

Vooronderzoek Conventionele Explosieven Fietspad & Rtonde N831 Gemeente Maasdriel



Datum: 14 september 2015
Kenmerk: 15P068 conceptrapport

**BOMBS
AWAY** 

Distributielijst

- Royal Haskoning DHV
- Bombs Away B.V.

Opdrachtgever	Opgesteld:	Geaccordeerd:	Kenmerk en status:
Dhr. R. van Bruchem Royal Haskoning DHV	Dhr. B. van Wiggen MA Bombs Away B.V.	Drs. Th. van den Berg Bombs Away B.V.	15P068 conceptrapport
Handtekening:	Handtekening:	Handtekening:	Datum:
			14 september 2015

Bombs Away BV Postbus 1148 3500 BC Utrecht www.bombsaway.nl KvK: 53705165	Museumlaan 2 3581 HK Utrecht info@bombsaway.nl BTW: 850983666B01
--	--

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Aanleiding	5
1.2	Doel vooronderzoek	5
1.2.1	Uitgangspunt	5
1.2.2	Werkwijze vooronderzoek	6
1.3	Scope onderzoeksgebied Fietspad & Rotonde N831	6
1.4	Projectteam	8
1.5	Leeswijzer	8
2	Geraadpleegde bronnen	9
2.1	Verantwoording bronnenmateriaal	9
2.2	Reeds uitgevoerde onderzoeken	9
2.3	Literatuur	9
2.4	Archiefonderzoek in Nederland	9
2.4.1	Gemeentearchieven	10
2.4.2	Provinciaal archief Gelderland (GA)	11
2.4.3	Nationaal Archief in Den Haag (NA)	12
2.4.4	Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie Amsterdam (NIOD)	12
2.4.5	Nederlands Instituut voor Militaire Historie Den Haag (NIMH)	12
2.4.6	Semi-statisch Archief (SSA)	12
2.4.7	Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)	12
2.5	Archiefonderzoek in het buitenland	13
2.5.1	The National Archives UK te Londen (TNA UK)	13
2.5.2	National Archives and Records Administration te Washington (NARA)	13
2.5.3	Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg (BaMa)	13
2.6	Luchtfoto-onderzoek	13
3	Resultaten inventarisatie	14
3.1	Inleiding	14
3.2	Mobilisatieperiode	14
3.3	Meidagen 1940	14
3.4	Duitse bezettingsjaren	14
3.5	Bevrijdingsjaar 1944-1945	15
3.6	Naoorlogse periode – heden	15
3.7	Luchtfoto-analyse	16
3.8	Leemten in kennis	17
3.9	Inventarisatiekaart	17
4	Analyse gegevens	19
4.1	Indicaties	19
4.1.1	Soort en Hoeveelheid CE	19
4.1.2	Versijningsvorm	19
4.2	Horizontale afbakening	19
4.3	Verticale afbakening	22
4.3.1	Diepteligging CE	22
4.4	Naoorlogse ontwikkelingen	22
5	Conclusie en Advies	25
5.1	Conclusie	25
5.1.1	Horizontale afbakening verdachte gebieden	25
5.1.2	Aan te treffen CE	25
5.1.3	Verticale afbakening verdachte gebieden	25
5.2	Advies	26
6	Bijlagen	27
	Bijlage 1 Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE 2012)	28



Bijlage 2	Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek.....	30
Bijlage 3	Dekking geraadpleegde luchtfoto's	32

Afbeelding voorblad: Uitsnede geallieerde luchtfoto 1945.

CONCEPT

1 INLEIDING

1.1 Aanleiding

De aanleiding van het vooronderzoek zijn de voorgenomen (grond)werkzaamheden in het kader van de aanleg van een fietspad langs de N831 tussen Rome en Velddriel in de gemeente Maasdriel (Gelderland). Het is niet bekend of er rekening gehouden dient te worden met het aantreffen van conventionele explosieven (CE) uit de Tweede Wereldoorlog in deze gebieden. Indien er CE aanwezig zijn in de bodem van de te onderzoeken gebieden, dan bestaat de mogelijkheid op een ongecontroleerde detonatie van een of meerdere CE. Op basis van de Arbo-wetgeving en de Openbare Orde en Veiligheid dienen alle risico's vooraf de voorgenomen werkzaamheden in kaart te worden gebracht waarbij de risico's zoveel mogelijk moeten worden ingeperkt. Aan de hand van dit vooronderzoek CE is bepaald of er sprake is van een risico op het aantreffen van CE alsmede waar er een risico is op het aantreffen hiervan.

In opdracht van Royal Haskoning DHV heeft Bombs Away B.V. te Utrecht een vooronderzoek uitgevoerd voor het project Fietspad & Rotonde N831 in de gemeente Maasdriel naar de aanwezigheid van CE uit de Tweede Wereldoorlog.

1.2 Doel vooronderzoek

Het doel van dit vooronderzoek CE is het vaststellen of er in de geraadpleegde bronnen indicaties zijn waaruit blijkt dat (delen van) het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog betrokken is (zijn) geweest bij oorlogshandelingen waardoor er (mogelijk) CE op/in de bodem zijn achtergebleven. Indien er indicaties zijn dat (delen van) het onderzoeksgebied betrokken (zijn) is geweest bij oorlogshandelingen dan wordt het (de) verdachte gebied(en) horizontaal afgebakend en worden de volgende zaken vastgesteld:

- Soort(en) aan te treffen CE;
- Hoeveelheid aan te treffen CE;
- Verschijningsvorm aan te treffen CE;
- Maximale en minimale diepteligging CE.

1.2.1 Uitgangspunt

Het vooronderzoek is conform het WSCS-OCE 2012 uitgevoerd. In deze richtlijnen voor het uitvoeren van het vooronderzoek staan de verplichte bronnen die geraadpleegd dienen te worden alsmede de aanvullende bronnen. Bombs Away heeft naast de verplichte bronnen ook aanvullende bronnen geraadpleegd. Op basis van uitgevoerde vooronderzoeken in het verleden is gebleken dat vaak relevante informatie aanwezig was in de aanvullende bronnen. Deze informatie had in een aantal gevallen invloed op de omvang van het verdachte gebied.

Bron	Raadplegen WSCS-OCE		Door Bombs Away geraadpleegd
	Verplicht	Aanvullend	
Literatuur	☐		☐
Gemeentelijk & Provinciaal archief	☐		☐
Nederlands Instituut Militaire Historie (NIMH)		☐	☐
Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD)		☐	☐
Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD)	☐		☐
Luchtfotocollectie Wageningen Universiteit	☐		☐
Luchtfotocollectie Kadaster	☐		☐
Luchtfotocollectie The Aerial Reconnaissance Archives		☐	☐
The National Archives UK		☐	☐
Bundesarchiv-Militärarchiv		☐	☐
The National Archives and Records Administration USA		☐	☐
Getuigen		☐	Niet beschikbaar

Tevens zijn de volgende bronnen door Bombs Away geraadpleegd die niet vermeld zijn in het WSCS-OCE 2012, maar die wel relevante informatie kunnen bevatten over het onderzoeksgebied:

- Semi-statisch Archief (SSA) Defensie te Rijswijk;
- Nationaal Archief (NA) te Den Haag;

1.2.2 Werkwijze vooronderzoek

Het vooronderzoek is conform de huidige richtlijnen (WSCS-OCE 2012) uitgevoerd en bestaat uit twee delen, namelijk de inventarisatie en de beoordeling & evaluatie. In het eerste deel van het vooronderzoek, de inventarisatie, is alle relevante informatie verzameld uit de geraadpleegde bronnen. Op basis van de verzamelde informatie is vastgesteld of er oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden waarbij (mogelijk) CE zijn achtergebleven binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.

In de geraadpleegde bronnen zijn indicaties gevonden waaruit blijkt dat (delen van) het onderzoeksgebied getroffen is (zijn) door oorlogshandelingen. In het tweede deel van het vooronderzoek, de beoordeling & evaluatie ¹, is de verzamelde informatie beoordeeld en geëvalueerd. Op basis van de beoordeling en de evaluatie zijn de volgende zaken vastgesteld:

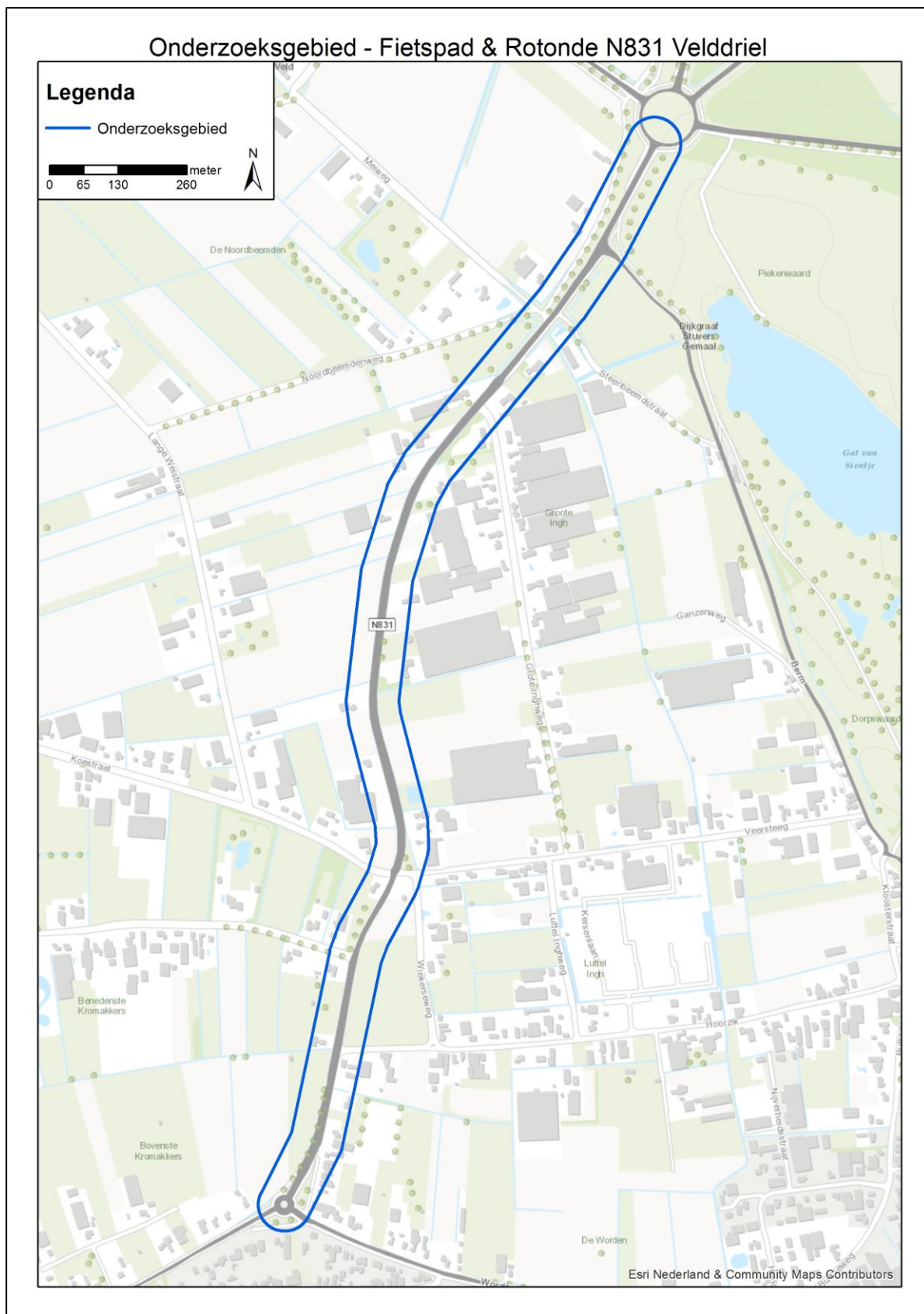
- De horizontale begrenzing van verdacht(e) gebied(en);
- De minimale en maximale diepteligging van de aan te treffen CE;
- De soort(en) van de aan te treffen CE;
- De hoeveelheid van de aan te treffen CE;
- De verschijningsvorm van de aan te treffen CE.

De resultaten van de inventarisatie en de beoordelingen en evaluatie zijn in dit rapport opgenomen met een bijbehorende CE-bodembelastingkaart.

1.3 Scope onderzoeksgebied Fietspad & Rotonde N831

Dit vooronderzoek richt zich op het onderzoeksgebied Fietspad & Rotonde N831 in de gemeente Maasdriel, hierna te noemen onderzoeksgebied Fietspad & Rotonde N831. Het onderzoeksgebied is gelegen tussen Rome en Velddriel. In afbeelding 1 is in een kaart met blauwe lijnen het onderzoeksgebied weergegeven.

¹ In bijlage 1 zijn de richtlijnen van de WSCS-OCE 2012 voor de beoordeling en evaluatie weergegeven.



Afbeelding 1: onderzoeksgebied Fietspad & Rotonde N831.

1.4 Projectteam

In het kader van dit vooronderzoek heeft Bombs Away het projectteam samengesteld dat de werkzaamheden heeft uitgevoerd. Het projectteam bestond uit de volgende medewerkers:

- | | |
|---------------------------------------|---------------------------------|
| • Dhr. drs. Th.M. van den Berg | Projectleider/luchtfoto-analist |
| • Dhr. M. Nouws BBE | GIS-specialist |
| • Dhr. B. van Wiggeren MA | Historicus/archief-specialist |

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 wordt nader ingegaan op de geraadpleegde bronnen. In het derde hoofdstuk komen de resultaten van het bronnenonderzoek aan bod. Vervolgens worden de resultaten beoordeeld en geëvalueerd in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 zijn de conclusie en advies beschreven. In de bijlagen van dit rapport zijn diverse stukken opgenomen, waaronder de geraadpleegde luchtfoto's.

2 GERAADPLEEGDE BRONNEN

2.1 Verantwoording bronnenmateriaal

Om een zo goed en een zo compleet mogelijk vooronderzoek uit te voeren zijn er diverse bronnen geraadpleegd. Als in een bron een indicatie staat waaruit blijkt dat het onderzoeksgebied getroffen waren door een oorlogshandeling, dan dient deze indicatie in een mogelijke tweede en/of meerdere bronnen te worden bevestigd. Wanneer dit niet het geval is dan moet op basis van deze enkele bron een afweging worden gemaakt welke consequentie(s) dit heeft voor het onderzoeksgebied. In dit hoofdstuk komen de geraadpleegde bronnen in het kader van het vooronderzoek aan bod. Per bron is aangegeven welke literatuur en/of archiefstukken/documenten zijn geraadpleegd, zodat voor de lezer de herleidbaarheid van indicaties (en contra-indicaties) van oorlogshandelingen duidelijk is.

2.2 Reeds uitgevoerde onderzoeken

Bij de opdrachtgever is geïnformeerd of er in het verleden (voor)onderzoeken zijn uitgevoerd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan. Er zijn geen historische vooronderzoeken bekend betreffende het onderzoeksgebied of de nabije omgeving ervan.

2.3 Literatuur

In het kader van dit vooronderzoek is een literatuurstudie uitgevoerd. Naast de standaard boekwerken over de gevechtshandelingen in de Tweede Wereldoorlog op het land en in de lucht, zijn ook de regionale en streekgebonden publicaties bestudeerd. In onderstaande overzicht zijn de geraadpleegde publicaties weergegeven.

- Alphen, J. van & Voorthuizen, J. van, *De Bommelerwaard 1939-1945* (Zaltbommel 1983);
- Bollen, H.A. & Vroemen, P., *Canadezen in Actie. Nederland najaar '44 - voorjaar '46* (Warnsveld 1993);
- Klep, Ch. & Schoenmaker, B. (reds.), *Oorlog op de flank. De bevrijding van Nederland 1944-1945* (Den Haag 1995);
- Korthals Altes, A. *Luchtgevaar. Luchtaanvallen op Nederland 1940-1945* (Amsterdam 1984²);
- Laurentius, V., *De Betuwe in stelling. De ondergrondse 1940-1945 & De stellingenoorlog en evacuatie 1944-1945* (Kesteren, z.j.);
- Peeters, Ch., *Gelderland bevrijd* (Hulst 1994);
- Zwanenburg, G.J., *En nooit was het stil...Kroniek van een luchtoorlog* (z.p. z.j.).

Relevante informatie uit de bestudeerde literatuur is verwerkt in dit rapport (zie hoofdstuk 3).

2.4 Archiefonderzoek in Nederland

Naast literatuurstudie is er archiefonderzoek in Nederland uitgevoerd. De gemeentearchieven van de (voormalige) gemeenten Driel, Maasdriel en Rossum zijn geraadpleegd, evenals het provinciaal archief van Gelderland en het Nationaal Archief (NA) in Den Haag. Verder zijn ook stukken uit het archief van het Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie (NIOD) te Amsterdam en van het Nederlands Instituut voor Militaire Historie (NIMH) in Den Haag bestudeerd. Tevens is het archief van de Explosieven Opsporingsdienst van Defensie (EODD) en het Semi-statisch Archief (SSA) van Defensie bestudeerd. In de volgende sub-paragrafen worden deze archieven nader beschreven.

Relevante informatie uit de geraadpleegde stukken en dossiers zijn verwerkt in dit rapport (zie hoofdstuk 3).

2.4.1 Gemeentearchieven

In het Regionaal Archief Rivierenland (RAR) in Tiel liggen de gemeentearchieven van de (voormalige) gemeenten Driel, Maasdriel en Rossum opgeslagen. In de archieven is voornamelijk gezocht naar stukken van de luchtbeschermingsdienst (LBD), die het vijandelijk luchtverkeer boven de gemeente in de gaten hield, naar stukken van de ruiming van explosieven tijdens en na de oorlog en stukken over schade die is ontstaan door oorlogshandelingen. Verder zijn ook stukken van de brandweer geraadpleegd. In de onderstaande tabellen is per (voormalige) gemeente een overzicht weergegeven van de geraadpleegde stukken.

Driel

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
3113	1735	1938-1940	Stukken betreffende de luchtbeschermingsdienst
	1802	1941-1944	Luchtbescherming
	1803	1943-1946	Luchtbescherming
	1796	1938-1941	Stoomwet en brandweer (II)
	1797	1941-1943	Brandweer (III)
	1798	1943-1944	Brandweer (IV)
	1799	1945	Brandweer (V)
	2515	1940-1943	Stukken betreffende openbare orde en veiligheid (neerstorten vliegtuigen, openbare ordemaatregelen, e.d.; nog nader bezien)
	2626	1943	Stukken betreffende het begraven van vijf Engelse militairen omgekomen door het neerstorten van hun vliegtuig op 25 juni 1943 te Kerkdriel (W.A. Sparrow, O.D. Goldie en de sergeanten Killick, Trowbridge en Liddle), begraven op 29 juni 1943 op de begraafplaats Zuilen in Princenhage

Maasdriel

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
3203	207	1945-1958	Stukken betreffende de vergoeding en het herstel van oorlogsschade aan gemeentelijke eigendommen in het kader van de wederopbouw
	1159	1957	Staten houdende opgaven van bewoners, straatnamen en vernumming van wijknummers in huisnummers
	1277	1961-1963	Stukken betreffende tijdens de Tweede Wereldoorlog in de gemeente neergestorte vliegtuigen en omgekomen vliegeniers
	1741	1945-1946, 1969-1979	Stukken betreffende het opruimen van na de Tweede Wereldoorlog nog in de gemeente aanwezige gevaarlijke projectielen (granaten, bommen, mijnen, munitie en dergelijke), alsmede het opruimen van een raketmotor uit de Tweede Wereldoorlog
	2105	1945-1947	Stukken betreffende de financiële hulpverlening aan oorlogsslachtoffer K. Broekmeulen wiens schip 'Niets zonder Gods zegen' in 1944 als gevolg van Engels granaatvuur is gezonken
	2111	1946	Stukken betreffende het verstrekken van inlichtingen aan het Nederlandse Rode Kruis over het neerstorten van een Engels vliegtuig in de gemeente op 2 juni 1942 en de lotgevallen van de bemanningsleden
	2423	1945	Briefwisseling betreffende het verstrekken van inlichtingen aan het District Geldermalsen van het Militair Gezag over de oorlog en de bevrijding in verband met de geschiedschrijving van het Militair Gezag

Rossum

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
3004	345	1945-1954	Stukken betreffende het inventariseren en het herstel van de oorlogsschade aan gemeente-eigendommen
	951	1940	Verzoek van de commissaris van de koningin om inlichtingen omtrent luchtaanvallen na 10 mei 1940, met concept-antwoord op de achterzijde
	967	1940	Brief van de 'inspecteur voor de bescherming van de bevolking tegen luchtaanvallen' betreffende de opruiming van een onontplofte granaat

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
	970	1944	Brief aan de Sicherheitspolizei te Arnhem houdende melding van het afwerpen van een bom in een weiland bij Rossum
	976	1940	Stukken betreffende het bewaken van neergestorte vliegtuigen
	1625	1945-1948	Stukken betreffende het herstellen van oorlogsschade aan woningen en gebouwen
	1626	1945-1952	Stukken betreffende de schade ten gevolge van het opruimen van mijnen en het tot ontplofing brengen van twee vliegtuigbommen en het heersende tekort aan glas
	1656	1935-1951	Stukken betreffende de organisatie van de luchtbescherming
	1656	1935-1951	Stukken betreffende de organisatie van de luchtbescherming
	1666	1937, 1943	Brieven aan verscheidene instanties houdende mededeling van branden die hebben plaats gehad
	2145	1948	Stukken betreffende de gedurende de oorlog aangerichte schade aan en diefstal uit het fort Sint Andries
3122	3	1955-1967	Stukken betreffende de straatnaamgeving en de huisnummering

2.4.2 Provinciaal archief Gelderland (GA)

In het Gelders Archief (GA) in Arnhem liggen de archieven van de provincie Gelderland opgeslagen. Uit deze archieven is gezocht naar stukken van het Militair Gezag (MG) van de provincie. Het MG werd direct na de bevrijding van de bezette gebieden ingesteld als tijdelijk bestuur dat moest zorgen voor de openbare orde en veiligheid. De stukken uit het archief van het MG gaan over het ruimen van mijnen en andere projectielen en schademeldingen uit de hele provincie. Daarnaast zijn archiefstukken van de bestuurlijke organen van de provincie Gelderland geraadpleegd, waarin met name schadedossiers zijn opgenomen en een dossier dat specifiek informatie bevat over de Tweede Wereldoorlog. De volgende stukken zijn ingezien:

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
0039	8520	1830-1849, 1930-1949	Brandweer; geordend per gemeente; Kesteren-Zelhem
	8529	1945-1947	Opruiming van mijnen en munitie
	10336	1942-1945	Verbetering van bruggen en herstel van oorlogsschade
0047	17	1940	Lijst met opgave van geleden oorlogsschade per gemeente, met brieven gericht aan de Commissaris van de Koningin
	32	1941	Stukken betreffende geleden schade aan boerenbedrijven door defensiemaatregelen, Overig Gelderland
1037	69		Stukken betreffende schade aan en wederopbouw van woningen en andere gebouwen
	191	1945	Stukken betreffende het opruimen van mijnen en munitie
	222		Stukken betreffende de wederopbouw
	259	1945	Correspondentie van het hoofd van de Dienst Burgermijnopruijing van het MG Gelderland en de leider van het District Arnhem van de Dienst Burgermijnopruijing
	260	1945	Dienst Burgermijnopruijing van het PMC Gelderland Rapporten
	261	1945	Dag- en weekrapporten betreffende het opruimen van mijnen en munitie
	265	1945	Situatieschetsen van mijnenvelden
	274	1945	Rapporten (overige rapporten)
	540	1945	Stukken betreffende brandweer, mijnopruijing en luchtbescherming
1557	4	1945	Luchtbeschermingsdienst
	7	1944-1945	Brandweer
	8	1976	Brandweer
	9	1944-1980	Brandweer
	32	1944	Operation Record Books

2.4.3 Nationaal Archief in Den Haag (NA)

In het NA zijn stukken en kaarten bewaard gebleven betreffende bunkers en verdedigingswerken op verschillende plaatsen in Nederland. In de onderstaande tabel staan de geraadpleegde stukken:

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
2.13.167	272-284	1951	Blokkaarten van werken
	285-296		Overzichtskaarten
	1112-1119		Nederlandse stafkaarten met aantekeningen van stellingen en complexen, schaal 1:25000
	1120		Stellingkaarten van heel Nederland (dienstgeheim) met vermeldingen van alle Nederlandse en Duitse werken waarop de aard van de groepen van werken door symbolen zijn aangegeven. Groot formaat.

2.4.4 Nederlands Instituut voor Oorlogsdocumentatie Amsterdam (NIOD)

In het archief van het NIOD is het archief van het *Generalkommissariat für das Sicherheitswesen (Höhere SS- und Polizeiführer Nord-West)* geraadpleegd. Deze instantie was het politieapparaat van het Duitse bestuur. Daarnaast zijn in het archief van het Departement van Justitie processen verbaal ingezien van lokale instanties betreffende luchtaanvallen, bominslagen en ontploffingen. In de onderstaande tabel zijn de bestudeerde stukken weergegeven:

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
077	1328	1940-1941	Dagberichten van de Befehlshaber der Ordnungspolizei Den Haag betreffende vijandelijke luchtaanvallen
216k	181-185		Processen-verbaal van de plaatselijke luchtbeschermingsdiensten, politie en Marechaussee met betrekking tot vijandelijke vliegtuigen, bomaanvallen en ontploffingen in verschillende gemeenten

2.4.5 Nederlands Instituut voor Militaire Historie Den Haag (NIMH)

Het NIMH beheert collecties over de geschiedenis en de archieven van de Nederlandse krijgsmacht. In onderstaande tabel zijn de geraadpleegde collecties weergegeven.

Coll. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
447	41	1945	Operation "Schultz": Memorandum of an Interview given by Lt. col. R.A. Keane, OC Lake sup. (MOT) to hist. Offr. HQ 4 CDN Armd. Div, 18 januari 1945. Memorandum betreffende de bevrijding van Kerkdriel, Hoenzadriel, Hedel en Ammerzoden in januari 1945

2.4.6 Semi-statisch Archief (SSA)

Het Semi-statisch Archief (SSA) te Rijswijk beheert het archief van Defensie. In dit archief zijn onder ander de ruimrapporten van de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) opgeslagen. Deze ruimrapporten, ook wel Munitie Opruiming Rapport Afdoening (MORA) genaamd, zijn gerangschikt per gemeente en worden sinds 1971 systematisch bijgehouden.

Tevens bevinden zich in het SSA ook enkele dossiers van de Mijn- en Munitie Opruimingsdienst (MMOD). De MMOD, was een voorloper van de huidige EODD en werd vlak na de Tweede Wereldoorlog opgericht. In het SSA bevinden zich talloze overzichten van geruimde munitie alsmede ruimrapporten van mijnenvelden in de Nederlandse gemeenten. Er zijn geen indicaties gevonden dat er mijnenvelden hebben gelegen binnen de grenzen van het onderzoeksgebied.

2.4.7 Studiegroep Luchtoorlog 1939-1945 (SGLO)

De SGLO heeft in de loop der jaren een lijst samengesteld van alle vliegtuigcrashes in Nederland tijdens de Tweede Wereldoorlog (1939-1945). Op basis van de raadpleging van deze lijst is vastgesteld dat er geen vliegtuigcrashes hebben plaatsgevonden binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan.

2.5 Archiefonderzoek in het buitenland

In een aantal buitenlandse archieven is informatie aanwezig die relevant kan zijn voor dit vooronderzoek. Bombs Away beschikt over een uitgebreide database met gegevens die in het verleden zijn gekopieerd/gefotografeerd in The National Archives UK (TNA UK) te Londen, Bundesarchiv-Militärarchiv (BaMa) te Freiburg en The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington. In de volgende sub-paragrafen zal nader worden ingegaan op deze archieven.

2.5.1 The National Archives UK te Londen (TNA UK)

In TNA UK zijn onder ander *interpretation reports* en de *daily logs* (dagboeken) van verschillende eenheden van de Britse strijdkrachten gearcheeerd. Er is mogelijk relevante informatie aangetroffen in de gegevens uit TNA UK in het kader van dit vooronderzoek.

Toeg. nr.	Inv. nr.	Jaar	Omschrijving
AIR 37	715	1944	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Sep – Oct
AIR 37	716	1944	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Nov – Dec
AIR 37	717	1945	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Jan – Feb
AIR 37	718	1945	2nd Tactical Air Force. Daily Log: Mar – May

2.5.2 National Archives and Records Administration te Washington (NARA)

Net als in TNA UK zijn in NARA te Washington onder ander *interpretation reports* en de *daily logs* (dagboeken) van verschillende eenheden van Amerikaanse strijdkrachten gearcheeerd. Er zijn geen relevante documenten voor het onderzoeksgebied aangetroffen in NARA.

2.5.3 Bundesarchiv-Militärarchiv te Freiburg (BaMa)

In het BaMa zijn o.a. archiefstukken van de *Führungsstab* van de Luftwaffe opgeslagen. In deze archiefstukken zijn alle melding van neergekomen vliegtuigbommen en toestellen in het bezette Europa beschreven van mei 1940 tot en met medio 1941. In het BaMa zijn geen relevante gegevens aangetroffen.

2.6 Luchtfoto-onderzoek

Een essentieel onderdeel van het vooronderzoek is de analyse van luchtfoto's. Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn, met name door geallieerde luchtmachten, veel luchtfoto's genomen van onder andere bezet Nederland. Aan het begin van de Tweede Wereldoorlog stond de (geallieerde) luchtfotografie nog in de kinderschoenen, maar tegen het einde was het uitgegroeid tot een belangrijk onderdeel van de oorlogsvoering. Luchtfoto's werden niet alleen gebruikt om schade van een bombardement (*damage assessment*) vast te stellen, maar ook hele militaire campagnes werden op basis van luchtfoto's gepland.

Na de Tweede Wereldoorlog is een flink aantal (geallieerde) luchtfoto's vernietigd, maar het merendeel werd overgedragen aan archieven en andere publieke instellingen. In Nederland zijn er twee organisaties die beschikken over een collectie geallieerde luchtfoto's, namelijk Wageningen Universiteit en het Kadaster te Zwolle. In het buitenland beheren The Aerial Reconnaissance Archives (TARA) te Edinburgh en The National Archives and Records Administration (NARA) te Washington de belangrijkste luchtfotocollecties van de Tweede Wereldoorlog.

Voor dit onderzoek zijn luchtfoto's uit de collecties Wageningen Universiteit (WAG), Kadaster (KAD) te Zwolle en The Aerial Reconnaissance Archives (TARA) te Edinburgh geraadpleegd en zijn relevante luchtfoto's (op basis beschikbaarheid van datum) besteld. In onderstaande tabel zijn deze luchtfoto's weergegeven.

Col. Nr.	Datum	Sortie Ref.	Foto nrs.	Kwaliteit	Bijzonderheden
007	21-02-45	4/1791	3127, 4127	A	
057	24-03-45	4/2134	3084	A	
069	08-04-45	4/2205	3010	A	

In de bijlagen is de luchtfoto-dekking per datum weergegeven.

3 RESULTATEN INVENTARISATIE

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk zijn de resultaten weergegeven van de raadpleging van de bronnen die in het vorige hoofdstuk zijn vermeld. Aan de hand van de bronnen is een chronologisch overzicht geconstrueerd van gebeurtenissen die hebben plaatsgevonden binnen het onderzoeksgebied. Met voetnoten wordt telkens verwezen naar de geraadpleegde bron(nen).

3.2 Mobilisatieperiode

In de periode september 1939 – april 1940 werden de Nederlandse strijdkrachten gemobiliseerd. Aanleiding was de Duitse inval in Polen in september 1939 en de daaropvolgende oorlogsverklaring van de Frankrijk en Groot-Brittannië aan de Duitse regering. In deze periode werden de verschillende onderdelen van Nederlandse strijdkracht onder de wapenen geroepen en werd er een begin gemaakt met het aanleggen van verdedigingslinies, voorbereidingswerkzaamheden ten behoeve van inundaties, mijnevelden en versperringen.

In de geraadpleegde bronnen zijn geen relevante gegevens betreffende het onderzoeksgebied aangetroffen.

3.3 Meidagen 1940

In de vroege ochtend van 10 mei 1940 vielen Duitse eenheden Nederland binnen. Vanuit het grensgebied vielen Duitse grondstrijdkrachten Nederland binnen, terwijl Duitse parachutisteneenheden in West-Nederland landden. Bij Kornwerderzand en bij de Grebbelinie werden de Duitse grondstrijdkrachten staande gehouden en vochten Nederlandse eenheden dapper tegen de Duitse parachutisteneenheden in het westen van Nederland. Na het bombardement op Rotterdam door Duitse luchtmachteenheden besloot het Nederlandse opperbevel te capituleren. Alleen in Zeeland werd nog doorgevochten door Nederlandse en Franse eenheden.

Mei 1940

Tijdens de meidagen van 1940 zijn in de gemeenten Driel en Rossum geen gebouwen beschadigd geraakt door oorlogshandelingen.²

3.4 Duitse bezettingsjaren

Direct na de Duitse inval werd Nederland met enige regelmaat getroffen door (kleinschalige) geallieerde bombardementen. Deze bombardementen waren met name gericht op vliegvelden, havens, infra en industriegebieden. Vanaf 1943, de geallieerde luchtmachten werden steeds sterker – vonden steeds meer grotere en zwaardere bombardementen plaats op vliegvelden havens en industriegebieden in Nederland.

Vanaf 1942 werd begonnen met het aanleggen van de *Atlantikwall* door de *Organisation Todt* in het Nederlands kustgebied.

16/17 augustus 1941

Omstreeks 03:15 uur stortte een Britse Whitley bommenwerper van het 78 Squadron neer in Velddriel. Het toestel was grotendeels verbrand, maar de cockpit was nog intact. Enige bommen, van klein formaat, lagen verspreid in het rond.^{3 4} Er werd gedacht dat het om tijdbommen ging.⁵ De exacte locatie is niet bekend.

² Gelders Archief (GA) Arnhem, toeg. nr. 0047 inv. nr. 17.

³ Regionaal Archief Rivierenland (RAR) Tiel, toeg. nr. 3113 inv. nr. 1803.

⁴ SGLO, T1201 en J. Alphen van & J. van Voorthuizen, *De Bommelerwaard 1939-1945* (Zaltbommel 1983), 9.

⁵ RAR toeg. nr. 3113 inv. nr. 2515.

22 februari 1944

Een Duits jachttoestel werd omstreeks 11:30 uur tijdens luchtgevechten afgeschoten en stortte neer op een stuk land bij Velddriel.⁶ De exacte locatie is niet bekend.

3.5 Bevrijdingsjaar 1944-1945

Het bevrijdingsjaar voor Nederland startte vanaf september 1944. Geallieerde grondtroepen staken vanuit België de Nederlands grens over in Zeeland, Noord-Brabant en Limburg. Halverwege september 1944 vond *Operation Market Garden* plaats. Dit ambitieuze plan van de geallieerde bevelhebber Montgomery moest ervoor zorgen dat de bruggen tussen Eindhoven en Arnhem door luchtlandingstroepen bezet zouden worden om vervolgens door geallieerde grondtroepen te worden 'bevrijd'. Als dit plan zou slagen dan zouden geallieerde eenheden voor kerst 1944 Berlijn al hebben veroverd. *Operation Market Garden* werd een fiasco en Noord-Brabant, Zeeland, Limburg en Gelderland werden frontgebied voor maanden waar zware (grond)gevechten plaatsvonden in combinatie met artilleriebeschietingen en bombardementen.

September 1944 - mei 1945

De Maas tussen Heerewaarden en Hedel was gedurende enkele maanden frontgebied.^{7 8} Kerkdriel werd beschoten door de geallieerden en werd voor veertig procent verwoest.⁹

Het brandspuithuisje aan de Kapelstraat in Velddriel raakte beschadigd door granaatvuur.¹⁰

De school voor bijzonder lager onderwijs aan Voorstraat D17 (huidig adres is Voorstraat 37) en de R.K.-jongensschool aan Voorstraat D78 (huidig adres is Voorstraat 52) in Velddriel raakten beschadigd door granaatvuur.¹¹

Onbekende datum

Door granaatinslag werd Maasbandijk A17 (huidig adres onbekend) in Rossum beschadigd.¹²

Door onbekende oorzaak werd perceel A55 (huidig adres onbekend) in Rossum beschadigd.¹³

23 april 1945

In Kerkdriel vonden in de nacht van 22 op 23 april twee landingen plaats van Britse *28th* en *30th Royal Marines*. De eerste was een groep van ongeveer dertig tot veertig ter hoogte van de Steigerboom en de tweede een groep van ongeveer tweehonderd bij Berm. De landingen werden voor de geallieerden geen succesvolle onderneming.¹⁴

5 mei 1945

Bevrijding van de gemeente Maasdriel.¹⁵

3.6 Naoorlogse periode – heden

Direct na de Tweede Wereldoorlog werd aangevangen met het opruimen van CE. Van 1971 – heden houdt de Explosieven Opruimingsdienst Defensie (EODD) zich bezig met het ruimen van CE in Nederland en worden de munitievondsten systematisch (per gemeente) bijgehouden. Over de periode mei 1945 tot en met 1970 is niet of nauwelijks informatie bekend over het aantreffen en ruimen van CE.

⁶ RAR toeg. nr. 3113 inv. nr. 1803.

⁷ RAR toeg. nr. 3203 inv. nr. 1277.

⁸ Ch. Klep en B. Schoenmaker, *Oorlog op de flank. De bevrijding van Nederland 1944-1945* (Den Haag 1995), 245, 289 en 292.

⁹ Ch. Peeters, *Gelderland bevrijd* (Hulst 1994), 73.

¹⁰ RAR toeg. nr. 3203 inv. nr. 207.

¹¹ RAR toeg. nr. 3203 inv. nr. 207.

¹² RAR toeg. nr. 3004 inv. nr. 1625.

¹³ RAR toeg. nr. 3004 inv. nr. 1625.

¹⁴ Van Alphen en Van Voorthuizen, *Bommelerwaard*, 116-117 en 120-121.

¹⁵ RAR toeg. nr. 3203 inv. nr. 2423.

Onbekende datum (na bevrijding)

Melding aan de Hulpverleningsdienst dat een granaat was gevonden tegenover pand Provincialeweg 49 in Velddriel.¹⁶

Melding aan de Hulpverleningsdienst dat een granaat was gevonden bij woning Voorstraat 73 in Velddriel.¹⁷

Melding aan de Hulpverleningsdienst dat een granaat was gevonden bij woning Voorstraat 77 in Velddriel.¹⁸

13 augustus 1945

Melding van de burgemeester van Maasdriel dat er in de gemeente geen munitieopslagplaatsen aanwezig zijn.¹⁹

3.7 Luchtfoto-analyse

De geraadpleegde luchtfoto's zijn gegeorefereerd in GIS en geanalyseerd op sporen van oorlogshandelingen zoals onder andere kraters, loopgraven, mangaten, bunkers, verdedigingswerken, (geschut)stellingen, tankgrachten en mijnevelden.

Binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en de nabije omgeving ervan zijn op de geraadpleegde luchtfoto's inslagkraters van geschutmunitie waargenomen. In afbeelding 2 is een uitsnede van een geallieerde luchtfoto weergegeven waarop de inslagkraters zichtbaar zijn. Vanuit de historische context kan worden vastgesteld dat het hier gaat om inslagen van geallieerde geschutmunitie.

Tevens zijn in het onderzoeksgebied tientallen sporen van militaire aanwezigheid waargenomen. In het noordelijk deel van het onderzoeksgebied enkele mitrailleurstellingen en geschutstellingen. In het midden van het onderzoeksgebied en in de nabije omgeving ervan waren zeer veel militaire onderkomens zichtbaar.

Ook was er een krater zichtbaar bij de huidige Steenbeemdstraat. In afbeelding 3 is van de foto waarop de krater zichtbaar een uitsnede ingevoegd.



Afbeelding 2: inslagengebied van artillerie bij Velddriel. Bron: col. nr. 057 sortie. ref. 4/2134 datum fotonr. 3084 24 maart 1945.

¹⁶ RAR toeg. nr. 3203 inv. nr. 1741.

¹⁷ RAR toeg. nr. 3203 inv. nr. 1741.

¹⁸ RAR toeg. nr. 3203 inv. nr. 1741.

¹⁹ GA toeg. nr. 0039 inv. nr. 8529.



Afbeelding 3: uitsnede van een geallieerde luchtfoto waarop de bomkrater nabij het onderzoeksgebied zichtbaar is.
Bron: col. nr. 069 sortie ref. 4/2205 fotonr. 3010 datum 8 april 1945.

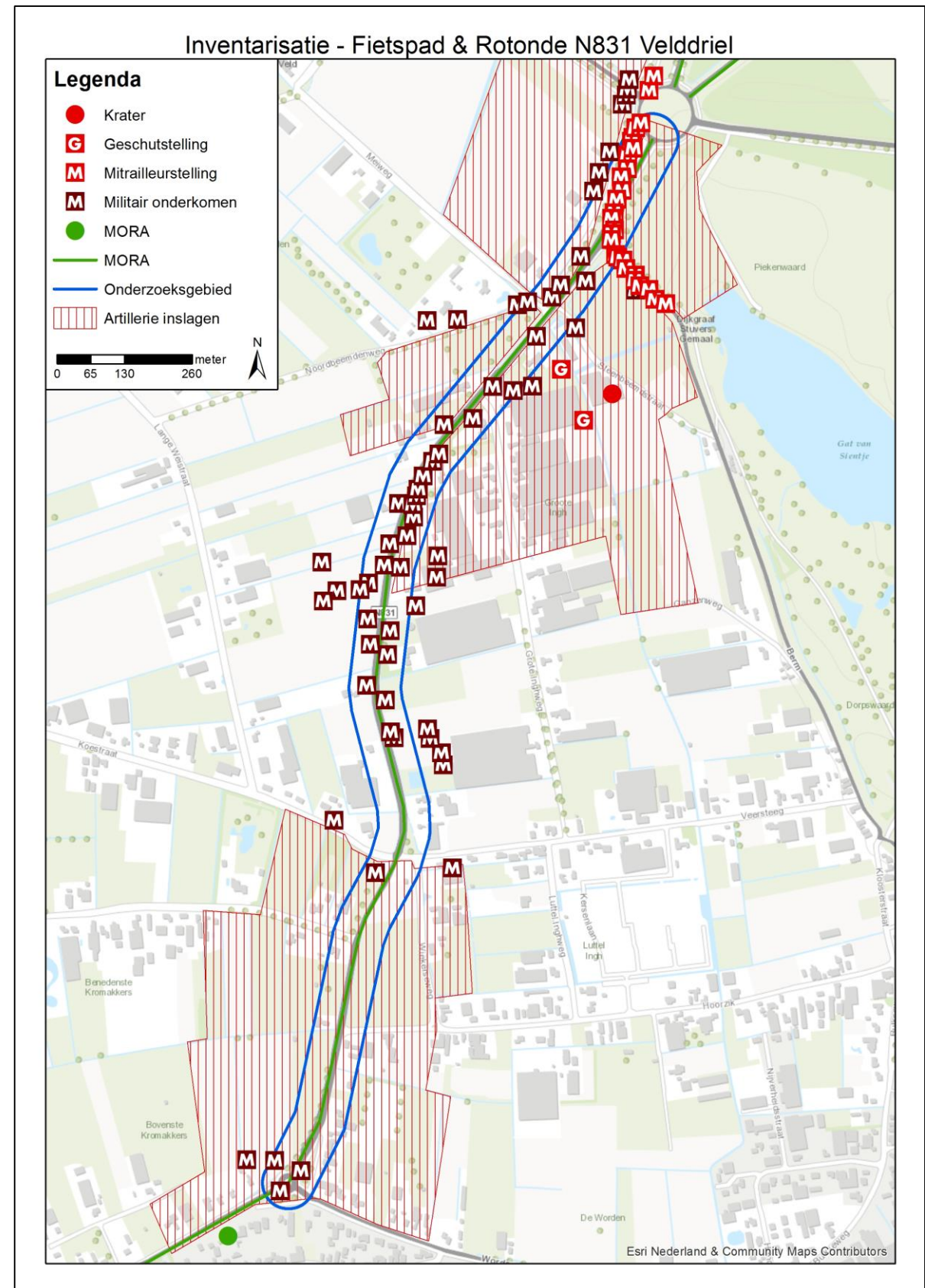
3.8 Leemten in kennis

Op basis van de geraadpleegde bronnen zijn voorlopig nog enkele leemten in kennis. Deze leemten in kennis zijn:

- Het is onbekend of er in de periode 1940-1945 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;
- Het is onbekend of er in de periode 1945-1970 CE zijn geruimd binnen de grenzen van het onderzoeksgebied en/of in de directe omgeving hiervan;
- Ten tijde van het opstellen van de conceptrapportage was het onderzoek naar de MORA's nog in volle gang. Zodra dit onderzoek is afgerond zullen de gegevens worden verwerkt in de definitieve rapportage.

3.9 Inventarisatiekaart

Alle relevante gegevens met een geografisch component uit de geraadpleegde bronnen zijn ingetekend op inventarisatiekaarten in GIS waarin ook de resultaten van de geanalyseerde (en gegeorefereerde) luchtfoto's zijn verwerkt. In afbeelding 4 is een kaart weergegeven van de oorlogshandelingen die van invloed zijn voor het onderzoeksgebied.



4 ANALYSE GEGEVENS

4.1 Indicaties

In de geraadpleegde bronnen zijn indicaties gevonden die erop wijzen dat binnen het onderzoeksgebied Fietspad & Rotonde N831 oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden in de Tweede Wereldoorlog, waardoor CE in de bodem zouden kunnen zijn achtergebleven. Het gaat om de volgende indicatie.

Indicatie	Aan te treffen CE	Sub-soort
Artilleriebeschieting Bron: - Literatuur - Gemeentearchief - Luchtfoto's	Geschutmunitie	Tot en met 155 mm (geallieerd)
Bombardement Bron: Luchtfoto's	Afwerpmunitie	Tot en met 1000 lbs. brisantbommen (geallieerd)
Militaire aanwezigheid Bron: Luchtfoto's	- Kleinkalibermunitie - Handgranaten - Geweergranaten - Munitie voor granaatwerpers - Munitietoebereiden	- Tot 2 cm (Duits) - Ei en steel (Duits) - Brisant/rook (Duits) - Panzerfaust (Duits) - Verpakkingen en beschermkappen (Duits)

4.1.1 Soort en Hoeveelheid CE

Naast de aan te treffen soorten en sub-soorten CE zijn de hoeveelheden per soort CE vastgesteld, ondanks het ontbreken van aanwijzingen in de geraadpleegde bronnen.

Aan te treffen CE	Subsoort	Hoeveelheden
Geschutmunitie	Tot en met 155 mm (geallieerd)	Tientallen
Afwerpmunitie	Tot en met 1000 lbs. brisantbommen (geallieerd)	Exemplarisch
- Kleinkalibermunitie - Handgranaten - Geweergranaten - Munitie voor granaatwerpers - Munitietoebereiden	- Tot 2 cm (Duits) - Ei en steel (Duits) - Brisant/rook (Duits) - Panzerfaust (Duits) - Verpakkingen en beschermkappen (Duits)	- Honderdtallen - Tientallen - Tientallen - Exemplarisch - Tientallen

4.1.2 Verschijningsvorm

De verschijningsvorm(en) van de aan te treffen CE in de verdachte gebieden zijn vastgesteld en per kruising weergegeven. De verschijningsvorm houdt verband met de manier waarop de explosieven in de bodem terecht zijn gekomen.

Aan te treffen CE	Subsoort	Verschijningsvorm
Geschutmunitie	Tot en met 155 mm (geallieerd)	Verschoten
Afwerpmunitie	Tot en met 1000 lbs. brisantbommen (geallieerd)	Afgeworpen
- Kleinkalibermunitie - Handgranaten - Geweergranaten - Munitie voor granaatwerpers - Munitietoebereiden	- Tot 2 cm (Duits) - Ei en steel (Duits) - Brisant/rook (Duits) - Panzerfaust (Duits) - Verpakkingen en beschermkappen (Duits)	Gedumpt/achtergelaten

4.2 Horizontale afbakening

Op basis van de geraadpleegde bronnen is vastgesteld dat binnen het onderzoeksgebied oorlogshandelingen hebben plaatsgevonden, waardoor het onderzoeksgebied verdacht is op

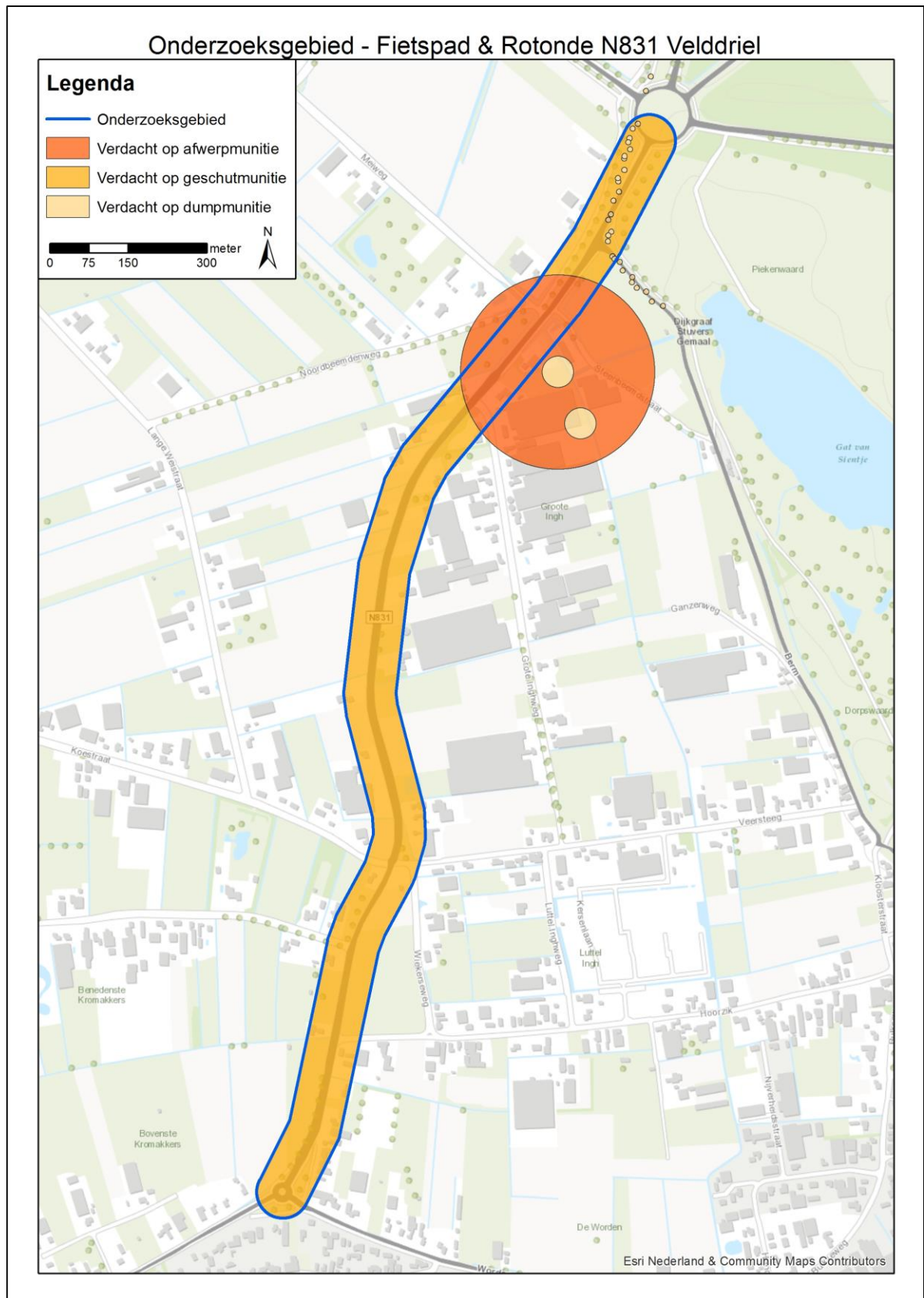
de aanwezigheid van CE in de bodem. Aan de hand van de richtlijnen van het WSCS-OCE 2012 zijn de op CE verdachten gebieden vastgesteld en afgebakend in meters.

Aanvullend op de richtlijnen voor de horizontale afbakening in het WSCS-OCE 2012 is telkens een extra buffer van 5 meter aan de afbakening toegevoegd. Dit is het gevolg van het gebruik van luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog. Luchtfoto's wijken af van de daadwerkelijke situatie op de grond omdat een foto een vlakke weergave is van de bolling van de aarde en de cameraleens niet altijd loodrecht op het aardoppervlakte was gericht. Om dit op te vangen is rondom de verdachte gebieden de bovengenoemde buffer van 5 meter toegevoegd. Bij de horizontale afbakening van de verdachte gebieden zullen de richtlijnen worden genoemd zoals die staan weergegeven in het WSCS-OCE 2012, met daarachter tussen haakjes de afbakening inclusief de buffer om de luchtfotoafwijking op te vangen.

Gedurende enkele maanden hebben de geallieerden beschietingen uitgevoerd op het onderzoeksgebied en de nabije omgeving ervan. Gebouwen in de dorpen rondom het onderzoeksgebied raakten hierdoor beschadigd. Op de luchtfoto's zijn inslagkraters waargenomen. Om die reden is het gehele onderzoeksgebied verdacht verklaard op het aantreffen van verschoten geallieerde geschutmunitie.

In het geval van de mitrailleurstellingen is de stelling zelf (5) verdacht verklaard op het aantreffen van Duitse gedumpte/achtergelaten kleinkalibermunitie, handgranaten, geweergrenaten, munitie voor granaatwerpers en munitietoebehoren.

De krater op de luchtfoto is geïnterpreteerd als een bombardement op een doelwit, een *Pin Point Target*. Een van de militaire posities bij de krater zou doelwit geweest kunnen zijn. Rondom de krater is om die reden een cirkelvormig gebied met een straal van 181 (186) meter, gemeten vanuit het hart ervan, verdacht verklaard op de aanwezigheid van afgeworpen geallieerde afwerpmunitie.



Afbeelding 5: verdachte gebieden Fietspad & Rotonde N831.

4.3 Verticale afbakening

De opbouw van de bodem is van invloed op de diepteligging van CE. Op de site DINOlaket zijn boringen en sonderingen uit heel Nederland raadpleegbaar. Van de bodem in het onderzoeksgebied zijn geen sonderingen en boringen beschikbaar. In de nabije omgeving van het onderzoeksgebied zijn wel enkele boringen en sonderingen bekend. In de onderstaande tabel is hiervan een overzicht gegeven.

Boringnr.	Datum	Locatie (RD-coördinaat)	Bodemopbouw	NAPhoogte
B45B1078	01-11-1993	150000,420830	Tot 0,9 m: klei	3,30 m - 2,40 m NAP
			0,9 m - 4 m: zand	2,40 m - -0,7 m NAP
B45A0434	06-06-1991	149510,420920	Tot 1 m: onbekend	3,60 m - 2,60 m NAP
			1 m - 5 m: klei	2,60 m - -1,40 m NAP

4.3.1 Diepteligging CE

De maximale diepte waarop CE aangetroffen is niet bekend. Dit kan pas worden vastgesteld aan de hand van sonderingen en boringen die nog aangeleverd dienen te worden. In de onderstaande tabel is de voorlopige diepteligging vastgesteld.

Soort CE	Sub-soort	Min. & max. diepteligging t.o.v. maaiveld ²⁰
Geschutmunitie	Tot en met 155 mm (geallieerd)	Net onder het maaiveld, indien de bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. Maximale diepte kan pas worden vastgesteld aan de hand van boringen/sonderingen die nog geleverd dienen te worden.
Afwerpmunitie	Tot en met 1000 lbs. brisantbommen (geallieerd)	Net onder het maaiveld, indien de bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. Maximale diepte kan pas worden vastgesteld aan de hand van boringen/sonderingen die nog geleverd dienen te worden.
Kleinkalibermunitie Handgranaten Geweergrenaten Munitie voor granaatwerpers Munitietoebereiden	Tot 2 cm (Duits) Ei en steel (Duits) Brisant/rook (Duits) Panzerfaust (Duits) Verpakkingen en beschermkappen (Duits)	Net onder het maaiveld, indien de bodem sinds 1940-1945 niet geroerd is. Indien de bodem wel geroerd is, dan kan worden aangenomen dat er in de bodem vanaf het maaiveld tot de diepte waar de bodemroerende activiteiten hebben plaatsgevonden zich geen CE meer bevinden. De maximale diepteligging is twee meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog. Dit is de maximale legger van de stelling.

4.4 Naoorlogse ontwikkelingen

Naoorlogse ontwikkelingen en (grond)werkzaamheden en bodemroerende activiteiten in een gebied kunnen invloed hebben op de aanwezigheid en diepteligging van CE in de bodem. In en bij het onderzoeksgebied Fietspad & Ronde N831 hebben na de Tweede Wereldoorlog op enige plaatsen veranderingen plaatsgevonden.

²⁰ Maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.

In een eventueel uit te voeren Project Gebonden Risicoanalyse (PRA²¹) zal nader worden ingegaan op de naoorlogse werkzaamheden in het onderzoeksgebied, zoals de toename van vegetatie en het verwijderen van gebouwen en sporen en de gevolgen die dit heeft voor de diepteligging van de CE in de bodem. Door middel van een PRA kan worden vastgesteld tot welke diepte CE in de bodem van het onderzoeksgebied doorgedrongen kan en of het in het historisch vooronderzoek vastgestelde verdachte gebied (nog) verdacht is.



Afbeelding 6: zuidelijk deel onderzoeksgebied in 1945.



Afbeelding 7: zuidelijk deel onderzoeksgebied in 2005.
Bron: Google Earth.

²¹ De PRA heeft tot doel om te bepalen of het verdacht gebied door naoorlogse werkzaamheden of voor de uitvoer van de geplande werkzaamheden (nog) verdacht is. Beschikbare bodemkundige onderzoeken zullen worden gebruikt om de exacte maximale en minimale diepteligging van CE vast te stellen. Tevens wordt op basis van een analyse van de risico's van CE voor de daadwerkelijke uitvoering van het project bepaald wat de meest geschikte detectietechniek is.



Afbeelding 8: noordelijk deel onderzoeksgebied in 1945.



Afbeelding 9: noordelijk deel onderzoeksgebied in 2005.
Bron: Google Earth.

5 CONCLUSIE EN ADVIES

5.1 Conclusie

Op basis van de geraadpleegde bronnen, de beoordeling en evaluatie van de indicaties is voorlopig vastgesteld dat het onderzoeksgebied Fietspad & Rotonde N831 in de gemeente Maasdriel (Gelderland) tijdens de Tweede Wereldoorlog betrokken is geweest bij oorlogshandelingen waardoor CE in de bodem kunnen zijn achtergebleven. Het gaat om de volgende handelingen:

- Geallieerde artilleriebeschietingen gedurende de periode september 1944-mei 1945;
- Geallieerd bombardement;
- Duitse militaire aanwezigheid.

5.1.1 Horizontale afbakening verdachte gebieden

De horizontale afbakening van de verdachte gebieden is vastgesteld aan de hand van de richtlijnen in het WSCS-OCE 2012.

In afbeelding 5 is een overzichtskaart van de op CE verdachte gebieden weergegeven.

5.1.2 Aan te treffen CE

Op basis van de in de geraadpleegde bronnen indicaties betreffende oorlogshandelingen is het onderzoeksgebied verdacht op het aantreffen van geallieerde afwerpmunitie.

Aan te treffen CE	Subsoort	Hoeveelheden	Verschijningsvorm
• Geschutmunitie	• Tot en met 155 mm (geallieerd)	• Tientallen	• Verschoten
• Afwerpmunitie	• Tot en met 1000 lbs. brisantbommen (geallieerd)	• Exemplarisch	• Afgeworpen
• Kleinkalibermunitie	• Tot 2 cm (Duits)	• Honderdtallen	• Gedumpt/achtergelaten
• Handgranaten	• Ei en steel (Duits)	• Tientallen	
• Geweergranaten	• Brisant/rook (Duits)	• Tientallen	
• Munitie voor granaatwerpers	• Panzerfaust (Duits)	• Exemplarisch	
• Munitietoebereiden	• Beschermkappen en verpakking (Duits)	• Tientallen	

5.1.3 Verticale afbakening verdachte gebieden

De verticale afbakening van de verdachte gebieden is als volgt vastgesteld:

Soort CE	Sub-soort	Min. & max. diepteligging t.o.v. maaiveld ²²
Geschutmunitie	Tot en met 155 mm (geallieerd)	Maximale diepte kan worden vastgesteld aan de hand van boringen en sonderingen die nog aangeleverd dienen te worden.
Afwerpmunitie	Tot en met 1000 lbs. brisantbommen (geallieerd)	Maximale diepte kan worden vastgesteld aan de hand van boringen en sonderingen die nog aangeleverd dienen te worden.
Kleinkalibermunitie	Tot 2 cm (Duits)	Maximale diepte is twee meter minus maaiveld Tweede Wereldoorlog.
Handgranaten	Ei en steel (Duits)	
Geweergranaten	Brisant/rook (Duits)	
Munitie voor granaatwerpers	Panzerfaust (Duits)	
Munitietoebereiden	Beschermkappen en verpakking (Duits)	

²² Maaiveld ten tijde van de Tweede Wereldoorlog.

5.2 Advies

Op basis van de resultaten van dit vooronderzoek en de conclusies wordt geadviseerd om vervolgstappen te ondernemen in de explosievenopsporing vooraf de voorgenomen (grond)werkzaamheden in onderzoeksgebied Fietspad & Rotonde N831 in de gemeente Maasdriel (Gelderland). Hiervoor zijn twee mogelijkheden:

1. Het laten uitvoeren van een Projectgeboden Risicoanalyse (PRA²³) voor het onderzoeksgebied, waarbij dit vooronderzoek als basis zal dienen. Er zal met name worden vastgesteld waar en welke grondwerkzaamheden hebben plaatsgevonden binnen het onderzoeksgebied alsmede tot welke diepte de bodem geroerd is geweest;
2. Ter plaatse detectiewerkzaamheden laten uitvoeren. Welke detectiemethode(n) van toepassing is (zijn), is afhankelijk van de maximale diepteligging van de aan te treffen CE en de uit te voeren werkzaamheden.

CONCEPT

²³ De PRA heeft tot doel om te bepalen of het verdacht gebied door naoorlogse werkzaamheden of voor de uitvoer van de geplande werkzaamheden (nog) verdacht is. Beschikbare bodemkundige onderzoeken zullen worden gebruikt om de exacte maximale en minimale diepteligging van CE vast te stellen. Tevens wordt op basis van een analyse van de risico's van CE voor de daadwerkelijke uitvoering van het project bepaald wat de meest geschikte detectietechniek is.

6 BIJLAGEN

CONCEPT

Bijlage 1 Overzicht beoordelen/evalueren inventarisatie (WSCS-OCE 2012)

In het WSCS-OCE 2012 staat vermeld dat de indicaties en contra-indicaties uit de inventarisatie-resultaten dienen te worden beoordeeld en dat op basis hiervan de volgende punten gemotiveerd vastgesteld moeten worden:

- Of er sprake is van een CE verdacht gebied, en zo ja:
- De (sub)soort, hoeveelheid en verschijningsvorm van de vermoedelijke CE;
- De horizontale en verticale afbakening van het verdachte gebied.

Bij de beoordeling en evaluatie van de resultaten van de inventarisatie worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:

1. Indien sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van CE, wordt de conclusie VERDACHT gerapporteerd. Indien er geen sprake is van de vermoedelijke aanwezigheid van CE, wordt de conclusie ONVERDACHT gerapporteerd;
2. De conclusie wordt vastgesteld op basis van twee of meer onafhankelijke verifieerbare bronnen. Indien een indicatie in slechts in bron is aangetroffen, wordt dit duidelijk aangegeven in de rapportage. Hierin wordt gerapporteerd hoe de betrouwbaarheid van de bronnen is ingeschat;
3. Indicaties en/of contra-indicaties dienen een locatieverwijzing te hebben, aangezien deze essentieel is om te bepalen of de informatie relevant is voor de aanwezigheid van CE op de projectlocatie en/of in het onderzoeksgebied. Voor de locatieverwijzing gelden de volgende uitgangspunten:
 - a. Indicaties en/of contra-indicaties moeten worden vertaald naar een locatie in de huidige topografie;
 - b. Waar sprake is van onduidelijkheid/onbetrouwbaarheid in de locatieverwijzing, wordt dit gedocumenteerd;
 - c. Bij gebruikmaking van indicaties en/of contra-indicaties uit geschreven bronnen, dient de locatieverwijzing uit het bronbestand in de rapportage ongewijzigd te worden overgenomen.
4. Bij het vaststellen van de conclusie worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:
 - a. Bij de beoordeling of bepaalde oorlogshandelingen een indicatie vormen voor de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied, wordt bijlage 3 van het WSCS-OCE 2012 als leidraad gehanteerd. Hiervan mag alleen gemotiveerd worden afgeweken;
 - b. Als er geen indicaties zijn die wijzen op de aanwezigheid van CE in het onderzoeksgebied, is de conclusie ONVERDACHT;
 - c. Als er indicaties zijn dat bij oorlogshandelingen binnen de grenzen van de projectlocatie en/of onderzoeksgebied bepaalde hoofdsorten CE zijn gebruikt/betrokken geweest, dan is (een deel van) de projectlocatie en/of onderzoeksgebied VERDACHT op de aanwezigheid van deze hoofdsorten CE, tenzij op basis van contra-indicaties het tegendeel kan worden bewezen.
5. Het verdachte gebied wordt horizontaal en verticaal afgebakend, gespecificeerd per (sub)soort CE, hoeveelheid en verschijningsvorm van vermoedelijke CE. Daarbij worden de volgende uitgangspunten gehanteerd:
 - a. Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt bijlage 3 van het WSCS-OCE 2012 gehanteerd;
 - b. Uitgangspunten voor de verticale afbakening:
 - i. Bij het bepalen van de verticale afbakening dient specifiek rekening te worden gehouden met: bodemweerstand, verwachte indringingsnelheid en –hoek, gewicht, vorm en diameter CE;
 - ii. Voor het berekenen van de penetratiediepte wordt gebruik gemaakt van een rekenmethode waarin ten minste rekening gehouden wordt met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem;
 - iii. Indien sprake is van grondverzet/grondroering in de periode 1945 tot heden, wordt op basis daarvan bepaald of, en zo ja, tot welke diepte minus maaiveld (gerelateerd aan NAP), de aanwezigheid van CE kan worden uitgesloten;
 - iv. De verticale afbakening wordt zodanig uitgedrukt dat deze is te herleiden tot de diepte ten opzichte van NAP;
 - c. Uitgangspunten horizontale afbakening:

- i. Bij de horizontale afbakening van het verdachte gebied wordt de tolerantie gemotiveerd, gebaseerd op het beschikbare bronnenmateriaal;
 - ii. Het verdachte gebied wordt weergegeven in RD-coördinaten;
- d. Onder de verschijningsvorm wordt verstaan de wijze waarop CE in het verleden in de (water)bodem zijn terechtgekomen, waarbij onderscheid kan worden gemaakt in: afgeworpen, verschoten, gegooid, gelegd, weggeslingerd, opgeslagen, gedumpt, begraven (inclusief redepositie), als restant uit springputten of explosie en als onderdeel van (vliegtuig)wrakken en/of gezonken vaartuigen.

CONCEPT

Bijlage 2 Vaststellen verdacht gebied en afbakening in vooronderzoek

In onderstaand overzicht is de horizontale afbakening van het verdachte gebied weergegeven zoals deze is opgenomen in het WSCS-OCE 2012.

Indicatie	Algemene omschrijving	Uitgangspunt conclusie		Uitgangspunten voor afbakening verdacht gebied
		Verdacht	Onverdacht	
Verdedigingswerk	Groepering van wapenopstellingen en/of geschutopstellingen, rondom afgezet met een versperring (bijvoorbeeld weerstandskern of steunpunt)	□		Het grondgebied binnen de grenzen van het verdedigingswerk is verdacht. De grenzen worden bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferenteerde luchtfoto's.
Wapenopstelling	Opstelling van handvuurwapen, machinegeweer of andere (semi)automatisch wapen, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk	□		Locatie van de wapenopstelling
Geschutopstelling (statisch en mobiel)	Locatie van geschut, niet zijnde onderdeel van een verdedigingswerk.	□		25 meter rondom het hart van de geschutopstelling, maar niet verder dan een eventuele aangrenzende watergang.
Munitieopslag in open veld	Locatie van munitievoorraad in het open veld, niet zijnde binnen een verdedigingswerk	□		Locatie van de veldopslaglocatie
Loopgraaf	Militaire loopgraaf	□		Het gebied binnen de contouren van de loopgraaf is verdacht, bij voorkeur bepaald aan de hand van georeferenteerde luchtfoto's.
Tankgracht of -geul	Een diepe (al dan niet droge) gracht of geul met steile wanden, aangebracht om pantservoertuigen tegen te houden		□	Niet verdacht, tenzij er aanwijzingen zijn dat er mogelijk munitie in gedumpt is.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD géén landmijnen aangetroffen		□	n.v.t.
Landmijnen verdacht gebied	Middels een aanwijzing, niet zijnde een mijnenlegrapport, op landmijnen verdacht verklaard gebied. In het verdachte gebied zijn bij de controle door de MMOD, of bij naoorlogse activiteiten landmijnen aangetroffen.	□		De grenzen zoals aangegeven in het ruimrapport
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld, waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd.		□	n.v.t.
Mijnenveld	Geregistreerd mijnenveld waarvan mijnenlegrapport aanwezig is. Niet alle volgens het mijnenlegrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Geen feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.	□		De grenzen zoals aangegeven in het mijnenlegrapport en/of ruimrapport.
Mijnenveld	Mijnenlegrapport aanwezig. Niet alle volgens het legrapport gelegde landmijnen zijn geruimd. Feitelijke onderbouwing bekend waarom er landmijnen worden vermist.		□	n.v.t.
Versperringen	Versperringen, zoals strandversperringen en drakentanden		□	Tenzij er indicaties zijn dat CE onderdeel uitmaken van de versperring.
Infrastructuur zonder geschutopstelling of munitievoorraad	Militaire werken zoals woononderkomen of werken met een burgerdoel zoals schuilbunker		□	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen
Schuilloopgraaf	Loopgraaf voor burgerbevolking om in te schuilen		□	n.v.t.
Kampementen	Grondgebied met onderkomens zoals tenten		□	Tenzij er indicaties zijn op CE vanwege de aanwezigheid van munitieopslag of nabij verdediging in de vorm van bijvoorbeeld wapenopstellingen.
Mangat	Gat in grond met schuilfunctie, niet in gebruik genomen als schuttersput		□	n.v.t.
Vernielingslading	Locatie van aangebrachte vernielingslading	□		Locatie van vernielingslading
Artillerie-, mortier- of raketbeschieting	Gebied dat is beschoten door mobiel of vast geschut, mortieren of grondgebonden (meervoudige) raketwerpersysteem	□		Situationeel te bepalen
Raketbeschieting inslagenpatroon bekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers	□		Op basis van een analyse van het inslagenpatroon wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon
Inslaggpunt blindganger, zijnde een vliegtuigbom	Vliegtuig die niet in werking is getreden	□		Te bepalen volgens rekenmethode waarin ten minste rekening wordt gehouden met de volgende parameters: de afwerphoogte, de afwerpsnelheid, het gewicht van de bom, de diameter van de bom en de weerstand van de bodem. Op basis van in ieder geval deze vijf parameters wordt berekend tot welke diepte CE theoretisch kunnen indringen en hoever de maximale horizontale verplaatsing is.
Crashlocatie vliegtuig	Aanwezigheid van CE vanwege de crash	□		Situationeel te bepalen
Krater van gedetoneerde incidentele luchtafweergranaat	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een incidentele luchtafweergranaat bevindt.		□	Tenzij er indicaties zijn dat het geen incidentele luchtafweergranaat betreft.
Inslaggpunt van een V.1 wapen	Gebied dat is getroffen door de inslag van een V.1 wapen	□		15 meter rondom een inslagpunt vanwege de mogelijke horizontale verplaatsing onder de grond.

Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.1 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.1 wapen bevindt.	☐	Situationeel te bepalen
Krater van een (gedeeltelijk) gedetoneerde V.2 wapen	Gebied waarin zich de krater van de detonatie van een V.2 wapen bevindt.	☐	Situationeel te bepalen
Dumplocatie van munitie en/of toebehoren	Dumplocatie van CE en/of toebehoren in landbodem of op waterbodem	☐	Locatie van de dump en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld dumping in stilstaand of stromend water
Ongecontroleerde (massa)explosie	(Sympathische) detonatie van explosieven voorraad zoals ontplofing munitieopslag of munitietrein	☐	Situationeel te bepalen
Vernietigingslocatie voor CE	Eén of meerdere springputten	☐	De contour(en) van de springput(ten) en afbakening verder situationeel te bepalen, bijvoorbeeld gelet op de afstand van eventuele uitgeworpen CE buiten deze contour(en).
Vernielingslading (in werking gesteld)	Locatie van in werking gestelde vernielingslading, waarbij de mogelijkheid bestaat op het aantreffen van niet (geheel) gedetoneerde springlading(en)	☐	Locatie waar de vernielingslading in werking is gesteld en afbakening verder situationeel te bepalen.
Tapijtbombardement	Gebied dat is getroffen door een bombardement met middelzware en/of zware bommenwerpers, met als doel om schade aan te richten over een groot gebied.	☐	Op basis van een analyse van het inslagenpatroon ²⁴ wordt de maximale afstand tussen twee opeenvolgende inslagen binnen een inslagenpatroon bepaald. Het verdachte gebied wordt afgebakend door deze afstand te projecteren op de buitenste inslagen van het inslagenpatroon. Dat is exclusief de eventuele horizontale verplaatsing van de buitenste blindganger binnen het inslagenpatroon.
Duikbombardement op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen	☐	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 181 meter gemeten vanuit het hart van het doel ²⁵ .
Duikbombardement op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door bombardement met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn te treffen	☐	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 91 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn ²⁶ .
Raketbeschieting op zgn. 'Pin Point Target', inslagenpatroon onbekend	Gebied dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om een vooraf bepaald specifiek object te treffen.	☐	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 108 meter gemeten vanuit het hart van het doel ²⁷ .
Raketbeschieting op zgn. 'Line Target', inslagenpatroon onbekend	Lineair gebied, nabij een spoorlijn, dat is getroffen door een raketbeschieting met jachtbommenwerpers, met als doel om de spoorlijn of treinstel op deze spoorlijn te treffen	☐	Het verdachte gebied wordt bepaald door een afstand van 80 meter gemeten vanuit het hart van de spoorlijn ²⁸ .

²⁴ Verzameling van de locaties van inslagen van één bepaald toestel of één bepaald bombardement.

²⁵ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50% van de vliegtuigbommen binnen 119 meter neer is gekomen en de maximaal gemeten afstand t.o.v. het doel 181 meter was.

²⁶ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel waarbij opgemerkt moet worden dat 50 % van de vliegtuigbommen binnen 46 meter neer is gekomen en de maximaal afstand t.o.v. het doel 91 meter was.

²⁷ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de gemiddelde afstand t.o.v. het doel (gebouwen) waarbij opgemerkt moet worden dat de gemiddelde spreiding van de raketten t.o.v. het middelpunt van een salvo 69 meter was, en dat de gemiddelde afstand van het middelpunt van een salvo t.o.v. het doel 39 meter was.

²⁸ Afstanden zijn afkomstig van een Britse studie (empirisch onderzoek) naar de accuratesse bij aanvallen door eenmotorige duikbommenwerpers gedurende de periode oktober 1944 – april 1945 (AIR 55/322). Eventueel effect van vijandelijk luchtafweer tijdens deze duikbombardementen is niet in de studie meegenomen. De genoemde afstand is de maximale afstand gemeten n.a.v. luchtfoto-interpretatie.

CONCEPT

