

40305 Vooronderzoek OO - Onderzoek conflictperiode

Sprok-Sterreschans-Heteren deeltraject Elden-Heteren Waterschap Rivierenland

10 januari 2025 - Internal

Versiebeheer

Versie	Datum	Samenvatting wijzingen	Reden wijzigingen
0.1	29-11-2024	Eerste conceptversie (90%)	
1.0	10-1-2025	Definitieve versie (100%)	Verwerking reviewopmerkingen OG

Goedkeuring

Naam	Functie	Versie	Datum akkoord	Handtekening
Edward van Os	Projectmanager	0.1	29-11-2024	Akkoord Edward van Os
Edward van Os	Projectmanager	1.0	10-1-2025	Akkoord Edward van Os



Contactpersoon

BERNARD SLAA

Arcadis Nederland B.V.
Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Wettelijk kader	5
1.3	Onderzoeksmethodiek	6
1.4	Doel	7
1.5	Onderzoeksscope en uitsluitingen	7
1.6	Ligging projectgebied	7
2	Algemeen	8
2.1	Ligging onderzoeksgebied	8
2.2	Onderzoeksvragen	8
2.3	Geraadpleegde bronnen	8
2.3.1	Archieven – Literatuur – Overige	9
2.3.2	Luchtfotomateriaal	12
2.3.3	Raadpleging	12
3	Resultaten bronnenonderzoek	14
3.1	Eerder uitgevoerd onderzoek	14
3.1.1	Vooronderzoeken BeoBOM	15
3.1.1.1	2015-65-VO-01	15
3.1.1.2	BB21-202-VO-01	15
3.1.1.3	BB17-127/BB17-128	16
3.1.2	Vooronderzoek REASeuro	16
3.1.3	Vooronderzoek Explosive Clearance Group B.V. (ECG)	17
3.1.4	Vooronderzoek Saricon B.V.	19
3.2	Luchtfotoanalyse	20
3.2.1	Methodiek	20
3.2.2	Betrokken personen	20
3.2.3	Resultaten	20
3.2.4	Classificatie luchtfoto's	21

3.3	Overzicht indicaties en contra-indicaties	22
3.4	Leemten in kennis	22
4	Nadere analyse	23
5	Conclusie en advies	32
5.1	Conclusie	32
5.2	Advies	34
6	Bijlagen	35
7	Distributielijst	39
Colofon		40

1 Inleiding

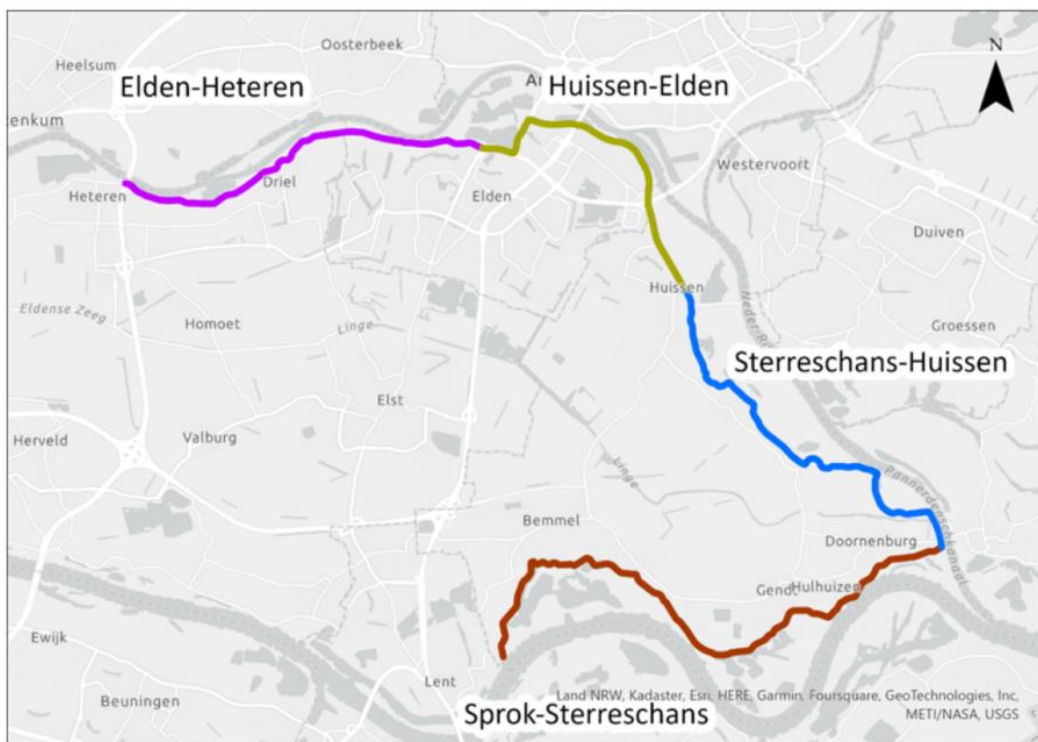
Voorliggend rapport betreft een Vooronderzoek Ontploffbare Oorlogsresten (OO) Conflictperiode.

1.1 Aanleiding

Waterschap Rivierenland is gestart met de verkenning voor de dijkversterking van Sprok-Sterreschans-Heteren. Het project is een samenvoeging van de trajecten Sprok-Sterreschans (dijktraject 43-4 aan de noordzijde van de Waal) en Sterreschans-Heteren (dijktraject 43-3 aan de westzijde van het Pannerdensch Kanaal en de zuidzijde van de Nederrijn).

Het projectgebied ligt in de gemeenten Lingewaard, Arnhem en Overbetuwe. Het dijktracé sluit aan de zuidwestzijde aan op het dijkversterkingsproject Wolferen-Sprok en in de noordwestzijde op de Rijnbrug (A50) bij Heteren. In de verkenning en de daaropvolgende ontwerpfases, is het gehele dijktracé onderverdeeld in vier dijktrajecten (zie Figuur 1.1). Deze rapportage Vooronderzoek OO gaat in op **deeltraject Elden-Heteren**.

Ten behoeve van deze dijkversterking staan grondroerende werkzaamheden gepland. Voorafgaande aan de voorgenomen bodemingrepen dient het risico op het aantreffen van ontploffbare oorlogsresten (OO) in beeld te zijn gebracht. Om deze reden is voorliggend Vooronderzoek OO uitgevoerd.



Figuur 1.1: Projectgebied Sprok-Sterreschans-Heteren. Het Vooronderzoek OO heeft betrekking op het deeltraject Elden-Heteren (paarse lijn). Bron: Waterschap Rivierenland.

1.2 Wettelijk kader

De omgang met explosieven is geregeld in de Arbeidsomstandighedenregeling (Arboregeling). De eisen aangaande explosievenopsporing zijn vastgelegd in het Certificatieschema Opsporen van Ontploffbare Oorlogsresten (CS-OOO).

De term OO is per 2021 van kracht geworden en vervangt de term conventionele explosieven (CE). In de praktijk worden OO en CE soms ook wel niet gesprongen explosieven (NGE) genoemd. NGE is een overkoepelende term waarmee bijvoorbeeld ook explosieven voor terroristische doeleinden kunnen worden aangeduid. Voorliggend document heeft uitsluitend betrekking op OO, ofwel (fabrieksmatig geproduceerde) explosieven die zijn achtergebleven als gevolg van oorlogshandelingen tijdens de Tweede Wereldoorlog, waarop de richtlijnen van het vigerende CS-OOO van toepassing zijn.

In artikel 4.10 van het Arbeidsomstandighedenbesluit is ten aanzien van OO vastgelegd dat in alle gevallen waarin gevaar voor de veiligheid of gezondheid van werknemers kan bestaan door de mogelijke aanwezigheid van OO, alvorens werkzaamheden worden aangevangen, hiernaar een oriënterend onderzoek moet worden ingesteld. Het oriënterend onderzoek kan leiden tot het inzicht dat er 1) geen sprake, 2) mogelijk sprake of 3) met zekerheid sprake is van de aanwezigheid van OO die gevaar kan opleveren voor de veiligheid of gezondheid van werknemers en derden. Indien noodzakelijk dient na het uitvoeren van het oriënterend onderzoek een nader onderzoek te worden ingesteld. In een later gepubliceerde Nota van toelichting wordt ten aanzien van het nader onderzoek vermeld dat dit dient te worden uitgevoerd wanneer het 'niet aannemelijk is geworden dat er geen ontplofbare oorlogsresten aanwezig zijn'. Indien uit het oriënterend onderzoek blijkt dat het risico op het aantreffen van OO al voldoende vaststaat, dan kan meteen tot de opsporing van OO worden overgegaan.

Het nader onderzoek wordt beschouwd als een bureauonderzoek in de vorm van een Vooronderzoek OO (Onderzoek Conflictperiode, Onderzoek na-Conflictperiode of Vooronderzoek Compleet). Dit kan worden uitgevoerd wanneer in het oriënterend onderzoek wordt geconcludeerd dat er mogelijk OO in het onderzochte gebied aanwezig zijn. Dit Onderzoek Conflictperiode heeft tot doel om op basis van aanvullend (historisch) bronnenonderzoek te beoordelen of er inderdaad feitelijke indicaties zijn dat binnen het betreffende onderzoeksgebied OO aanwezig zijn, en zo ja, om het zogenaamde 'verdachte gebied' af te bakenen. Indien er geen of onvoldoende sprake is van feitelijke indicaties wordt gesproken van 'onverdacht gebied'. Een onderzocht gebied kan geheel, maar ook deels verdacht en onverdacht zijn.

1.3 Onderzoeksmethodiek

Voorliggend Vooronderzoek OO Conflictperiode is uitgevoerd met inachtneming van de richtlijnen zoals vermeld in het certificatieschema CS-VROO. Het onderzoek is uitgevoerd door academisch geschoolde specialisten van Arcadis. Deze specialisten zijn bij Arcadis werkzaam in de functie van Adviseur Explosieven. Tenminste een van de specialisten die door Arcadis bij het uitvoeren van Vooronderzoek OO wordt betrokken, is een historicus met ruime ervaring met het uitvoeren van historisch Vooronderzoek OO. Bij de controle van de rapportage is een Senior Deskundige OOO betrokken. Een inhoudelijke kwaliteitscontrole is uitgevoerd door een Senior Adviseur Explosieven van Arcadis. Deze Senior is namens het management bevoegd verklaard in te stemmen met de inhoud van het rapport.

In de rapportage is vastgelegd welke bronnen zijn geraadpleegd en op welke wijze, op een wijze waarop de bronnen herleidbaar zijn voor derden. Geraadpleegd bronnenmateriaal is, voor zover dit mogelijk was, gearchiveerd in het digitale archief van Arcadis. Indien nodig kunnen deze gegevens direct worden opgevraagd en gebruikt worden voor vervolgonderzoek.

Het onderzoeksteam bestond in onderhavig geval uit de volgende personen:

- Dylan Kessen, Adviseur Explosieven
- Bernard Slaa, Adviseur Explosieven
- Willy Arts, Senior Adviseur Explosieven en bevoegd lid management
- Vincent Schutte, Senior Deskundige OOO

Tabel 1.1: Betrokken personen en benodigde 'expertises' Vooronderzoek OO Conflictperiode.

Naam	Expertise				
	Historisch onderzoek	Deskundigheid OO	Luchtfoto-interpretatie	GIS	Bevoegd lid management
Bernard Slaa	X		X	X	
Dylan Kessen	X		X	X	
Vincent Schutte		X			
Willy Arts					X

1.4 Doel

Het uitvoeren van een Vooronderzoek OO heeft tot doel om te beoordelen of er in het onderzoeksgebied sprake is van aanwijzingen voor de aanwezigheid van ontplofbare oorlogsresten, en indien deze aanwijzingen er zijn, om het verdachte gebied af te bakenen.

1.5 Onderzoeksscope en uitsluitingen

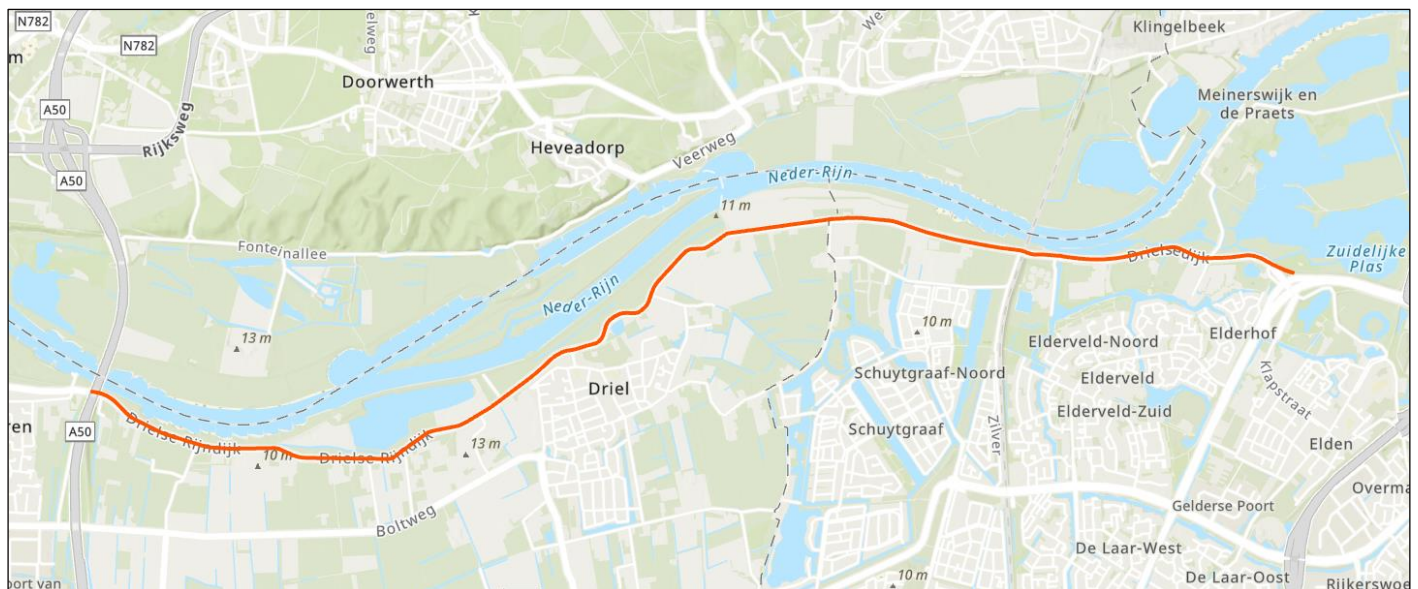
Een Vooronderzoek OO kan uit twee onderdelen bestaan, te weten een Onderzoek Conflictperiode en Onderzoek na-Conflictperiode. Een Vooronderzoek Compleet bevat beide onderdelen. Voorliggend onderzoek richt zich uitsluitend op de 'conflictperiode' en niet op de 'na-conflictperiode'. Indien na uitvoering van het Onderzoek Conflictperiode het uitvoeren van een Onderzoek na-Conflictperiode en/of Risicoanalyse OO noodzakelijk blijkt, zal de uitvoering daarvan worden geadviseerd in hoofdstuk 5.

In de uitvraag van opdrachtgever is verzocht om het Vooronderzoek Conventionele Explosieven (CE) Dijkversterking Sterreschans - Heteren' (kenmerk 388-017-VO-01) opgesteld door ECG in 2018, als basis te nemen en te actualiseren naar de huidige wet- en regelgeving over OO.¹ Het doel van dit onderzoek is om, op basis van een bureauonderzoek, te bepalen of er sprake is van een verdachte of onverdachte situatie vanuit het oogpunt van OO en te adviseren over eventuele vervolgstappen. Het onderzoek moet voldoen aan de vigerende wet- en regelgeving CS-VROO.

Er zijn ten aanzien van het onderzoek conflictperiode geen specifieke uitsluitingen gemaakt.

1.6 Ligging projectgebied

Het projectgebied van Waterschap Rivierenland is inzichtelijk gemaakt in de aangeleverde documenten. Het projectgebied is gelegen in de huidige gemeenten Overbetuwe en Arnhem en bevindt zich, via de Drielse Rijndijk en Drielsedijk, tussen de A50 en de Batavierenweg. Ten tijde van de periode 1940-1945 lag het projectgebied in de gemeenten Heteren en Elst. Figuur 1.2 toont de ligging op de kaart.



Figuur 1.2: Het projectgebied (oranje lijn). Bron kaart: Esri.

¹ Waterschap Rivierenland, Vraagspecificatie Advies- en ingenieursdiensten Verkenningfase Dijkversterking Sprok-Sterreschans-Heteren. Bijlage 1 Programma van Eisen (ref.nr. 2023135726/2024014268) 40305 Bureauonderzoek Opsporing Ontploffbare Oorlogsresten (OOO).

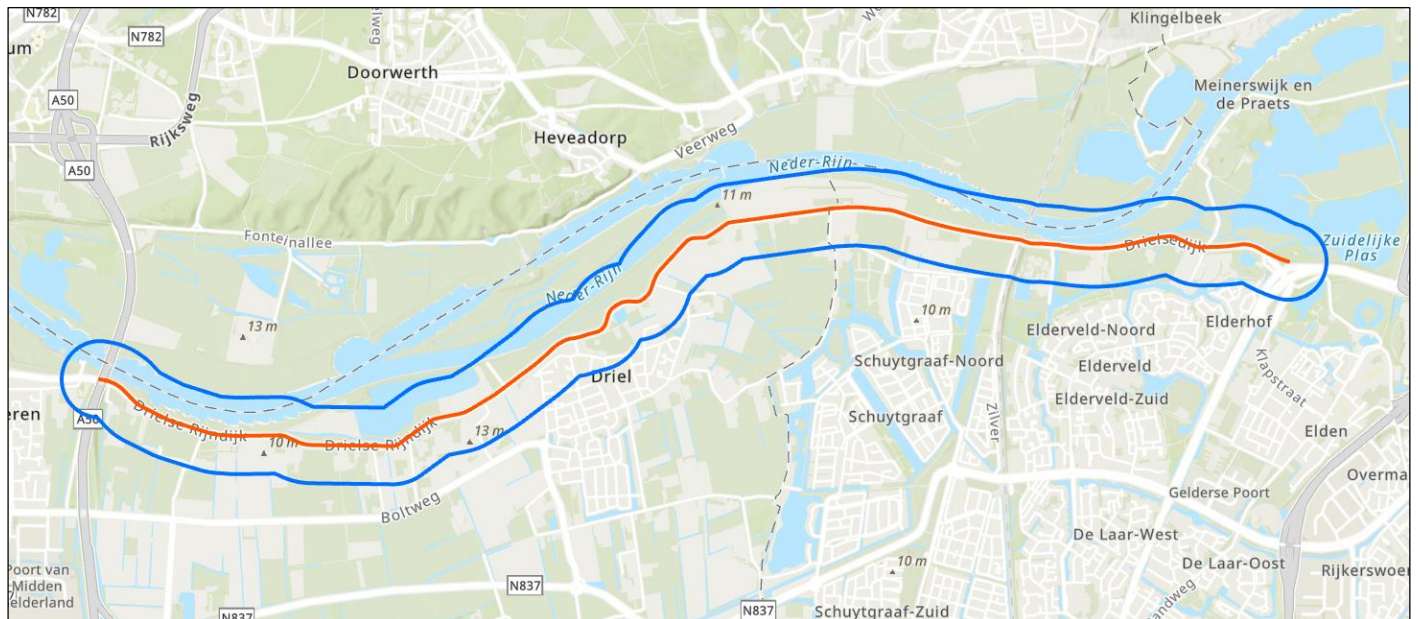
2 Algemeen

In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het Onderzoek Conflictperiode is uitgevoerd. Er wordt nader ingegaan op de afbakening van het onderzoeksgebied, de onderzoeksvragen, geraadpleegde bronnen en de bij het onderzoek betrokken personen.

2.1 Ligging onderzoeksgebied

Het projectgebied betreft het door de opdrachtgever aangewezen gebied voor de uitvoering van het Vooronderzoek. In het Vooronderzoek wordt rekening gehouden met een bufferzone rondom de randen van dit gebied waar mogelijke oorlogshandelingen relevant kunnen zijn voor de conclusie van het onderzoek.

Rondom het projectgebied is een buffer van 250 meter genomen. Deze marge vormt het zogeheten 'onderzoeksgebied' en is gekozen vanwege het feit dat niet alle historische indicaties voor OO een nauwkeurige plaatsbeschrijving hebben. Door een ruimere buffer te hanteren dan het gebied waarbinnen daadwerkelijk bodemingrepen worden uitgevoerd, wordt zoveel mogelijk uitgesloten dat historische indicaties voor OO tijdens het Onderzoek Conflictperiode niet worden opgemerkt.



Figuur 2.1: Het projectgebied (oranje lijn) en bijbehorend onderzoeksgebied (blauw omlijnd). Bron kaart: Esri.

2.2 Onderzoeksvragen

In voorliggende rapportage wordt antwoord gegeven op de volgende onderzoeksvragen:

1. Kan door middel van het geraadpleegde bronnenmateriaal een voldoende compleet beeld worden geschetst van het projectgebied in de periode 1940-1945 om een verwachtingsuitspraak te kunnen doen over mogelijk achtergebleven OO binnen het projectgebied?
2. Kan op basis van de geraadpleegde bronnen feitelijk worden aangetoond dat er sprake is van een (mogelijk) verhoogd risico op het aantreffen van OO binnen het projectgebied?
3. Is het aanvullend uitvoeren van een explosievenonderzoek noodzakelijk?

2.3 Geraadpleegde bronnen

In onderstaande tabel wordt een overzicht van bronnen getoond dat geraadpleegd kan worden ten behoeve van voorliggend Onderzoek Conflictperiode. In de tabel staat weergegeven welke bronnen geraadpleegd zijn. Voor een verdere detaillering van de geraadpleegde stukken (zoals specifieke inventarisnummers) wordt verwezen naar Bijlage A.

2.3.1 Archieven – Literatuur – Overige

Tabel 2.1: Geraadpleegde archieven, literatuur en overige bronnen Onderzoek Conflictperiode.

Bron	Eisen cf. CS-VROO-02	Geraadpleegd
LITERATUUR		
<i>Meidagen</i>		
Amersfoort, H en P. Kamphuis (red), Mei 1940: De strijd op Nederlands grondgebied, 4e druk ('s-Gravenhage 2012)	Verplicht	Ja
Molenaar, F.J., De luchtverdediging in de meidagen 1940, 2 delen ('s-Gravenhage 1970)	Verplicht	Ja
Nierstrasz, V.E. (red), De strijd op Nederlands grondgebied tijdens de Wereldoorlog II, diverse delen ('s-Gravenhage 1952-1963)	Verplicht, tevens via NIMH, collectie 492 te raadplegen.	Ja
<i>Luchtoorlog</i>		
Zwanenburg, G.J., En nooit was het stil... Kroniek van een Luchtoorlog, 3 delen ('s-Gravenhage 1990-1992)	Verplicht	Ja
Foreman, J., The Fighter Command War Diaries: July 1944 to May 1945 (2004)	Verplicht	Ja
Eversteijn, T., Bombardementen en verongelukte vliegtuigen in de periode 10 mei 1940 - 5 mei 1945		Ja
Korthals Altes, A., Luchtgevaar: luchtaanvallen op Nederland 1940-1945		Ja
<i>Bevrijdingsperiode</i>		
Klep, C. en B. Schoenmaker, De bevrijding van Nederland 1944-1945. Oorlog op de flank, 's-Gravenhage, 1995	Verplicht als het onderzoeksgebied in een regio lag die nog voor de algemene Duitse capitulatie in mei 1945 was bevrijd door de geallieerden.	Ja
<i>Regionale literatuur</i>		
Bollen, H. en H. Jansen, Het manneneiland. Kroniek van de gebeurtenissen in de Over-Betuwe van september 1944 tot juni 1945 (Zutphen 1982).		Ja
Bollen, H. en P. Vroemen, Canadezen in actie. Nederland najaar '44 – voorjaar '46 (z.p., z.j.).		Ja
Brinkhuis, A.E. De fatale aanval: 22 februari 1944, de waarheid over de mysterieuze Amerikaanse bombardementen op Nijmegen, Arnhem, Enschede en Deventer (Weesp 1984).		Ja
Brouwer, J., Van Market Garden tot bevrijding en het belang van het Over-Betuwsse bruggenhoofd (Het Eiland) (Elst 2014).		Ja
Cholewczynski, G.F., De Polen van Driel: de 1ste Poolse Onafhankelijke Parachutistenbrigade van generaal-majoor Stanislaw Sosabowski tijdens de slag om Arnhem, 1944 (Naarden 1990).		Ja
Ende, M.C. van der, Dagboek van de oorlog: Driel - Elden - Arnhem, de periode 17 september t/m 24 november 1944 (z.p. 2011).		Ja
Farrar-Hockley, A., Arnhem: parachutisten vallen uit de hemel (Antwerpen-Amsterdam 1977).		Ja
Hemmen, F. van, Ooievaar brengt zondvloed. De onderwaterzetting van de Betuwe, December 1944 – maart 1945 (Kesteren 1995).		Ja
Iddekinge, P.R.A. van, Arnhem 44/45: evacuatie, verwoesting, plundering, bevrijding, terugkeer (Arnhem 1981).		Ja
Jansen, B., Toen dreunden de kanonnen.... (Driel 1991).		Ja
Jansen, B., We waren bevrijd, maar...: een beknopte beschrijving van oorlogshandelingen in Driel en haar omgeving in de herfst van 1944... (Driel 1992).		Ja
Kerkhoffs, B., Driemaal Arnhem: vijf jaar oorlog om 30 kilometer! (Arnhem 1982)		Ja
Lest, J. van de, Arnhem-Zuid, 17 september 1944 en daarna belevenissen rond de Slag om Arnhem (Breda 2006).		Ja
Lunteren, Van, F., Een vergeten slagveld: de Slag om Arnhem-Zuid 1944 (Arnhem 2016)		Ja
Maassen, G.H. (red.), Vijf geteisterde dorpen: Opheusden, Kesteren, Randwijk, Heteren, Driel in 1944/45 (Oosterbeek 1984).		Ja
Maassen, G.H., Driel 1945 (z.p. 1988)		Ja
Oteman, W.H.J., Tussen twee bruggen: Gendt in de Tweede Wereldoorlog (Barneveld 2005).		Ja
Peters, C., Gelderland bevrijd (Hulst 1994).		Ja
Plattel-Berben, C., Bevrijdingsbloesem: De Betuwe 1940-1940. Oorlog, Evacuatietijd, Bevrijding en Terugkeer (Wageningen 1997)		Ja
Reinders, P., 7th Battalion the Hampshire Regiment and the fight for the Korevaar Brickworks: Driel 23 September - 4 October 1944 (Velp 2010)		Ja
Saunders, T., The Island. Nijmegen to Arnhem September 1944 (Barnsley 2002).		Ja
Siepmann, V. en H.W.J. Derksen, "Gehuld in vlammen en rook": verslagen over de oorlogssituatie in Huissen september-oktober 1944, Bijdragen tot de geschiedenis van Huissen 15 (Huissen 2004).		Ja

Bron	Eisen cf. CS-VROO-02	Geraadpleegd
Vries, M.H. de, Tussen glasscherven en granaten: oorlogsdagboek 1944-1945 (Meppel 1985).		Ja
Voort, G. van der, Kroniek van de bevrijding: (uit de jaren 1944-1945) (Wageningen 2005).		Ja
<i>Locatiespecifieke literatuur</i>		
Huurman, C., Het spoorwegbedrijf in oorlogstijd, 1939-'45, Eindhoven 2001	Verplicht als er spoorwegen in de nabijheid van het onderzoeksgebied aanwezig waren.	Ja
<u>GEMEENTELIJK ARCHIEF</u>	Verplicht: stukken m.b.t. de LBD, aangetroffen/geruimde OO en oorlogsschaderapporten.	
Gelders Archief, Secretarie Gemeente Elst, 1932-1970, toeg.nr.2951		Ja
Gelders Archief, Secretarie Gemeente Heteren, 1928-2000, toeg.nr.2954		Ja
<u>PROVINCIAAL ARCHIEF</u>	Verplicht: stukken m.b.t. de LBD, aangetroffen/geruimde OO en oorlogsschaderapporten.	
Gelders Archief, Militaire Gezag in Gelderland, toeg.nr. 1037	Verplicht	Ja
Gelders Archief, Documentatiecollectie Tweede Wereldoorlog, toeg.nr. 1557	Verplicht	Ja
<u>NEDERLANDS INSTITUUT VOOR MILITAIRE HISTORIE (NIMH)</u>		
NIMH, collectie 409	Verplicht als uit andere bronnen blijkt dat er in mei 1940 gevechtshandelingen hebben plaatsgevonden in het onderzoeksgebied.	N.v.t.
NIMH, collectie 420		Ja
NIMH, collectie 492	Verplicht	Ja
NIMH, collectie 575	Verplicht	Ja
<u>NEDERLANDS INSTITUUT VOOR OORLOGSDOCUMENTATIE (NIOD)</u>		
NIOD, toeg.nr. 077	Verplicht	Ja
NIOD, toeg.nr. 216k	Verplicht	Ja
NIOD, toeg.nr. 226b		Ja
<u>NATIONAAL ARCHIEF (NA)</u>		
NA, collectie 'Binnenlandse Zaken', toeg.nr. 2.04.53.15	Verplicht	Ja
NA, Bunkerarchief, toeg.nr. 2.13.167	Verplicht	Ja
NA, Archieven van het Ministerie van Defensie te Londen (1940-1941); Ministerie van Oorlog te Londen (1941-1945); Departement van Oorlog: Bureau Londen (1945-1947), (1933) 1940-1947 (1974), toeg.nr. 2.13.71		Ja
NA, collectie 'Ministerie van Defensie, Commissie van Proefneming' toeg.nr. 2.13.210		Ja
<u>EXPLOSIEVEN OPRUIMINGSDIENST DEFENSIE (EODD)</u>		
MORA's/VO's	Verplicht	Ja
Mijneveldkaarten	Verplicht	Ja
Mijnenruimrapportages	Verplicht als er o.b.v. de mijneveldkaarten van de EOD ter plaatse van het onderzoeksgebied mijnevelden of op mijnen verdachte gebieden hebben gelegen.	Ja
<u>KADASTER</u>		
Historische topografische kaarten	Verplicht	Ja
Geallieerde stafkaarten	Verplicht indien beschikbaar	Ja, via LAC
<u>LUCHTFOTO-COLLECTIES</u>		
The National Collection of Aerial Photography (NCAP)		Ja
Wageningen University & Research (WUR) Library, RAF-collection		Ja
Kadaster, Zwolle		Ja
Luftbilddatabank (LBD)		n.v.t.

Bron	Eisen cf. CS-VROO-02	Geraadpleegd
Laurier Military History Archive (LMH, Canada)		n.v.t.
NARA		n.v.t.
THE NATIONAL ARCHIVES (TNA)		
TNA, AIR 14	Verplicht	Ja
TNA, AIR 15	Verplicht	Ja
TNA, AIR 24	Verplicht	Ja
TNA, AIR 26		Ja
TNA, AIR 27	Verplicht indien raadpleging van de andere toegangen daartoe aanleiding geeft.	Ja
TNA, AIR 37	Verplicht	Ja
War Diaries	Verplicht als uit het overige bronnenmateriaal blijkt dat Britse en aanverwante geallieerde landmachteenheden betrokken waren bij oorlogshandelingen in het onderzoeksgebied.	Ja
BUNDESARCHIV-MILITÄRARCHIV (BAMA)		
BAMA, toeg.nr. R 19	Verplicht	Ja
BAMA, toeg.nr. R 58	Verplicht	Ja
BAMA, toeg.nr. RL 2	Verplicht	Ja
BAMA, toeg.nr. RM 7	Verplicht	Ja
BAMA, Kriegstagebücher	Aanvullend als het onderzoeksgebied in een gebied lag dat van militair belang was, zoals een haven, een grote stad en/of een verdedigingslinie.	Ja
NATIONAL ARCHIVES AND RECORDS ADMINISTRATION (NARA)		
Collectie Missions Reports, Record Group 18	Verplicht als uit andere bronnen blijkt dat het onderzoeksgebied is getroffen door luchtaanvallen uitgevoerd door de USAAF.	Ja
War Diaries	Verplicht als uit andere bronnen blijkt dat Amerikaanse landmachteenheden betrokken waren bij oorlogshandelingen in het onderzoeksgebied.	Ja
NARA, collectie Foreign Records Seized (RG 242)	Aanvullend als het onderzoeksgebied in een gebied lag dat van militair belang was, zoals een haven, een grote stad en/of een verdedigingslinie.	Ja
LIBRARY AND ARCHIVES CANADA (LAC)		
Defence Overprints	Verplicht indien beschikbaar	Ja
War Diaries	Verplicht als uit andere bronnen blijkt dat Canadese landmachteenheden betrokken waren bij oorlogshandelingen in het onderzoeksgebied.	Ja
WEBSITES		
Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945, Loss Register	Verplicht	Ja
Krantendatabase (Delpher)	Verplicht	Ja
Database Vergeltungswaffen (vergeltungswaffen.nl)	Verplicht	Ja
Indicatieve Kaart Militair Erfgoed (IKME)		Ja

Bron	Eisen cf. CS-VROO-02	Geraadpleegd
OVERIG		
Getuigenverklaringen		Nee
Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN)		Ja

2.3.2 Luchtfotomateriaal

Ten behoeve van het Onderzoek Conflictperiode zijn meerdere luchtfoto's geraadpleegd. Deze luchtfoto's zijn aangeschaft nadat op basis van de overige geraadpleegde bronnen een overzicht met oorlogshandelingen kon worden opgesteld. Vervolgens zijn de luchtfoto's geselecteerd op basis van (mogelijk) relevante oorlogshandelingen, waarbij getracht is luchtfoto's van relevante data (voor en na oorlogshandelingen) en goede schaal en kwaliteit aan te schaffen. De luchtfotocollecties van NCAP, WUR en Kadaster zijn geraadpleegd. Onderstaande luchtfoto's zijn aangeschaft en geanalyseerd:

Tabel 2.2: Geraadpleegde luchtfoto's

Archief	Luchtfotonummer	Sortie	Datum	Dekking	Kwaliteit
Kadaster	3161	106G-2916	12-09-1944	<25%	Goed
NCAP	4095, 7034	US7-3356 US7-3358	18-09-1944	25-50%	Voldoende
NCAP	3081	US7-3358	18-09-1944	25-50%	Voldoende
Kadaster	3383,3384,3385,3386	106G-2999	19-09-1944	25-50%	Goed
NCAP	3001	106G-2996	19-09-1944	25-50%	Matig
NCAP	4115	4-1295	19-11-1944	<25%	Goed
Kadaster	4004	4-1453	23-12-1944	<25%	Goed
Kadaster	3073, 4071, 4072,4074, 4090,4091	16-1503	23-12-1944	<25%	Goed
WUR	4011	4-1741	14-02-1945	<25%	Goed
Kadaster	4073	4-1965	15-03-1945	<25%	Goed
Kadaster	4071	4-2242	10-04-1945	<25%	Goed

2.3.3 Raadpleging

De raadpleging van bovengenoemde bronnen heeft deels fysiek en deels digitaal plaatsgevonden. Aan het gemeentearchief en het provinciaal archief is door Arcadis een fysiek bezoek gebracht. In de studiezalen van deze archieven zijn de stukken ingezien en de relevante delen gefotografeerd en gearchiveerd. De websites en beeldbanken van deze archieven zijn digitaal geraadpleegd. Voor de inventarisatie van de archieven zijn de volgende zoektermen gehanteerd (niet limitatief): 'luchtbeschermingsdienst', '(oorlogs)schade', 'explosieven', 'bom', 'granaat', 'ruiming',

'oorlog', 'luchtaanval', 'bombardement', 'brand- en politierapporten', 'munitie', 'vliegtuigen', 'verdedigingswerken', 'militair', 'tweede wereldoorlog'.

De overige raadpleging van bronnen heeft digitaal plaatsgevonden, enerzijds door gebruik van het archief van Arcadis met daarin gedigitaliseerd archiefmateriaal en anderzijds door raadpleging van bronnen die digitaal (op internet) zijn ontsloten door de desbetreffende (archief)instellingen.

Voor zover mogelijk zijn de gegevens uit de geraadpleegde bronnen conform eventueel gemaakte afspraken met opdrachtgever opgeslagen in het centrale interne digitale archief van Arcadis, zodat de gegevens bij controle van juistheid of een vervolgonderzoek raadpleegbaar zijn.

Tabel 2.3: Wijze van raadpleging bronnen.

Bron	Wijze van raadpleging
Gemeentearchief	Fysiek en via e-mail/digitaal
Provinciaal archief	Fysiek en via e-mail/digitaal
NIOD	Digitaal (database Arcadis)
NA	Digitaal (database Arcadis)
EODD	Digitaal (database Arcadis)/ruimingskaarten adviesbureaus
NIMH	Digitaal (database Arcadis)
TNA	Digitaal (database Arcadis)
BAMA	Digitaal (database Arcadis)
LAC	Digitaal (website)
Luchtfotoarchieven	Digitaal (website)
Overige bronnen	Divers

3 Resultaten bronnenonderzoek

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek in de verschillende geraadpleegde bronnen beschreven.

3.1 Eerder uitgevoerd onderzoek

Arcadis heeft geïnventariseerd in hoeverre ter plaatse van het onderzoeksgebied in het verleden explosievenonderzoek is verricht. Conform de eisen van het CS-VROO zijn voor onderhavig onderzoeksgebied onderstaande bronnen geraadpleegd:

- Bommenkaart VEO
- Gemeenten

In het onderzoeksgebied is infrastructuur aanwezig die in het beheer zijn van Rijkswaterstaat en/of ProRail. Om die reden zijn Rijkswaterstaat en ProRail benaderd met de vraag om inzage in eerder uitgevoerd OO-onderzoek. Hierdoor zijn de volgende Vooronderzoeken OO ingezien:

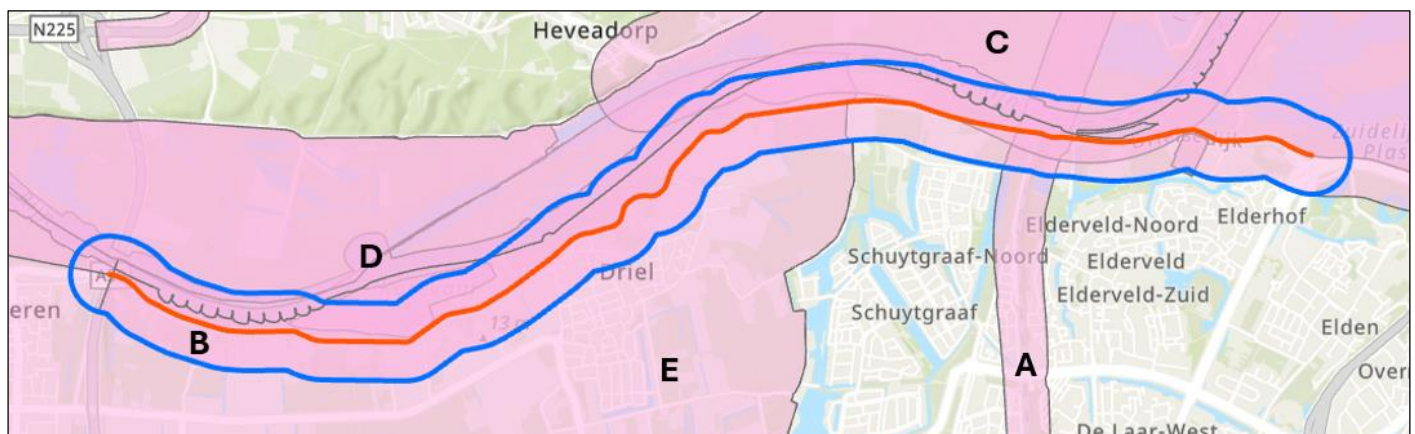
- BeoBOM, Aanvullend vooronderzoek CE spoortracé Arnhem-Nijmegen, kenmerk 2015-65-VO-01, d.d. 31 juli 2015;
- Saricon B.V., Vooronderzoek OO conflictperiode Lek, Neder-Rijn en Pannerdens Kanaal, kenmerk 21S104-01-VO-05, d.d. 15 juli 2022.

Ook is er infrastructuur aanwezig die in het beheer is bij het waterschap en/of de provincie. Het gaat hier om een primaire kering. Om die reden is nagegaan of ten behoeve van deze organisaties explosievenonderzoek is uitgevoerd. Van het Waterschap Rivierenland is inzage verkregen in het volgende Vooronderzoek OO:

- Explosive Clearance Group B.V., Vooronderzoek CE 'Dijkversterking Sterreschans - Heteren', kenmerk 388-017-VO-01, d.d. 23 mei 2018.

Aanvullend is gezocht in het archief van Arcadis. Uit de bronnen is naar voren gekomen dat ter plaatse van het onderzoeksgebied in het verleden een bureauonderzoek in de vorm van een Vooronderzoek OO is uitgevoerd. Dit onderzoek overlapt gedeeltelijk met het onderzoeksgebied. Het gaat hierbij om onderstaande Vooronderzoeken OO:

- BeoBOM, Vooronderzoek OO Rosandepolder Overbetuwe Renkum-Arnhem, kenmerk BB21-202-VO-01, d.d. 7 februari 2022;
- BeoBOM, Vooronderzoek OO 2012-13-VO-02 Risicokaart Lingewaard-Overbetuwe (update), kenmerk BB17-127/BB17-128, d.d. 19 juli 2022;
- REASeuro, Historisch Vooronderzoek Conventionele Explosieven, Arnhem en Rozendaal, kenmerk RO-160018, d.d. 11 maart 2016.



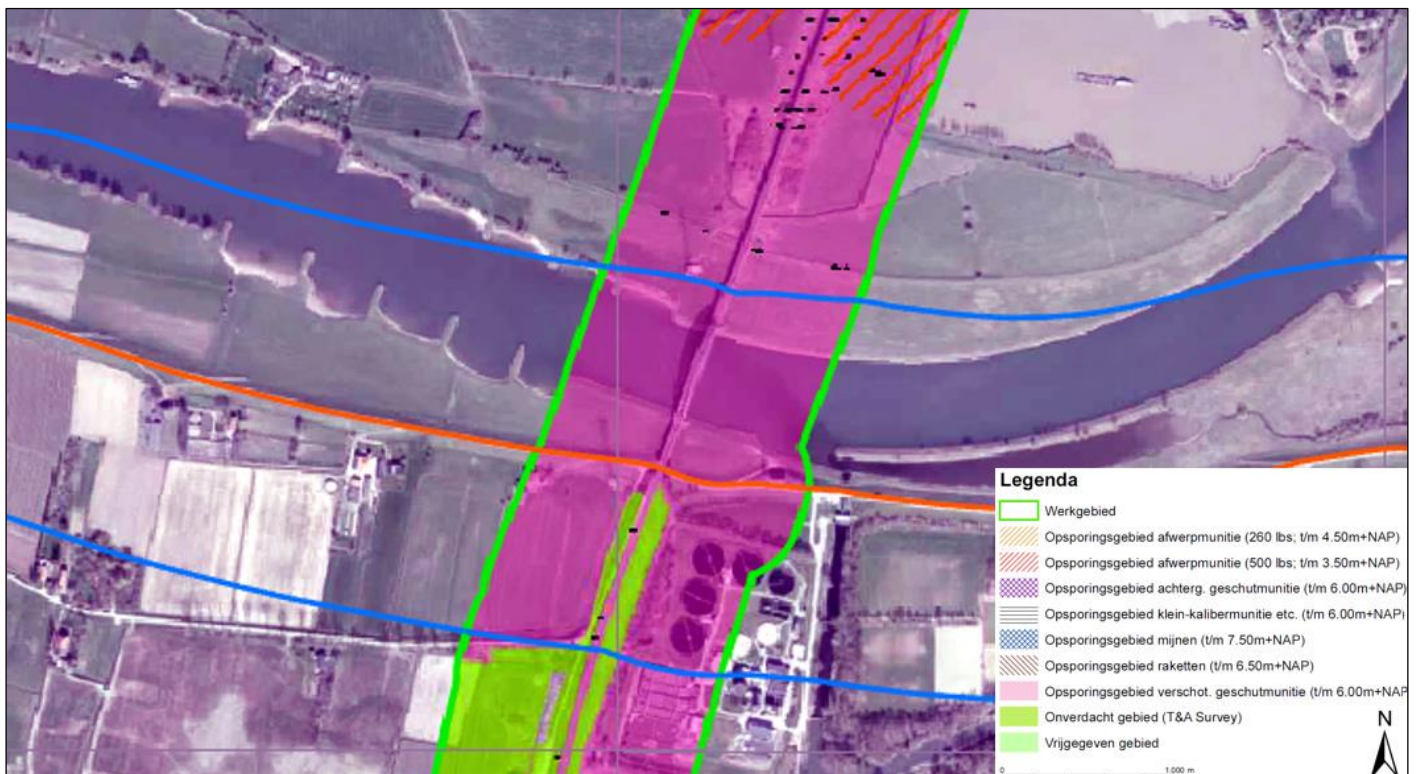
Figuur 3.1: De eerder uitgevoerde Vooronderzoeken OO (roze gebieden, te weten van BeoBOM (A, C en E), ECG (B) en Saricon (D)) in de nabijheid van het onderzoeks- en projectgebied (respectievelijk blauw en oranje omlijnd). Bron kaart: Esri.

3.1.1 Vooronderzoeken BeoBOM

3.1.1.1 2015-65-VO-01

Arcadis heeft inzage in de onderzoeksresultaten van BeoBOM verkregen. Op basis van het Vooronderzoek 2015-65-VO-01 van BeoBOM is ter plaatse van het onderzoeksgebied gedeeltelijk verdacht gebied afgebakend (Figuur 3.2). Het desbetreffende gebied is volgens BeoBOM verdacht op:

- Verschoten geschutmunitie (2 cm, 2 inch, 3 inch, 25 ponder, 15 cm etc., met een maximum van 7.2 inch, diverse nationaliteiten) met een maximale indicatieve verdachte diepte van 2,00 meter t.o.v. maaiveld Tweede Wereldoorlog.
- BeoBOM heeft tevens binnen het onderzoeksgebied onverdacht gebied afgebakend.

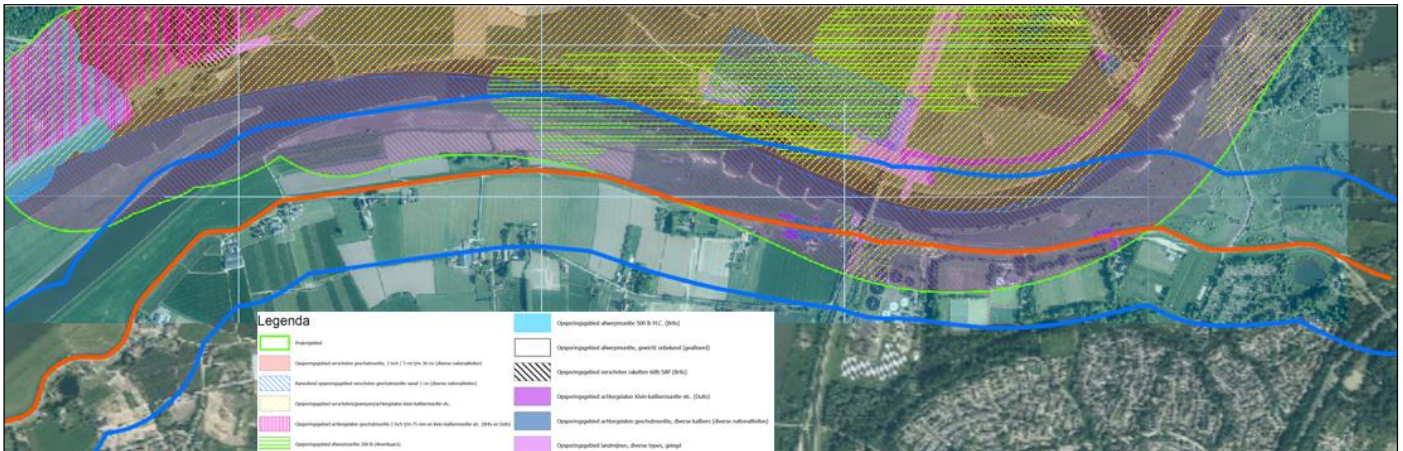


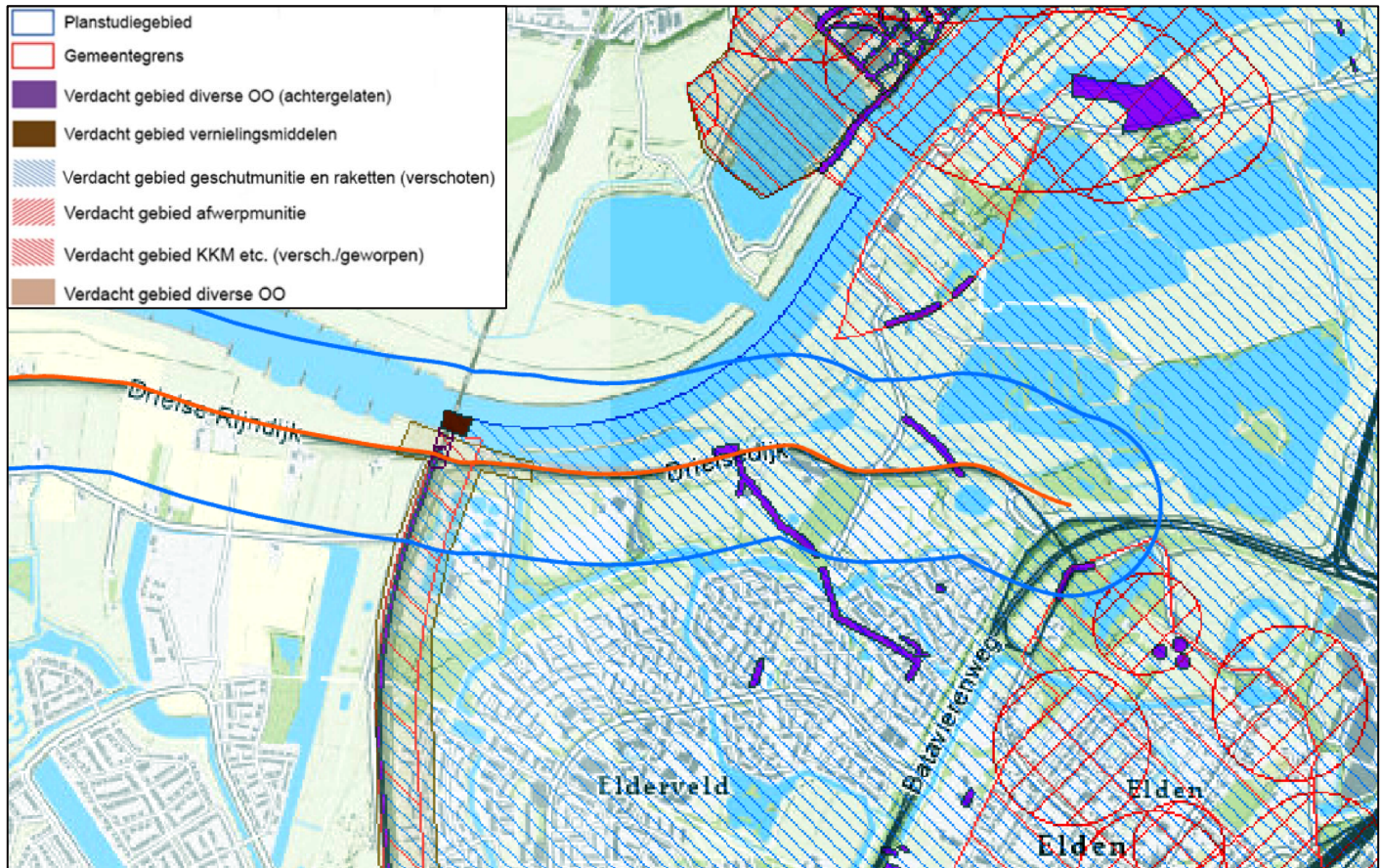
Figuur 3.2: Het onderzoeks- en projectgebied (blauw en oranje omlijnd) overlapt gedeeltelijk met het onderzoeksgebied (groen omlijnd) van BeoBOM (2015) en is gedeeltelijk verdacht op verschoten geschutmunitie (paarse gebieden) en bevat eveneens onverdachte gebieden (lichtgroene gebieden). Bron: BeoBOM.

3.1.1.2 BB21-202-VO-01

Op basis van het Vooronderzoek BB21-202-VO-01 van BeoBOM is ter plaatse van het onderzoeksgebied verdacht gebied OO afgebakend (Figuur 3.3). Het desbetreffende gebied is volgens BeoBOM verdacht op:

- Amerikaanse afwerpmunitie (260 lb) zonder een maximale indicatieve verdachte diepte (wegens ontbrekende sonderingsgegevens);
- Verschoten en gedumpte geschutmunitie (2 inch, 2 cm t/m 30 cm, diverse kalibers en nationaliteiten) met een maximale indicatieve verdachte diepte van 3,00 meter t.o.v. maaiveld Tweede Wereldoorlog voor verschoten geschutmunitie en 1,80 meter t.o.v. maaiveld Tweede Wereldoorlog voor de gedumpte geschutmunitie;
- Achtergelaten geschutmunitie (diverse kalibers en nationaliteiten) met een maximale indicatieve verdachte diepte van 2,50 meter t.o.v. maaiveld Tweede Wereldoorlog;
- Verschoten en achtergelaten klein kaliber munitie (diverse kalibers en nationaliteiten) met een maximale indicatieve verdachte diepte van 0,50 meter t.o.v. maaiveld Tweede Wereldoorlog;
- Landmijnen (diverse typen) met een maximale indicatieve verdachte diepte van 0,50 meter t.o.v. maaiveld Tweede Wereldoorlog.



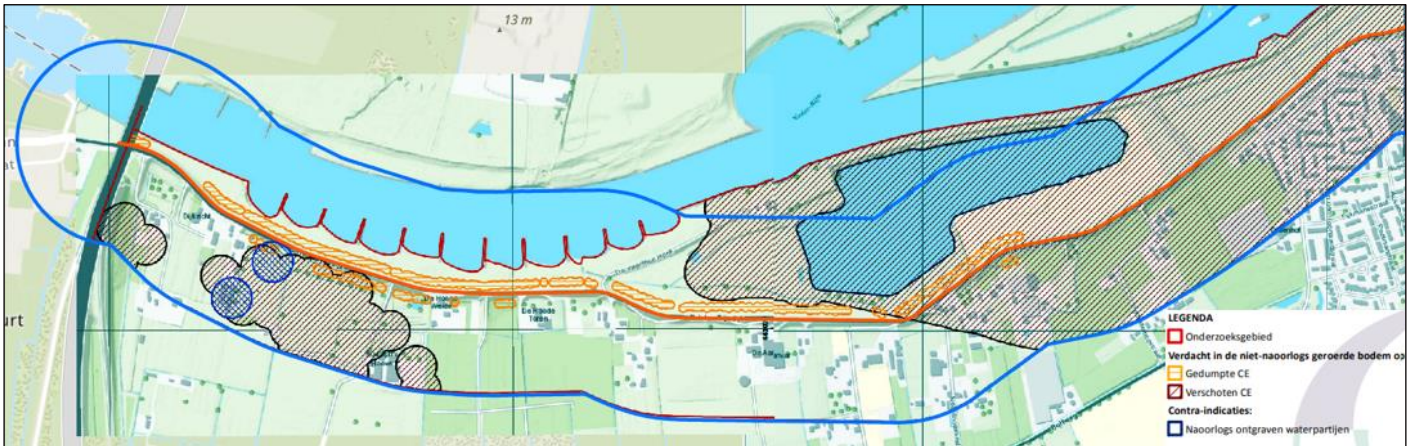


Figuur 3.5: Het onderzoeks- en projectgebied (blauw en oranje omlijnd) overlapt gedeeltelijk met het grondgebied van de gemeente Arnhem en is gedeeltelijk verdacht op verschoten geschutmunitie en raketten (blauw gearceerde gebieden), diverse kalibers achtergelaten KKM, geschutmunitie, handgranaten, geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers (paarse gebieden), diverse kalibers verschoten KKM, handgranaten, geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers (rood gearceerde gebieden) en vernielingsmiddelen (zwart gebied). Bron: REASeuro.

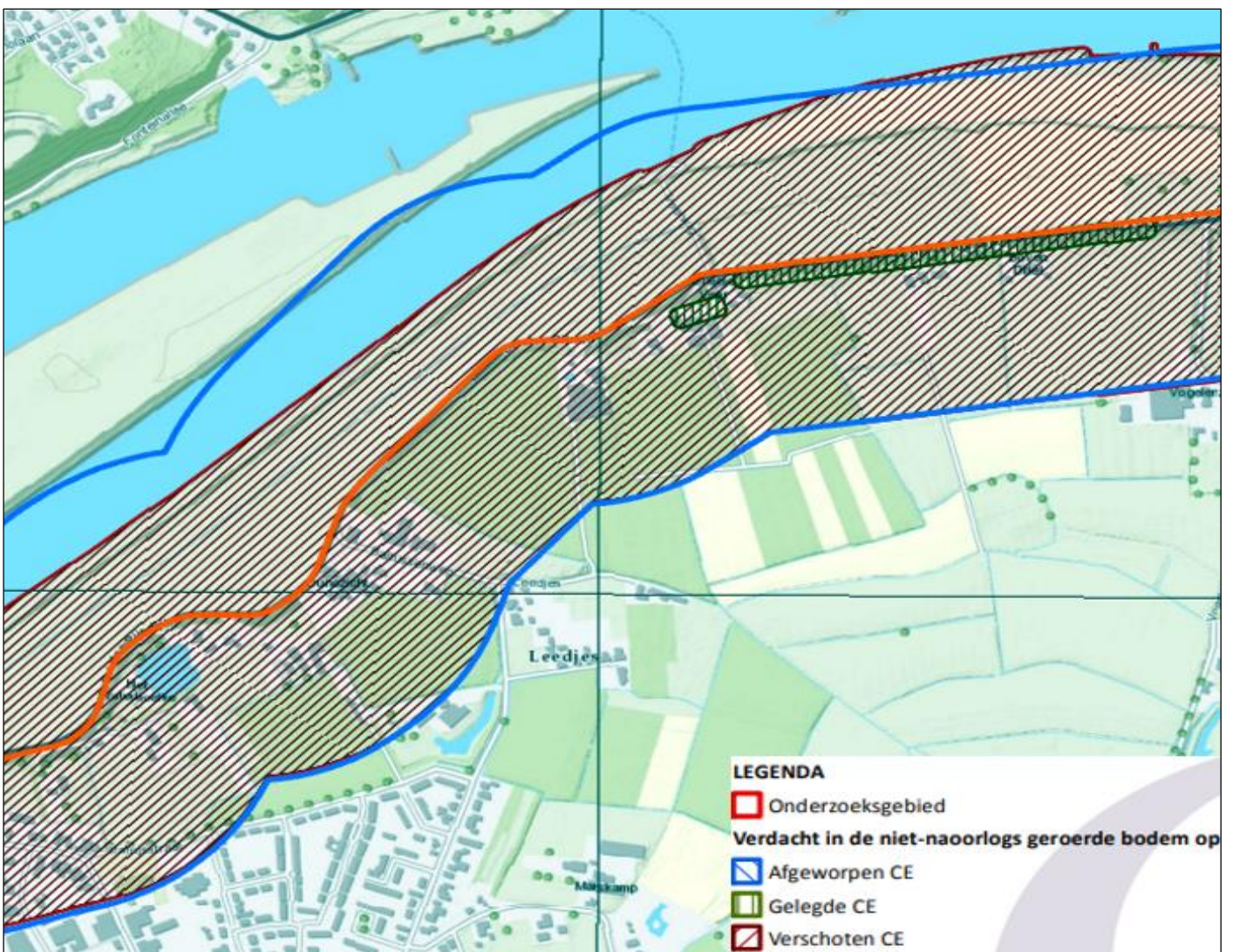
3.1.3 Vooronderzoek Explosive Clearance Group B.V. (ECG)

Op basis van het Vooronderzoek 388-017-VO-01 van ECG is ter plaatse van het onderzoeksgebied verdacht gebied OO afgebakend. (Figuren 3.5 t/m 3.7). Het desbetreffende gebied is volgens ECG verdacht op:

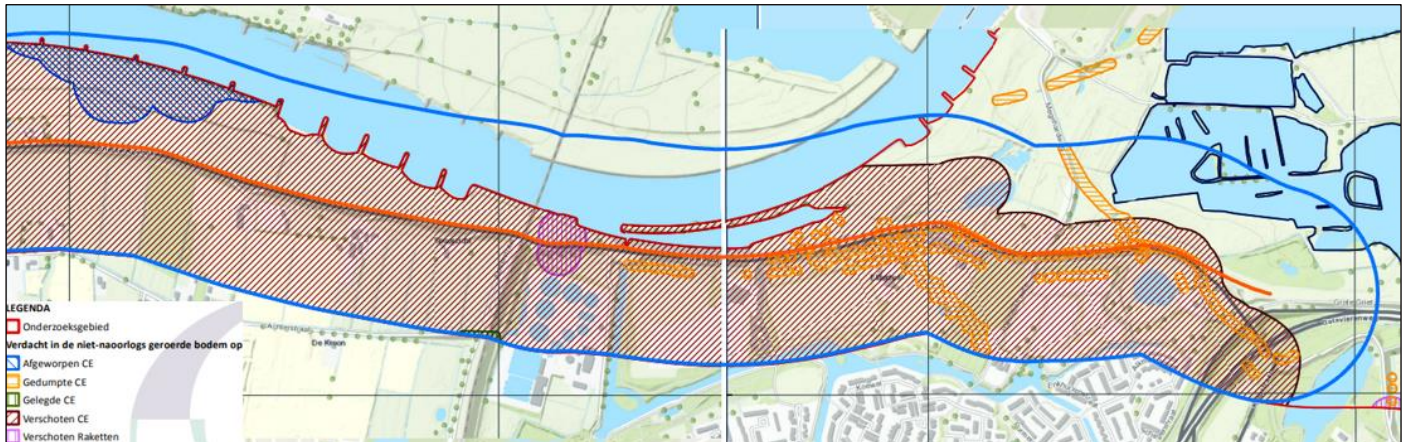
- Geallieerd afwerpmunitie (260 lb fragmentatie, 250 lb, 500 lb en 1000 lb) zonder een maximale indicatieve verdachte diepte (wegens ontbrekende sonderingsgegevens);
- Verschoten en gedumpte Duitse (2 cm, 3,7 cm, 7,5 cm, 5 cm mortier, 8 cm mortier, 8,8 cm, 10,5 cm, 12 cm, 15 cm) en geallieerde geschutmunitie (6 pponder, 17 pponder, 25 pponder, 75 mm, 3,7 inch, 4,5 inch, 5,5 inch, 7,2 inch, 2 inch mortier, 3 inch mortier, 4,2 inch mortier, 37 mm, 57 mm, 60 mm, 75 mm, 81 mm mortier, 90 mm, 105 mm, 40 mm, 155 mm) met een maximale indicatieve verdachte diepte van 2,00 meter t.o.v. maaiveld Tweede Wereldoorlog. De gedumpte geschutmunitie heeft een maximale indicatieve verdachte diepte 1,80 meter t.o.v. maaiveld Tweede Wereldoorlog;
- Verschoten Duitse (15 cm) en geallieerde raketten (gevechtslading SAP, 60 lb. raket met 3 inch bodembuizen) met een maximale indicatieve verdachte diepte van 2,00 meter t.o.v. maaiveld Tweede Wereldoorlog.
- Duitse mijnen (*Riegelmine'43*, *Tellermine'35*, *Tellermine'42*, *Tellermine'43*) met een maximale indicatieve verdachte diepte van 0,40 meter t.o.v. maaiveld Tweede Wereldoorlog.
- Diverse munitieartikelen afkomstig van Duitse (steelhandgranaat, KKM, geweergrenaat, *Panzerschreck* en *Panzerfaust*) en geallieerde infanterie (antitankbrisantgranaatraket van 2,36 inch, *Mills 36*, klein kaliber munitie, *PIAT*, fosforhandgranaat nr.77, handgranaat nr.69) met een maximale indicatieve verdachte diepte van 2,00 meter t.o.v. maaiveld Tweede Wereldoorlog;
- Binnen het onderzoeksgebied bevinden zich eveneens naoorlogse ontgraven waterpartijen.



Figuur 3.5: Het onderzoeks- en projectgebied (blauw en oranje omlind) overlapt gedeeltelijk met het onderzoeksgebied (rood omlind) van ECG (2018) en is gedeeltelijk verdacht op afwerpmunitie (blauw gearceerde gebieden), diverse kalibers verschoten KKM, geschutmunitie, handgranaten, geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers (bruin gearceerde gebieden), gedumpte munitieartikelen (geel gearceerde gebieden) en naoorlogs ontgraven waterpartijen (donkerblauw gearceerde gebied). Bron: ECG.



Figuur 3.6: Het onderzoeks- en projectgebied (blauw en oranje omlind) overlapt gedeeltelijk met het onderzoeksgebied (rood omlind) van ECG (2018) en is gedeeltelijk verdacht op diverse kalibers verschoten KKM, geschutmunitie, handgranaten, geweergrenaten en munitie voor granaatwerpers (bruin gearceerde gebied) en mijnen (groen gearceerde gebieden). Bron: ECG.



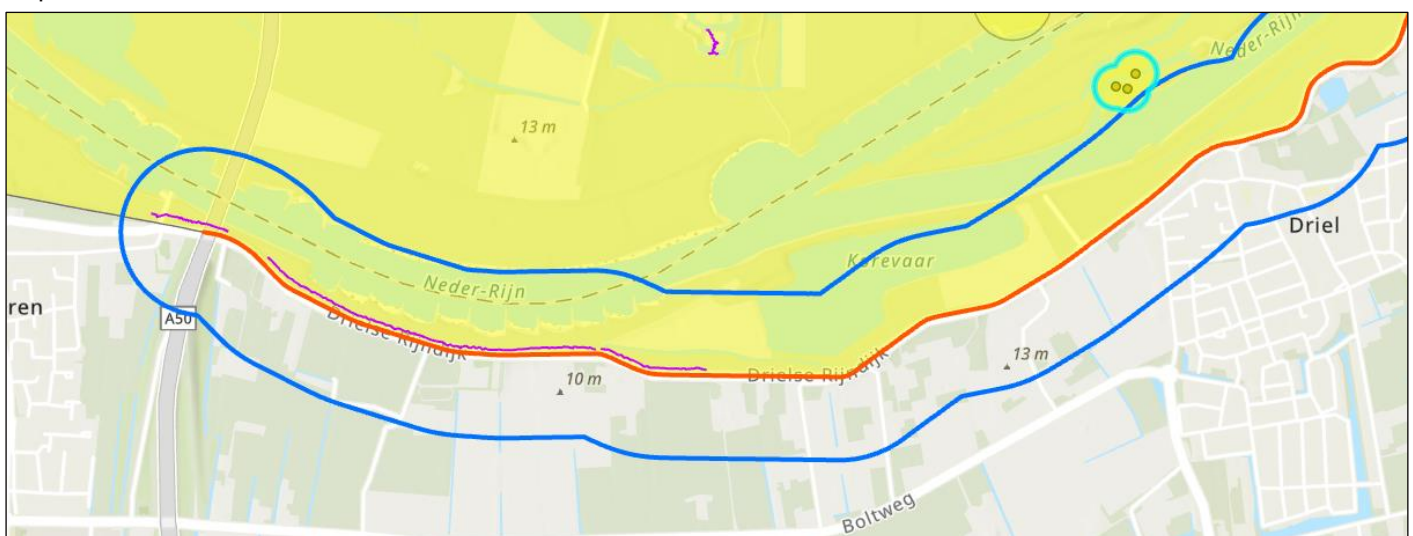
Figuur 3.7: Het onderzoeks- en projectgebied (blauw en oranje omlijnd) overlapt gedeeltelijk met het onderzoeksgebied (rood omlijnd) van ECG (2018) en is gedeeltelijk verdacht op afwerpmunitie (blauw gearceerde gebieden), diverse kalibers verschoten KKM, geschutmunitie, handgranaten, geweergranaten en munitie voor granaatwerpers (bruin gearceerde gebied), gedumpte munitieartikelen (geel gearceerde gebieden), mijnen (groen gearceerde gebieden) en verschoten raketten (roze gearceerde gebied). Bron: ECG.

3.1.4 Vooronderzoek Saricon B.V.

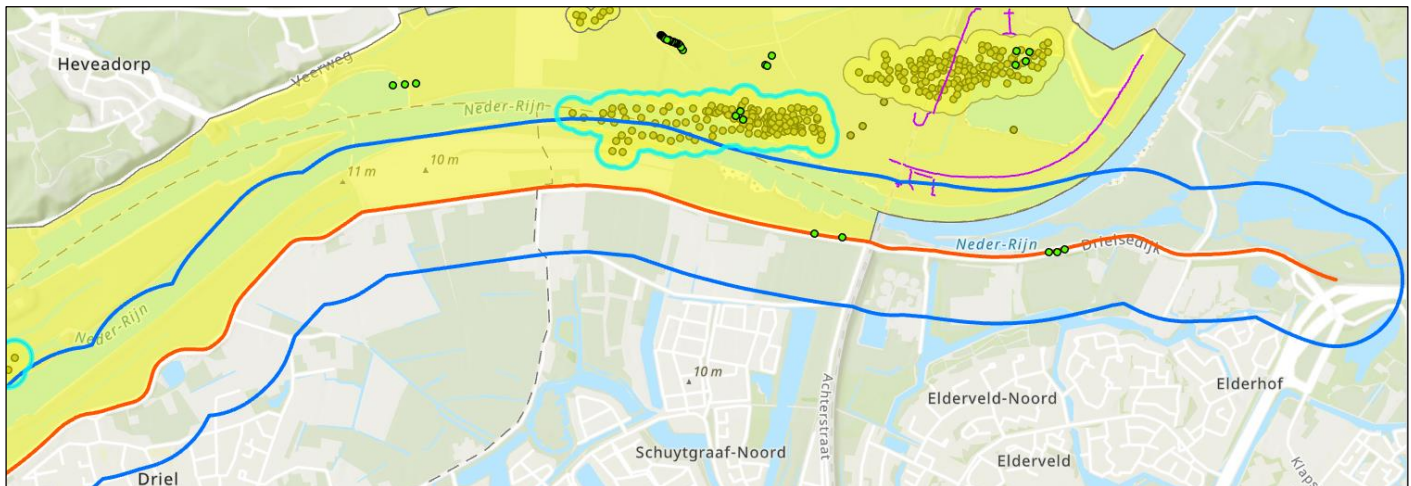
Arcadis heeft inzage in de resultaten van het Vooronderzoek OO verkregen. Op basis van het Vooronderzoek 21S104-01-VO-05 van Saricon is ter plaatse van het onderzoeksgebied verdacht gebied afgebakend (Figuur 3.8 en 3.9). Het desbetreffende gebied is volgens Saricon verdacht op:

- Verschoten geallieerde en Duitse geschutmunitie (diverse soorten), waarbij Saricon de kanttekening plaatst dat gezien de omvang van dit verdachte gebied en het grote aantal soorten en kalibers geschutmunitie dat hier in het verleden is aangetroffen, het ondoenlijk was om die allemaal in een overzicht te verwerken;
- Amerikaanse en Britse afwerpmunitie (260 lb);
- Meerdere hoofdsoorten (afkomstig van de grondgevechten in de periode 1944-1945) van Duitse en geallieerde afkomst.
- Gedumpte munitieartikelen (diverse kalibers en nationaliteiten) met een maximale indicatieve verdachte diepte van 1,50 meter t.o.v. maaiveld Tweede Wereldoorlog.

Saricon heeft voor de afwerpmunitie, geschutmunitie en overige hoofdsoorten geen maximale indicatieve verdachte diepte berekend.



Figuur 3.8: Het onderzoeks- en projectgebied (blauw en oranje omlijnd) overlapt gedeeltelijk met het onderzoeksgebied van ECG (2018) en is gedeeltelijk verdacht op afwerpmunitie (lichtblauw omlijnde gebied), geschutmunitie en diverse hoofdsoorten munitieartikelen (gele gebied) en verdedigingswerken (paarse lijnen). Bron: Esri.



Figuur 3.9: Het onderzoeks- en projectgebied (blauw en oranje omljnd) overlapt gedeeltelijk met het onderzoeksgebied van ECG (2018) en is gedeeltelijk verdacht op afwerpmunitie (lichtblauw omljnde gebied), geschutmunitie en diverse hoofdsorten munitieartikelen (gele gebied) en verdedigingswerken (paarse lijnen). De groene stippen hebben geen betrekking op OO. Bron: Esri.

3.2 Luchtfotoanalyse

3.2.1 Methodiek

Voor dit Onderzoek Conflictperiode zijn er beperkt nieuwe luchtfoto's geanalyseerd. Bij het eerder uitgevoerde Vooronderzoek CE 'Dijkversterking Sterreschans - Heteren' (kenmerk 388-017-VO-01, d.d. 23 mei 2018), waarvan voorliggend vooronderzoek OO een actualisatie is, is reeds door ECG al een uitputtende luchtfotoanalyse uitgevoerd. In dit Vooronderzoek OO is er daarom vooral gekeken naar de luchtfoto-indicaties in relatie tot de actuele wijze van het afbakenen van verdacht gebied OO, zoals voorgeschreven in het CS-VROO.

De geraadpleegde luchtfoto's zijn beoordeeld door tenminste twee specialisten van Arcadis die hiervoor bevoegd zijn verklaard. De beoordeling is onafhankelijk van elkaar uitgevoerd. Na deze beoordeling heeft afstemming tussen de specialisten plaatsgevonden.

Arcadis heeft de geselecteerde luchtfoto's ten minste geïnterpreteerd op schade aan het landschap, bebouwing en infrastructuur als gevolg van oorlogshandelingen en de indicaties zoals genoemd in de "Nadere bepalingen beoordelen bronnenmateriaal en afbakening verdacht gebied, behorende bij het CS-VROO" (CS-VROO-002).

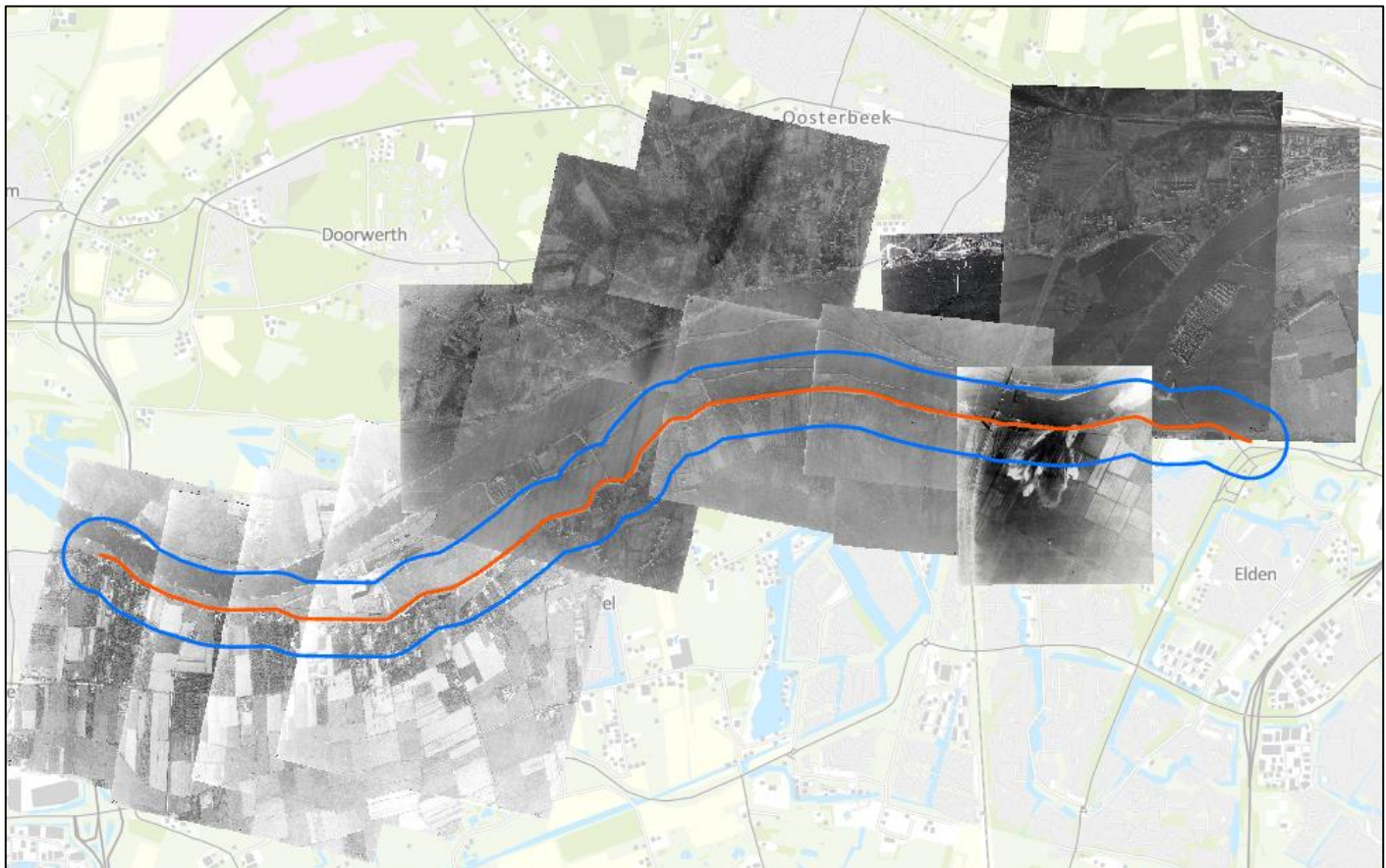
De foto's zijn zowel ongegeorefeerd als gegeorefeerd beoordeeld en daarnaast als origineel bestand en geoptimaliseerd als bewerkt bestand. De foto's zijn beoordeeld middels verschillende (fotogrammetrie)software, waarin de betreffende foto's onder meer in negatief zijn bekeken en de foto's aan de hand van kleur- en contrastbewerking zijn bestudeerd op de aanwezigheid van indicaties en contra-indicaties.

3.2.2 Betrokken personen

De luchtfotoanalyse is uitgevoerd door Bernard Slaa en Dylan Kessen.

3.2.3 Resultaten

In de luchtfotoarchieven is luchtfotomateriaal van meerdere data aangetroffen. Op de geraadpleegde luchtfoto's zijn verschillende verstoringen waargenomen die erop wijzen dat ter plaatse van het projectgebied OO in de bodem kunnen zijn achtergebleven. Onderstaande figuur toont de luchtfotodekking:



Figuur 3.10: De luchtfotodekking van het onderzoeks- en projectgebied (blauw en oranje omlijnd). Bron: Esri.

3.2.4 Classificatie luchtfoto's

Bij de classificatie van een indicatie op luchtfoto's dient de validiteit van de classificatie te worden vastgelegd in de volgende drie niveaus van betrouwbaarheid:

- Bevestigd: betrouwbaarheid grenst aan zekerheid. De waarneming kan worden bevestigd met een tweede bron (betrouwbaarheid 99%).
- Waarschijnlijk: de organisatie is overwegend zeker van de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto (betrouwbaarheid 50% of hoger);
- Mogelijk: de organisatie is overwegend onzeker van de validiteit van de classificatie van het object op de luchtfoto (betrouwbaarheid lager dan 50%).

In onderstaande tabel is de classificatie per object vastgelegd. Wanneer een object met de betrouwbaarheid 'mogelijk' invloed heeft op de afbakening van verdachte gebieden wordt dit in Hoofdstuk 4 besproken.

Tabel 3.1: Classificatie objecten luchtfoto's.

Datum	Luchtfotonummers	Object	Betrouwbaarheid
19-09-1944	3383,3384,3385,3386	Loopgraven, schuttersputten	Betrouwbaar
19-09-1944	3001	Loopgraven, schuttersputten	Betrouwbaar
23-12-1944	4090	Dijkdoorbraak	Betrouwbaar

23-12-1944	3073, 4071, 4072, 4074, 4090, 4091	Kraters (afwerp- en geschutmunitie, raketten)	Betrouwbaar
14-02-1945	4011	Kraters (afwerp- en geschutmunitie, raketten)	Betrouwbaar
15-03-1945	4073	Kraters (raketten)	Betrouwbaar
10-04-1945	4071	Kraters (afwerp- en geschutmunitie, raketten)	Betrouwbaar

3.3 Overzicht indicaties en contra-indicaties

De resultaten van het door Arcadis uitgevoerde bronnenonderzoek worden in een doorlopend overzicht beschreven in plaats van per bron, zodat de samenhang duidelijk is en de informatie niet gefragmenteerd wordt beschreven. Hierdoor is het mogelijk om meteen in de tabel per gebeurtenis een inschatting te geven van de relevantie ten aanzien van de het betreffende projectgebied.

De Gebeurtenisestabel is in Bijlage A opgenomen.

3.4 Leemten in kennis

Tijdens het uitvoeren van het Vooronderzoek OO zijn de volgende concrete leemten in kennis geconstateerd:

- Niet alle in de bronnen genoemde gebeurtenissen konden aan een exacte locatie worden gekoppeld. Voor gebeurtenissen kan alleen verdacht gebied worden afgebakend als deze kunnen worden gekoppeld aan een specifieke locatie;
- Het valt niet uit te sluiten dat er indicaties hebben plaatsgevonden die niet zijn geregistreerd (in de geraadpleegde bronnen). Door een zo breed mogelijk scala aan bronnen te raadplegen worden eventuele tekortkomingen in een bron opgevangen door ander bronnenmateriaal.

4 Nadere analyse

In dit hoofdstuk worden de in hoofdstuk 3 benoemde (mogelijk) relevante indicaties en contra-indicaties voor de aanwezigheid van OO binnen het projectgebied nader geanalyseerd.

Per indicatie/contra-indicatie wordt beschreven en gemotiveerd waarom deze wel of niet van invloed is op de verwachting OO te kunnen aantreffen binnen het projectgebied. Hierbij wordt onder andere rekening gehouden met (in geval van indicaties) de locaties waar volgens de bronnen OO zouden zijn neergekomen of achtergebleven, maar ook aantallen OO in relatie tot eventuele latere ruimingen. Zo kan het zijn dat er op een bepaalde datum bommen zijn neergekomen, maar dat uit de bronnen blijkt dat alle blindgangers later zijn geruimd.

Voor het onderzoeksgebied zijn relevante indicaties gevonden die wijzen op achtergebleven OO. Er is daarom sprake van een feitelijk aantoonbaar verhoogd risico op het aantreffen van OO binnen het projectgebied. Op de Gebeurtenissenkaart in Bijlage B zijn de relevante gebeurtenissen ingetekend en te herleiden aan de indicatienummers in de eerste kolom van onderstaande tabel.

Tabel 4.1: Nadere analyse relevantie.

Nr.	Indicatie/contra-indicatie	Type	Afbakening verdacht gebied
032	Duitse geschutopstellingen spoorbrug te Elden <u>Analyse</u> Op een kaart van het Nederlandse verzet van 25 juni 1944 is de spoorbrug te Elden getekend. Deze kaart toont twee (locaties van) geschutopstellingen binnen het onderzoeksgebied. Deze geschutopstellingen staan ten zuiden van de Rijn, ten noorden van het dorp Elden, links en rechts van de spoorbrug opgesteld.	Indicatie	Ja, zie AOO.01
040	Op 17 september 1944, het begin van de geallieerde Operatie Market Garden, worden een niet nader genoemd aantal geschutopstellingen (<i>Guns</i>) met 57xRP-3-raketten (57 R/P) beschoten. Gezien de ligging van de geschutopstellingen op de Nederlandse verzetskaart, die zich binnen de genoemde coördinaten van de geallieerde stafkaart bevinden (E.705767 en E.706763), is het aannemelijk dat het om desbetreffende geschutopstellingen gaat, maar bestaat ook de mogelijkheid dat het gaat om Duitse geschutopstellingen aan noordoever van de Nederrijn.		
108	Op de luchtfoto's van 23 december 1944 zijn de geschutopstellingen links van de spoorbrug waargenomen. De drie geschutopstellingen rechts van de spoorbrug zijn niet waargenomen. Een eenduidige afbakening van militaire infrastructuur is volgens het CS-VROO niet mogelijk. De analyse van militaire infrastructuur moet daarom per situatie plaatsvinden. Het uitgangspunt is dat bij het verwijderen van de stelling (in dit geval de geschutopstellingen) eventueel achtergelaten munitie is verwijderd. Indien er geen meldingen zijn van gevechtsacties, bezetting of dumpingen, is het uitgangspunt dat geen verdacht gebied wordt afgebakend. Op de geallieerde stafkaart van 21 maart 1945 zijn de drie (verlaten) Duitse geschutopstellingen waargenomen, maar kan gezien de vele grondgevechten tijdens Operatie Market Garden niet uitsluiten dat ze niet zijn gebruikt. <u>Conclusie</u> ECG bakende de locatie van de drie geschutopstellingen niet apart als verdacht. BeoBOM daarentegen stelt dat deze drie locaties verdacht zijn op achtergelaten klein kaliber munitie (Duits) en achtergelaten geschutmunitie (diverse kalibers,		

24 Onze referentie: 75M4N4RPRXSV-1263294971-15789:0.1 - Datum: 10 januari 2025 - Internal

Nr.	Indicatie/contra-indicatie	Type	Afbakening verdacht gebied
064	<i>43th Division</i> opdracht rond middernacht een nieuwe oversteek te wagen. Deze poging strandde in zwaar Duits vuur. De volgende dag drongen de eerste Duitse tanks de 'perimeter' binnen, maar andere bronnen maken geen melding van eventuele relevante indicaties in relatie tot deze gebeurtenis. Op 24 september 1944 werden volgens gemeentelijke documenten de gemeenten Heteren en Elst 'bevrijd', maar bleven de gemeenten onderhevig aan oorlogsgeweld. In de nacht van 24 op 25 september vond een laatste poging plaats tot versterking van het Rijnbruggehoofd. Vanuit Driel voeren Britse troepen van het <i>4e Dorset Regiment</i> de Nederrijn over. Wederom werden de troepen onder vuur genomen, zowel op het water als aangekomen aan de noordzijde. Vele troepen sneuvelden of werden gevangen gemaakt. Diezelfde avond was bevel tot evacuatie gegeven. Onder hevige regen in een donkere nacht konden geallieerde boten af en aan varen. Tegen de dageraad openden Duitsers pas het vuur. Toen hadden reeds meer dan 2100 paratroepen de zuidoever bereikt. De slag om Arnhem kwam hiermee ten einde en operatie <i>Market Garden</i> werd afgeblazen waardoor het front in de Betuwe kwam te liggen. <u>Conclusie</u> ECG bakende verschillende locaties binnen het onderzoeksgebied af als verdacht op diverse soorten verschoten geschutmunitie en andere hoofdsoorten munitieartikelen. Op basis van deze gebeurtenissen is het gezien de hoeveelheid aan gevechtshandelingen namelijk lastig te bepalen welke hoofd- en subsoorten, typen en kalibers zijn ingezet. Arcadis gaat mee in de afbakening van verdacht gebied door zowel ECG als Saricon. Verdacht op hoofdsoorten OO: - Verschoten geschutmunitie (diverse kalibers en diverse nationaliteiten); - Verschillende hoofdsoorten munitieartikelen (diverse kalibers en diverse nationaliteiten).		
092	Beschieting steenfabriek en huis te Driel (3 oktober 1944) <u>Analyse</u> Binnen de opgegeven coördinaten wordt met betrekking tot de beschieting met raketten door Britse jachtbommenwerpers (<i>Hawker Typhoons</i>) waarschijnlijk verwezen naar steenfabriek Korevaar (tegenwoordig een ruïne). Dit was destijds de namelijk enige fabriek binnen de opgegeven coördinaten. Deze fabriek valt echter net buiten het onderzoeksgebied, maar in de 'daily logs' van de RAF is er ook sprake van een beschieting van een huis binnen hetzelfde gebied. Het huis is volgens de logs vernietigd. De dichtstbijzijnde huizen bevinden zich aan de Drielse Rijndijk en daarom binnen het onderzoeksgebied. Aan de hand van de luchtfoto's is getracht om vast te stellen waar de raketten zijn ingeslagen en op de geraadpleegde luchtfoto's zijn er in het onderzoeksgebied kraters zichtbaar welke als eenduidig kenmerkend voor raketinslagen kunnen worden betiteld. <u>Conclusie</u> ECG bakende de locatie binnen het onderzoeksgebied af als verdacht op verschoten raketten (60 lb raket met 3 inch bodembuizen) op basis van de waargenomen raketinslagen op de geraadpleegde luchtfoto's. Arcadis gaat mee in de afbakening van ECG.	Indicatie	Ja, zie RAK.01

Nr.	Indicatie/contra-indicatie	Type	Afbakening verdacht gebied
	Verdacht op hoofdsoorten OO: - Verschoten raketten (geallieerd; gevechtslading SAP, 60 lb. raket met 3 inch bodembuizen).		
099	Beschieting Duits hoofdkwartier te Elden (25 november 1944) <u>Analyse</u> Binnen de opgegeven coördinaten wordt met betrekking tot de beschieting met raketten door Britse jachtbommenwerpers (<i>Hawker Typhoons</i>) waarschijnlijk verwezen naar een Duits hoofdkwartier nabij de spoorbrug te Elden. Aan de hand van de luchtfoto's is getracht om vast te stellen waar de raketten zijn ingeslagen en op de geraadpleegde luchtfoto's zijn er in het onderzoeksgebied kraters zichtbaar welke als eenduidig kenmerkend voor raketinslagen kunnen worden betiteld. <u>Conclusie</u> ECG bakende de locatie binnen het onderzoeksgebied af als verdacht op verschoten geschutmunitie. Arcadis gaat mee in de afbakening van ECG, maar voegt net als Saricon aanvullend toe dat het gebied tevens verdacht is op diverse hoofdsoorten munitie, waaronder de raketten. Overlappend is de locatie daarom al verdacht op diverse hoofdsoorten munitie, waaronder raketten. Om deze reden is door de andere partijen en Arcadis geen apart gebied voor raketten afgebakend. Verdacht op hoofdsoorten OO: - Verschoten geschutmunitie (diverse kalibers en diverse nationaliteiten); - Verschillende hoofdsoorten munitieartikelen (diverse kalibers en diverse nationaliteiten), waaronder verschoten raketten (geallieerd; gevechtslading SAP, 60 lb. raket met 3 inch bodembuizen).	Indicatie	Ja, zie GSM.01
102	Operatie Ooievaar (2 december 1944) <u>Analyse</u> Ten noorden van Nijmegen liep de frontlijn dwars door de Betuwe. De geallieerden noemden deze uitstulping 'The island' (ook wel 'Manneneiland' genoemd). De achtergebleven boeren moesten toezien hoe door de gevechten die er al sinds september plaatsvonden hun boerderijen en hun veestapel steeds meer schade opliepen. Eind november, toen de strijd in de Peel op zijn einde liep, begonnen de Duitsers opnieuw ernstig rekening te houden met een geallieerde aanval vanuit dit bruggehoofd. Om die dreiging af te wenden besloten ze een deel van de Betuwe onder water te zetten. Het te inunderen gebied lag tussen de lijn Elden-Lent en de lage dijk van De Spees naar Ochten, die deel van het Nederlandse verdedigingsstelsel had uitgemaakt. Operatie Ooievaar (<i>Fall Storch</i>), zoals deze inundatie heette, begon op zaterdagavond 2 december. De Duitse genie blies een groot gat in de zuidelijke dijk (ter hoogte van de Drielsedijk 2 en 21) van de Nederrijn. Omdat het water in de rivier zeer hoog stond, stroomde het snel de Overbetuwe in. De geallieerden gingen onmiddellijk over tot de uitvoering van de door hen reeds voorbereide Operatie Noah (de nog aanwezige bewoners en hun vee in veiligheid te brengen). Van de	Indicatie	Ja, zie GSM.01

Nr.	Indicatie/contra-indicatie	Type	Afbakening verdacht gebied
103	twee divisies die op dat moment op 'The island' verbleven, moest de Schotse <i>First (Highland) Infantry Division</i> op de linkerflank veel terrein aan het wassende water prijsgeven. De Schotten trokken zich grotendeels achter de Waal terug. De Betuwe stond, afgezien van een korte onderbreking tijdens een periode van vorst, tot half maart onder water. Deze inundatie had tot gevolg dat het <i>First Canadian Army</i> de inmiddels ver gevorderde plannen om het oostelijk deel van de Overbetuwe te bezetten, voorlopig moest opgeven. De Rijndijk bij Elden werd door Duitse troepen opgeblazen. Delen van de Betuwe kwamen gaandeweg onder water te staan. In Driel kwamen de geallieerden legers 's avonds onder zwaar granaatvuur te liggen, om de geallieerde terugtochten te verstoren. Op 7 december konden Duitse patrouilles bevestigen dat Driel, Heteren en Randwijk door de geallieerden waren verlaten. Op de luchtfoto's zijn in Driel sporen van granaatslagen waarneembaar. De locatie van de vernielingsactiviteit(en) van de dijk bij Elden zijn zichtbaar op luchtfoto's. ECG gaat ervan uit dat eventuele achtergebleven vernielingsladingen (in de loop der jaren) opgemerkt, gemeld en geruimd zijn, maar de afwezigheid van eventuele andere hoofdsoorten munitie valt niet uit te sluiten. <u>Conclusie</u> ECG bakende verschillende locaties binnen het onderzoeksgebied af als verdacht op diverse soorten verschoten geschutmunitie en andere hoofdsoorten munitieartikelen. Tussen november 1944 en maart 1945 hebben er namelijk verschillende gevechtshandelingen met verschillende hoofdsoorten munitie plaatsgevonden. Op basis van deze gebeurtenissen is het, net als bij Operatie Market Garden, gezien de hoeveelheid aan gevechtshandelingen namelijk lastig te bepalen welke hoofd- en subsoorten, typen en kalibers zijn ingezet. Arcadis gaat mee in de afbakening van verdacht gebied door zowel ECG als Saricon. Verdacht op hoofdsoorten OO: - Verschoten geschutmunitie (diverse kalibers en diverse nationaliteiten); - Verschillende hoofdsoorten munitieartikelen (diverse kalibers en diverse nationaliteiten).		
	Beschieting Duits hoofdkwartier te Driel (21 maart 1945) <u>Analyse</u> Binnen de opgegeven coördinaten wordt met betrekking tot de beschieting met raketten door Britse jachtbommenwerpers (<i>Hawker Typhoons</i>) waarschijnlijk verwezen naar huis dat al op 3 oktober 1944 met raketten was beschoten (aan de Drielse Rijndijk). De specifieke locatie was daarom al op verdacht op verschoten raketten. Daarnaast is het gebied overappend al verdacht op diverse hoofdsoorten munitie, waaronder de raketten. <u>Conclusie</u> ECG bakende de locatie binnen het onderzoeksgebied af als verdacht op verschoten geschutmunitie. Arcadis gaat mee in de afbakening van ECG, maar voegt net als Saricon aanvullend toe dat het gebied tevens verdacht is op diverse	Indicatie	Ja, zie GSM.01

Nr.	Indicatie/contra-indicatie	Type	Afbakening verdacht gebied
	hoofdsoorten munitie, waaronder de raketten. Overlappend is de locatie daarom al verdacht op diverse hoofdsoorten munitie, waaronder raketten. Om deze reden is door de andere partijen en Arcadis geen apart gebied voor raketten afgebakend. Verdacht op hoofdsoorten OO: - Verschoten geschutmunitie (diverse kalibers en diverse nationaliteiten); - Verschillende hoofdsoorten munitieartikelen (diverse kalibers en diverse nationaliteiten), waaronder verschoten raketten (geallieerd; gevechtslading SAP, 60 lb. raket met 3 inch bodembuizen).		
118-120	Geallieerde slotoffensief (april 1945) <u>Analyse</u> In april 1945 vond het geallieerde slotoffensief binnen het onderzoeksgebied plaats. De Canadese troepen rukte in noordelijke richting op naar de linkeroever van de Nederrijn. Ongeveer gelijktijdig begonnen de Canadezen op 2 april 1945 vanuit Arnhem een offensief langs rechteroever van de Nederrijn. Deze opmars in westelijke richting eindigde op 19 april 1945 bij de Grebbelinie, waar de Canadezen van het geallieerde opperbevel het offensief moesten staken. Ook in deze periode is er binnen het onderzoeksgebied sprake van verschillende gevechtshandelingen met verschillende hoofdsoorten munitie. Zo voeren de geallieerden op 6 en 12 april nog raketaanvallen uit ter hoogte van het oosten van het onderzoeksgebied en komen er op 8 april Duitse raketten, afkomstig van <i>Nebelwerfers</i>, terecht bij Driel. Net als bij Operatie Market Garden en de periode na Operatie Ooievaar zijn de specifieke gevechtshandelingen tijdens het geallieerde slotoffensief grotendeels onoverzichtelijk. <u>Conclusie</u> ECG bakende verschillende locaties binnen het onderzoeksgebied af als verdacht op diverse soorten verschoten geschutmunitie en andere hoofdsoorten munitieartikelen. Tussen november 1944 en maart 1945 hebben er namelijk verschillende gevechtshandelingen met verschillende hoofdsoorten munitie plaatsgevonden. Op basis van deze gebeurtenissen is het, net als bij de Operaties Market Garden en Ooievaar, gezien de hoeveelheid aan gevechtshandelingen namelijk lastig te bepalen welke hoofd- en subsoorten, typen en kalibers zijn ingezet. Arcadis gaat mee in de afbakening van verdacht gebied door zowel ECG als Saricon. Verdacht op hoofdsoorten OO: - Verschoten geschutmunitie (diverse kalibers en diverse nationaliteiten); - Verschillende hoofdsoorten munitieartikelen (diverse kalibers en diverse nationaliteiten).	Indicatie	Ja, zie GSM.01
122	V.1 en V.2-raketten (april 1945 – 5 mei 1945) <u>Analyse</u> Er zijn in het onderzoeksgebied geen Duitse V.1 en V.2-raketten (<i>Vergeltungswaffen</i>) neergekomen.	Contra-indicatie	Nee

29 Onze referentie: 75M4N4RPRXSV-1263294971-15789:0.1 - Datum: 10 januari 2025 - Internal

Nr.	Indicatie/contra-indicatie	Type	Afbakening verdacht gebied
	<u>Conclusie</u> Op delen van de dijken/uiteerwaarden zijn op luchtfoto's sporen van bominslagen zichtbaar en daarmee zijn deze locaties als verdacht op afwerpmunitie afgebakend. Verdacht op hoofdsoorten OO: - Afgeworpen afwerpmunitie (260 lb. fragmentatie, 250 lb., 500 lb. en 1000 lb.; geallieerd)		
133	Landmijnen (juni 1945 - 1946) <u>Analyse</u> In de periode juni 1945-1946 zijn binnen het onderzoeksgebied verschillende mijnevelden op de oorspronkelijke locaties (velden) geruimd. Hiervan zijn de leg- en ruimrapporten van gedocumenteerd. Een gemeentelijk document wijst nog op de risico's van landmijnen binnen het onderzoeksgebied op de volgende locaties: Brief betreffende Urgentie-plan mijnruiming in het M.G.-district ELST O.-B. In een opgave van de Directie van den Landbouw Bureau Oogstvoorziening wordt gemeld dat het mijnvrij maken van de directe omgeving van in het Militair Gezag-district Elst aanwezige dijkcoupures urgent zijn. De volgende relevante coupures worden aangehaald: (...) 5. De dijk-coupure ten Westen van genoemde spoorbrug in den Rijndijk. 6. De trechter in den Rijndijk ten westen van het dorp Elden. (...) Volgens het CS-VROO is het aantreffen van mijnen in mijnevelden op de oorspronkelijke leglocatie in Nederland zeer uitzonderlijk. Dit komt doordat ze in de regel middels een legrapport geregistreerd zijn en dus bekend is waar ze lagen. Dit blijkt ook uit de ruimrapporten, die voor vrijwel elk mijnenveld beschikbaar zijn. Doordat er legratronen gehanteerd werden, waren ze met gebruikmaking van de legrapporten relatief eenvoudig terug te vinden en kon men constateren als ergens een mijn ontbrak. In de regel, hoewel niet altijd, wordt in ruimrapporten een toelichting gegeven op ontbrekende mijnen, waaruit blijkt dat ze reeds in werking zijn getreden, of op een eerder tijdstip geruimd. Regelmatig blijkt uit een ruimrapport dat een mijnenveld niet meer aanwezig was, wat erop duidt dat het reeds geruimd was. Daarnaast geldt in Nederland dat de grond relatief intensief gebruikt wordt. Indien een mijn in een mijnenveld niet geruimd werd tijdens een ruimactie, is de kans op veel plekken beperkt, dat deze op scherp staande mijn niet alsnog in de periode erna in werking trad, door de aanwezigheid van mensen, voertuigen, vee, huisdieren of wild en het omploegen van akkers e.d. Het uitgangspunt voor mijnevelden is dat ze geheel geruimd zijn als er een ruimrapport aanwezig is, tenzij: 1. uit meldingen blijkt, dat de ruiming niet zorgvuldig is uitgevoerd (zoals latere incidenten met en vondsten van mijnen ter plaatse);	Indicatie	Ja, zie MIJN.01

Nr.	Indicatie/contra-indicatie	Type	Afbakening verdacht gebied
142-143	2. er door bijvoorbeeld inundatie van het veld, (over)stroming van een naastgelegen beek, of bominslag mijnen verplaatst kunnen zijn, waardoor ze gemist zijn bij de ruiming; 3. eventuele andere uitzonderingen (mits onderbouwd). In de gebeurtenisentabel (Bijlage A) staat een overzicht van de geregistreerde mijnen velden binnen het onderzoeksgebied die volgens het CS-VROO als onverdacht kunnen worden verklaard. Van bijna alle velden zijn leg- en/of ruimrapporten aanwezig. Bij ruiming zijn wel of geen landmijnen aangetroffen en staat er voldoende onderbouwing waarom er landmijnen mogelijke zijn vermist. Echter zijn er ook indicaties van mijnen velden die over het hoofd zijn gezien of die niet zijn geregistreerd en waar later landmijnen zijn gevonden. De waarnemend burgemeester van Heteren schrijft op 16 juli 1945 bijvoorbeeld het volgende betreffende mijnen veldruimingen in zijn gemeente: 'Verschillende malen zijn de Duitsers in deze gemeente bezig geweest met het opruimen van mijnen. Dit gebeurde niet systematisch, zoodat het meerdere keeren is voorgekomen, dat in velden en op plaatsen welke z.g. reeds gezuiverd moesten zijn naderhand nog mijnen werden gevonden. (...) De Rijnbandijk, met een lengte van 20 KM, werd in mei j.l. gezuiverd, zoowel wegdek, als bermen en talud. Op 5 juli 1945 werden er echter nog mijnen aangetroffen, en de vrees is wel gewettigd, dat er nog meerdere mijnen verscholen liggen.' <u>Conclusie</u> De mijnen velden 127A/6NWW en 162G/6NWE bevatten geen legrapport. Op basis van een andere bron zijn er landmijnen gevonden, maar het is dus onduidelijk hoeveel landmijnen en welke typen er daadwerkelijk zijn gelegd. Om die reden worden de contouren van mijnen velden 127A/6NWW en 162G/6NWE als verdacht op landmijnen afgebakend. Verdacht op hoofdsoorten OO: - Gelegde landmijnen (diverse typen, Duits).		
160-215	MORA's (1971-2021) <u>Analyse</u> In de periode 1971-2021 zijn er verschillende vondsten van verschillende hoofdsoorten munitie gedaan. Deze vondsten zijn door de EODD op geruimd en/of onschadelijk gemaakt. Onverdacht op hoofdsoorten OO: - Verschillende hoofdsoorten munitieartikelen (diverse kalibers en diverse nationaliteiten).	Contra-indicatie	Nee

5 Conclusie en advies

Het Onderzoek Conflictperiode heeft als doel te bepalen of er binnen het onderzoeksgebied sprake is van een feitelijk aantoonbaar verhoogd risico op het aantreffen van OO en zo ja, of er aanvullend OO-onderzoek uitgevoerd dient te worden voorafgaande aan het uitvoeren van de voorgenomen bodemingrepen.

5.1 Conclusie

Op basis van het uitgevoerde Vooronderzoek OO is gebleken dat er sprake is van feitelijke aanwijzingen dat er binnen het projectgebied OO in de bodem zijn achtergebleven.

5.1.1 Onderzoeksvragen

Het voorliggend Vooronderzoek OO Conflictperiode is uitgevoerd om antwoord te kunnen geven op de volgende vragen:

1. Kan door middel van het geraadpleegde bronnenmateriaal een voldoende compleet beeld worden geschetst van het projectgebied in de periode 1940-1945 om een verwachtingsuitspraak te kunnen doen over mogelijk achtergebleven OO binnen het projectgebied?

Het antwoord is dat er voldoende bronnenmateriaal beschikbaar om een zo goed als compleet beeld te schetsen van het projectgebied in de periode 1940-1945. De verwachtingsuitspraak is dat het projectgebied grotendeels verdacht is op verschillende hoofd- en subsoorten OO.

2. Kan op basis van de geraadpleegde bronnen feitelijk worden aangetoond dat er sprake is van een (mogelijk) verhoogd risico op het aantreffen van OO binnen het projectgebied?

Het antwoord is dat er op basis van de geraadpleegde bronnenmateriaal een verhoogd risico is op het aantreffen van de hoofd- en subsoorten klein kaliber munitie (KKM), geschutmunitie, handgranaten, geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers, raketten, afwerpmunitie en landmijnen.

3. Is het aanvullend uitvoeren van een explosievenonderzoek noodzakelijk?

Het antwoord is dat het uitvoeren van aanvullend explosievenonderzoek in verdacht gebied noodzakelijk is (zie voor advies paragraaf 5.2). Bodemingrepen in onverdacht gebied kunnen regulier worden uitgevoerd.

Een deel van het onderzoeksgebied geldt daarmee als **VERDACHT** op de aanwezigheid van OO.

Vanwege deze conclusie is het uitvoeren van een horizontale en verticale afbakening van verdacht gebied relevant bevonden, zie hiervoor Tabel 5.1. De ID-nummers in de eerste kolom corresponderen met de verdachte gebieden op de Bodembelastingkaart. De Bodembelastingkaart is opgenomen als Bijlage C.

Op basis van de beperkte beschikbaarheid aan ondergrondgegevens kan er geen representatief beeld worden verkregen van de bodemopbouw ter plaatse van het projectgebied.² Daarom is het niet mogelijk om voor de op afwerpmunitie en lucht-gronddoelraketten verdachte gebieden de indringingsdiepte te bepalen aan de hand van het ontwerp Voorschrift Bepaling Indringingsdiepte Conventionele Explosieven (Deltares, 1210497-000, 2015). De maximale diepteligging dient nader bepaald te worden aan de hand van geschikte sonderingen.

Uit het bronnenmateriaal kan verder niet worden herleid welke typen ontstekers zijn ingezet voor de gebieden die verdacht zijn op afwerpmunitie. Gezien de beschrijving van de gebeurtenissen en de aangevallen doelwitten wordt verwacht dat een directe uitwerking noodzakelijk gewenst was (bijv. beschadigen van het spoor). Derhalve wordt verwacht dat er voornamelijk direct werkende ontstekers zijn ingezet.

² DINoloket.nl/ondergrondgegevens

Tabel 5.1: Overzicht verdacht gebied.

ID	Hoofd- en subsoort(en)	Kaliber(s) / gewichtsklasse	Nationaliteit	Verwacht aantal	Verschijsnings-vorm	Ontstekings-inrichting ³	Maximale diepteligging ⁴
AOO.01	Klein kaliber munitie	< 20mm	Duits, Geallieerd	Niet feitelijk vast te stellen	Achtergelaten	n.v.t.	De maximale diepteligging dient situationeel nader bepaald te worden
GSM.01	Geschutmunitie	2cm, 3,7cm, 7,5 cm, 5cm mortier, 8cm mortier, 8,8cm, 10,5 cm, 12cm, 15cm (Duits) 6 ponder, 17 ponder, 25 ponder, 75mm, 3,7inch, 4.5inch, 5.5inch, 7.2inch, 2inch mortier, 3inch mortier, 4,2inch mortier, 37mm, 57mm, 60mm, 75mm, 81mm mortier, 90mm, 105mm, 40mm, 155mm (Geallieerd).	Duits, Geallieerd	Niet feitelijk vast te stellen	Verschoten, gedumpte (brisant en rook)	n.v.t.	2,00 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog
AOO.01	Handgranaten	<i>Stielhandgranate 24</i> (Duits) <i>Mills Bomb '36, No. 77 grenade, No. 69 grenade</i> (Geallieerd)	Duits, Geallieerd	Niet feitelijk vast te stellen	Verschoten, gedumpte (Brisant, brand en diversen)	n.v.t.	2,00 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog
AOO.01	Geweergranaten	Diversen	Duits, Geallieerd	Niet feitelijk vast te stellen	Verschoten, gedumpte (Brisant, brand en diversen)	n.v.t.	2,00 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog
AOO.01	Munitie voor granaatwerpers	<i>Panzerschreck, Panzerfaust</i> (Duits) Antitankbrisantgranaat van 2,36inch, <i>PIAT</i> (Geallieerd)	Duits, Geallieerd	Niet feitelijk vast te stellen	Verschoten, gedumpte (Brisant, brand en diversen)	n.v.t.	2,00 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog
RAK.01	Raketten	<i>Nebelwerfer 41</i> (15cm, Duits) <i>RP-3</i> (gevechtslading SAP 60 lb. raket met 3 inch bodembuis, Geallieerd)	Duits, Geallieerd	Niet feitelijk vast te stellen	Verschoten	n.v.t.	2,00 meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog
AFW.01 en AFW.02	Afwerpmunitie	260 lb. fragmentatie, 250 lb., 500 lb. en 1.000 lb.	Geallieerd	Niet feitelijk vast te stellen	Afgeworpen	Direct werkend	De maximale diepteligging dient nader bepaald te worden aan de hand van geschikte sonderingen.
MIJN.01	Landmijnen	<i>Riegelmine '43, Tellermine '35, Tellermine '42, Tellermine '43</i>	Duits	Niet feitelijk vast te stellen	Gelegd	n.v.t.	De maximale diepteligging is 0,50 meter ten opzichte van maaiveld Tweede Wereldoorlog

³ Alleen van toepassing in het geval van afwerpmunitie.⁴ Gezien de hoogteverschillen die binnen een verdacht gebied kunnen optreden wordt de maximale diepteligging alleen uitgedrukt t.o.v. maaiveld.

5.2 Advies

Geadviseerd wordt om een opsporingsonderzoek (detectie en benaderen eventueel significante objecten) uit te voeren voorafgaand aan het uitvoeren van bodemingrepen in verdacht gebied. Bodemingrepen in verdacht gebied kunnen vanuit het oogpunt van explosievenopsporing niet regulier worden uitgevoerd.

Daarnaast adviseren we het uitvoeren van een Risicoanalyse OO volgens de richtlijnen van het CS-VROO. In een Risicoanalyse OO wordt gekeken naar naoorlogse grondroering en andere contra-indicaties binnen het projectgebied, om te komen tot een definitieve afbakening (in zowel horizontale en verticale zin) van het verdachte gebied OO. Vervolgens wordt onderzocht wat de relatie is tussen het verdachte gebied OO, de eigenschappen van de verwachte OO en de voorgenomen grondroerende werkzaamheden. In de Risicoanalyse wordt vervolgens beoordeeld of bij aanvang van de uit te voeren werkzaamheden veiligheidsmaatregelen moeten worden genomen en zo ja, waar er dan welke maatregelen moeten worden genomen. Deze aanbevelingen (methode van opsporing en/of andere mitigerende maatregelen) vormen het opsporingsadvies OO.

Bodemingrepen in onverdacht gebied kunnen regulier worden uitgevoerd. Gegeven het feit dat er rondom het projectgebied sprake is van indicaties voor het achterblijven van OO in de bodem, adviseert Arcadis de geplande bodemingrepen in onverdacht gebied uit te voeren met inachtneming van een protocol toevalstreffer. Dit houdt in dat het bij de werkzaamheden betrokken personeel voorafgaande aan de uitvoering schriftelijk is geïnstrueerd wat te doen bij het spontaan aantreffen van een object dat mogelijk een explosief is.

Geadviseerd wordt het bevoegd gezag voor de openbare orde en veiligheid van de gemeenten Overbetuwe en Arnhem op de hoogte te stellen van de resultaten van voorliggend Onderzoek Conflictperiode.

6 Bijlagen

De volgende (losbladige) bijlagen horen bij voorliggende rapportage:

- Bijlage A – Gebeurtenisstabel
- Bijlage B – Gebeurtenissenkaart
- Bijlage C – Bodembelastingkaart



Bijlage A – Gebeurtenisstabel

Losbladig aangeleverd.



Bijlage B – Gebeurtenissenkaart

Losbladig aangeleverd.



Bijlage C – Bodembelastingkaart

Losbladig aangeleverd.

7 Distributielijst

Voorliggende rapportage en bijbehorend kaartmateriaal is met onderstaande partijen gedeeld:

- Opdrachtgever

Colofon

40305 VOORONDERZOEK OO - ONDERZOEK CONFLICTPERIODE
SPROK-STERRESCHANS-HETEREN
DEELTRAJECT ELDEN-HETEREN

KLANT

Waterschap Rivierenland

AUTEUR

Dylan Kessen & Bernard Slaa

PROJECTNUMMER

30175427

ONZE REFERENTIE

75M4N4RPRXSV-1263294971-15789:0.1

DATUM

10 januari 2025

STATUS

Definitief

GECONTROLEERD DOOR

Willy Arts

Over Arcadis

Arcadis is de leidende wereldwijd opererende datagedreven duurzame ontwerp-, advies- en consultancyorganisatie op het gebied van de natuurlijke en gebouwde omgeving. Wij zijn met 36.000 architecten, data-analisten, ingenieurs, projectplanners, water- en duurzaamheidexperts. Onze gedeelde passie is: Improving quality of life. Toewijding aan de strategie 'accelerating a planet positive future' onderschrijft onze wereldwijde samenwerking met klanten en hoe we hen helpen met duurzame projectkeuzes. We combineren digitale met mensgerichte innovaties en omarmen toekomstgerichte vaardigheden op het gebied van milieu, energie, water, gebouwen, transport en infrastructuur. We werken vanuit meer dan dertig landen en rapporteerden in 2023 een bruto omzet van 5 miljard euro. www.arcadis.com

www.arcadis.com

Arcadis Nederland B.V.

Postbus 264
6800 AG Arnhem
Nederland

T **+31 (0)88 4261 261**