksgebied.	De kraters zijn ingetekend en vallen voor een deel binnen het kraterpatroon van 24 februari 1944. Voor de resterende kraters is een afstand van 95 meter + 8 meter offset + 5 meter GIS tolerantie = 108 meter.	A0279, A0280, A0281, A0282, A0283, A0284
23 april 1944	Een bombardement van Mosquito's. Hoeveel vliegtuigen en de bommenladingen zijn onbekend. Op een luchtfoto van 20 mei 1945 zien we kleine geconcentreerde kratervormige schade aan de rolbanen rond het vliegveld.	Deze verstoringen vallen voor een deel binnen het kraterpatroon (verdacht gebied) van het bombardement van 24 februari 1944. De overige verstoringen liggen op een regelmatige afstand van elkaar en worden niet als krater aangemerkt. Geen verdacht gebied.	Geen
25 mei 1944 t/m 17 september 1944	Bombardementen van Mosquito's, Tempests, Bostons en B-17's met onbekende bommenladingen. Op een luchtfoto van 17 september 1944 zien we veel kraters van het bombardement van 17 september 1944.	De analyse voor het bombardementen van 11 en 17 september 1944 zijn gemaakt in analysedocumenten 1944-09-11A en 1944-09-17G .	A0285, A0286
21 november 1944	Bombardement met A-26's. Op een luchtfoto van 29 november 1944 zien we kraters op de middenbaan.	De analyse voor dit bombardement is gemaakt in analysedocument 1944-11-21A .	A0287, A0288
19 december 1944 t/m 15 januari 1945	Patrouille- en ondersteuningsvluchten van Mosquito's. Het is niet bekend of in deze periode bombardementen hebben plaatsgevonden. Op een luchtfoto van 9 april 1945 zijn geen 'nieuwe' kraters te zien.	Er zijn te weinig aanknopingspunten uit de bronnen bekend. Derhalve is er geen verdacht gebied bepaald.	Geen

²³ In de nacht van 19 op 20 februari 1944 bombardeerde Bomber Command het vliegveld Leeuwarden met de zwaarste gewichtsklasse bom die uit de historische bronnen bekend is: 1 x 4.000 lb. G.P. Verder werden er ook 56 x 30 lb., 1020 x 4 lb. en 90 x 4 lb. 'X' afgeworpen (zie ook de bijlage). Saricon neemt aan dat deze bom van 4.000 lb. ontploft is en dat deze niet langer verwacht hoeft te worden in het verdacht gebied op afwerpmunitie.

5.7.2 Beoordeling luchtaanval 24 februari 1944

Analyse bronnenmateriaal luchtaanval	
Datum	24 februari 1944
Gebeurtenis-ID	1944-02-24A
Omschrijving	Luchtaanval tussen 10.32 en 10.36 uur op het vliegveld Leeuwarden door 90 Amerikaanse bommenwerpers B-26 Marauders van de 323 ^e en 387 ^e Bomb Group van de 9 ^e Amerikaanse Luchtmacht. De bommenwerpers werden geëscorteerd door 7 squadrons Spitfires.
Doelwit	Vliegveld Leeuwarden
Bommenladingen per toestel	Niet bekend
Totale bommenlast	40 x 500 lb. G.P. 259 x 250 lb. G.P. 1629 x 100 lb. demo. [demolition bombs]
Detailgegevens ontstekers	Niet bekend
Afwerphoogte	11.500 tot 12.000 voet.
Voornaamste getroffen locaties ²⁴	De voornaamste getroffen locaties zijn: <ul style="list-style-type: none"> vliegveld Leeuwarden (1944-02-24A) Leeuwarden: Mr. P.J. Troelstraweg en het Jelsumerbinnenpad. Marsum: op de straat voor het Gasthuis richting Beetgum.
Beschikbaar kaartmateriaal	Geen
Interpretatie-rapporten	<p>(NARA) Interpretation Report SA.1037. Attack on Leeuwarden Airfield 24.2.1944.</p> <p>De aanvalsmacht zou in principe bestaan uit een standaardformatie van 54 vliegtuigen, samengesteld uit drie elementen van 18 vliegtuigen elk, maar er startten maar 48 machines; hiervan moesten twee de missie vroegtijdig opgeven. De drie 'boxen' vielen het vliegveld vanuit het zuidwesten aan en vlogen op een hoogte van 11 à 12.000 voet (ca. 4000 km) in bomb runs die evenwijdig aan elkaar lagen. Het bombardement resulteerde in 'een zeer goed patroon op het richtpunt', aldus een Amerikaans rapport. In totaal werden 1189 bommen afgeworpen, waarvan er ca. 700 op het richtpunt terechtkwamen.</p> <p>Het merendeel van de bommen viel op het veld en de barakken/onderkomens van het personeel. Ook hangars en andere gebouwen werden geraakt.</p> <p>12 of meer vliegtuigonderkomens (hangars) werden geraakt en 11 hangars werden bijna geraakt. Een bom kwam neer voor de ingang van een hangar (in het zuidoostelijk gedeelte van het vliegveld).</p> <p>Tenminste 7 barakken/onderkomens werden geraakt waaronder een T-vormig gebouw dat aan het einde van het bombardement in brand stond.</p> <p>Op het veld zijn ongeveer 190 inslagen van 100 lb. <i>demolition</i> bommen geteld. Daarnaast zijn meer dan 15 kraters op de landingsbanen te zien. Verder zijn ook verkeersleidingen, brandstofdepots en munitieopslagplaatsen geraakt. In de velden ten zuidwesten en ten noorden van het vliegveld zijn ongeveer 34 inslagen te zien.</p>
Luchtfoto's	<p>16 juli 1943: Sortie: D-841 Fotonrs.: 3010, 3012, 3013 Bron: Kadaster.</p> <p>24 februari 1944: Sortie: J/421 Fotonrs.: 4004, 3002, 3004, 3005, 4002, 4006 Bron: Kadaster.</p> <p>30 maart 1945 Sortie: J-767 Fotonrs.: 4121, 3120, 3121, 4110 Bron: Kadaster</p>

²⁴ Op basis van het bronnenmateriaal dat is geraadpleegd en in het overzicht is opgenomen.

Analyse bronnenmateriaal luchtaanval	
Luchtfoto-interpretatie	Luchtfoto van 24 februari 1944 (J-421-4002-4004-4006-3002-3004-3005). Op de luchtfoto van direct na het bombardement zien we diverse kraters op het veld en de startbanen. Deze waren op luchtfoto's van 16 juli 1943 nog niet te zien.
Meldingen blindgangers	Niet bekend.
Verdere relevante conclusies	Uit het archiefmateriaal blijkt dat 's avonds om 23.00 uur nog bommen explodeerden op het vliegveld. Dit kan betekenen dat er een aantal bommen met een lange vertragingsonsteker zijn afgeworpen. Het Sprengkommando kan 's avonds ook bommen tot ontploffing hebben gebracht. Hier zijn echter geen aanwijzingen voor gevonden.
Contra-indicaties	Niet onderzocht.
Verdacht gebied	1944-02-24A Ja. Er is een verdacht gebied bepaald op basis van de kraters die te zien zijn op de luchtfoto van 24 februari 1944. <i>Horizontale afbakening:</i> De kraters zijn ingetekend in het GIS. Voor de afbakening van het verdachte gebied is de 'nearest neighbour'-methode toegepast. Rond de kraters is een afstand van 99 meter + 8 meter ondergrondse verplaatsing + 5 meter GIS tolerantie = 112 meter verdacht gebied op afwerpmunitie bepaald. Rond de kraters ten zuiden van het grote inslagpatroon is een afstand genomen van 70 meter + 8 meter ondergrondse verplaatsing + 5 meter GIS tolerantie = 83 meter verdacht gebied op afwerpmunitie bepaald.
Label verdacht gebied	A0277, A0278

5.7.3 Beoordeling 11 september 1944

Analyse bronnenmateriaal luchtaanval	
Datum	11 september 1944
Gebeurtenis-ID	1944-09-11A
Omschrijving	Luchtaanval om 18.03 uur van 12 toestellen van het type A-26 van het 553 ^{ste} squadron van de 386 ^{ste} Bomb Group van de 9 ^e Amerikaanse luchtmacht.
Doelwit	De eerste formatie (box van zes vliegtuigen) had als doel het noordelijke opstellingsgebied; De tweede formatie van zes vliegtuigen had het zuidelijke opstellingsgebied als doelwit.
Bommenladingen per toestel	onbekend
Totale bommenlast	143 x 250 lb. G.P. M57
Detailgegevens ontstekers	Nose fuse inst.
Afwerphoogte	Niet bekend
Voornaamste getroffen locaties ²⁵	De voornaamste getroffen locatie(s) zijn: <ul style="list-style-type: none"> het noordwestelijke gedeelte van het vliegveld (Beetgumermolen).
Beschikbaar kaartmateriaal	Geen
Interpretatie-rapporten	Geen
Luchtfoto's	10 september 1944: Sortie: 106G-2766 Fotonrs.: 3313 Bron: Kadaster 17 september 1944 Sortie: 106G/2948 Fotonrs.: 3009, 3007, 4019, 3018, 4016, 4018, 3005, 4007, 3011, 3023. Bron: Kadaster

²⁵ Op basis van het bronnenmateriaal dat is geraadpleegd en in het overzicht is opgenomen.

Analyse bronnenmateriaal luchtaanval	
Luchtfoto-interpretatie	Luchtfoto's van 10 en 17 september 1944 Op de luchtfoto van 17 september zien we ten noorden van het vliegveld kleine kraters van het bombardement van 11 september 1944. Op een luchtfoto van 10 september waren deze nog niet te zien.
Meldingen blindgangers	Onbekend.
Verdere relevante conclusies	Geen.
Contra-indicaties	Geen onderzoek naar gedaan.
Verdacht gebied	1944-09-11A Ja. Er is een verdacht gebied bepaald op basis van de kraters die te zien zijn op de luchtfoto's van 17 september 1944. Rond de kleinere kraters ten noordwesten van het grote inslagpatroon is een afstand genomen van 40 meter + 6 meter ondergrondse verplaatsing + 5 meter GIS tolerantie = 51 meter verdacht gebied op afwerpmunitie bepaald.
Label verdacht gebied	A0286

5.7.4 Beoordeling luchtaanval 17 september 1944

Analyse bronnenmateriaal luchtaanval	
Datum	17 september 1944
Gebeurtenis-ID	1944-09-17G
Omschrijving	Luchtaanval in de nacht van 16 op 17 september 1944 tussen 02.19 en 02.31 uur door 51 Lancasters en 5 Mosquito's op het vliegveld Leeuwarden. Van de 51 Lancasters zouden er uiteindelijk 48 het bombardement uitvoeren. Van de 5 Mosquito's voerden er 2 een aanval uit. <i>51 Lancasters:</i> Group 1: 100 Sqdn: 12 A/C 103 Sqdn: 19 A/C 576 Sqdn: 16 A/C 101 Sqdn: 4 A/C <i>5 Mosquito's:</i> Group 8 ('Pathfinder')
Doelwit	Vliegveld Leeuwarden
Bommenladingen per toestel	<i>48 Lancasters:</i> 68 x 500 lb. M.C. 747 x 500 lb. G.P. 145 x 500 lb. AN-M 64 <i>2 Mosquito's:</i> 8 x 250 lb. TI
Totale bommenlast	68 x 500 lb. M.C. 747 x 500 lb. G.P. 145 x 500 lb. AN-M 64 8 x 250 lb. TI
Detailgegevens ontstekers	Niet bekend.
Afwerphoogte	10.000 – 13.000 voet.
Voornaamste getroffen locaties ²⁶	De voornaamste getroffen locaties zijn: <ul style="list-style-type: none"> het kruispunt van de startbanen en het noordelijk deel van het veld
Beschikbaar kaartmateriaal	Geen
Interpretatie-rapporten	Geen
Luchtfoto's	20 mei 1944: Sortie: 106G-447 Fotonrs.: 3146, 3150, 3148 Bron: Kadaster

²⁶ Op basis van het bronnenmateriaal dat is geraadpleegd en in het overzicht is opgenomen.

Analyse bronnenmateriaal luchtaanval	
	<p>17 september 1944: Sortie: 106G/2948 Fotonrs.: 3009, 3007, 4019, 3018, 4016, 4018, 3005, 4007, 3011, 3023. Bron: Kadaster</p> <p>6 november 1944: Sortie: 106G-3497 Fotonrs.: 3034, 3036 Bron: Kadaster</p>
Luchtfoto-interpretatie	Luchtfoto's van 17 september 1944. Op de luchtfoto's zien we vele kraters van het bombardement van 17 september 1944. Kraters die ontstaan zijn voor deze datum kunnen niet onderscheiden worden. De eerste foto voor het bombardement is van 20 mei 1944 en in de vier maanden tijd tussen mei en september 1944 zijn er nog luchtaanvallen geweest. Deze kraters zijn dus eveneens op de luchtfoto van 17 september te zien.
Meldingen blindgangers	Niet bekend
Verdere relevante conclusies	Geen
Contra-indicaties	Geen onderzoek naar gedaan.
Verdacht gebied	<p>1944-09-17G Ja. Er is een verdacht gebied bepaald op basis van de kraters die te zien zijn op de luchtfoto's van 17 september 1944.</p> <p><i>Horizontale afbakening:</i> De kraters zijn ingetekend in het GIS. Voor de afbakening van het verdachte gebied is de 'nearest neighbour' methode toegepast.</p> <p>Rond de kraters van het grootste patroon is een afstand van 98 meter + 8 meter ondergrondse verplaatsing + 5 meter GIS tolerantie = 111 meter verdacht gebied op afwerpmunitie bepaald.</p> <p>Van de kraters ten zuidwesten van het grote inslagenpatroon is vastgesteld dat de <i>nearest neighbour</i> 38 meter is. Met de offset en GIS tolerantie erbij opgesteld valt het verdachte gebied van dit kraterpatroon buiten het onderzoeksgebied. Voor het onderzoek 19S042 is dit kraterpatroon derhalve niet relevant. Voor deze kraters is geen verdacht gebied aangemaakt.</p>
Label verdacht gebied	A0285

5.7.5 Beoordeling luchtaanval 21 november 1944

Analyse bronnenmateriaal luchtaanval	
Datum	21 november 1944
Gebeurtenis-ID	1944-11-21A
Omschrijving	Luchtaanval van 11 bommenwerpers type B-17 van de 1e Bombardment Division van de 8e Amerikaanse Luchtmacht. Tijdstip van de aanval is onbekend. Door de B-17's werd in totaal 22,7 ton aan bommen afgeworpen: 100 bommen van 500 lb. G.P.
Doelwit	Op deze dag werden een aantal Duitse steden gebombardeerd. Het vliegveld Leeuwarden was een 'target of opportunity.'
Bommenladingen per toestel	Onbekend.
Totale bommenlast	100 x 500 lb. G.P.
Detailgegevens ontstekers	Niet bekend.
Afwerphoogte	Niet bekend
Voornaamste getroffen locaties ²⁷	De voornaamste getroffen locatie(s) zijn: <ul style="list-style-type: none"> • de startbanen van het vliegveld. • het midden van het vliegveld • de noordzijde van het vliegveld

²⁷ Op basis van het bronnenmateriaal dat is geraadpleegd en in het overzicht is opgenomen.

Analyse bronnenmateriaal luchtaanval	
Beschikbaar kaartmateriaal	<p>21 november 1944.</p> <p>Bijlage bij schets startbanen vliegveld Leeuwarden. (...) Resultaat van bombardement d.d. 12 November j.l. [dit moet 21 november zijn] ten gevolge op M112 kan thans worden gemeld dat startbaan C over de met xxxx gemerkte afstand door +/- 60 bommen werd geraakt. Aan de ten gevolge van vroegere bombardementen vernielde startbanen A en B wordt weer gewerkt. Aangezien bij het laatste bombardement een deel der drainageinrichting werd getroffen, is het vliegveld ten Noorden van het snijpunt van startbanen A, B en C met plassen overdekt.'</p> <p>NIMH, Toegang 575 inv 454</p>
Interpretatie-rapporten	<p>Geen.</p> <p>Uit het archief (NARA) is bekend dat er minstens 35 bommen op ongeveer het midden van het vliegveld neerkwamen. Zeven kraters waren aan de noordzijde van het vliegveld zichtbaar. Op de startbaan gelegen van noord naar zuid waren vijf kraters te zien. Op de startbaan gelegen van noordoost naar zuidwest waren drie kraters te zien.</p>
Luchtfoto's	<p>6 november 1944: Sortie: 106G-3497 Fotonrs.: 3034, 3036 Bron: Kadaster</p> <p>29 november 1944 Sortie:106G-3666 Fotonrs.: 3098, 4100 Bron: Kadaster</p>
Luchtfoto-interpretatie	<p>Luchtfoto van 29 november 1944 (106G-3666-3098 en 4100)</p> <p>Op de luchtfoto's zien we kraters van het bombardement van 21 november 1944. Deze kraters konden geverifieerd worden op de kaart uit het NIMH. Op deze kaart zijn op een startbaan een rij inslagen ingetekend die overeenkomt met de schade die te zien is op luchtfoto's.</p>
Meldingen blindgangers	Onbekend.
Verdere relevante conclusies	Geen.
Contra-indicaties	Geen onderzoek naar gedaan.
Verdacht gebied	<p>1944-11-21A</p> <p>Ja. Er is een verdacht gebied bepaald op basis van de kraters die te zien zijn op de luchtfoto's van 29 november 1944.</p> <p><i>Horizontale afbakening:</i> De kraters zijn ingetekend in het GIS. Voor de afbakening van het verdachte gebied is de 'nearest neighbour'-methode toegepast.</p> <p>Rond de kraters van het grootste patroon is een afstand van 62 meter + 8 meter ondergrondse verplaatsing + 5 meter GIS tolerantie = 75 meter verdacht gebied op afwerpmunitie bepaald.</p> <p>Rond de kraters ten noordoosten van het eerste inslagpatroon is een afstand genomen van 67 meter + 8 meter ondergrondse verplaatsing + 5 meter GIS tolerantie = 80 meter verdacht gebied op afwerpmunitie bepaald.</p>
Label verdacht gebied	A0287, A0288

5.7.6 Beoordeling mijnenveld “Rebe” Nr. 71 / 311/9G

Analyse bronnenmateriaal	
Gebeurtenis-ID	Mijnenveld nr. 71 “Rebe” / 311/9G
Omschrijving	Mijnenveld deels gelegen ten noorden van het vliegveld Leeuwarden bestaande uit 8 deelvelden.
Detailgegevens	Kaart 311/9G (geallieerde nummering)
Beschikbaar kaartmateriaal	EOD, collectie mijnenvelddocumentatie kaart 311/9G
Luchtfoto-interpretatie	n.v.t.
Relevante conclusies	965 landmijnen gelegd (type Schü- Mine .42) 961 landmijnen opgeruimd 4 landmijnen zijn vernietigd door spontane detonatie (kraters waren zichtbaar).
Verdacht gebied	Nee. Alle gelegde mijnen zijn opgeruimd, dan wel tot ontploffing gekomen.

5.7.7 Beoordeling militaire aanwezigheid van Duitse luchtafweer- geschutstellingen, munitieopslagplaatsen en bunkers

Analyse bronnenmateriaal	
Datum	1940-1945
Gebeurtenis-ID	MA (militaire aanwezigheid) vliegveld Leeuwarden
Omschrijving	Zes locaties van luchtafweer- geschutstellingen, munitieopslagplaatsen en bunkers gelegen rondom het vliegveld Leeuwarden.
Detailgegevens	geen
Beschikbaar kaartmateriaal	NIMH collectie Duitse verdedigingswerken toegang 575, inventarisnummer 087/185/198/205//468 Kaart uit Tjebbe T. de Jong, Ben Schoenmaker en Quirijn van der Vegt, <i>Voor vriend en vijand paraat: de geschiedenis van vliegbasis Leeuwarden</i> (Franeker 2010). Kaart collectie kenniscentrum EODD (kaarten voormalige EOD-KLu)
Luchtfoto's	24 februari 1944: Sortie: J/421 Fotonr.: 3004 Bron: Kadaster 6 november 1944 Sortie: 106G-3497 Fotonr.: 3034, 3036 Bron: Kadaster 30 maart 1944: Sortie: J/767 Fotonrs.: 4121/3120/3121/4101 Bron: Kadaster 9 april 1945 Sortie: 16-2023 Fotonr.: 4053, 4055 Bron: Kadaster
Luchtfoto-interpretatie	Op een luchtfoto (30 maart 1944 J/767-4121) zien we een aantal flakstellingen. Daaromheen staan munitieopslagplaatsen. Om deze militaire aanwezigheid is prikkeldraad heen geplaatst. Bij sommige flakopstellingen zijn gecamoufleerde bunkers te zien. Bij Beetgumermolen zijn munitieopslagplaatsen te zien. Deze opslagplaatsen hebben een betonnen constructie. Op naoorlogse luchtfoto's is te zien dat de munitieopslagplaatsen zijn opgeruimd.

Analyse bronnenmateriaal	
	<p>Op de luchtfoto's is van bepaalde verdedigingswerken niet duidelijk te zien of het alleen bunkers waren of dat het munitieopslagplaatsen zijn. Daarom worden bunkers in dit onderzoek als verdacht op CE aangemerkt.</p> <p>Ten noorden van het vliegveld zijn op kaarten en luchtfoto's twee schietbanen te zien. Uit het kaartmateriaal blijkt dat hier gaat om een uitkijktoren, een schietbaan en een zogenaamde 'justierstellung' een opstelling voor het uitlijnen van boordwapens.</p>
Verdere relevante conclusies	<ul style="list-style-type: none"> - Na WOII hebben op locatie van de verdedigingswerken geen omvangrijke grondroerende werkzaamheden plaatsgevonden.
Verdacht gebied	<p>Ja.</p> <p>Voor betreft de luchtafweerstellingen is bepaald dat alleen de locatie (6 meter) verdacht is op de aanwezigheid van CE. Het WSCS-OCE hanteert als richtlijn een afstand van 25 meter rond de stelling. Saricon is echter van mening dat dit alleen van toepassing is voor stellingen in een frontgebied waarbij het risico op een overhaast vertrek uit de stelling en daarmee dumping van CE in de nabijheid van het verdedigingswerk groot is. Voor de stellingen op Leeuwarden is dit niet het geval.</p> <p>Naast de 6 meter wordt een tolerantie van 5 meter opgeteld: 6 + 5 meter = 11 meter verdacht gebied rondom een luchtafweerstelling.</p> <p><u>Verdacht op:</u> kleinkalibermunitie; handgranaten; geweergranaten; munitie voor granaatwerpers; toebehoren van munitie geschutmunitie (2 cm en 3,7 cm)</p> <p>Voor wat betreft de bunkers het volgende. In het WSCS-OCE is bepaald dat deze (infrastructuur zonder geschutopstelling of munitievoorraad) niet verdacht zijn. Aangezien op luchtfoto's niet duidelijk te zien is of het bunkers of munitieopslagplaatsen zijn, worden de bunkers in dit onderzoek wel als verdacht aangemerkt. Alleen de bunkerlocatie (4 meter) is verdacht op CE. Daarbovenop wordt een GIS-tolerantie opgeteld van 5 meter: 4 + 5 = 9 meter verdacht gebied rondom een bunker.</p> <p><u>Verdacht op:</u> kleinkalibermunitie; handgranaten; geweergranaten; munitie voor granaatwerpers; toebehoren van munitie</p> <p>Voor wat betreft de munitieopslagplaatsen is bepaald dat de locatie (2 meter) van de opslagplaatsen verdacht is op CE. Daar bovenop wordt een GIS-tolerantie opgeteld van 5 meter: 2 + 5 = 7 meter verdacht gebied rondom een munitieopslagplaats.</p> <p><u>Verdacht op:</u> kleinkalibermunitie; handgranaten; geweergranaten; munitie voor granaatwerpers; toebehoren van munitie geschutmunitie (2 cm en 3,7 cm), (indien gelegen bij geschutopstellingen en in daarvoor bestemde munitiebunkers).</p>

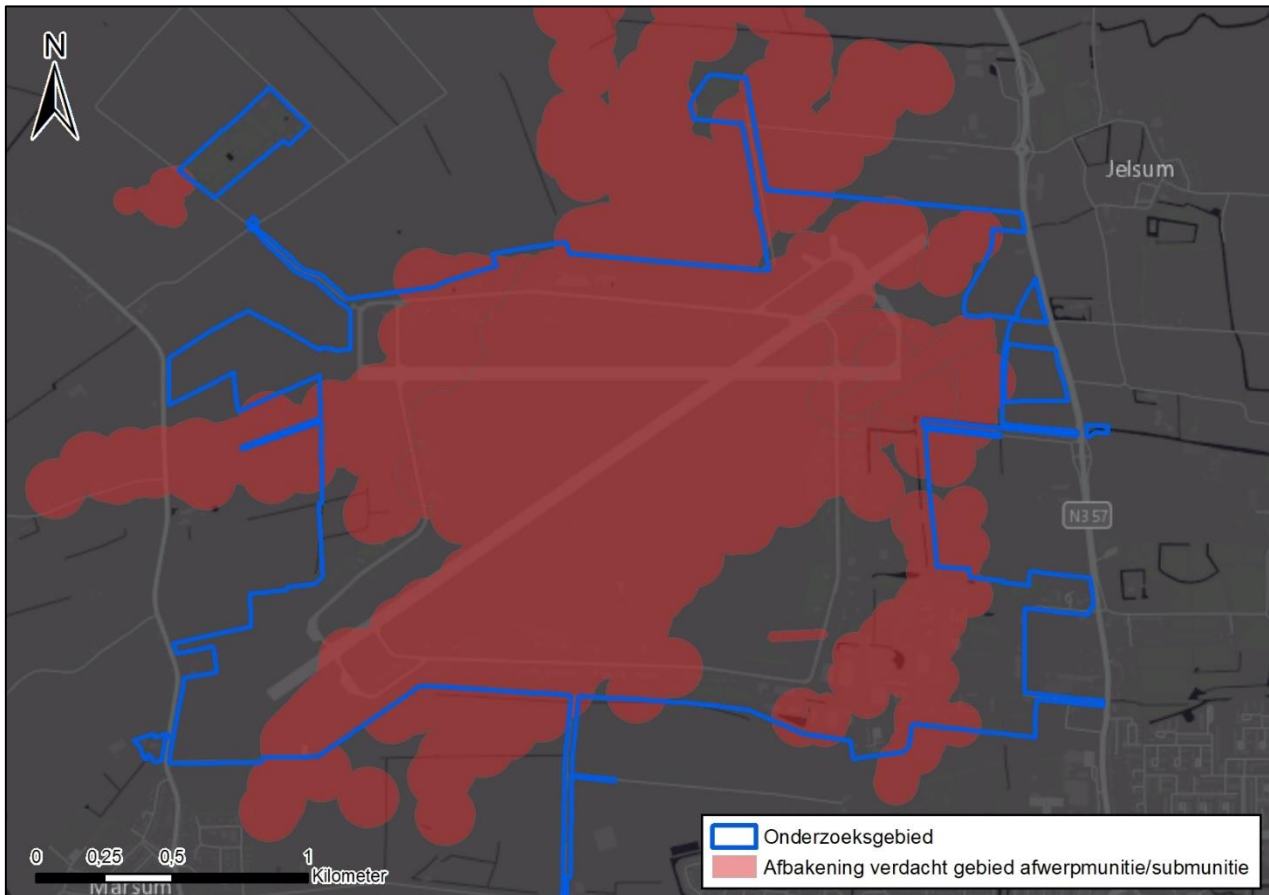
Analyse bronnenmateriaal	
	<p>De munitieopslagplaatsen bij Beetgumermolen worden als niet verdacht aangemerkt. In tegenstelling tot de munitieopslagplaatsen op het vliegveld, waren deze opslagplaatsen opgetrokken uit een betonnen constructie. Deze zijn na de oorlog verwijderd. Aangenomen wordt dat alle eventuele achtergebleven CE, gelegen op de betonnen vloer, is opgeruimd en dat er geen restanten in de grond zijn achtergebleven.</p> <p>Voor wat betreft de opstellingen kleinkaliberwapen is bepaald dat de locatie (2 meter) verdacht is op de aanwezigheid van CE. Daarbovenop wordt een GIS-tolerantie opgeteld van 5 meter: $2 + 5 = 7$ meter verdacht gebied rondom de opstellingen kleinkaliberwapen.</p> <p><u>Verdacht op:</u> kleinkalibermunitie; handgranaten; geweergranaten; munitie voor granaatwerpers; toebehoren van munitie</p> <p>Op de schietbanen werd geschoten met 7,92 mm, 13 mm, 15 mm en 2 cm granaten. De schietbanen zijn na oorlogs weggehaald en deze locaties worden derhalve als niet verdacht beschouwd.</p>
Label verdachte gebieden	O0425 t/m O0507

5.8 Overzicht verdachte gebieden

De verdachte gebieden die volgen uit paragraaf 5.6 zijn weergegeven in onderstaande figuur en op de CE-bodembelastingkaart in bijlage 5 met kenmerk 19S042-BB-03.

Het is niet zo, dat in deze verdachte gebieden met zekerheid CE aanwezig zijn. Noch is het zeker dat in het onderzoeksgebied buiten de verdachte gebieden géén CE aanwezig zijn. De verdachte en onverdachte gebieden moeten worden beschouwd als waarschijnlijkheidsuitspraken.

In onderstaande figuur is te zien dat de afbakening van het verdachte gebied op afwerp/submunitie deels ook buiten het onderzoeksgebied valt. Deze analyse is gemaakt op basis van de ingetekende kraters in figuur 23. Alle kraters die enigszins invloed kunnen uitoefenen op het verdachte gebied **binnen** het onderzoeksgebied zijn in de analyse meegenomen. Let wel: er zijn kraters buiten het onderzoeksgebied die niet zijn ingetekend. Van deze kraters is beoordeeld dat deze geen invloed uitoefenen op het onderzoeksgebied. Aan het verdacht gebied **buiten** het onderzoeksgebied zoals deze in onderstaande figuur te zien is kunnen dus geen conclusies ontleend worden: hier is immers geen volledig onderzoek verricht.

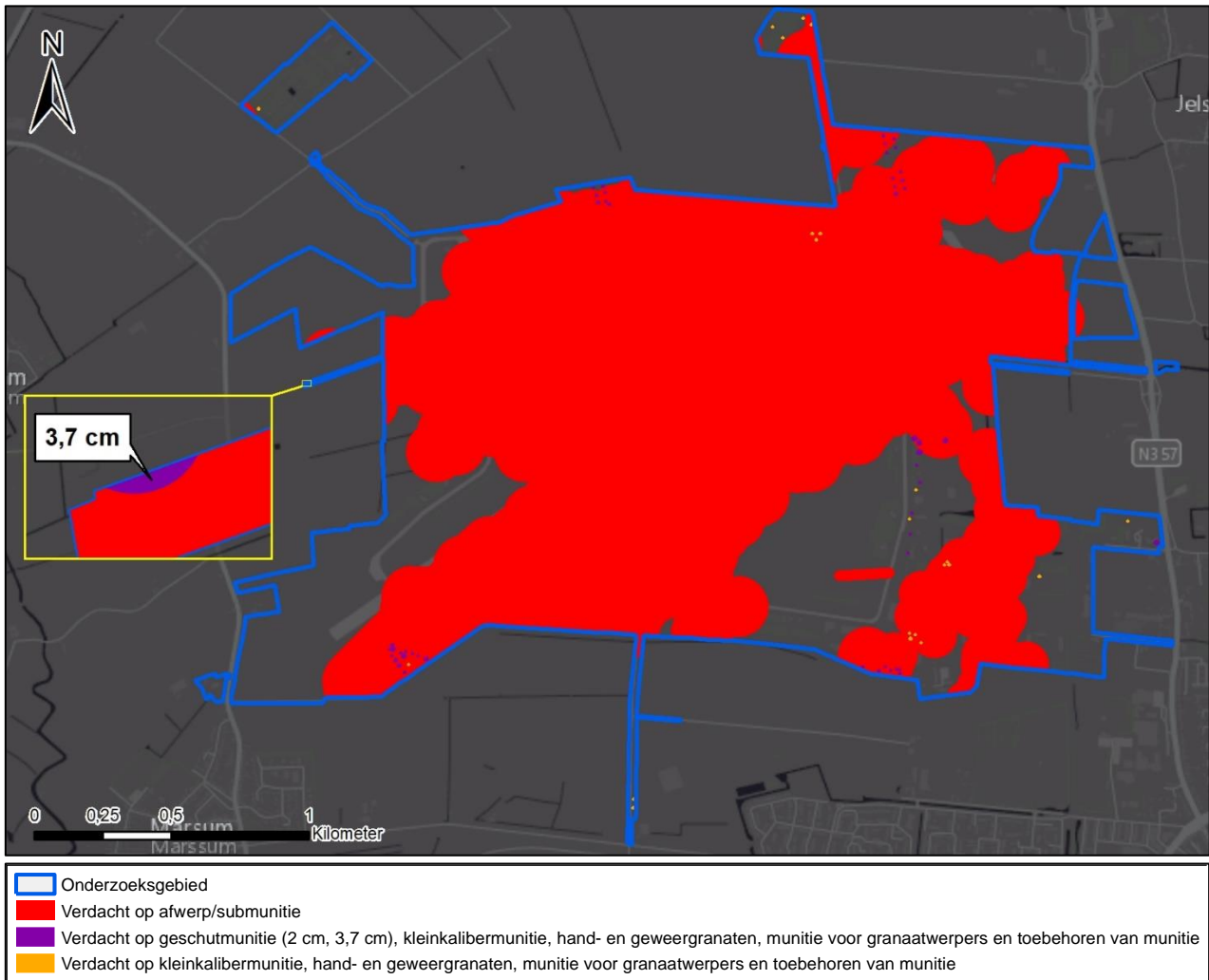


Figuur 34. Afbakening verdacht gebied op afwerpmunitie en submunitie.



Figuur 35. Afbakening van het verdacht gebied op meerdere hoofdsorten: geschutmunitie, kleinkalibermunitie, handgranaten, geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en toebehoren van munitie.

Bovenstaand figuur laat de verdachte gebieden zien naar aanleiding van de aanwezigheid van Duitse stellingen.



Figuur 36. Het verdacht gebied op CE. Eén gebied is verdacht op geschutmunitie van alleen 3,7 cm (zie inzet).

Uit de verkregen gegevens van de opdrachtgever is duidelijk geworden dat in het verleden detectiewerkzaamheden in het onderzoeksgebied hebben plaatsgevonden en dat gebied plaatselijk is vrijgegeven. Het merendeel van de detectiewerkzaamheden vond plaats om werkzaamheden tot maximaal 2 meter onder het maaiveld (MV) mogelijk te maken. Het gaat hier dan bijvoorbeeld om het graven van proefsleuven of het vervangen van velddrainage (midden op het vliegveld). Hierbij is door middel van oppervlakedetectie plaatselijk 1,50 tot maximaal 2 meter – MV verdacht gebied vrijgegeven. De opgenomen GIS-tekeningen in de aangeleverde rapporten geven een globaal overzicht van het gedetecteerde terrein maar exacte gegevens (coördinaten) van de gedetecteerde gebieden, er daarmee de vrijgaves, ontbreken echter.

Met deze vrijgaves kan het bestaand verdacht gebied kleiner gemaakt of zelfs helemaal geschrapt worden. Navraag bij de opdrachtgever leerde dat deze gegevens bij het Rijksvastgoedbedrijf wel aanwezig zijn maar nog niet volledig beschikbaar waren. Voor dit onderzoek konden deze vrijgaves dus niet worden verwerkt. In overleg met de opdrachtgever is besproken deze GEO-data wellicht in een later stadium, in de vorm van een aanvullend onderzoek, aan de CE-bodembelastingkaart toe te voegen.

5.9 Soort en verschijningsvorm van CE

In de verdachte gebieden moet rekening worden gehouden met de aanwezigheid van de volgende hoofd- en subsoorten CE:

Soort en verschijningsvorm van CE in verdacht gebied 19S042:

Hoofdsort	Kaliber / gewichtsklasse	Nationaliteit	Verschijningsvorm	Maximaal aantal aan te treffen
Kleinkalibermunitie	Kleinkalibermunitie: diverse; Geschutmunitie: 2 cm en 3,7 cm; Scherf- aanvals- en rookhandgranaten; Scherfgeveergranaten; antitankbrisantgeweergranaten; antitankbrisantgranaatwerpers, 30, 60, 100 meter.	Duits	Achtergelaten/ge-dumpt	Onbekend
Geschutmunitie				
Handgranaten				
Geweergranaten				
Munitie voor granaatwerpers				
Afwerpmunitie	40 lb. ²⁸ , 250 lb. G.P. ²⁹ , 250 lb. T.I. ³⁰ , 250 lb. Inc., 500 lb. G.P. en M.C. ³¹ , 1.000 lb. G.P.	Brits	Afgeworpen	
	100 lb. (demolition), 250 lb. G.P., 500 lb. G.P.	Amerikaans	Afgeworpen	
Submunitie	4 lb. Inc., 20 lb. Frag. en 30 lb. Inc.	Brits	Afgeworpen	
Toebehoren van munitie	Onbekend	Duits	Achtergelaten/ge-dumpt	

5.10 Verticale afbakening verdacht gebied

In paragraaf 5.7 is de horizontale afbakening van de verdachte gebieden besproken.

Het vaststellen van een verticale afbakening bestaat uit:

- Het doen van een gefundeerde uitspraak over de minimale indringingsdiepte;
- Het vaststellen van de bodemsamenstelling ter plaatse;
- Het aan de hand van een rekenmodel bepalen van de maximale indringingsdiepte van de betreffende CE in deze bodem;
- Toetsing van de uitkomsten van de berekening aan de empirisch vastgestelde dieptes van eerder aangetroffen CE (in bodems van vergelijkbare samenstelling);
- Voor waterpartijen, het vaststellen van de diepte van de waterbodem en de maximale waterkolom ten tijde van de relevante gebeurtenissen;
- Het vaststellen van de omvang van eventuele naoorlogs afgegraven of opgebrachte grondpakketten.

De verticale begrenzing van het verdacht gebied bestaat uit een bovengrens en een ondergrens. De ondergrens is de maximale indringingsdiepte van een explosief in de bodem. De bovengrens is het maaiveld tijdens de oorlog.

Naoorlogs grondverzet

De bovengrens kan afwijken van de huidige maaiveldhoogte als er sprake is geweest van naoorlogse bodemgerelateerde werkzaamheden waarbij grondpakketten zijn afgegraven of het maaiveld uit de oorlog is opgehoogd.

²⁸ Deze bommen werden vooral in de periode 1940-1943 door Bomber Command van de Royal Air Force afgeworpen. Deze veelal incidentele (nachtelijke) bombardementen zijn om doelmatigheidsredenen in het onderzoek niet uitputtend geanalyseerd maar afwerpmunitie, zoals een 40 lb. bom, kunnen in het verdacht gebied aangetroffen worden.

Voor wat betreft de verschijningsvorm: deze bommen kunnen ook uit een *small bombcontainer* afgeworpen zijn (en vallen derhalve dan onder submunitie).

²⁹ General Purpose.

³⁰ Target Identification.

³¹ Medium Capacity.

Aangezien het onderzoeksgebied na de Tweede Wereldoorlog al snel een militair terrein werd en er geen grootschalige nieuwbouw heeft plaatsgevonden, wordt er in dit onderzoek van uitgegaan dat het maaiveld na de oorlog geen grote veranderingen heeft ondergaan.

Maximale diepteligging achtergelaten geschutmunitie, kkm, hand- en geweergranaten, munitie voor granaatwerpers en toebehoren van munitie.

Bij dumping op het land zullen CE niet dieper liggen dan de bodem van de ten tijde van de dumping aanwezige schuttersput, loopgraaf, tankgracht, bomkrater, etc. Schuttersputten en loopgraven zullen in het algemeen niet dieper zijn dan 1,50 meter ten opzichte van het toenmalige maaiveld. De diepte van tankgrachten en bomkraters kan variëren.

Maximale diepteligging afwerpmunitie

Saricon heeft een rekenmethode ontwikkeld die de maximale indringingsdiepte van afwerpmunitie (vliegtuigbommen) ten opzichte van het maaiveld kan berekenen.

De berekening kan worden toegepast voor alle soorten brisantbommen en is gebaseerd op:

- Gegevens over de vliegtuigbom (afwerphoogte, afwerpsnelheid, gewicht, diameter en vorm van de neus);
- Bodemgesteldheid (bodemopbouw, sondeergegevens en wrijvingsgetal).

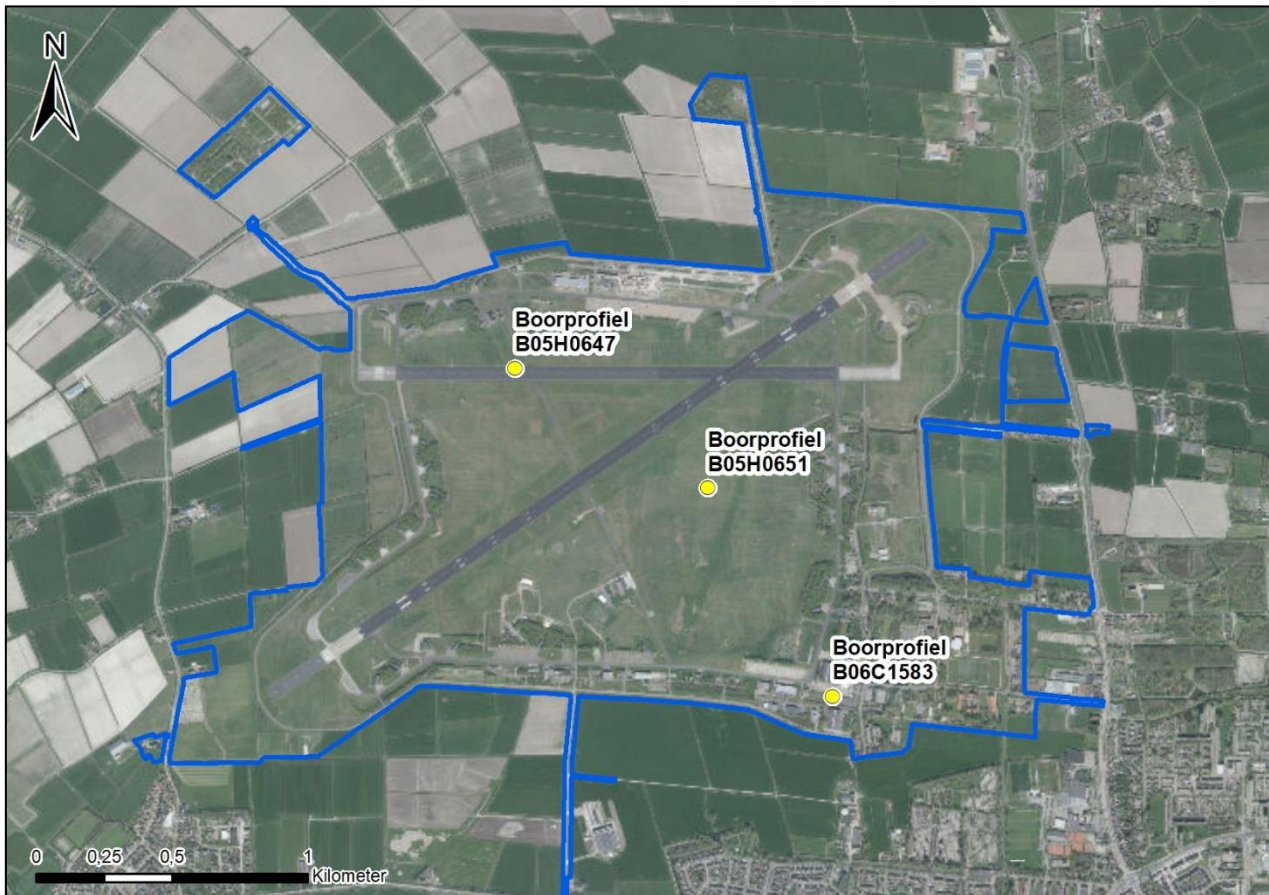
De berekening is gebaseerd op een zogeheten *worst case scenario*: bij de berekening is als uitgangspunt genomen dat de vliegtuigbom verticaal de bodem raakt en rechtstandig indringt met een volledige verticale indringing in de bodem, waarbij de neus van de vliegtuigbom op het diepste punt tot stilstand komt door de opwaartse druk van de grondsoort. In de praktijk echter zal een vliegtuigbom altijd de bodem indringen onder een bepaalde hoek, die normaliter vanwege een gebrek aan gegevens niet meer vast te stellen is voor de betreffende bombardementen. Voorts zal een vliegtuigbom, eenmaal onder de grond, altijd de weg van de minste weerstand volgen – en dus geen lineaire baan volgen. Als gevolg hiervan zal een vliegtuigbom in de praktijk minder diep zijn ingedrongen dan in de berekening is vastgesteld.

Voor dit onderzoek is in een eerder uitgebrachte brieffrapportage ten behoeve van werkzaamheden aan de watergangen in het zuidoostelijk deel van het onderzoeksgebied al een verticale afbakening gemaakt. Deze afbakening is gemaakt met behulp van boringen op locatie bij de watergangen. De bodem bestaat hier voornamelijk uit lagen klei, leem en zand.³² Uit deze berekening kwam naar voren dat de maximale indringingsdiepte van een 1.000 lb. G.P.-bom in een *worst case scenario* tot maximaal **5,30 meter** beneden het maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog is (**5,50 meter** – NAP). Let wel: dit is alleen op locatie van de watergangen in het zuidoostelijk deel van het vliegveld.

Uit plaatselijke boringen bij de start- en landingsbanen en op het grasveld blijkt dat de grondsamenstelling aanzienlijk anders is dan bij de watergangen. Zo bestaat de bodemopbouw hier alleen maar uit lagen klei.³³ Als we hier de berekening maken met opnieuw het *worst case scenario* van een 1.000 lb. G.P.-bom dan blijkt dat deze CE hier tot maximaal **9,75 meter** onder het maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog aangetroffen kan worden (**9,75 meter** – NAP, het maaiveld op deze locatie toen en nu ligt op 0 meter NAP).

³² Dinoloket: B06C1583 d.d. 10 juli 2012.

³³ Dinoloket: B05H0651 d.d. 7 april 1994 en B05H0647 d.d. 6 april 1994.



Figuur 37. Situering van de boorprofielen in het onderzoeksgebied. Deze locaties hebben een verschillende bodemopbouw en dus voor afwerpmunitie ook een afwijkende indringingsdiepte.

Uit het bovenstaande blijkt dat de indringingsdiepte van afwerpmunitie in het onderzoeksgebied dus sterk kan variëren. Mochten er werkzaamheden op een bepaalde locatie starten dan verdient het aanbeveling om aan de hand van een plaatselijke boring eerst de exacte indringingsdiepte vast te stellen eer men tot detectiewerkzaamheden overgaat.

Overzicht verticale afbakening verdachte gebieden

Maximale diepteligging:

Verdacht gebied op:	Kaliber / gewichtsklasse	Maximale diepteligging t.o.v. maaiveld gedurende de oorlog	Maximale diepteligging t.o.v. huidige maaiveld	Maximale diepteligging t.o.v. NAP
Afwerpmunitie	1.000 lb. G.P.	Variabel per locatie, gewichtsklasse en soort vliegtuigbom: 5,30 meter (zuidoostelijk deel van het onderzoeksgebied) 9,75 meter (midden in het onderzoeksgebied).	5,30 meter / 9,75 meter	5,50 meter / 9,75 meter
Submunitie	4 lb. Inc., 20 lb.	6,50 meter (midden in het onderzoeksgebied)	6,50 meter	6,50 meter
	30 lb.	4,80 meter (midden in het onderzoeksgebied)	4,80 meter	4,80 meter
Kleinkalibermunitie	Kleinkalibermunitie: diverse;	1,50 meter	1,50 meter	Variabel per locatie
Geschutmunitie	Geschutmunitie: 2 cm en 3,7 cm;			
Handgranaten				
Geweergrenaten				

Verdacht gebied op: Kaliber / gewichtsklasse		Maximale diepteligging t.o.v. maaiveld gedurende de oorlog	Maximale diepteligging t.o.v. huidige maaiveld	Maximale diepteligging t.o.v. NAP
Munitie voor granaatwerpers	Scherf- aanvalsen rookhandgranaten; Scherf-geweergranaten; antitankbrisantgeweergranaten; anti-tankbrisantgranaatwerpers, 30, 60, 100 meter.			
Toebehoren van munitie				

5.11 Ontstekers

5.11.1 Overzicht ingezette Ontstekers

Saricon heeft onderzoek gedaan naar de ingezette ontstekers. Ondanks de ruime hoeveelheid archiefmateriaal die is geraadpleegd, is in de Britse en Amerikaanse stukken weinige specifieke informatie aangetroffen met betrekking tot ontstekers.

De meest voorkomende ontstekers die op de Britse en Amerikaanse brisantbommen waren geplaatst, staan weergegeven in onderstaand overzicht:

Ontsteker	Soort ontsteker	Werkingsprincipe	Land van herkomst
Staartpistool No. 17	Lange vertraging	Voorgespannen slagpinveer	Verenigd Koninkrijk
Staartpistool No. 22	Schok	Ophoudveer	Verenigd Koninkrijk
Staartpistool No. 28	Schok	Ophoudveer	Verenigd Koninkrijk
Staartpistool No. 30	Schok	Ophoudveer	Verenigd Koninkrijk
Staartpistool No. 37	Lange vertraging	Voorgespannen slagpinveer	Verenigd Koninkrijk
Staartpistool No. 53	Lange vertraging	Voorgespannen slagpinveer	Verenigd Koninkrijk
Neuspistool No. 19	Schok	Scheurdraad	Verenigd Koninkrijk
Neuspistool No. 27	Schok	Scheurdraad	Verenigd Koninkrijk
Neuspistool No. 29	Schok	Scheurdraad	Verenigd Koninkrijk
Neuspistool No. 33	Schok	Scheurdraad	Verenigd Koninkrijk
Neuspistool No. 34	Schok	Scheurdraad	Verenigd Koninkrijk
Neuspistool No. 38	Schok	Scheurdraad	Verenigd Koninkrijk
Neuspistool No. 42	Schok	Scheurdraad	Verenigd Koninkrijk
Neuspistool No. 44	Schok	Diafragma	Verenigd Koninkrijk
Neuspistool No. 45	Schok	Diafragma	Verenigd Koninkrijk
Neusbuis No. 873	Schok	Diafragma	Verenigd Koninkrijk
Staartbuis (AN-) M100-serie	Schok	Scheurdraad	Verenigde Staten van Amerika
Staartbuis (AN-) M101-(A2)	Schok	Ophoudveer	Verenigde Staten van Amerika
Neusbuis (AN-) M103 (A1)	Schok	Scheurdraad	Verenigde Staten van Amerika

De rood gemarkeerde ontstekers zijn voorzien van een voorgespannen slagpinveer en zijn het meest gevoelig voor beweging en grondtrillingen. Bij deze ontsteker kan de slagpin, die onder constante veerspanning staat, loskomen en zo de ontsteker tot werking brengen waardoor de brisantbom tot detonatie komt.

Er kan geen uitspraak worden gedaan over de gebruikte ontsteker per aanval of verdacht gebied. Het is mogelijk dat er lange vertraging-ontstekers zijn gebruikt. In de verdachte gebieden dient rekening te worden gehouden met zowel zetting van de bodem als trilling op de ontsteker.

Saricon adviseert om voorafgaand aan de geplande werkzaamheden een risicoanalyse (RA) te laten opstellen om de risico's in beeld te brengen met als doel een methode te beschrijven waarmee de voorgenomen werkzaamheden binnen het verdachte gebied veilig kunnen worden uitgevoerd. In de RA wordt beoordeeld of bij aanvang van de uit te voeren werkzaamheden veiligheidsmaatregelen ten behoeve van CE moeten worden genomen. De aanbeveling (methode van opsporing, bestemmingswijziging of andere maatregelen om de risico's te beheersen) worden bepaald door een objectstudie en een risicoanalyse.

5.11.2 Invloedsfactoren zetting van de bodem en trillingen op de ontstekers

Bij werkzaamheden waarbij machines worden ingezet zoals trilblokken, heiblokken, trilplaten voor verdichting, etc. ontstaan schokgolven in de bodem. In veel gevallen zijn die schokgolven zodanig groot, dat zij de (achtergrond)trilling in de bodem verhogen tot minstens 1,0 m/s². Trillingen hebben de volgende effecten:

- Zetting van de bodem;
- Trillingen op de ontsteker.

Zetting van de bodem

Door trillingen zal zetting van de bodem optreden. Grond verliest zijn samenhang (zetting) als de versnelling groter wordt dan 1,0 m/s². Saricon stelt dat door deze zetting een vliegtuigbom kan herpositioneren en een neusontsteker met een diafragma of een scheurdraad tot werking kan komen. De kans dat door zetting een ontsteker met scheurdraad tot werking komt is volgens Saricon verwaarloosbaar klein, maar voor een ontsteker met een diafragma groter. Op een afstand van 10,00 meter vanaf een volgens traditionele methoden te heien paal is de versnelling kleiner dan 1,0 m/s² (frequentie 10-20 Hz) en wordt geen verschuiving van betekenis verwacht. Zodoende is er theoretisch sprake van een risico op een ongecontroleerde detonatie van een vliegtuigbom met een neusontsteker met een diafragma of scheurdraad binnen een straal van 10,00 meter bij een (achter)grondtrilling vanaf 1,0 m/s² wanneer geen volledige zetting heeft plaatsgevonden en herpositionering van de bom mogelijk is.

Indien er reeds naoorlogse heiwerkzaamheden hebben plaatsgevonden kan er mogelijk al zetting van de grond zijn opgetreden. Saricon adviseert normaliter hiervoor een specifieke berekening te laten maken. In deze berekening wordt vastgesteld in hoeverre er als gevolg van in het verleden reeds ingebrachte heipalen en/of damwanden reeds zetting van grond heeft plaatsgevonden. In de straal die uit de berekening volgt hoeven alléén de locaties van nieuw in te brengen objecten (zoals heipalen) te worden vrijgegeven middels detectie. Er hoeven geen verdere opsporingswerkzaamheden plaats te vinden mits er alleen sprake is van neusontstekers met een diafragma of een scheurdraad. Echter, indien er binnen een straal van 10 meter naoorlogs nog geen zetting heeft plaatsgevonden dienen binnen dit gedeelte nog wel opsporingswerkzaamheden plaats te vinden.

Deze berekening heeft echter geen meerwaarde indien er in hetzelfde verdachte gebied er ook vliegtuigbommen kunnen worden aangetroffen met ontstekers welke door trillingen kunnen detoneren (zie onder). Tevens is Saricon van mening dat onderzoek naar het effect van zetting op vliegtuigbomontstekers nog niet voldoende is onderzocht. Op dit moment loopt binnen Saricon een (bureau)studie naar deze effecten. Wel kan worden gesteld dat er in Nederland sinds de Tweede Wereldoorlog (75 jaar na dato) geen incidenten bekend zijn, waarbij een vliegtuigbom is gedetoneerd door zetting van de ondergrond.

Invloed van trillingen op de ontsteker

Er is heden ten dage nog steeds onduidelijkheid over de vraag welk trillingsniveau binnen een CE verdacht gebied aanvaardbaar is, in relatie tot het risico van het ongewenst tot werking komen van afwerpmunitie. In 2015 en 2016 heeft TNO hier wetenschappelijk onderzoek naar gedaan. TNO beveelt vervolgonderzoek aan om te komen tot een wetenschappelijk onderbouwde normstelling. Dit onderzoek heeft echter (nog) niet plaatsgevonden.

Nu een wetenschappelijke onderbouwing ontbreekt, moet in de praktijk op basis van beschikbare kennis en worden gehandeld. Daarom hebben praktijkdeskundigen onder de leden van de Vereniging Explosieven opsporing (VEO) een "Afwegingskader Trillingen in CE (afwerpmunitie) verdacht gebied", versie april 2019, opgesteld. Dit afwegingskader is afgestemd met andere stakeholders. Het afwegingskader gaat over trillingen in de bodem die worden overgedragen op het bomlichaam en daardoor uiteindelijk kunnen inwerken op de ontsteker. Het afwegingskader heeft geen betrekking op zetting of verschuiving van de bodem die kunnen leiden tot wijzigen van de positie van het bomlichaam en de mogelijke gevolgen daarvan.

Uit dit afwegingskader blijkt dat ontstekers met voorgespannen slagpinveer vallen in beheersmaatregel A: Detectie uitvoeren tot 10 meter rondom trillingveroorzakende werkzaamheden in het verdachte gebied, om aanwezigheid van afwerpmunitie uit te sluiten.

Vliegtuigbommen met overige ontstekers vallen onder beheersmaatregel B: Maatregelen treffen waarmee wordt voorkomen dat tijdens werkzaamheden mogelijk aanwezige afwerpmunitie getouchéerd wordt.

5.11.3 Advies zetting en trillingen ontstekers

De volgende conclusie kan getrokken worden:

- Invloedsfactoren "trillingen" hebben alleen betrekking op de Britse bomontstekers er vanuit gaande dat er lange vertraging-ontstekers zijn gebruikt.
- Invloedsfactoren "zetting" hebben alleen betrekking op de Britse bomontstekers er vanuit gaande dat er een neusontsteker met een diafragma of een scheurdraad zijn gebruikt.
- De ontstekers van de overige CE zijn alleen gevoelig voor de invloedsfactor "slag of stoot" en/of beweging en manipulatie door ondeskundigen.

6 Conclusie en aanbevelingen

6.1 Conclusie

In opdracht van het Rijksvastgoedbedrijf heeft Saricon een vooronderzoek CE uitgevoerd ter plaatse van vliegbasis Leeuwarden en omliggende Defensieobjecten. Aanleiding voor het vooronderzoek vormen toekomstig geplande werkzaamheden op de locatie.

Aan de hand van de gehanteerde definitie van de term 'verdacht gebied' in paragraaf 2.6.3 en de gehanteerde methoden beschreven in paragraaf 2.6 is vastgesteld dat er een aantal op CE verdachte gebieden binnen de grenzen van het onderzoeksgebied aanwezig zijn.

Als gevolg van geallieerde bombardementen en de Duitse militaire aanwezigheid kunnen kleinkalibermunitie, geschutmunitie, handgranaten, geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers, afwerpmunitie/submunitie en toebehoren van munitie aanwezig zijn.

Het onderzoeksgebied is gedeeltelijk verdacht op aanwezigheid van deze CE. Dit is gespecificeerd op de CE-bodembelastingskaart in bijlage 5. De minimale en maximale diepteligging van CE is besproken in paragraaf 5.10.

Het is niet gezegd dat in deze verdachte gebieden met zekerheid CE aanwezig zijn. Evenmin is gezegd dat buiten de verdachte gebieden géén CE aanwezig zijn. De verdachte en onverdachte gebieden moeten worden beschouwd als waarschijnlijkheidsuitspraken, die zijn gedaan op basis van uitgebreid historisch bronnenonderzoek, een kritische beoordeling van deze bronnen en expertinschattingen. Alle methoden zijn naar inschatting van de opstellers consistent toegepast; conclusies zijn herleidbaar en reproduceerbaar.

6.2 Advies vervolgtraject

Saricon adviseert voor de verdachte gebieden het volgende. Stel allereerst vast of er een overlap is tussen het verdacht gebied en de gebieden waar in het verleden reeds gerichte opsporingswerkzaamheden door gecertificeerde explosievenopsporingsbedrijven hebben plaatsgevonden. Bestudeer de processen-verbaal van oplevering die van deze opsporingswerkzaamheden zijn opgesteld om zekerheid te verkrijgen over de in horizontale zin vrijgegeven gebieden, en de dieptes tot waarop de vrijwaringen betrekking hebben. Eventueel kunnen de bij de opdrachtgever aanwezige GEO-data van deze vrijgaves in het bestaande GIS geïntegreerd worden. Bezie op basis van de uitkomst van deze gegevens of het betreffende gebied nog als verdacht geldt.

Laat vervolgens voor de nog verdachte delen van het onderzoeksgebied ruim voor aanvang van voorziene werkzaamheden een risicoanalyse CE opstellen. Een risicoanalyse CE heeft tot doel te bepalen of het verdacht gebied op de CE-bodembelastingskaart voor de uitvoeringswerkzaamheden wel relevant is en beoogt de overlast van eventuele projectstagnatie te beperken. Ook benoemt een risicoanalyse CE de verschillende risico's van de aan te treffen CE.

Aangezien de bodemsamenstelling in het onderzoeksgebied sterk varieert moet in een risicoanalyse tevens vastgesteld worden wat plaatselijk de maximale indringingsdiepte van afwerp/submunitie is. Als onderdeel van een risicoanalyse kan ook detailonderzoek worden verricht naar contra-indicaties voor de aanwezigheid van CE in de vorm van naorlogs grondverzet.

In de risicoanalyse kan vervolgens op basis van een analyse van de risico's van CE voor de daadwerkelijke uitvoering van een project worden bepaald of aanpassing van een project wenselijk is, beheersmaatregelen mogelijk zijn, of detectie noodzakelijk is, en zo ja, wat de meest geschikte detectietechniek is.

In onverdacht gebied kunnen werkzaamheden plaatsvinden zonder verdere maatregelen. Mochten bij werkzaamheden in de onverdachte gebieden toch spontaan CE worden aangetroffen dan is het zaak dat een werkprotocol in werking wordt gesteld om het risico tot een minimum te beperken. De politie dan wel de Koninklijke Marechaussee moet worden gewaarschuwd, die indien noodzakelijk de EOD van een eventuele vondst in kennis kan stellen.

Tot slot adviseert Saricon een afschrift van dit rapport naar de betrokken gemeente te versturen zodat het bevoegd gezag op de hoogte is van de aanwezigheid van verdachte gebieden binnen gedeelten van zijn gemeente.

7 Bijlagen

7.1 Bijlage 1: Distributielijst

- Rijksvastgoedbedrijf;
- Saricon.

7.2 Bijlage 2: Bronnenlijst

Rapportages van eerdere (voor)onderzoeken:

- 'Rapportage Historisch onderzoek naar de aanwezigheid van niet gesprongen conventionele explosieven ter plaatse van spoortracé Leeuwarden-Stiens' van ProRail met kenmerk RON-086 (concept) d.d. 12 augustus 2011.
- 'Eindrapportage explosievenonderzoek vliegbasis Leeuwarden' van KWS Bijzondere Opdrachten zonder kenmerk d.d. 8 november 2004.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Vliegbasis Leeuwarden, locatie LOX' van KWS Bijzondere Opdrachten met kenmerk 750005 d.d. 6 juni 2005.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Vliegbasis Leeuwarden. Reconstructie shelterplatforms 525 en 526' van KWS Bijzondere Opdrachten met kenmerk 750010 d.d. 27 juni 2005.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Locatie: Drainage Vliegbasis Leeuwarden, gemeente Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 72205 d.d. 28 juni 2005.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Locatie: Aardpennen en Papi systeem 06 en 24 Vliegbasis Leeuwarden, gemeente Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 72205 d.d. 28 juni 2005.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Locatie: Strook en riool langs hoofdbaan Vliegbasis Leeuwarden, gemeente Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 72205 d.d. 29 juni 2005.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Locatie: Kabelsleuven, milieupunten en gestuurde boringen Vliegbasis Leeuwarden, gemeente Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 72205 d.d. 29 juni 2005.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Locatie: ILS Secundaire baan, antennesysteem baankop 09 en baankop 27. Vliegbasis Leeuwarden, gemeente Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 72213 d.d. 6 juli 2005.
- 'Vrijwaringsverklaring. Project vliegbasis Leeuwarden. Dempen van sloten en omzetten hekwerk' van Leemans Speciaalwerken met kenmerk S2005.019-II d.d. 29 augustus 2005.
- 'Proces-verbaal van oplevering, oppervlaktedetectie CE. Locatie: 322 area Vliegbasis Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 72266 d.d. 31 augustus 2006.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Locatie parkeerplaats BIC, te vliegbasis Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 7226-02 d.d. 10 oktober 2006.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Locatie baankop 24 & 27 te vliegbasis Leeuwarden' van Saricon met kenmerk 72286 d.d. 17 november 2006.
- 'Eindrapportage benaderonderzoek Vliegbasis Leeuwarden; gebouw QRA' van ECG met kenmerk 282-009 d.d. 16 april 2009.
- 'Eindrapportage benaderonderzoek Vliegbasis Leeuwarden; platforms' van ECG met kenmerk 011-010 d.d. 16 april 2009.
- 'Eindrapportage benaderonderzoek Vliegbasis Leeuwarden; Vakken A t/m F, binnen-, buitengebied en rondweg' van ECG met kenmerk 218-009 d.d. 2 juni 2009.
- 'Rapportage detectieonderzoek t.b.v. aangeleg velddrainage Vliegbasis Leeuwarden' van ECG met kenmerk 162-009 d.d. 26 november 2009.
- 'Proces-verbaal van oplevering Explosievenonderzoek t.b.v. maken platforms voor F-16 brandstoftanks en aanleg terras op Vliegbasis Leeuwarden' van Leemans Speciaalwerken met kenmerk S.2009.176-01 d.d. 11 november 2009.
- 'Rapportage detectieonderzoek in het onderzoeksgebied "Zuidrolbaan" Vliegbasis Leeuwarden te Leeuwarden' van ECG met kenmerk 224-009 d.d. 29 januari 2010.
- 'Detectierapportage Explosievenonderzoek t.b.v. vervangen velddrainage vliegbasis Leeuwarden' van Leemans Speciaalwerken met kenmerk S2010.058 d.d. 5 juni 2010.
- 'Proces-verbaal van oplevering Explosievenonderzoek Uitbreiding hangar 15 Vliegbasis Leeuwarden' van Leemans Speciaalwerken met kenmerk S2009.005 d.d. 21 juni 2010.
- 'Proces-verbaal van oplevering Explosievenonderzoek t.b.v. Aanleg loopbrug 322 Squadron Vliegbasis Leeuwarden' met kenmerk S2010.107 d.d. 28 juni 2010.
- 'Proces-verbaal van oplevering Explosievenonderzoek t.b.v. Aanleg Warmtewisselaar 322 Squadron Vliegbasis Leeuwarden' van Leemans Speciaalwerken met kenmerk S2010.059-II d.d. 2 augustus 2010.
- 'Eindrapportage benaderonderzoek Vliegbasis Leeuwarden Oostrolbaan' van ECG met kenmerk 143-010 d.d. 14 september 2010.
- 'Detectierapport Westrolbaan Vliegbasis Leeuwarden' van Monshouwer met kenmerk 11 M061 d.d. 14 juli 2011.
- 'Eindrapportage benaderonderzoek 'Vliegbasis Leeuwarden, Vakken A en C' van ECG met kenmerk 079-010 d.d. 14 september 2011.

- 'Resultaat Conventionele Explosieven Onderzoek. Benaderen van Conventioneel Explosief locatie Westrol, Vliegbasis Leeuwarden, gemeente Leeuwarden', van Heijmans Wegenbouw met kenmerk 261 902-1005 d.d. 26 oktober 2011.
- 'Eindrapport detectieonderzoek Hoofdbaan Vliegbasis Leeuwarden' van Van den Herik met kenmerk 10463 d.d. 23 november 2012.
- 'Eindrapportage detectie- en Benaderonderzoek 'Squadron 323', vliegbasis Leeuwarden' van ECG met kenmerk 197-012 d.d. 2 april 2013.
- 'Proces-verbaal van oplevering Vliegbasis Leeuwarden shelter 529' van ECG met kenmerk 400-013 d.d. 3 maart 2016.
- 'Proces-verbaal van oplevering. Vliegbasis Leeuwarden Noord – area. Gemeente Leeuwarden' van de EODD met kenmerk 2016 0949 d.d. 29 november 2016.
- 'Proces-verbaal van oplevering Vliegbasis Leeuwarden Log-oost. Gemeente Leeuwarden' van de EODD met kenmerk 2016 0948 d.d. 29 november 2016.

Literatuur:

- Amersfoort, A. en P. Kamphuis (red.), *Mei 1940. De strijd op Nederlands grondgebied* (Den Haag 2012);
- Freeman R.A., *The Mighty Eighth war diary* (New York 1981);
- Grimm e.a., *Vliegvelden in oorlogstijd: Nederlandse vliegvelden tijdens bezetting en bevrijding 1940-1945* (Amsterdam 2009);
- Jansen, A., *Wespennest Leeuwarden. De geschiedenis van de strijd van de Duitse nachtjagers en geallieerde luchtmachten boven Noord-Nederland in de jaren 1940-1945* 3 delen (Baarn 1977-1978);
- Jong, Tjebbe T de, Ben Schoenmaker en Quirijn van der Vegt, *Voor vriend en vijand paraat: de geschiedenis van vliegbasis Leeuwarden* (Franeker 2010).
- Klep, C. en B. Schoenmaker, *De bevrijding van Nederland 1944-1945. Oorlog op de flank* (Den Haag 1995);
- Korthals Altes, A., *Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945* (Wormer 1984);
- Meijers, A.H., *Achtung Minen – Danger Mines. Het ruimen van landmijnen in Nederland 1940-1947* (Soesterberg 2013);
- Middlebrook, M. en C. Everitt, *The Bomber Command war diaries: an operational reference book, 1939-1945* (Hersham 2011);
- Stelwagen, Jacob, *Bommen op Saakstra's brug: oorlog en bevrijding in Noordwest-Friesland* (Leeuwarden 2008);
- Stichting Geschiedkundige Verzameling Explosieven Opruimingdienst, *de Bombardon* nr. 2 (2011);
- Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945, *Verliesregister 1939-1945. Alle militaire vliegtuigverliezen in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog* (z.p. 2008);
- Veer, Jan J. van der, *De luchtoorlog boven zuidwest-Friesland '40-'45* (Bolsward 1977);
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil. ...Kroniek van een luchtoorlog* (Almere, 1992).

Historisch Centrum Leeuwarden, Leeuwarden:

1003 Archief gemeentebestuur Leeuwarden 1942-1972:

Inventarisnummer	Omschrijving
15629	Stukken betreffende de instelling, werkzaamheden en opheffing van de Luchtbeschermingsdienst, 1942-1945
15631	Dienstrapporten van de Luchtbeschermingsdienst, 1944
15644	Stukken betreffende de melding van ongevallen en voorvallen op enigerlei wijze in verband staande met oorlogshandelingen, 1941-1945
15656	Stukken betreffende het ruimen van landmijnen, 1945-1971 foto 1225 gebleven
16787	Stukken betreffende de exploitatie van het vliegveld Leeuwarden, 1941, 1943-1944, 1949-1951.
16795	Herstel- en opruimingswerkzaamheden aan het vliegveld na 15 april 1945, 1943, 1945-1948.
16796	Weekrapporten vliegveldwerken, 1945-1946

Tresoar, Leeuwarden:

39 Archief Militair Gezag in Friesland 1945-1947:

Inventarisnummer	Omschrijving
Doos 1, map 8	PMC. Diverse rapporten o.a. van vliegveld Leeuwarden
Doos 1, map 11	PMC. Rapporten aan Militair Commando secties. Verslag werkzaamheden vanaf 10 april 1945.

Inventarisnummer	Omschrijving
Doos 2, map 14	PMC. Verslagen van vergaderingen van PMC met DMC'en; rapporten betreffende de toestand op Ameland en Schiermonnikoog.
Doos 6, map 89	PMC. Correspondentie betr. kamp 'Vliegveld'.
Doos 8, map 120	PMC. Opruimen van mijnen. Aangifteformulier d.d. 21 april 1945
Doos 8, map 121	PMC. Aangifte van mijnevelden met bijbehorende correspondentie
Doos 12, map 181	PMC. Correspondentie inzake vliegveld Leeuwarden, weekrapporten en kaarten.
Doos 19, map 287	PMC. Aangifte mijnen
Doos 30, map 37	DMC Leeuwarden. Correspondentie betreffende opruimen van mijnen en ander oorlogstuig
Doos 36, map 22	DMC Sneek. Correspondentie aangifte mijnevelden
Doos 46, map 37	DMC Drachten. Opgaven van Landmijnen

Nationaal Archief, Den Haag:

2.04.53.15 Inspectie Bescherming Bevolking Luchtaanvallen:

Inventarisnummer	Omschrijving
43	Ingekomen en minuten van uitgegane brieven van en aan diverse Overheidsinstellingen, 1940-1941, Commissaris der Koningin in de provincie Friesland

2.04.110 Korps Hulpverleningsdienst, 1945-1974:

Inventarisnummer	Omschrijving
4	Agenda van ingekomen en uitgegane stukken, 1957-1958
5	Correspondentie van de Hulpverleningsdienst, 1959-1974
10	Stukken betreffende dankbetuigingen voor verrichte werkzaamheden, 1945-1970
11	Stukken betreffende de geschiedenis van het Korps Hulpverleningsdienst, 1968-1971
15	Registers met krantenknipsels inzake explosieven, 1945-1959
20	Registers met krantenknipsels inzake explosieven, 1945-1957
21	Registers met krantenknipsels inzake explosieven, 1945-1959
22	Stukken betreffende diverse verzoeken om inlichtingen, 1959-1971
26	Stukken betreffende diverse verzoeken om inlichtingen, 1959-1971
27	Verzameling krantenknipsels inzake de Hulpverleningsdienst, 1947-1970
28	Registers met krantenknipsels inzake explosieven, 1945-1959

Semistatische Archiefdiensten Ministerie van Defensie (SSA), Rijswijk:

- Archief van de Mijn- en Munitie Opruimings Dienst (MMOD) 1945-1947.³⁴

Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH), Den Haag:

575 Duitse verdedigingswerken en inundaties van Nederlands grondgebied in de oorlog en rapporten van militaire aard vanuit bezet Nederland aan het Bureau Inlichtingen Londen 1940-1945:

Inventarisnummer	Omschrijving
87	Kaarten bevatten Flak-opstellingen en vliegveld Leeuwarden.
185	Kaart A-54 Molen. Vliegveld Leeuwarden. 8 december 1943
	Kaart A-55 Kazematten Leeuwarden. 8 december 1943
198	Kaart A-134. Molen. Vliegveld Leeuwarden I t/m II. 1 maart 1944
205	Kaart A-167. Molen. Vliegveld Leeuwarden. 29 maart 1944.
227	Kaart 268. Vlaggen. Munitieopslag bij Leeuwarden. 15 december 1944.
233	Kaart 292. Vlaggen. Verdedigingswerken bij Leeuwarden I t/m II. 2 januari 1944.
234	Kaart 298. Vlaggen. Flakopstelling bij Leeuwarden. 8 januari 1945.
308	Bericht E/1585/45 d.d. 17 december 1944. Transport Duits luchtdoelgeschut en troepenverplaatsingen van Groningen naar het vliegveld Leeuwarden, 10 december 1944.
329	Bericht E/2451/45 d.d. februari 1945. Schets defensie Leeuwarden.
331	Bericht E/2466/45 d.d. 5 april 1945. Inlichtingen betreffende vliegvelden te (..) Leeuwarden. 13 maart 1945.

³⁴ Dit archief heeft geen specifiekere aanduiding via een collectie- of toegangsnummer.

Inventarisnummer	Omschrijving
454	Bericht E/917/44 d.d. 3 december 1944. Plattegrond startbanen vliegveld Leeuwarden, met toelichting en verslag bombardement.
460	Bericht E/956/45 Plattegrond munitieopslag Leeuwarden
461	Bericht E/867/45 d.d. 15 oktober 1944. (..) Verdedigingsewerken Leeuwarden
463	Bericht E/1439/45 d.d. 10 december 1945. Plattegrond Wehrmachtkommandantur te Leeuwarden.
467	Bericht E/2117/45. Vliegveld Leeuwarden
468	Bericht E/2272/45 d.d. 24 februari 1945. Plattegrond vliegveld Leeuwarden.
354	Bericht GB/3672/44. Situatieschets Leeuwarden d.d. 1 maart 1944.
362	Bericht GB/4691/44. Berichten over Friesland, Leeuwarden.
	Bericht GB/4699/44. d.d. 29 maart 1944. Plattegrond vliegveld Leeuwarden met detailtekeningen.
377	Bericht GB/5279/44. D.d. 6 januari 1944. Vliegveld Leeuwarden (..)
393	Bericht GB/6213/44. Situatieschets objecten nabij Leeuwarden. Bevoorrading voor het vliegveld. D.d. 12 april 1944.
474	Bericht GB/4693/44. Berichten. Vliegveld Leeuwarden d.d. 21 februari 1944.
506	Bericht E/1469/45 d.d. 15 januari 1945. Technische gegevens over het radiopeilsysteem voor startbaan 1 van vliegveld Leeuwarden.

Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD), Amsterdam:

077 Generalkommissariat für das Sicherheitswesen – Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West:

Inventarisnummer	Omschrijving
518	Verslagen van de Befehlshaber der Ordnungspolizei betreffende de luchtaanvallen op Nederlands grondgebied van 21 tot en met 27 augustus 1940
1328	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen, 1940-1941
1332	Stukken betreffende vijandelijke luchtaanvallen, landingen van vijandelijke vliegeniers, het vinden van versperringsballons, het werpen van springstoffen en het gebruik van sabotage-materialen, 1940-1943
1759	Berichtgevingen betreffende neergekomen vliegtuigen, 1943

216k Departement van Justitie:

Inventarisnummer	Omschrijving
180	Rapporten van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politiekorpsen en de Marechaussee inzake het geven van het sein luchtalarm, het neerstorten van vliegtuigen en vliegtuigonderdelen en de vondst van niet-ontploffte explosieven, 23 juni 1943 - 28 april 1944.
181 t/m 185	Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten
329	Stukken betreffende het melden van schade door bombardementen en beschietingen uit vliegtuigen, 24 februari 1944 - 31 maart 1945
331	Stukken betreffende het opstellen van processen-verbaal inzake bombardementen en beschietingen in verschillende gemeenten, 28 september 1944 - 31 maart 1945
493	Stukken betreffende het instellen van een onderzoek naar de gevolgen van luchtaanvallen, 8 oktober 1944 - 6 februari 1945

Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EOD), Soesterberg/Rijswijk:

- Collectie ruimrapporten (MORA's en UO's); nrs., 19760733, 19771396, 19781896, 19811434, 19821423, 19834136, , 19911111, , 19922792, , 19940750, 19951866, 19981197, , 20030025, 20050935, , 20091724, 20091445, 20100056, (19850328, 19920721, 19940036, 20001329, 20050263, 20100895, 20101074, 20111187 niet aangeleverd door SSA/EOD.);
- Collectie mijnenvelddocumentatie.

The National Archives, Londen:

AIR 14 Bomber Command: Registered Files:

Inventarisnummer	Omschrijving
2665-2680	Night Bomb Raids 01 May 1940 – 31 July 1945
3141-3147	No. 1 Group: Form E Summaries 01 July 1940 - 31 May 1942
3148-3154	No. 2 Group: Form E Summaries 01 May 1940 - 28 February 1941
3155-3166	No. 3 Group: Form E Summaries 01 May 1940 - 30 June 1942
3167-3180	No. 4 Group: Form E Summaries 01 May 1940 - 31 May 1942
3181-3195	No. 5 Group: Form E Summaries 01 May 1940 - 31 May 1942
3360-3367	Day Bombs Raids 01 Sept. 1940 – 30 Nov. 1944

AIR 15 Coastal Command: Registered Files

Inventarisnummer	Omschrijving
766-771	Strike Sheets Nos. 1-893, 01 April 1940 - 2/3 September 1941

AIR 24 Operations Record Books, Commands

Inventarisnummer	Omschrijving
207	Operations Record Books. Operations Branch. July – Dec. 1944.

AIR 25 Operations Record Books, Groups

Inventarisnummer	Omschrijving
2	Operations Record Books, Groups. NO. 1 (BOMBER) GROUP. Operations Record Books. Operations record book. 01 January 1944 - 31 December 1944
14	Operations Record Books, Groups. NO. 1 (BOMBER) GROUP. Appendices. Appendices. 01 September 1944 - 31 October 1944

AIR 27 Operations Record Books, Squadrons

Inventarisnummer	Omschrijving
855	Air Ministry and successors: Operations Record Books, Squadrons No. 109 Squadron. Aug.- Dec. 1944

Bundesarchiv-Militärarchiv, Freiburg:

RL 2-II Luftwaffenführungsstab

Inventarisnummer	Omschrijving
204-269,1025-1026	Lageberichte alle Fronten mit Anlagen. Apr. 1940 – 09.11.1941 NB Het bij de dagrapporten behorende kaartmateriaal (Lagekarte) is wegens de omvang en in verhouding daarmee relatief geringe aanvullende waarde niet geraadpleegd.

RL 7 Truppenführungsstäbe Gesamtluftwaffe/Luftflottenkommandos

Inventarisnummer	Omschrijving
126	Truppenführungsstäbe Gesamtluftwaffe/Luftflottenkommandos. Luftlage besetzte Westgebiete. (Einflugmeldungen Luftflottenkommando 3, Führ. Abt. Ic. Hierin: „Lage LS im Bereich Luftflottenkommando und Heimatkriegsgebiet“, (der Befehlshaber der Ordnungspolizei im Bereich des Militärbefehlshabers in Frankreich.) 20.9.1942-1.1.1943.

RH 19/IV Oberkommando der Heeresgruppe D (Oberbefehlshaber West-Süd)

Inventarisnummer	Omschrijving
24	Oberkommando der Heeresgruppe D: Führungsabteilung. Abt. Ia. Kriegstagebuch (Westen) mit Anlagen, Jan – März 1944

RL 20 Flughafenbereichkommandos

Inventarisnummer	Omschrijving
241-244	Kommando Flughafenbereich 2/III – Amsterdam. Kriegstagebuch 26 März 1941- 5 Mai 1942.

RM 7 Seekriegsleitung

Inventarisnummer	Omschrijving
345-348	Lageberichte alle Fronten mit Anlagen. 14.08.1940 – 21.09.1940

NARA II, College Park, Maryland:

Record Group 18 Records of the Army Air Forces, ca. 1902 – 1964

Series	File Unit	Box
World War II Combat Operations Reports, compiled 1941 – 1946 (MLR Number Entry NM 6-7A)	387 th Bomb Group. Mission Reports August 15, 1943 – April 4, 1945.	1807
	353rd Fighter Group. Encounter Reports January 4 – May 31, 1944	3367
	553rd Bomb Squadron. Sorties May 20, 1944 to May 3, 1945	3637
	386th Bomb Group. Operation Reports & Missions September 1944	1806

Record Group 242 National Archives Collection of Foreign Records Seized, 1675-1983

Series	Guide	Roll	PG	Omschrijving
T175	-	477	-	Records of the Reich leader of the SS and Chief of the German police
T77	-	206		Records of the German Armed Forces High Command
T314	-	1619	-	Records of the German Fields Commands: Corps

Record Group 243 Records of the U.S. Strategic Bombing Survey, 1928 – 1947

Series	File Unit	Box
Damage assessment Reports, 1942 – 1945 MLR No: Entry 27, I-10	Leuwarden	92

Saricon Collectie, Sliedrecht:

- Collectie explosievengerelateerde nieuwsberichten 1982 – 2005;

Collectie stafkaarten Kadaster, Zwolle:

- Historische topografische data 1946-2000

Luchtfoto's:

Datum	Sortienummer	Fotonummer	Bron	Nadere bronverwijzing
15 augustus 1940	H/105	292	NCAP	-
31 augustus 1940	H/144	18	NCAP	
8 december 1940	H/502	10, 442	NCAP	
9 april 1941	H/825	613, 912, 913	NCAP	
26 augustus 1941	T/459	912	NCAP	
25 maart 1942	A/456	1016, 1017, 2015	NCAP	
11 september 1942	C/375	1045	NCAP	
20 december 1942	C/722	2022-2024	NCAP	
4 maart 1943	D/176	5015, 5072-5075	NCAP	
16 juli 1943	D/841	3010, 3012, 3013	Kadaster	Doos 422 en 424
24 februari 1944	J/421	3002, 3004, 3005, 4002, 4004, 4006	Kadaster	Doos 422
30 maart 1944	J/767	3120, 3121, 4101, 4121	Kadaster	Doos 421 en 424
20 mei 1944	106G/447	3146, 3148, 3150	Kadaster	Doos 421

Datum	Sortienummer	Fotonummer	Bron	Nadere bronverwijzing
17 september 1944	106G/2948	3005, 3007, 3009, 3011, 3018, 3023, 4007, 4016, 4018, 4019	Kadaster	Doos 421 en 427
6 november 1944	106G/3497	3034, 3036	Kadaster	Doos 422
29 november	106G/3666	3098, 4100	Kadaster	Doos 421 en 427
9 april 1945	16/2023	4052, 4055	Kadaster	Doos 421

7.3 Bijlage 3: overzicht vliegtuigverliezen Leeuwarden

Verliesregister Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO):

SGLO	Day / Night	Time	Location	Aircraft	Mk	Serial	Unit
R0014	1-aug-40		Leeuwarden Airfield	Bf 109	E-1		II/JG 27
R0015	1-aug-40		Leeuwarden Airfield	Bf 109	E-3		II/JG 27
R0016	1-aug-40		Leeuwarden Airfield	Bf 109	E-4		II/JG 27
R0017A	2-aug-40		Leeuwarden Airfield	Bf 109	E-1		
R0017B	2-aug-40		Leeuwarden Airfield	Bf 109	E-3		
R0017C	2-aug-40		Leeuwarden Airfield	Bf 109	E-4		
R0049	23-nov-40		Leeuwarden	Bf 110	C-4	3650	6./JG 76
T0929A	22-dec-40		Leeuwarden Airfield	Bf 110	C-1	962	7./NJG 1
T0960A	3 Mar 41		Crashed near Leeuwarden	He 111	H-4	3270	III/KG 4
T0961A	10 Mar 41		Leeuwarden	Bf 109	E-4	1415	1./JG 54
T0971	18/19 Mar 41	0054	Crashed near Leeuwarden	He 111	H-4	5711	7./KG 4
R0090	9-apr-41	2300	Kalverdijkje Leeuwarden	He 111	H		III/KG 4
T0994B	9/10 Apr 41	0010	Crash-landed at Poppeweg Leeuwarden	He 111	H-5	3513	8./KG 4
R0091A	10-apr-41		Bergen or Leeuwarden Airfield	Bf 110			4./NJG 1
R0104A	6 May 41		Leeuwarden Airfield	Ju 88	A-5	2273	IV/KG 76
R0110AA	12-jun-41		Leeuwarden Airfield	He 111	H-8	3908	III/KG 4
R0116A	21-jun-41		Leeuwarden Airfield	He 111	H-5	3508	III/KG 4
T1072A	27-jun-41		Leeuwarden	Bf 109			Stab/JG 52
R0125A	9/10 Jul 41	0230	Leeuwarden Airfield	Do 215	B-5	100	4./NJG 1
T1129	20-jul-41		Crashed at Leeuwarden Airfield	Bf 110	D	4273	4./ZG 76
R0129	20-jul-41		Leeuwarden Airfield	Bf 110	D-3	4256	II/NJG 1
T1245A	4-sep-41	2100	Leeuwarden	Bf 110	E-2	4418	4./ZG 76
R0146	6-sep-41		Leeuwarden	Bf 110	E-3	4421	II/ZG 76
T1255	6/7 Sep 41	0200	Crashed e of Leeuwarden	Bf 110	E-4	2191	4./NJG 1
R0172	24 Oct 41		Leeuwarden Airfield	Bf 110	C-2	3044	II/ZG 76
T1315	25 Oct 41	1535	Leeuwarden Airfield	Bf 109	F-4	7184	5./JG 53
R0176	30 Oct 41		Leeuwarden Airfield	Bf 109	F-4	7349	4./JG 53
R0178	7-nov-41		Leeuwarden Airfield	Do 215	B-5	30	5./NJG 2
R0183	10-nov-41		Leeuwarden Airfield	Do 215	B-5	86	II/NJG 2
R0183B	15-nov-41		Leeuwarden Airfield	Bf 109	F-4		4./JG 53
R0185	18-nov-41	1555	Leeuwarden Airfield	Bf 110	C-3	2628	4./NJG 1
T1357A	15-dec-41		Leeuwarden Airfield	Ju 88		1279	1./506
T1366	27-dec-41		Leeuwarden Airfield	Bf 110	E-1	3815	5./NJG 2
R0211B	30-jan-42		Leeuwarden	Fi 156	C-3	3348	Ld.Kdo.62
R0236	13 Mar 42		Leeuwarden Airfield	Bf 110	D-2	3175	II/NJG 2
R0243	25 Mar 42		Leeuwarden Airfield	Do 215	B-5	97	5./NJG 2
R0245A	29 Mar 42		Leeuwarden Airfield	Bf 110	D-0		5./NJG 2
T1467	30 Mar 42		Leeuwarden Airfield	Bf 109	E-7	3340	I/JG 1
R0247	3-apr-42	1439	Leeuwarden Airfield	Bf 109	F-2	12829	Stab/JG 1

SGLO	Day / Night	Time	Location	Aircraft	Mk	Serial	Unit
R0255	15/16 Apr 42	0207	Belly landed Leeuwarden Airfield	Ju 88	A-4	1556	1./Kü.FI.Gr.5 06
R0260	17/18 Apr 42	0240	Leeuwarden Airfield	Do 215	B-5	21	5./NJG 2
T1496B	30-apr-42		Leeuwarden Airfield	Bf 110	D	3167	II/NJG 2
T1496C	30-apr-42		Leeuwarden Airfield	Bf 110	D	3319	II/NJG 2
T1506	8 May 42		Leeuwarden Airfield	Ju 88	A-4	3607	Kü.FI.Gr.106
T1519	19/20 May 42	0220	Crash landed at Leeuwarden Airfield	Ju 88	A-4	1736	Kü.FI.Gr.106
R0294	4-jun-42		Leeuwarden Airfield	Bf 110	D	3189	5./NJG 2
R0287A	4-jun-42		Leeuwarden Airfield	Bf 109	B	3033	Ld.Kdo.61
R0296	6-jun-42		Leeuwarden Airfield	Bf 110	F-4	2662	Stab/NJG 2
R0301	12-jun-42		Leeuwarden Airfield	Bf 110	D	3141	II/NJG 2
T1625A	26-jun-42		Leeuwarden Airfield	Bf 109	B	3033	Ld.Kdo.61
R0312	27-jun-42		Leeuwarden Airfield	Bf 110	E-4	2661	6./NJG 2
R0313	28-jun-42		Leeuwarden Airfield	Bf 110	D-2	3175	II/NJG 2
T1658	29/30 Jun 42	0214	Crashed near Deersum and Sybrandaburen 13 km ssw of Leeuwarden	Halifax	II	W7714	405 Sqdn
R0330	29-jul-42		Leeuwarden Airfield	Bf 110	F-4	2664	II/NJG 2
R0331	29-jul-42		Leeuwarden Airfield	Bf 110	E-1	3473	6./NJG 2
T1780	19-aug-42		Leeuwarden	Bf 110			/NJG 1
R0361	31-aug-42		Leeuwarden Airfield	Bf 110	F-4	4663	II/NJG 2
T1805	4/5 Sep 42	0251	Crashed near Wartena 9 km se of Leeuwarden	Lancaster	I	R5682	61 Sqdn
T1804	4/5 Sep 42	0339	Crashed near Jelsum 5 km nnw of Leeuwarden	Halifax	II	W1220	103 Sqdn
T1822	11-sep-42	2028	Leeuwarden (ZO van)	Blenheim			
R0372	19-sep-42		Leeuwarden Airfield	Fw 190	A-2	5474	II/JG 1
R0392B	22-nov-42		Leeuwarden Airfield	Bf 109	G-4	16112	Luftz.Gr.12/13
R0406	9-jan-43		Leeuwarden Airfield	Bf 110	F-4	4771	IV/NJG 1
R0409	15-jan-43		Leeuwarden Airfield	Bf 110	F-4	4792	10./NJG 1
R0412	17-jan-43		Leeuwarden Airfield	Bf 110	F-4	4644	4./NJG 1
T1996	21/22 Jan 43	1825	Forcelanded n of Wirdum 5 km sse of Leeuwarden	Wellington	X	HE410	466 Sqdn
R0431	4-feb-43	1230	Leeuwarden Airfield	Bf 110	F-4	4618	11./NJG 1
R0442A	26-feb-43	1137	Leeuwarden	Bf 110	F-4	2678	11./NJG 1
T2082	1/2 Mar 43	0058	Crashed Mantgum - Schillaard, 12 km s of Leeuwarden	Stirling	I	EF347	15 Sqdn
T2091	4 Mar 43		Leeuwarden Airfield	Fw 190	A-4	5562	4./JG 1
T2145	28 Mar 43		Leeuwarden Airfield	Fw 190	A-4	5601	II/JG 1
R0474A	11-apr-43		Leeuwarden Airfield	Bf 109	G-6	14882	2./JG 27
T2198	14-apr-43	0800	Crashed Leeuwarden Airfield	Bf 110	G-4	4858	11./NJG 1
T2199	15-apr-43		Crashed 300 m s of Leeuwarden airfield	Bf 109	G-4	14873	2./JG 27
R0479	16-apr-43		Leeuwarden Airfield	Bf 109	G-4	19383	2./JG 27
R0479A	16-apr-43		Leeuwarden airfield	Bf 109	G-4	10904	2./JG 27
T2208	26-apr-43		Leeuwarden Airfield	Bf 109	G-4	14981	2./JG 27
R0482D	26-apr-43		Leeuwarden airfield	Bf 109	G-4	14934	2./JG 27

SGLO	Day / Night	Time	Location	Aircraft	Mk	Serial	Unit
R0487	5 May 43		Leeuwarden Airfield	Bf 110	G-4	4883	IV/NJG 1
R0502	21 May 43		Leeuwarden Airfield	Fw 190	A-5	152631	1./JG 1
R0504	21 May 43		Leeuwarden Airfield	Bf 109	G-4	14934	2./JG 27
R0507	21 May 43		Leeuwarden Airfield	Bf 109	G-4	16174	2./JG 27
R0511	28 May 43		Leeuwarden Airfield	Bf 109	G-6	15458	III/JG 1
T2405	2-jun-43		Crashed Stiens n of Leeuwarden	Bf 109	G-6	19861	9./JG 1
R0519	10-jun-43		Leeuwarden Airfield	Bf 109	G-6	15364	I/JG 1
R0524	13-jun-43		Leeuwarden Airfield	Bf 110	G-4	5366	IV/NJG 1
R0544	25-jun-43		Leeuwarden Airfield	Bf 109	G-6	15481	9./JG 1
R0545	25-jun-43		Leeuwarden Airfield	Bf 109	G-6	19432	9./JG 1
T2630	29-jun-43		Crashed Leeuwarden	Bf 109	G-6	15455	9./JG 1
R0558	2-jul-43		Leeuwarden Airfield	Bf 110	G-4	4859	IV/NJG 1
R0574	25/26 Jul 43	0030	Leeuwarden Airfield	Bf 110	G-4	5380	10./NJG 1
T2839	21-aug-43		Leeuwarden Airfield	Ju 88	C-6	750331	IV/NJG 1
R0644	27-sep-43		Emergency landed Leeuwarden Airfield	Bf 109	G-6	26023	4./JG 3
R0643	27-sep-43		Leeuwarden Airfield	Fw 190	A-6	550512	Stab/JG 1
R0651	4 Oct 43		Leeuwarden Airfield	Bf 110		6240	III/ZG 26
R0674	18 Oct 43	1430	Sw of Leeuwarden	Bf 109	G-5	26084	6./JG 3
R0689	3-nov-43		Leeuwarden Airfield	Do 217	M-1	40274	I/KG 2
R0690	3-nov-43		Crashlanded near Leeuwarden	Fw 190	A-6	550784	I/JG 1
R0709	13-nov-43		Leeuwarden Airfield	Fw 190	A-6	550722	I/JG 2
T3112	23/24 Nov 43	2330	Crashed near Leeuwarden Airfield	Bf 110	G-4	720018	Stab IV/NJG 1
R0726	30-nov-43		Leeuwarden	Bf 109	G-6	27029	III/JG 1
T3222	16/17 Dec 43	1841	Crashed Weidum - Wijtgaard s of Leeuwarden	Lancaster	II	DS831	432 Sqdn
R0749	22-dec-43		Leeuwarden Airfield	Fw 190	A-6	530919	6./JG 26
R0750	22-dec-43		Leeuwarden	Bf 110	G-2	420018	8./ZG 26
R0752	29-dec-43	2239	Leeuwarden Airfield	Bf 110	G-4	720394	12./NJG 1
T3317	20-jan-44	1843	Oude Biltzjil, 7 km n of Leeuwarden Airfield	Bf 110	G-4	5421	12./NJG 1
R0821	22-jan-44		Leeuwarden Airfield	Bf 110	G-4	720397	II/NJG 1
T3331	27-jan-44		Near Leeuwarden Airfield	Bf 110	G-4	720046	11./NJG 1
T3332	27-jan-44		Veenwoude, 20 km e of Leeuwarden	Bf 110	G-4	740215	12./NJG 1
R0844	14-feb-44	2139	Leeuwarden Airfield	Bf 110	G-4	740032	IV/NJG 1
T3470	22/23 Feb 44	0245	Crashed Poppeweg Leeuwarden	Bf 110	G-2	6245	12./NJG 1
T3477	24-feb-44	1030	Leeuwarden Airfield	Bf 110	G-4	4870	10./NJG 1
T3733	27/28 May 44	0330	Crashed near Leeuwarden	Mosquito	FB.VI	NS931	515 Sqdn
T3903	23/24 Jul 44	0147	Crashed Rijperkerk 8 km e of Leeuwarden	Bf 110	G-4	441083	7./NJG 1
T3944	24-aug-44	1340	Crashed Marrum 14 km n of Leeuwarden	B-17	G	43-37903	379BG/525BS
R1053	10-sep-44	1300	Leeuwarden airfield	Unknown			
R1053A	10-sep-44	1300	Leeuwarden airfield	Bf 109			
R1053B	10-sep-44	1300	Leeuwarden airfield	Bf 109			

SGLO	Day / Night	Time	Location	Aircraft	Mk	Serial	Unit
R1058	15-sep-44		Leeuwarden airfield	Bf 109	G-6		9./JG 53
R1228	4 Mar 45		Leeuwarden Airfield	Ju 88	G-6	620976	II/NJG 4
R1228A	4 Mar 45		Leeuwarden Airfield	Ju 88	G-6	621072	II/NJG 4

7.4 Bijlage 4: geallieerde bombardementen vliegveld Leeuwarden 1940-1945

Onderstaand overzicht is voor zover bekend, een compleet overzicht van de geallieerde bombardementen op vliegveld Leeuwarden in de periode 1940-1945. Er is een selectie gemaakt uit, indien beschikbaar, minimaal twee historische bronnen. Een compleet overzicht van alle geraadpleegde historische bronnen, met daarin de gevonden informatie, is in een excellijst opgenomen en kan, indien gewenst, bij Saricon opgevraagd worden.

Gebruikte afkortingen:

TNA = The National Archives (Londen, Verenigd Koninkrijk)

NARA = National Archives and Records Administration (Washington DC, Verenigde Staten)

NIOD = Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (Amsterdam)

Datum	G.J. Zwanenburg, <i>En nooit was het stil deel I en II:</i>	Overige bronnen:
28-jul-1940	Blz. 66. I. Bomber Command. Negen Blenheims stegen op maar geen enkele voerde de opgegeven opdracht uit. Slechts één Blenheim voerde een aanval uit op het vliegveld Leeuwarden waar ze twaalf Bf-109's had zien staan. (...) het was Wing Commander Lart die met zijn Blenheim die aanval deed op het vliegveld Leeuwarden. Daar waren inmiddels de Messerschmitt Bf-109's van II/JG27 gelegerd en werd hij prompt aangevallen door vier van deze jagers.	
29-jul-1940	Blz. 66. I. Bomber Command. Eén Blenheim deed een aanval op het vliegveld Leeuwarden (...). Noot: Nog een Blenheim deed een aanval op het vliegveld Leeuwarden, maar werd daarna door een Duitse jager neergeschoten en kwam op Texel neer. Deze was van No. 82 Squadron.	29 juli 1940 Time of attack 1100. Bombs dropped 2 x 250 lb.; 12 x 40 lb. Height of attack 1000 ft. Z52 Leeuwarden. Results not observed. TNA, AIR 14/3149
30-jul-1940	Blz. 67. I. Bomber Command. De Blenheims gingen voornamelijk naar Frankrijk en België maar in Nederland deden ze aanvallen op de vliegvelden van (...) Leeuwarden.	30 juli 1940 Time of attack 1233. Bombs dropped 2 x 250 lb.; 6 x 40 lb.; 60 x 4 lb. Height of attack 4500. Leeuwarden Aerodrome. Results not observed owing to cloud. TNA, AIR 14/3149
1-aug-1940	Blz. 69. I. Bomber Command. Doelen in Nederland. Vliegvelden (...) Leeuwarden. Twaalf Blenheims uitgestuurd, zes voortijdig terug wegens gebrek aan wolkendeckning. Resultaten: drie Blenheims Leeuwarden. Resultaten niet waargenomen maar de bommen moeten het veld hebben geraakt. Tevens werden vijandelijke vliegtuigen opgesteld aan de rand van het veld, met boordwapens aangevallen.	1 augustus 1940 Time of attack 1317-1318. Bombs dropped 2 x 250 lb.; 12 x 40 lb. Height of attack 1000 ft. Z52 Leeuwarden. Could not fail to hit target. Results not observed. TNA, AIR 14/3149
2-aug-1940	Blz. 69. I. Bomber Command. Vliegvelden (...) Leeuwarden. Eén Blenheim Leeuwarden maar resultaten werden niet waargenomen. (...) Nadere bijzonderheden. Blenheim bij Leeuwarden door drie Bf-109's aangevallen. (...)	2 augustus 1940 Time of attack 0750-0840. Bombs dropped 4 x 250 lb.; 24 x 40 lb. Height of attack 1000. Z52 Leeuwarden. Results not observed owing attack by E/A [enemy aircraft]. TNA, AIR 14/3149
3-aug-1940	Blz. 69-70. I. Bomber Command. Vliegvelden (...) Leeuwarden. (...) Achtien Blenheims uitgestuurd waarvan elf voortijdig terug. Eén vermist.	-
5-aug-1940	Blz. 70. I. Bomber Command. Drie Blenheims naar vliegvelden o.a. Leeuwarden.	-
6-aug-1940	Blz. 70-71. I. Bomber Command. (...) Veertig Blenheims werden uitgestuurd voor aanvallen op vliegvelden. In Nederland, Leeuwarden (...). Van deze veertig keerden 38 Blenheims door weersomstandigheden voortijdig terug., één door technische moeilijkheden en slechts één voerde een aanval uit op een doel in Frankrijk.	-
16-aug-1940	-	15-16 augustus 1940

Datum	G.J. Zwanenburg, <i>En nooit was het stil deel I en II:</i>	Overige bronnen:
		No. 2 Group. (..) Blenheims. Summary of operations night 15-16 August. (..) One aircraft bombed Leeuwarden, obtaining hit on hangars S.E. corner Aerodrome. White flame visible 20 miles. (..) Leeuwarden attacked with 2 x 250 lb. and 12 x 40lb. bombs from 3,500 ft. Fires were started as a result of bombs falling on a large hangar and on aircraft dispersed around the aerodrome. These fires were also visible from a distance about forty miles. TNA, AIR 14/2666
20-aug-1940	Blz. 77. I. Bomber Command. Zesendertig Blenheims stegen op naar vliegvelden in bezet gebied. Vierendertig keerden veilig terug, één kwam in zee en één wordt vermist. (..) Resultaten: (..) Twee Blenheims naar Leeuwarden, eveneens branden.	19-20 augustus 1940 Group 2. (..) Blenheims. (..) Results of operations. (..) Twenty-four out of thirty-six Blenheims attacked Aerodromes in (..) Holland between 2204 and 0245 hours. 5 x 500 lb., 45 x 250 lb. bombs and 117 x 40 lb. bombs and 480 x 4 lb. incendiary bombs dropped from heights between 10,000 and 2,000 ft. Hits were observed at (..) Leeuwarden (..) and fires were started at (..) Leeuwarden. 2 A/C bombed Leeuwarden. (..) No. 101 Squadron. Leeuwarden. 2 x 250 lb.; 9 x 40 lb. from 4000 ft. Definite hits seen on hangars and 4 fires started. 2 x 250 lb.; 12 x 40 lb. from 4000 ft. Hits observed on small building on North edge of Aerodrome. TNA, AIR 14/2666
29-aug-1940	Blz. 81-82. I. Bomber Command. Vijftien Blenheims vliegvelden bezet gebied. (..) Eén Blenheim naar Leeuwarden.	28-29 augustus 1940 Group No. 2. (..) Blenheims. (..) Other targets attacked. Thirteen Blenheims attacked Aerodromes at (..) Leeuwarden. (..) Leeuwarden 1 A/C. 2 x 250 lb.; 12 x 40 lb. Results not observed owing to flares. Obstruction light extinguished on bombing. TNA, AIR 14/2666
1-sep-1940	Blz. 84. I. Bomber Command. (..) en Hampdens naar de vliegvelden (..) Leeuwarden. Bij deze aanvallen werden geen resultaten waargenomen.	31 augustus – 1 september 1940 Group No. 5. (..) Leeuwarden A/drome Z.52. 1 A/C. 3 x 250 lb.; 60 x 4 lb. Burst observed with results large fire. (..) Nine Hampdens attacked Aerodromes at (..) Leeuwarden. (..) At Leeuwarden a large fire resulted from bombing. TNA, AIR 14/2666
8-sep-1940	Blz. 88. I. Bomber Command. Vierentwintig Blenheims met als opdracht o.a. een aanval op de vliegvelden (..) Leeuwarden. Noot: Twee van No. 82 Squadron en één van No. 218 Squadron gingen verloren. Niet in Nederland.	-
26-sep-1940	-	25-26 september 1940 Group 5. (..) Leeuwarden Aerodrome. Z.52. 1 A/C. 4 x 500 lb. Bursts seen but no results. 1 A/C crashed on return. (..) Two Hampdens attacked Leeuwarden Aerodrome and Marshalling Yard on South-East outskirts of Hanover between 2235 and 0130 hours, from heights between 8,000 ft. and 4,000 ft. (..) At Leeuwarden bursts seen but no results. TNA, AIR 14/2667
3-okt-1940	-	3 oktober 1940 Angriff auf Fliegerhorst Leeuwarden 'Am heutigen Morgen gegen 0 Uhr 29 erschien in grösserer Höhe über der Stadt Leeuwarden eine englische Maschine und kreiste längere Zeit über der Stadt und dem Fliegerhorst. Um 0 Uhr 47 setzte die Maschine über dem Horst zum Tiefflug an und bewarf den Platz, auf dem die

Datum	G.J. Zwanenburg, <i>En nooit was het stil</i> deel I en II:	Overige bronnen:
		Bombenstapel ondergebracht sind, mit 8 Bomben schweren Kalibers, die sämtlich in der Nähe und zwischen den Bombenstapeln explodierten. Vorher hatte die Maschine einen Leuchtschirm abgeworfen, der aber nur kurz über der Erde zum Abbrennen kam. Ein Bombe traf noch nicht 3 meter von einem Stapel entfernt, warf den aus 90 Kisten mit Bomben bestehenden Stapel einschliesslich der Sandsackschutzpackung völlig durcheinander. Es ist als grosser Glückzufall anzusehen, dass sonst kein Schaden angerichtet wurde, auch keine Stapel in die Luft gingen.' NIOD, toegang 77 inv 1332
12-okt-1940	Blz. 114. I. Bomber Command. (...) Eén Hampden ging naar het vliegveld (..) Leeuwarden. (...) rapporteerde (..) geen resultaat.	11-12 oktober 1940 Time of attack 1212. Height of attack 4000/6000. 2 x 250 lb.; 1 x 40 lb.; VEG 25 lb. Incend. Veg. [vegetables] successful. Leeuwarden aerodrome Z.52. Results not observed. TNA, AIR 14/3183
17-okt-1940	Blz. 117. I. Bomber Command. Een Hampden deed een aanval op het vliegveld Leeuwarden, er werden inslagen gezien op de landingsbaan.	16 – 17 oktober 1940 Time of attack 2125-2135. Height of attack 1200. 6 x 250 lb.; 60 x 4 lb Incend.. Leeuwarden aerodrome. 3 bursts seen on runways incend. [brandbommen] seen bursting on S edge of aerodrome. TNA, AIR 14/3183
22-nov-1940	Blz. 133. I. Bomber Command. (...) Wel werden door Blenheims de volgende aanvallen gedaan. Vliegvelden (..) Leeuwarden, beide geen bijzonderheden.	22 november 1940 Time of attack 1015. Height of attack 8000. Bombs dropped 4 x 250 lb. Leeuwarden Aerodrome (Z52). Stick across aerodrome but bursts not observed. TNA, AIR 14/3151
9-jan-1941	Blz. 145. I. Bomber Command. Groot gedeelte van de operaties wegens het weer afgelast, maar een Wellington deed een aanval op het vliegveld Leeuwarden. Resultaten niet waargenomen.	8-9 januari 1941 Group 3. 13 Wellingtons. (...) Z.52 Leeuwarden Aerodrome. 1 A/C 4 x 500 lb. No results seen. TNA, AIR 14/2671
10-jan-1941	-	10 januari 1941 Time of attack 1853. Height of attack 15.500. 7 x 1000 lb.; 4 x 500 lb. A/drome just N. of Leeuwarden [sic]. Flare path lit up at fire [?] of bombing. N.R.O. TNA, AIR 14/3165
22-feb-1941	-	21-22 februari 1941 Time of attack 2009-2030. Height of attack 12.000-14.000. 10 x 500 lb.; 1 x 250 lb.; 120 x 4 lb. Leeuwarden. No results observed. TNA, AIR 14/3160
1-mrt-1941	-	28 februari – 1 maart 1941 Group 2. (...) F/P [flight path] at Leeuwarden. 1 Blenheim. 2 x 250 lb.; 2x 40 lb.; 120 x 4 lb. Incend. Results not observed. TNA, AIR 14/2671
13-mrt-1941	Blz. 168. I. Bomber Command. (...) AD (alternatief doelwit) o.a. de vliegvelden (..) Leeuwarden.	12-13 maart 1941 Time of attack 0453. Height of attack 10.000. 6 x 500 lb.; 1 x 250 lb. GU4018. Leeuwarden. No results observed. TNA, AIR 14/3160
17-apr-1941	-	16-17 april 1941 Time of attack 2235-0129. 2 x 1000 lb.; 27 x 500 lb.; 5 x 250 lb.; 360 x 4 lb. 'Salmon'. Bombs fell on (..) P/T area. (...) Leeuwarden A/drome m/gun [?] from 4000 feet. TNA, AIR 14/3160

Datum	G.J. Zwanenburg, <i>En nooit was het stil</i> deel I en II:	Overige bronnen:
3-mei-1941	Blz. 193.I. Bomber Command. (..) AD (alternatief doelwit) vliegveld Leeuwarden.	2-3 mei 1941 Group 3. Z.52 Leeuwarden A/drome. 1 Wellington. 5 x 500 lb.; 1 x 250 lb.; 120 x 4 lb. Incend. Bursts seen, but results unobserved. TNA, AIR 14/2672
9-mei-1941	Blz. 197. I. Bomber Command. AD's. (..) Twee vliegtuigen deden een aanval op de vliegvelden van (..) Leeuwarden, maar geen bijzonderheden.	8-9 mei 1941 Time of attack 2352. Height of attack 14.000. 3 x 500 lb.; 1 x 250 lb.; 360 x 4 lb. Leeuwarden A/drome. Bursts across aerodrome incend. started smoke/fires. TNA, AIR 14/3160
16-mei-1941	Blz. 201. I. Bomber Command. AD's. Vliegvelden (..). Noot. Ook bommen op vliegvelden Leeuwarden (..).	16 mei 1941 Feindeinflüge (..) (23.00 – 03.25 Uhr) In Niederlande: (..) Leeuwarden: 4 Spreng-, 20 Brandbommen. Wehrwirtschaftliche wichtige Anlagen nicht getroffen. NARA, RG 242/T77 Roll 206
12-jun-1941	-	11-12 juni 1941 Time of attack 0230. Height of attack 18.000. 1 x 500 lb. West of Leeuwarden. Dropped to increase ceiling [hoogtegrens]. TNA, AIR 14/3142
9-aug-1941	-	8-9 augustus 1941 Time of attack 0016. Height of attack 18.000. 4 x 500 lb. Lake 8 miles S.E. Leeuwarden. No results. TNA, AIR 14/3143
17-aug-1941	-	16-17 augustus 1941 Group 5. Estimated Leeuwarden A/drome. 1 Hampden. 2 x500 lb.; 2 x 250 lb.; 120 x 4 lb. Four bursts seen alongside runway. TNA, AIR 14/2673
29-aug-1941	Blz. 253. I. Bomber Command. AD's. Ook viel(en) er een bom op een radiobaken bij Quatrebras ten oosten van Leeuwarden.	-
11-dec-1941	Blz. 308. I. Bomber Command. Zes Hampdens o.a. naar Leeuwarden (..). Resultaten. Leeuwarden. Een Hampden deed een aanval van een hoogte van 16 meter en zag inslagen tussen hangars en andere gebouwen aan de ZO-kant van het veld. Personeel op de grond werd met boordwapens onder vuur genomen.	11 december 1941 Time of attack 1341. Height of attack 50 ft. 4 x 500 lb. Leeuwarden A/D. One large burst seen in middle of building. S.E. of. TNA, AIR 14/3192
2-jan-1942	Blz. 319. I. Bomber Command. Twaalf Hampdens op 'Roving' patrouille naar het Nederlandse (..) kustgebied. Elf gingen wegens gebrek aan wolkendekking voortijdig terug, de twaalfde deed een aanval op het vliegveld Leeuwarden. Resultaten werden hiervan evenwel niet waargenomen.	-
11-jan-1942	Blz. 319. I. Bomber Command. Zes Blenheims Leeuwarden (..). Resultaten. Eén Blenheim elk naar Leeuwarden (..). In alle gevallen werden geen resultaten waargenomen.	10-11 januari 1942 Group 2. 1 Blenheim of 82 Squadron on (..) Leeuwarden A/drome. (..) 1 A/C. 4 x 250 lb.; 4 x 40 lb. Results not observed. TNA, AIR 14/2674
15-jan-1942	Blz. 322. I. Bomber Command. Zeventien Blenheims voor aanvallen op (..) Leeuwarden. Vliegvelden. (..) Eén Blenheim naar Leeuwarden.	14-15 januari 1942 Group 2. Leeuwarden A/drome. 4 Blenheims despatched. No. attacked: Nil. TNA, AIR 14/2674
23-jan-1942	Blz. 324. I. Bomber Command. Blenheims (..) Leeuwarden. Resultaten. (..) Eén Blenheim Leeuwarden, hier echter geen resultaat waargenomen.	22-23 januari 1942 Group 2. Leeuwarden A/drome. 1 Blenheim. 2 x 250 lb.; 16 x 40 lb. Lights extinguished. TNA, AIR 14/2674
29-jan-1942	Blz. 324. I. Bomber Command. Vliegvelden. Blenheims deden een aanval op Soesterberg en andere vliegvelden. (..) Eén	28-29 januari 1942

Datum	G.J. Zwanenburg, <i>En nooit was het stil deel I en II:</i>	Overige bronnen:
	Blenheim voor Leeuwarden wordt vermist. Noot. Ofschoon van Britse zijde alleen de vliegvelden Soesterberg, Schiphol en Leeuwarden werden genoemd, rapporteerden de Duitsers dat deze nacht aanvallen waren uitgevoerd op vier vliegvelden en zes schijnvliegvelden. De Blenheim die verloren ging, werd niet neergeschoten bij Leeuwarden (..) maar om 22.30 door flak bij Schiphol. Hoewel niet dus niet gerapporteerd kunnen enkele vliegvelden (..) als AD zijn aangevallen.	Group 2. Leeuwarden A/drome. 4 despatched. 1 Blenheim attacked. 2 x 250 lb.; 16 x 40 lb. This aircraft is missing. TNA, AIR 14/2674
10-mrt-1942	Blz. 337. I. Bomber Command. AD's (..) Leeuwarden. Noot. In plaats van (..) en Leeuwarden werden de schijnvliegvelden (..) aangevallen.	-
27-mrt-1942	Blz. 339. I. Bomber Command. Elf Blenheims vliegvelden in Nederland. Acht Blenheims voerden aanvallen uit op (..) en Leeuwarden. Inslagen gezien op de velden, maar verder geen resultaten waargenomen. Twee vliegtuigen keerden niet terug (No. 144 en No. 420 Squadron) (..) Op Leeuwarden werd de baan beschadigd.	26-27 maart 1942 Group 2. Leeuwarden A/drome. 1 Blenheim. 2 x 250 lb.; 12 x 40 lb. One burst 100 yds. short. 1 burst on edge of flarepath. TNA, AIR 14/2674
31-mrt-1942	Blz. 342. I. Bomber Command. Elf Hampdens uitgestuurd (..). Resultaten. Tien Hampdens keerden wegens de weersomstandigheden voortijdig terug (..) Maar één Hampden deed met boordwapens een aanval op een niet geïdentificeerd vliegveld, vermoedelijk Leeuwarden. (..) Noot. De Hampden die naar (..) en Leeuwarden ging was van No. 50 Squadron. (..)	-
6-apr-1942	Blz. 344. I. Bomber Command. Zes Blenheims naar de vliegvelden Leeuwarden (..). Resultaten. Drie Blenheims voerden aanvallen uit op (..) en Leeuwarden. Inslagen gezien op de velden (..). Noot. Leeuwarden rapporteerde o.a. een aanval om 23.30 uur waarbij drie grotere en dertien kleine bommen werden afgeworpen, waarvan acht blindgangers.	5-6 april 1942 Group 2. Intruders A/dromes in Holland. (..) Leeuwarden A/drome. 1 Blenheim. 2 x 250 lb.; 16 x 40 lb. Bursts seen. TNA, AIR 14/2674
9-apr-1942	Blz. 343. I. Bomber Command. Drie Blenheims vlogen naar (..) en Leeuwarden. (..) inslagen gezien (..) met als gevolg een brand, evenals op Leeuwarden.	8-9 april 1942 Group 2. Leeuwarden A/drome. 1 Blenheim. 2 x 250 lb.; 16 x 40 lb. Bursts seen on the aerodrome. TNA, AIR 14/2674
15-apr-1942	Blz. 345. I. Bomber Command. Vijf Blenheims de vliegvelden Leeuwarden (..).	-
16-apr-1942	Blz. 345. I. Bomber Command. Vier Blenheims. Leeuwarden (..) Aanvallen werden uitgevoerd op (..) Leeuwarden, maar resultaten werden niet gezien. Een andere Blenheim rapporteerde een aanval te hebben gedaan op een verlicht startbaan van het vliegveld Leeuwarden op het moment dat daar een vliegtuig landde. De bommen vielen evenwel achter dit vliegtuig. Noot. Het vliegveld Leeuwarden rapporteerde die nacht geen aanval op het veld, wel dat om 00.45 uur één km ten oosten van Franeker enkele bommen vielen, waaronder blindgangers, en ook dat een Ju-88 van de I/KG506, om 02.07 uur, na terugkeer van een aanval op een doel in Engeland een buiklanding moest maken.	15-16 april 1942 Group 2. Aerodrome in Holland. Leeuwarden. 2 Blenheims. 4 x 250 lb.; 32 x 40 lb. 1 aircraft attacked E/A landing. Bombs believed fell on F/P just short of plane. TNA, AIR 14/2674
18-apr-1942	Blz. 348. I. Bomber Command. Zes Blenheims de vliegvelden Leeuwarden (..). Twee Blenheims deden een aanval op Leeuwarden; beide rapporteerden het veld vermoedelijk te hebben geraakt. Eén Blenheim keerde niet terug (No. 114 Squadron).	17-18 april 1942 Group 2. Intruders A/D in Holland. Leeuwarden A/D. 2 Blenheims. 4 x 250 lb.; 32 x 40 lb. Target believed hit. TNA, AIR 14/2674
25-apr-1942	Blz. 349. I. Bomber Command. Vier Blenheims Leeuwarden. Drie voerden de aanval uit. Er was weinig activiteit en het veld	24-25 april 1942 Group 2. Leeuwarden Aerodrome. 3 Blenheims. 6 x 250 lb.; 48 x 40 lb. Bombs on N.E. ad N.W.

Datum	G.J. Zwanenburg, <i>En nooit was het stil deel I en II:</i>	Overige bronnen:
	was ten tijde van de aanvallen niet verlicht. Bommen vielen in de NO- en NW-hoeken van het veld. Eén Blenheim keerde niet terug. AD's. o.a. het vliegveld Leeuwarden. Noot. De Blenheim was van No. 114 Squadron en stortte in zee neer.	corners of target which was unlit. 1 of these A/C missing. TNA, AIR 14/2674
26-apr-1942	Blz. 350. I. Bomber Command. Een Blenheim naar het vliegveld Leeuwarden. De bommen vielen op de baanverlichting maar resultaten werden niet waargenomen. Noot. De Blenheim had toch goed gescoord want Leeuwarden rapporteerde twee aanvallen, om 02.35 en 02.48 uur, waarbij de bommen de baankruising troffen, met als gevolg dat beide startbanen niet meer konden worden gebruikt.	25-26 april 1942 Group 2. Leeuwarden A/drome. 1 Blenheim. 2 x 250 lb.; 16 x 40 lb. Bombs fell on flarepath. TNA, AIR 14/2674
27-apr-1942	Blz. 350. I. Bomber Command. Twee Blenheims naar Leeuwarden (..) De twee voor Leeuwarden voerden bij helder maanlicht de aanval uit, de bommen vielen vermoedelijk op het veld en gebouwen in de ZO-hoek.	26-27 april 1942 Group 2. Leeuwarden A/drome. 2 Blenheims. 4 x 250 lb.; 32 x 40 lb. Bombs believed on building on S.E. corner & on A/drome. TNA, AIR 14/2674
30-apr-1942	Blz. 351. I. Bomber Command. Vier Blenheims naar Leeuwarden (..). Resultaten. Alle vliegtuigen voerden hun aanval uit waarbij treffers werden waargenomen. Noot. Deze keer hadden inderdaad alle Blenheims de echte vliegvelden te pakken gehad, waarbij nogal wat schade ontstond aan startbanen, wegen, drainage en vijf hangars in vlammen opgingen., waarbij op Leeuwarden twee Bf-110's in een hangar mee verbrandden.	29-30 april 1942 Group 2. Leeuwarden A/D. 4 Blenheims. 8 x 250 lb.; 56 x 40 lb. 12 flares. Two bursts on E. side of A/D. Smoke from Target Area (8 x 40). TNA, AIR 14/2674
7-mei-1942	Blz. 354. I. Bomber Command. Vier Blenheims naar (..) Leeuwarden. Eén Blenheim voerde een aanval uit op Leeuwarden en Schiphol, met inslagen op de startbanen.	6-7 mei 1942 Group 2. Intruders. Z.52 Leeuwarden. 1 Blenheim. 2 x 250 lb.; 16 x 40 lb. Bursts seen. TNA, AIR 14/2674
9-mei-1942	Blz. 365. I. Bomber Command. Drie Blenheims naar het vliegveld Leeuwarden waar met goed zicht aanvallen werden uitgevoerd en inslagen gerapporteerd op de startbanen.	8-9 mei 1942 Group 2. Leeuwarden A/drome. 3 Blenheims. 6 x 250 lb.; 48 x 40 lb. Bursts seen. Believed across runways. TNA, AIR 14/2674
18-mei-1942	Blz. 358. I. Fighter Command. Vijf Bostons naar Leeuwarden (..). Resultaten. (..) De Boston voor Leeuwarden keerde niet terug. Noot. Deze Boston was van No. 418 Squadron die om 01.15 uur bij Akkerwoude neerstortte.	-
31-mei-1942	Blz. 360. I. Fighter Command. Achtendertig vliegtuigen naar vliegvelden in Frankrijk, België en Nederland. Resultaten. Bostons en Havocs voerden aanvallen uit op de vliegvelden Leeuwarden (..) maar behalve bominslagen werden geen bijzonderheden waargenomen. Eén Boston veroorzaakte een brand in de haven van Harlingen. Eén Boston keerde niet terug. (..) Het was deze Boston van No. 418 Canadees Squadron die Leeuwarden niet kon vinden en naar Harlingen ging. Blz. 362. (..) Van Fighter Command gingen (..) vier Bostons van No. 418 Squadron naar Leeuwarden (..) Hij was het die het vliegveld Leeuwarden niet kon vinden (de stad zelf had hij wel gezien) en daarom wierp hij zijn bommen af op de haven van Harlingen. De anderen konden het vliegveld wel vinden maar behoudens enkele inslagen op de velden werden geen grote inslagen gemeld.	-
2-jun-1942	Blz. 365. I. Fighter Command. Drieëndertig vliegtuigen, dertien Bostons, zes Havocs en veertien Hurricanes uitgestuurd voor 'intruder' operaties bij vijandelijke vliegvelden. Resultaten. Door Havocs en Bostons werden bommen afgeworpen op o.a. Leeuwarden.	-

Datum	G.J. Zwanenburg, <i>En nooit was het stil deel I en II:</i>	Overige bronnen:
	Blz. 366. I. Coastal Command. Om 23.25 uur stegen de eerste van vier Beaufighters (No. 235 Squadron) op met als opdracht te patrouilleren bij de vliegvelden van (..) Leeuwarden. Resultaten. Eén Beaufighter had een onbeslist gevecht met twee vijandelijke vliegtuigen en één deed een aanval met boordwapens op loodsen en gebouwen op Leeuwarden, waarbij treffers werden waargenomen.	
7-jun-1942	Blz. 370. I. Bomber Command. Drie Blenheims naar Leeuwarden. Resultaten. Eén voerde de opdracht uit, maar resultaten werden niet waargenomen.	-
8-jun-1942	Blz. 370. I. Fighter Command. Vijftien vliegtuigen intrudervluchten. Eén Boston wierp brisant- en brandbommen af op het vliegveld Leeuwarden, waar inslagen en branden werden gerapporteerd.	-
9-jun-1942	Blz. 370. I. Fighter Command. Negentien vliegtuigen intrudervluchten. Bostons wierpen bommen af op (..) Leeuwarden.	-
20-jun-1942	Blz. 372. I. Bomber Command. Twee Blenheims naar Leeuwarden. Inslagen gezien op de NZ-baan en de kruiding van de banen.	-
21-jun-1942	Blz. 372. I. Bomber Command. Drie Blenheims naar Leeuwarden (..). Resultaten. (..) Hevige flak en tegenstand van vijandelijke vliegtuigen dwong twee Blenheims er toe hun bommen in een noodafwerp (jettison) los te laten. De derde Blenheim kon wegens slecht zicht zijn doel niet vinden.	-
23-jun-1942	Blz. 373. I. Bomber Command. Zes Blenheims naar Leeuwarden. Vijf voerden een aanval uit waarbij inslagen op de banen werden gezien.	-
26-jun-1942	Blz. 374-375. I. Fighter Command, Coastal Command en Army Cooperation Command. Op vliegvelden. Fighter Command 31 vliegtuigen, veertien Bostons, elf Hurricanes en zes Havocs. Coastal Command twaalf Beaufighters en Army Cooperation Command vijftien Blenheims. Resultaten alle Commands. Drieënvijftig vliegtuigen, waarvan 33 Bomber Command, zestien van Fighter Command en vier van Coastal Command voerden aanvallen uit op de volgende vliegvelden in Nederland: (..) Leeuwarden. In de meeste gevallen werden inslagen op de velden gezien en braken enkele branden uit. (..) In hun Lageberichte rapporteerden de Duitsers dat het merendeel van deze bommen in de buurt van Delfzijl, Groningen en Leeuwarden viel, veelal in het vrije veld.	-
3-jul-1942	Blz. 376. I. Bomber Command. Vierentwintig Blenheims vliegvelden. In Nederland werden (..) Leeuwarden aangevallen. Inslagen gezien op de velden.	-
26-jul-1942	Blz. 385. I. Bomber Command. Eenentwintig Blenheims vliegvelden, o.a. in Nederland, Leeuwarden (..). Drie Blenheims met als doel respectievelijk (..) Leeuwarden worden vermist. De drie Blenheims die verloren gingen waren van No. 114 Squadron.	-
27-jul-1942	Blz. 385. I. Fighter Command. Vier Hurricanes en drie Bostons naar de vliegvelden Leeuwarden (..) Geen activiteiten gezien. Bomber Command. Intruders. Bostons en Blenheims. In	-

Datum	G.J. Zwanenburg, <i>En nooit was het stil deel I en II:</i>	Overige bronnen:
	Nederland één Boston naar Leeuwarden (...). Alleen de Boston voerde de aanval op Leeuwarden uit.	
29-jul-1942	Blz. 386. I. Bomber Command. Drieënveertig vliegtuigen vliegvelden. In Nederland drie Bostons, naar respectievelijk Leeuwarden (...). De meeste vliegtuigen werden teruggeroepen maar zestien Bostons voerden aanvallen uit o.a. op Leeuwarden (...). In de meeste gevallen inslagen op het veld en tussen de gebouwen.	-
10-aug-1942	Blz. 392. I. Bomber Command. Dertien Blenheim's naar vliegvelden waarvan (...) twee naar Leeuwarden. (...) Leeuwarden werd door één Blenheim aangevallen. Er waren inslagen op banen en verlichting.	-
14-sep-1942	Blz. 404. I. Bomber Command. AD's vliegvelden (...) Leeuwarden.	-
21-okt-1942	Blz. 414. I. Bomber Command. Drie Mosquito's respectievelijk (...) Hannover (...). Resultaten. Hannover. Deze Mosquito wierp zijn bommen af op het vliegveld Leeuwarden waar de inslagen werden gezien tussen de gebouwen en aan de rand van het veld.	-
30-okt-1942	Blz. 416. I. Bomber Command. Acht Mosquito's uitgestuurd: twee naar vliegveld Leeuwarden (...) Resultaten. De twee Mosquito's bestemd voor Leeuwarden voerden op een hoogte van 15 meter de aanval uit en de bommen vielen waarschijnlijk op gebouwen aan de ZO-kant van het veld. Er was hevig flakvuur en één Mosquito werd geraakt. Deze verongelukte daardoor vlak voor de landing 16 km van de basis (...)	-
5-mrt-1943	Blz. 475. I. Bomber Command. AD's. Eén vliegtuig het vliegveld Leeuwarden.	-
28-jul-1943	Blz. 47. II. Fighter Command. 24 Mosquito's en vijf Beaufighters op offensieve patrouilles naar vliegvelden (...) in Nederland naar Leeuwarden. (...) Deze Beaufighters meldden geen bijzonderheden.	-
30-jul-1943	Blz. 50. II. Fighter Command. 25 Mosquito's en acht Beaufighters werden uitgestuurd voor patrouillevluchten bij vliegvelden in (...) Nederland naar Leeuwarden. Deze Beaufighters meldden geen bijzonderheden.	-
1-sep-1943	Blz. 72. II. 29 Mosquito's en 14 Beaufighters op Intruderpatrouilles, twee o.a. naar het vliegveld Leeuwarden.	-
20-nov-1943	Blz. 118. II. AEAF (Allied Expeditionary Air Force). Van de in totaal 17 vliegtuigen, 15 Mosquito's en twee Beaufighters die werden uitgestuurd naar Duitsland en de Lage Landen, waren 11 ter ondersteuning van de operaties van Bomber Command. Tijdens deze patrouillevluchten wierp een Mosquito zijn bommenlading, twee 500-ponders en twee 250-ponders brisant, af op het vliegveld Leeuwarden maar resultaten werden niet waargenomen.	-
11-jan-1944	Blz. 139. II. AEAF. Tien Mosquito's werden uitgestuurd voor Intruder vluchten naar (...) Nederland. Van de vijf, opgestegen tussen 18.40 en 18.50 uur voerden twee een aanval op de vliegvelden (...) Leeuwarden, waar op elk twee 500-ponders brisant werden afgeworpen. Resultaten werden echter niet waargenomen.	-
15-jan-1944	Blz. 140. II. AEAF. 26 Mosquito's werden uitgestuurd voor	-

Datum	G.J. Zwanenburg, <i>En nooit was het stil deel I en II:</i>	Overige bronnen:
	patrouillevluchten ter ondersteuning van Bomber Command, naar vliegvelden in (..) Nederland. Zes vliegvelden werden aangevallen. In Nederland (..) Leeuwarden, waar op elk veld twee 500-ponders brisant werden afgeworpen, maar resultaten werden niet waargenomen.	
25-jan-1944	Blz. 143. II. 8th Air Force. Tussen 13.05 en 14.23 uur werden in totaal 98 P-47 B's, geëscorteerd door 7 Squadrons P-47 F's, uitgestuurd voor aanvallen op vliegvelden in Nederland. (..) Leeuwarden. Om 14.21 uur werden 46 P-47 B's, geëscorteerd door drie squadrons P-47's uitgestuurd voor een aanval. 44 vliegtuigen voerden deze uit, waarbij 44 500-ponders brisant werden afgeworpen, maar resultaten konden niet worden waargenomen. Wel werden enkele inslagen gezien op het veld. Vijandelijke jagers werden niet gesignaleerd en de escortejagers meldden geen bijzonderheden. Noot. In hun Feindtätigkeitsberichten meldden de Duitsers dat in de middag sterke vijandelijke formaties het noorden van Nederland en het Scheldegebied waren binnengevlogen, waarbij enkele bommen op de vliegvelden Leeuwarden (..) waren afgeworpen zonder schade aan te richten. Het waren vijf Fighter Groups van de USAAF die deze opereerden, de 78, 352, 353, 358 en 359 Fighter Groups. Van deze voerde de 353 Fighter Group de aanval uit op het vliegveld Leeuwarden en vloog de 359 'weerverkenning' in dit gebied.	-
28-jan-1944	-	28 January 1944. 8th Air Force. VIII FC FO 67FW 8. Despatched: 158 P-47. Groups: 353FG, 359FG. Remarks: sent to dive-bomb Leeuwarden A/F in Holland. 352FG to provide area support. Failed to rendez-vous. Roger Freeman, <i>Mighty Eight War Diary</i> , blz. 170.
29-jan-1944	Blz. 144. II. Bomber Command. Hoofdmacht naar Berlijn, 23 Mosquito's naar vliegvelden in Nederland. Leeuwarden. Zes Mosquito's voerden tussen 19.45 en 20.25 uur aanvallen uit, waarbij 24 500-ponders brisant werden afgeworpen van hoogtes van 27.700 tot 28.000 voet. (..) Slechts weinig, slecht gerichte flak, maar geen zoeklichten. Noot. De Duitsers rapporteerden in hun Feindtätigkeitsberichten dat er bommen waren afgeworpen op de vliegvelden Leeuwarden (..) met aanzienlijke schade.	28-29 januari 1944 Group 8 P.F.F. Leeuwarden A/F. 3 Mosquito's. 12 x 500 lb. G.P.; 12 x 500 lb. G.P.L.D. Precision attacks made through 10/10 cloud tops 27,000 ft. TNA, AIR 14/2678
15-feb-1944	Blz. 155. II. Bomber Command. Negentien Mosquito's naar vliegvelden in Nederland. Veertien Mosquito's op Intrudervluchten. Vliegvelden Nederland. Tussen 20.14 en 21.58 uur werden aanvallen uitgevoerd op de vliegvelden (..) Leeuwarden, door in totaal 15 Mosquito's, waarbij ca. 13 ton brisant werd afgeworpen. (..) Vijandelijke tegenactie was licht. Twee Mosquito's voerden aanvallen uit in de gebieden rond Leeuwarden (..) waarbij door elk vier 500-ponders brisant werden afgeworpen.	15 februari 1944 Nacht 15./16.2. Durch- und Rückflug mehrerer hundert Feindmaschinen zum und vom Reichsgebiet (dabei Bombenabwürfe auf Leeuwarden (..)). Keine wesentlichen Schäden gemeldet. Bundesarchiv, RH19-IV/28
20-feb-1944	Blz. 156. II. Bomber Command. Hoofddoel Leipzig. Zestien Mosquito's naar vliegvelden in Nederland (..). Vliegvelden. Tussen 23.38 en 01.15 uur voerden 14 Mosquito's aanvallen uit waarbij 12 ton brisant werd afgeworpen (..). Er waren geen vijandelijke tegenacties. De aanvallen werden als volgt uitgevoerd: Drie Mosquito's elk naar (..) en Leeuwarden. Noot. In hun Feindtätigkeitsberichten meldden de Duitsers dat er brandbommen waren gevallen op (..) de vliegvelden Leeuwarden (..). Mosquito's van No. 109 Squadron gingen o.a. naar (..) Leeuwarden.	19-20 februari 1944 Group 1. Leeuwarden A/D. 1 Lancaster. 1 x 4.000 lb. G.P.; 56 x 30 lb.; 1020 x 4 lb.; 90 x 4 lb. 'x'. (primary target Leipzig). TNA, AIR 14/2678

Datum	G.J. Zwanenburg, <i>En nooit was het stil deel I en II:</i>	Overige bronnen:
21-feb-1944	Blz. 158. II. Bomber Command. Hoofddoel Stuttgart. 24 Mosquito's naar vliegvelden in Nederland. (..) 22 Mosquito's voerden aanvallen uit en wierpen in totaal 20 ton brisant af op de vliegvelden (..) Leeuwarden.	20-21 februari 1944 Group 8 P.F.F. Leeuwarden. 2 Mosquito's. 4 x 500 lb. G.P.; 4 x 500 lb. G.P.L.D. Precision attack (..). TNA, AIR 14/2678
24-feb-1944	Blz. 164. II. AEAF. In de morgen voerden 227 middelzware bommenwerpers, geëscorteerd door 14 Squadron Spitfires en twee squadrons Mustangs, aanvallen uit op drie vliegvelden in Nederland. (..) Vliegvelden. Leeuwarden. 92 Marauders (B-26) met escorte en ondersteuning van zeven squadrons Spitfires, werden uitgestuurd voor een aanval op dit doel, uit te voeren om 10.30 uur. 90 vliegtuigen wierpen ca. 97 ton brisant af, van hoogtes variërend van 11.500 tot 12.000 voet, met goed resultaat. Weersomstandigheden uitstekend. Vijandelijke jagers werden niet gezien, slechts weinig flak. Spitfires meldden geen bijzonderheden. Noot. De Duitsers rapporteerden in hun Feindtätigkeitsberichten dat er tussen 10.15 en 11.00 uur, en levendige vliegactiviteit was met het overvliegen van grote formaties bommenwerpers naar Duitsland en tegelijkertijd het binnenvliegen van een formatie van 100 vliegtuigen, geëscorteerd door jagers die aanvallen uitvoerden op: (..) 2. het vliegveld Leeuwarden: vijf barakken vernield en meerdere beschadigd, rolbaan geraakt, vijf soldaten gedood en drie gewond. (..) De aanval op vliegveld Leeuwarden was de langste vlucht die tot nu toe door de B-26's was gemaakt en werd uitgevoerd door de 323 en 387 Bomb Groups. De 323 noteerde over deze vlucht: 'de beste aanval die we tot nu toe hebben gedaan.' Blz. 179. II. Aanvalsanalyse. Leeuwarden. Een dik pak sneeuw verhindert een goede beoordeling van de schade, maar foto's die genomen zijn na de aanval van de USAAF op 24 februari tonen aan dat alle drie gedeeltes met opstelplaatsen, de startbanen en de rolbanen zijn geraakt. Bij de noordelijke opstelplaats is een hangar geheel vernield en vijf beschadigd. Een klein T-vormig gebouwtje is gedeeltelijk vernield. Bij de ZW-opstelplaatsen zijn drie hangars vernield en vier andere beschadigd, terwijl direct ten oosten van de ZO-opstelplaatsen verscheidene kantoren en barakken van verschillende afmetingen zijn vernield of beschadigd. Er zijn kraters op alle banen met in bijzonder een concentratie daar, waar de ZW/NO baan de andere kruist.	24 februari 1944 Interpretation Report SA.1037. Attack on Leeuwarden Airfield 24.2.1944. i) Information received on the attack: a) No. of aircraft: 90, with full fighter escort b) Command: U.S. IX Bomber Command c) Time: 1032-1036 hours d) Bombs: 40 x 500 lb. G.P.; 259 x 250 lb. G.P.; 1629 x 100 lb. demo. [demolitions bombs] ii) Details on the attack: a) The attack developed from the West and Southwest with concentrations of bursts falling on the landing area and each of the three dispersal areas including offices and buildings for personnel. Only 34 (8.5%) of 415 bursts plotted were outside the airfield. Aircraft shelters, landing ground, offices and living quarters and other facilities were hit. b) Hits are seen on 12 or more aircraft shelters and there are near hits on 11 other shelters. One burst is seen on the apron immediately in front of the hangar in the South East dispersal area. c) In the area occupied by offices and barracks, hits are seen on at least 7 buildings including a medium sized T-shaped building left burning at the end of the attack. d) Approximately 190 bursts, mostly from 100 pound demolition bombs, are seen on the landing ground. In addition more than 15 bursts are visible on the 3 runways. e) The perimeter and taxi tracks received at least 30 hits, and at least 8 other bursts are seen on tarmos and aprons. f) Hits are also seen on the 2 compass bases and on possible fuel storages. g) Four bursts are visible on and near ammunition dumps but no resultant explosions are evident. h) Approximately 34 bursts are observed in fields Southwest and North of the airfield. iii) Activity at the time of the attack: a) 2 medium aircraft are visible in the Southeast dispersal area. b) At the time of the last full cover of good quality J/83 (21.1.1944) 2 medium aircraft were also visible. c) The runways at the Northeast corner of the airfield are obstructed possibly by material used in filling in craters from previous attacks. NARA, RG 243 / entry 27 Box 92
25-feb-1944	Blz. 166. II. Bomber Command. Ter ondersteuning van de aanvallen van de bommenwerpers op doelen in Duitsland, voerden 13 Mosquito's aanvallen uit op vliegvelden in Nederland (..) en vlogen twaalf Mosquito's Intrudervluchten. Leeuwarden. Twee Mosquito's voerden om 20.40 en 20.47 uur aanvallen uit, van hoogtes van 31.900 en 32.000 voet, waarbij zeven 500-ponders brisant werden afgeworpen. (..) Enige slecht	24-25 februari 1944 Group 8 P.F.F. Leeuwarden. 2 Mosquito's. 4 x 500 lb. G.P.; 3 x 500 lb. G.P.L.D. Precision attacks (..) TNA, AIR 14/2678

Datum	G.J. Zwanenburg, <i>En nooit was het stil deel I en II:</i>	Overige bronnen:
	gerichte flak en een zoeklicht. Noot. De Duitsers meldden in hun FTB aanvallen op Leeuwarden (...). De Mosquito die verloren ging was van No. 141 Squadron (...) en stortte neer bij Loppersum.	
26-feb-1944	Blz. 167. II. AEAF. Ter ondersteuning van de operaties van Bomber Command vlogen 24 Mosquito's offensieve patrouilles naar (...) Nederland. In Nederland werden aanvallen uitgevoerd op de vliegvelden (...) Leeuwarden waarbij op elk veld vier 500 ponders brisant werden afgeworpen.	-
2-mrt-1944	Blz. 172. II. Bomber Command. Hoofddoel Stuttgart. 21 Mosquito's naar vliegvelden in (...) Nederland. Tien Mosquito's op Intrudervluchten. Dertien Mosquito's voerden aanvallen uit op vliegvelden. In Nederland (...) Leeuwarden. Geen vijandelijke tegenacties. (...) Noot. In hun FTB rapporteerden de Duitsers dat bommen werden afgeworpen op (...) Leeuwarden.	2 maart 1944 Tagesmeldung. W.B.Ndl. [Wehrmachtsbefehlhaber in die Niederlande]. Nacht 1./2.3. mehrere Ein – u. Durchflüge mit vereinzelt Bombenabwürfe auf Fliegerhorst Leeuwarden (...). Kein Schaden. Bundesarchiv, RH19-IV/24
23-mrt-1944	Blz. 181. II. AEAF. 32 Mosquito's waarvan 24 ter ondersteuning van van Bomber Command, op Intrudervluchten naar Frankrijk, de Lage Landen en Duitsland. In Nederland werden aanvallen uitgevoerd op de vliegvelden (...) Leeuwarden met elk vier 500-ponders brisant (...). Een Mosquito keerde niet terug. Blz. 182.II. Bomber Command. Hoofddoel Frankfurt am Main. Zestien Mosquito's naar vliegvelden in Nederland, 16 Mosquito's op Intrudervluchten (...). Vliegvelden. Veertien Mosquito's voerden tussen 20.21 en 21.28 uur, aanvallen uit op Leeuwarden, (...) waarbij vier 250-ponds markeringsbommen en 15 ton brisant werden afgeworpen. Er was geen vijandelijke oppositie.(...) Noot. In hun FTB meldden de Duitsers het binnenvliegen van Jabo's met bomaanvallen op de vliegvelden Leeuwarden (...).	22-23 maart 1944 Group 8 PFF. Z.H. 52 Leeuwarden. 4 Mosquito's. 16 x 500 lb. M.C.; 2 x 250 lb. T.I. [target identification]. TNA, AIR 14/2678
25-mrt-1944	Blz. 182. II. Bomber Command. Negentien Mosquito's naar vliegvelden in (...) Nederland. (...) Tien Mosquito's voerden tussen 20.20 en 21.08 uur, van hoogtes variërend an 27.500 tot 32.000, aanvallen uit op vliegvelden in (...) Leeuwarden (...). De Duitsers, meldden o.a. het binnenvliegen van 'stoorvliegtuigen' en een aanval op het vliegveld Leeuwarden.	24-25 maart 1944 Group 8. Leeuwarden A/F. 3 Mosquito's. 3 x 500 lb. M.C.; 9 x 500 G.P.L.D. (...) A/c bombed by precision device. Bomb flashes seen in target area. TNA, AIR 14/2678
23-apr-1944	Blz. 203. II. AEAF. 37 Mosquito's ter ondersteuning van Bomber Command, op Intrudervluchten naar (...) de Lage Landen. Hierbij werden patrouillevluchten uitgevoerd naar (...) en met bommen aanvallen gedaan op de vliegvelden (...) Leeuwarden. (...) Eén Mosquito met als opdracht een aanval op het vliegveld Leeuwarden, keerde niet terug. (...) Noot. De Mosquito die verloren ging was van No. 305 Pools Squadron.	-
25-mei-1944	Blz. 223. II. Bomber Command. (...) 39 Mosquito's en vier B-17's ter ondersteuning van de bommenwerpers. (...) Bomber Support. 36 Mosquito's en drie B-17's voerden hun patrouilles uit. (...) Een Mosquito wierp lichtfakkels af en twee Mosquito's 120 4-ponds brand- en acht 20-ponds fragmentatiebommen op het vliegveld Leeuwarden. Een hangar is waarschijnlijk in brand gezet. Alle drie Mosquito's voerden tevens aanvallen uit met hun boordwapens. (...)	24-25 mei 1944 Group 100. Leeuwarden. 1 a/c attacked dropping 6 flares. 2 a/c attacked dropping 90 x 4 lb.; 30 x 4x; 8 x 20 F B. TNA, AIR 14/2678
28-mei-1944	Blz. 224. II. Bomber Command. 1101 vliegtuigen werden ingezet, voornamelijk België en Frankrijk, maar o.a. 38 Mosquito's en vier B-17's ter ondersteuning van de operaties van de bommenwerpers. Hiervan voerden 32 Mosquito's en vier B-17's	-

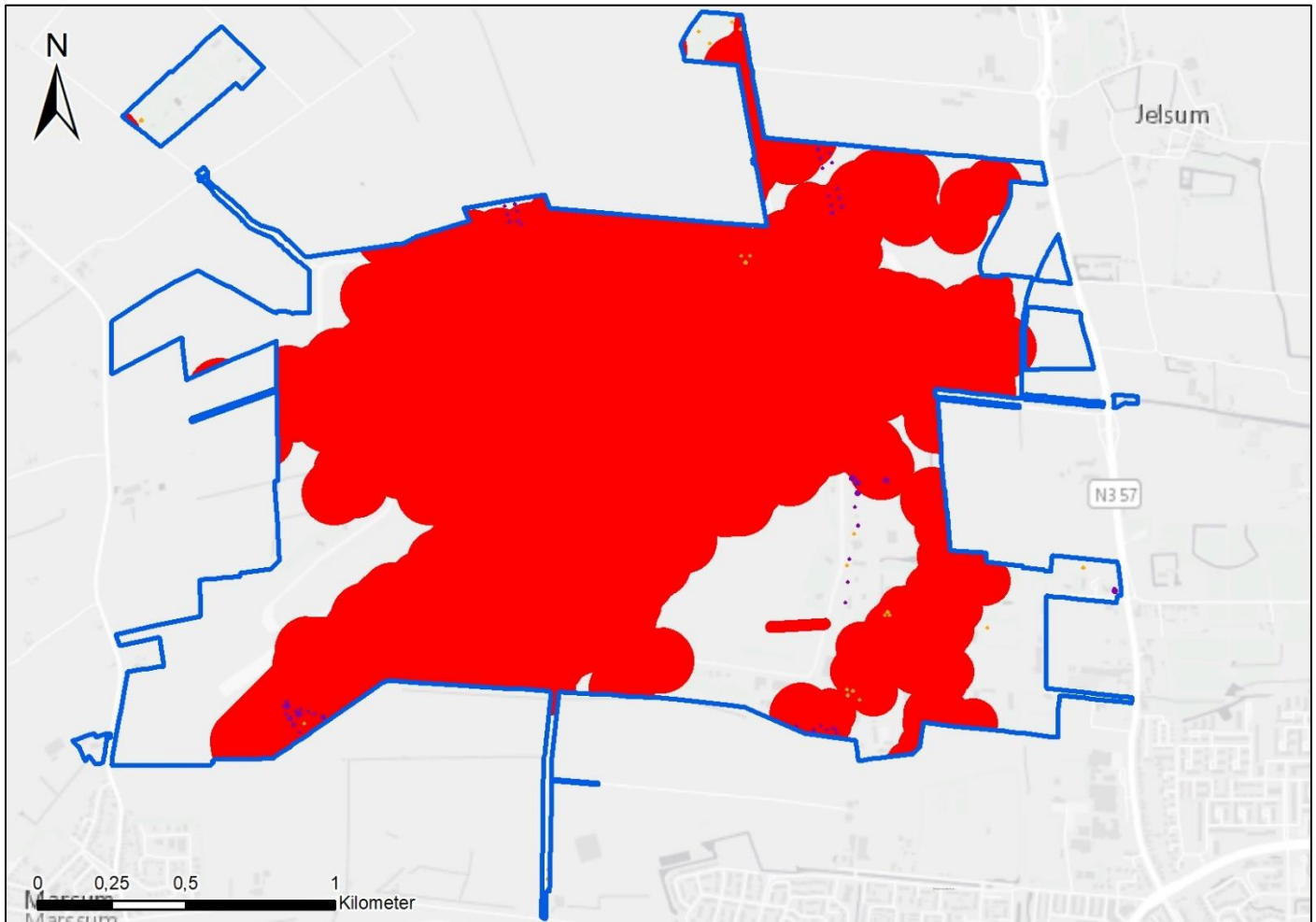
Datum	G.J. Zwanenburg, <i>En nooit was het stil deel I en II:</i>	Overige bronnen:
	de opdracht uit (..) De tweede [Mosquito, No. 239 en No. 515 Squadron] stortte neer op het vliegveld Leeuwarden.	
24-jul-1944	Blz. 259. II. AEAF. Tien Mosquito's werden uitgestuurd op Intruders en Rangers naar de vliegvelden (..) Leeuwarden (..). Een Ju-88 werd neergeschoten bij Leeuwarden. Noot. Een Ju-88 ging niet verloren, maar de Duitsers rapporteerden dat tijdens de landing op het vliegveld Leeuwarden een Bf-110 door een vijandelijke nachtjager werd neergeschoten.	-
26-jul-1944	Blz. 260. II. AEAF. Vijftien Mosquito's op Intrudervluchten naar (..) de Lage Landen (..). O.a. in Nederland naar Leeuwarden. (..) Geen bijzonderheden.	-
10-sep-1944	Blz. 297-298. II. AEAF. (..) Vijftien Tempests werden uitgestuurd naar het vliegveld Leeuwarden. Op dat vliegveld beschadigden ze op de grond twee Bf-109's en een onbekend vliegtuig. Blz. 298. II. ADGB (Air Defence Great Britain) (..) Tussen 11.15 en 13.05 uur voerden acht Tempests een aanval uit op het vliegveld Leeuwarden, waarbij van drie Bf-109's op de grond er twee werden beschadigd. Tussen 11.10 en 15.30 uur vlogen 36 Spitfires, 36 Mustangs en zeven Tempests een sweep over Nederland en werd o.a. een aanval uitgevoerd op het vliegveld Leeuwarden, waarbij een onbekend vliegtuig op de grond werd beschadigd. (..) Noot. Het waren Tempests geweest van No. 274 Squadron die aanvallen hadden gedaan op het vliegveld Leeuwarden (..).	-
11-sep-1944	Blz. 306. II. ADGB. [NACHT] Intruders en Rangers. Zeven Mosquito's werden uitgestuurd voor Intrudervluchten naar (..) Leeuwarden. Blz. 306. II. AEAF. [DAG] Twaalf Bostons van de USAAF, geëscorteerd door negen Tempests, werden uitgestuurd voor een aanval op het vliegveld Leeuwarden. Alle vliegtuigen voerden om 18.03 uur hun aanvallen uit., waarbij 16 ton brisant werd afgeworpen met resultaten die worden omschreven als goed tot uitstekend. Blz. 308. II. ADGB. Tussen 16.45 en 19.05 uur escorteerden negen Tempests Invaders voor een aanval op het vliegveld Leeuwarden. Noot. (..) Het waren geen Invaders die een aanval uitvoerden op het vliegveld Leeuwarden, maar Bostons zoals vermeld in het rapport van de AEAF. De Invader, in feite de opvolger van de Boston, werd pas in november 1944 operationeel.	11 september 1944 (dag) (..) The fourth mission took the A-26s to Leeuwarden Airdrome in North Holland, an airdrome uses by enemy interceptors. The North and South dispersal areas were the assigned aiming points. The weather was not good for bombing and although both flights were able to bomb the results were indefinite. The 1st flight's aiming point, the North dispersal area, was obscured by cloud. The bombardier could sight on the runway intersection and he made correction to hit the dispersal but photos showed his bombs across two runways approximately 2500 ft short of the desired MPI. There was no photo coverage of the bomb strikes of the 2nd flight.(..) Anti-aircraft defences were expected, Intelligence having information of nine (9) guns defending this target, but these must have been removed, nor no flak was encountered and there was no enemy fighter reaction. 1. Target: Leeuwarden A/D 2. Nature of target: Airdrome dispersal area 3. Times: 1st a/c off: 1647. Over target: 1803. Last a/c down: 1912. 4. No. a/c off: 12 5. No. a/c bombing: primary: 12 (..) 6. No. a/c failing to bomb: none 7. Battle Damage: none 8. Bomb data: Bomb load per a/c: No.: 12 ; Size and type: 250 G.P. Bombs on target: 143 x 250 lb. M57 Nose Fuse: inst., Tail fuse: none Bombs jettisoned: 0 Bombs returned: 1 x 250 G.P. (..)





Datum	G.J. Zwanenburg, <i>En nooit was het stil</i> deel I en II:	Overige bronnen:
		Short narrative of operation: 1st flight - hits on N - S and E. Runways & Perimeters tracks. 2nd Flight - no photo coverage. (..) The bomb run was at least two (2) minutes long. (..) The lead flight bombs hit in the center of the a/d [airdrome] short of the AP [aiming point]. No pictures were obtained of the second flight's bombs, although several gunners reported the hits were on the AP. NARA, RG 18 / entry NM6-7a Box 1806
17-sep-1944	Blz. 320. II. Bomber Command. 56 vliegtuigen , 51 Lancasters en vijf Mosquito's naar het vliegveld Leeuwarden. (..) Vliegveld Leeuwarden. 48 Lancasters en twee Mosquito's voerden tussen 02.19 en 02.31 uur hun aanvallen uit, waarbij 214 ton brisant en acht 250-ponds markeringsbommen werden afgeworpen. Het doel was vrij van bewolking en er was goed zicht. De bommen vielen geconcentreerd op de markeringsbommen en zijn waarschijnlijk goed gericht gevallen, maar gronddetails konden door de heersende duisternis niet worden waargenomen. De flak was te verwaarlozen en er was vrijwel geen vijandelijke jageractiviteit. (..) Noot. Deze aanvallen waren ter inleiding van de grootste luchtoperaties ooit uitgevoerd in WOII, operatie Market Garden. (..) de aangevallen vliegvelden lagen in de invloedssfeer van de komende operaties. Blz. 332.II. Aanvalsanalyse. Vliegveld Leeuwarden. Als gevolg van de aanval van Bomber Command in de nacht van 16/17 september zijn er vele bomkraters op het rolveld en de startbaan aan de noordwest kant van het veld. Een shelter is vernield, de rolbanen en andere wegen zijn op vele plaatsen geblokkeerd.	16-17 september 1944 In support of "Market". Group 1. Z.H. 52. Leeuwarden. 48 Lancasters. 68 x 500 lb. M.C.; 165 x 500 lb. USA; 727 x 500 lb. G.P. TNA, AIR 14/2679
21-nov-1944	-	21 november 1944 Interpretation Report S.A. 2931. Attack on Leeuwarden Airfield on 21 Nov 1944 i) Information received on the attack: a) Number of aircraft: 11 with full fighter escort b) Command: U.S. 8th Air Force d) Bombs: 100 x 500 G.P. ii) Details of the attack: a) This airfield was attacked as a target of opportunity. At least 35 bursts are seen in the approximate center of the landing ground and seven bursts are visible at the North side. At least 5 bursts are visible on the N/S runway and 3 on the NE/SW runway. iii) Activity a) No aircraft are visible at the time of the attack, which represents no change since the last cover on 6 Nov 44 (106G/3497) NARA, RG 243 box 92
19-dec-1944	Blz. 482. II. Fighter Command. (..) Intruders en Rangers. Drie Mosquito's vliegen Intruderpatrouilles naar het vliegveld Leeuwarden. Geen bijzonderheden.	-
25-dec-1944	Blz. 486. II. Fighter Command. (..) Intruders en Rangers. Tussen 17.10 en 19.17 uur werden drie Mosquito's uitgestuurd naar Leeuwarden.	-
29-dec-1944	Blz. 490. II. Fighter Command. Intruders en Rangers. Tussen 18.12 en	-

Datum	G.J. Zwanenburg, <i>En nooit was het stil</i> deel I en II:	Overige bronnen:
	19.30 uur werden Mosquito's uitgestuurd naar Leeuwarden (..) ter ondersteuning van Bomber Command.	
30-dec-1944	Blz. 492. II. Fighter Command. (..) Intruders en Rangers. Acht Mosquito's naar (..) en in Nederland naar Leeuwarden (..) ter ondersteuning van Bomber Command.	-
15-jan-1945	Blz. 517. II. Fighter Command. Tussen 18.07 en 22.58 uur stegen zeven Mosquito's op voor Intrudervluchten boven het gebied van de rivier de Ems (..) Leeuwarden. Geen bijzonderheden. Zeventien Mosquito's vlogen ter ondersteuning van Bomber Command naar vliegvelden in (..) en Nederland. Geen bijzonderheden.	-

7.5 Bijlage 5: CE-bodembelastingkaart

Een digitale versie op A0-formaat van de CE-bodembelastingkaart met kenmerk 19S042-BB-03 is separaat bij dit document gevoegd. Onderstaande tekening geeft een indicatie van de resultaten van het onderzoek.



-  Onderzoeksgebied
-  Verdacht op afwerp/submunitie
-  Verdacht op geschutmunitie (2 cm, 3,7 cm), kleinkalibermunitie, hand- en geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers en toebehoren van munitie
-  Verdacht op kleinkalibermunitie, hand- en geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers en toebehoren van munitie

7.6 Bijlage 6: Certificaten



Saricon B.V.
te Sliedrecht

Het kwaliteitsmanagementsysteem van Saricon B.V. en de toepassing daarvan voldoet aan de eisen zoals neergelegd in de norm:

NEN-EN-ISO 9001:2015

Evaluatie van het kwaliteitsmanagementsysteem heeft plaatsgevonden volgens het certificatiereglement van TÜV Nederland voor het toepassingsgebied:

Het opsporingsproces van conventionele explosieven, waaronder Advisering, uitvoeren van vooronderzoeken (VO) en risicoanalyses (RA) ontplofbare oorlogsresten.

Het opsporen, benaderen, identificeren en veiligstellen ontplofbare oorlogsresten. Directievoering en toezicht. Het geven van Opsporen Ontplofbare Oorlogsresten gerelateerde opleidingen en cursussen. Het uitvoeren van radardetectie ten behoeve van archeologie, geologie en het opsporen van ondergrondse structuren en infra.

Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer:	13864/12.2	Managing Director	TÜV Nederland
Ingangdatum certificaat:	14-03-2019	Dhr. E.W.A.C. Franken	Eikensrijt 4401
Certificaat geldig tot:	25-05-2021		5692 DL Son en Breugel
Datum eerste certificaat:	09-10-2006		T: +31 (0) 499 – 339 500
			E: info@tuv.nl
			W: www.tuv.nl





1 / 1



Saricon B.V.
te Sliedrecht
KvK: 23063102

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

**Systeemcertificaat
Opsporen Conventionele Explosieven WSCS-OCE**

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

Deelgebied A: Opsporing

Evaluatie van het managementsysteem heeft plaatsgevonden volgens het certificatiereglement van TÜV Nederland.

Deze certificatie is onderworpen aan een jaarlijkse evaluatie door TÜV Nederland.

Registratienummer:	13864/13.2	Managing Director	TÜV Nederland
Ingangdatum:	06-06-2018	Dhr. E.W.A.C. Franken	De Wsai 21 C
Certificaat geldig tot:	10-03-2021		5694 PH Doot
Datum eerste certificaat:	15-12-2006		T: +31 (0) 499 – 339 500
Datum audit:	08-02-2018 t/m 06-02-2018		F: +31 (0) 499 – 339 500
Vorige certificaat geldig tot:	10-03-2018		E: info@tuv.nl
			W: www.tuv.nl





Aanwijzingsbeschikking Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid onder nummer: 2014-000088668

1 / 1