

## Conventionele en Toxische Explosieven bij archeologische werkzaamheden

Bijlage bij archeologieproject: 2025-0554-Zonnebeke-Bornstraat (Code agentschap Onroerend Erfgoed: 2025F131)

Aanvrager: BAAC Vlaanderen BV

Onze referentie: 2025 - 047 – Zonnebeke-Bornstraat 7 – ADV

### 1. Onderwerp

Conform de regelgeving van het agentschap Onroerend Erfgoed “archeologie versus Munitieopsporing (V16.03.2023)<sup>1</sup>” dient een Erkend archeoloog ten behoeve van een archeologienota informatie in te winnen bij een CTE-deskundig bedrijf met aantoonbare kwalificatie en kennis inzake deze gevoelige materie. De CTE-deskundige zal naar zijn of haar beste beoordeling de aangeleverde materie bestuderen en een risico-afweging maken of er al dan niet aanvullende maatregelen aangeraden worden, ten einde de potentiële aanwezigheid van CTE en de risico’s hiermee verbonden naar een aanvaardbaar niveau te mitigeren. Hiervoor baseren we ons onder andere op volgende gegevens (niet gelimiteerd): de grootte van het te onderzoeken gebied, de aard van eventuele grondroerende werken en diens grootteorder, de aanwezige krijgshistorische informatie en de kwaliteit ervan, de mogelijke kenniswinst en impact van eventuele vervolgstappen, de kosten-efficiëntie steeds in functie van veiligheid.

Het advies focust zich in dit geval op potentiële CTE uit de Eerste Wereldoorlog.

Door de opdrachtgever werd een CHAL-rapport<sup>2</sup> besteld waarop we deels onze conclusies baseren.

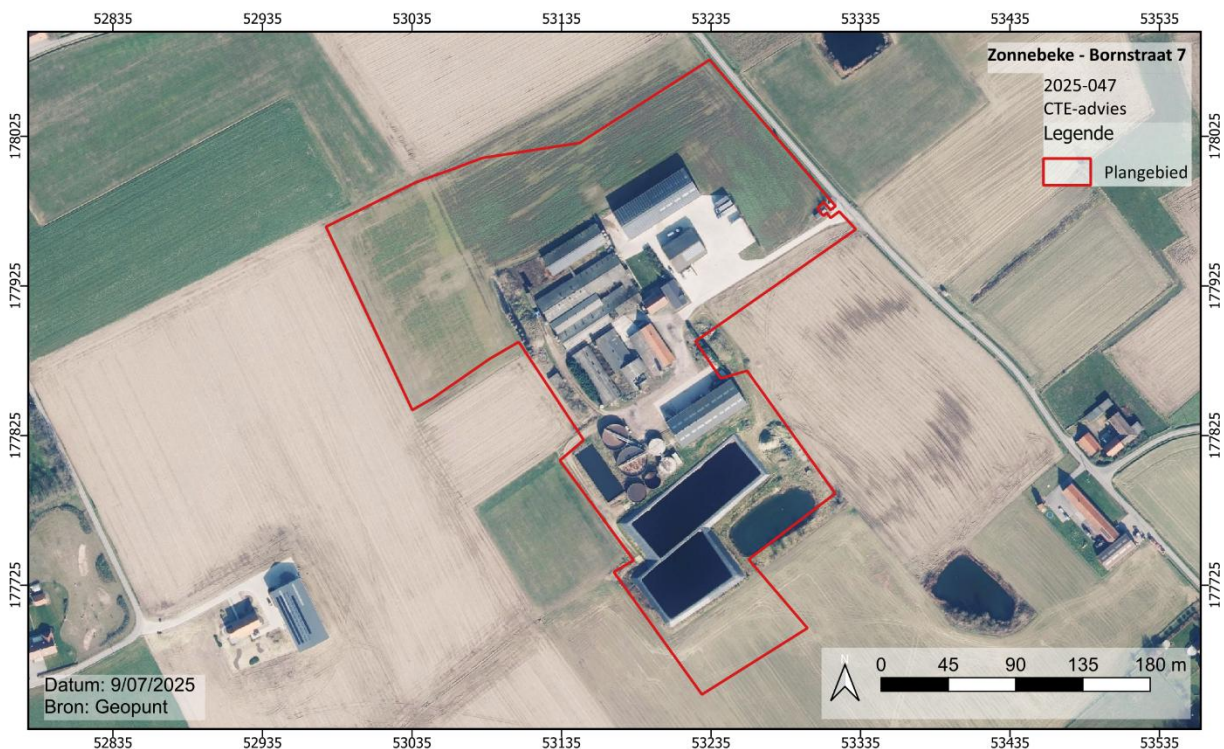
---

<sup>1</sup> <https://www.onroerenderfgoed.be/archeologie-versus-munitieopsporing>

<sup>2</sup> CHAL-rapport 333 (dr. Birger Stichelbaut, Centrum voor Historische en Archeologische Luchtfotografie, Ugent Vakgroep Archeologie)

## 2. Uiteenzetting

Het onderzoeksgebied omvat een perceel bestaande uit landbouwgrond met een grote boerderij, het wordt langs alle zijden begrensd door eveneens landbouwpercelen. Langs de noordoostelijke zijde is het begrensd door de Bornstraat. Het volledige onderzoeksgebied heeft een omvang van 69.112m<sup>2</sup>, waarvan de werkzone slechts 20.500m<sup>2</sup> bedraagt. Voor afstanden vernoemd in dit document wordt als ijkpunt de toegangsweg van de Bornstraat naar het onderzoeksgebied gebruikt. Dit punt is gedoopt: *Kruising oprit en Bornstraat n°7*. Deze straat bestond al ten tijde van de Eerste Wereldoorlog, het is echter onduidelijk of deze onder dezelfde naam bekend stond. Het perceel bevindt zich 1.88km westelijk van het dorpscentrum van Passendale, 9.4 km ten noordoosten van het stadscentrum van Ieper, en 3.4km ten noorden van Zonnebeke, provincie West-Vlaanderen. Heden ten dage ligt het onderzoeksgebied in wat gedoopt werd de “verwoeste gewesten”<sup>3</sup> en in het hart van de Ieperboog, één van de meest bevochten zones van het Westelijk Front.



Figuur 1: Zicht op het plangebied, weergegeven op een recente orthografische foto (© Geopunt).

<sup>3</sup> Praktische leidraad voor het preventief opsporen van CTE (departement Mobiliteit en Openbare Werken, Vlaamse overheid).

## Eerste Wereldoorlog:

Na de Duitse invasie van het neutrale België op 4 augustus 1914, wordt de Belgische Krijgsmacht steeds verder teruggedreven. Na het opgeven van de versterkte vesting Antwerpen plooit het Belgisch leger terug naar het zuidwesten van het land en de kusthavens die één voor één opgegeven worden. Het houdt uiteindelijk stand aan de rivier IJzer met als doel de Belgische haven Nieuwpoort en de Franse haven Duinkerke open te houden. Op 18 oktober 1914 begint dan de zogeheten IJzer slag, of de Eerste Slag om Ieper. Het onderzoeksgebied lag tijdens deze slag net achter de Duitse linies op zowat 700-900 meter achter de frontlijn. Naast de gepaard gaande vernietigingen (verovering van het terrein door de Duitsers, artilleriebeschietingen door de geallieerden, ...) is het mogelijk dat er posities zoals stellingen en/of loopgraven aanwezig zouden kunnen geweest zijn. Voor deze periode zijn feitelijke documentatie quasi onvindbaar in dit beknopt onderzoek.

Tijdens de Tweede Slag om Ieper (die begon met een grootschalige chloorgasaanval op 22 april 1915, iets verderop) was het projectgebied slechts indirect betrokken bij de krijgsacties. Het front verschuift in westelijke richting en het onderzoeksgebied komt verder in het Duitse achterland te liggen.

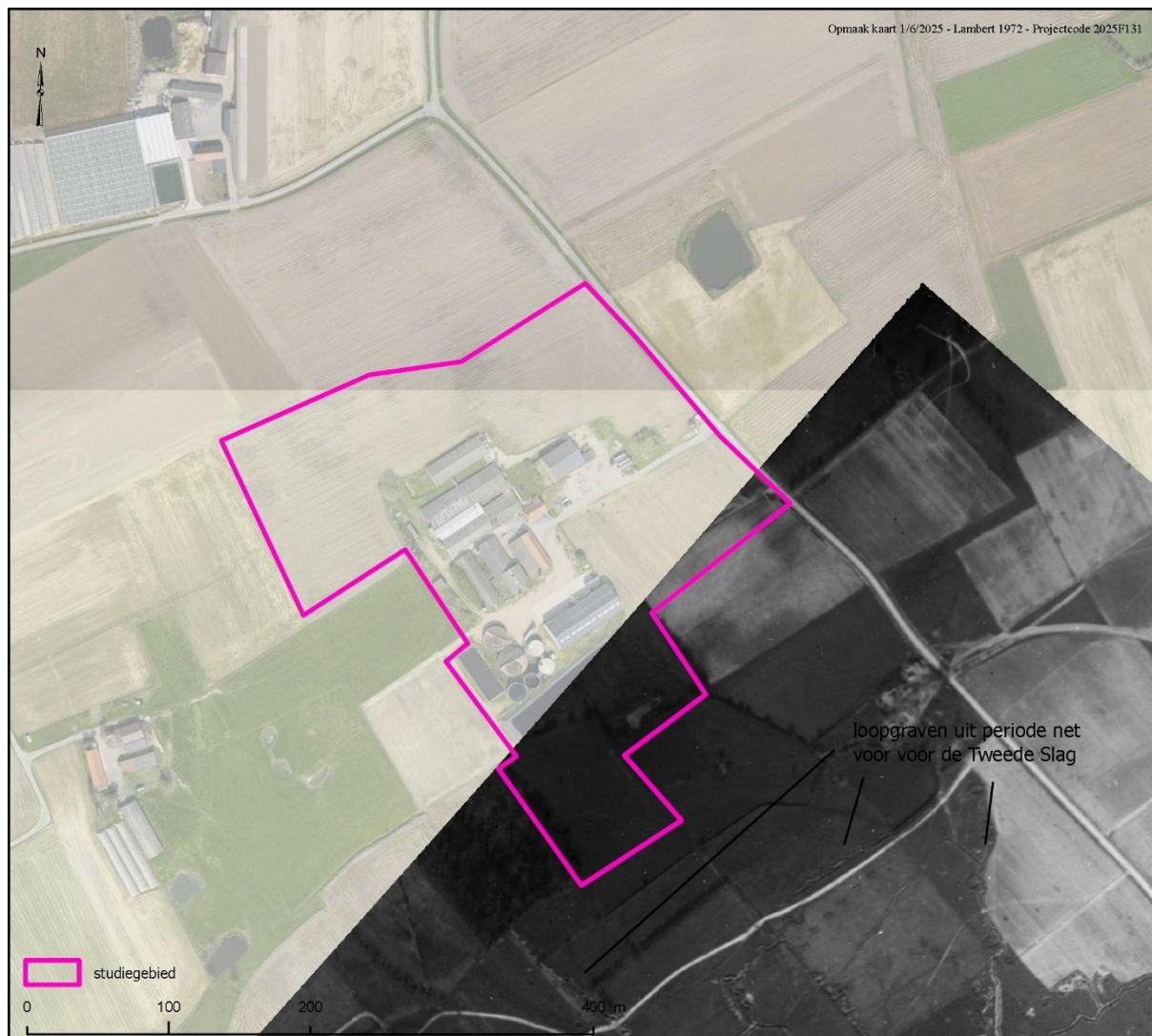
Vanaf begin 1916 hebben we ook historische luchtfoto's en kaarten ter beschikking voor het projectgebied. De oudste bron die we hebben toont slecht een gedeelte van het projectgebied. Ten zuiden ervan zien we sporen van Duitse loopgraven die een onderdeel vormen van de brede Duitse Ieperboog (de frontlijn voor de Tweede Slag om Ieper) (Zie *Figuur 3*).

Op een Britse kaart van 25 februari 1917 (*Figuur 3*) staan ook binnen de contouren van het projectgebied een prikkeldraadversperring en een langgerekte Duitse verbindingsloopgraaf gemarkeerd. Deze vormden wellicht een onderdeel van het vroege Duitse loopgravenstelsel en bleven nadien deels in gebruik.

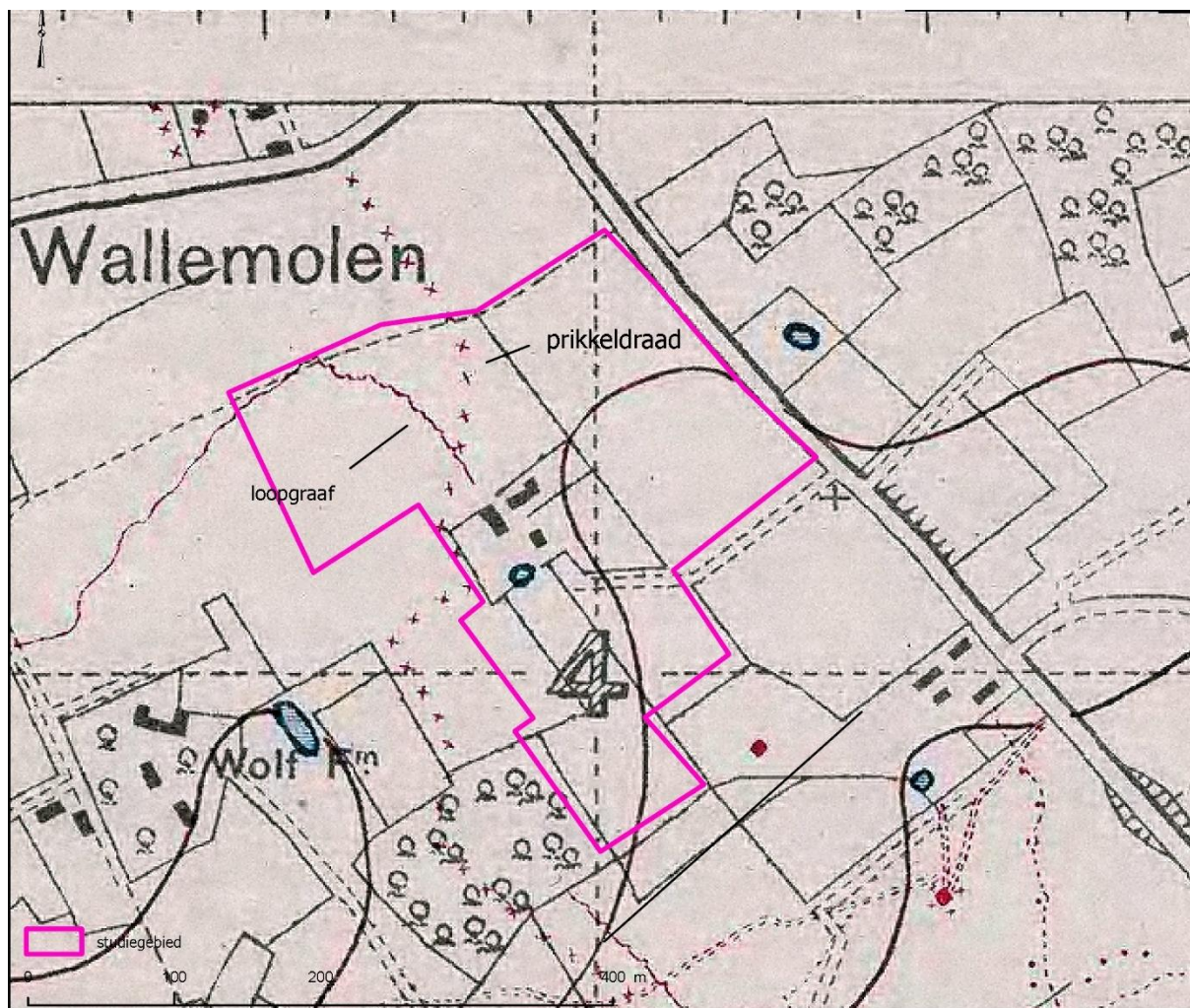
Op een foto van 21 juli 1917 zien we zeer vaag deze loopgraaf (Zie *Figuur 5*). De donkere tint van de prikkeldraadversperring toont deze zeer duidelijk en de heldere tint van een vierkante structuur tussen bestaande hoevegebouwen verraadt een mogelijke bunker.<sup>4</sup>

---

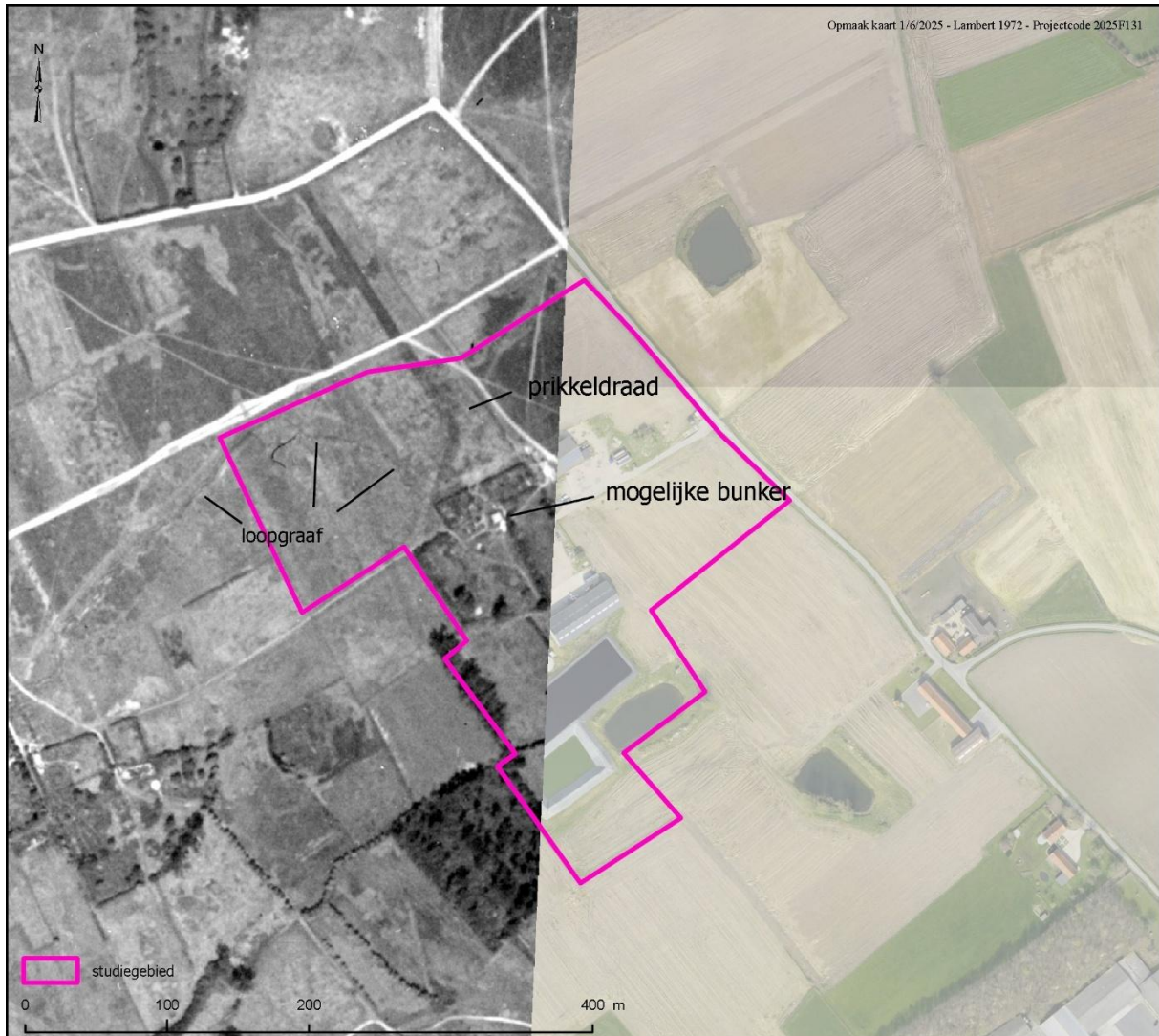
<sup>4</sup> CHAL-rapport 333, p. 10-12



Figuur 2 Britse luchtfoto genomen op 3 april 1916 (bron luchtfoto: IWM. Via CHAL 333)



Figuur 3 Britse loopgravenkaart 25 februari 1917 (bron: Trench Map Archive cd. Via CHAL 333)



Figuur 4 Britse luchtfoto 21 juli 1917 (bron luchtfoto: KLM-MRA. Via CHAL 333)

*“In de lente en zomer van 1917 planden de geallieerden een aanval bij Ieper. Dit grootschalige offensief had als bedoeling om doorheen de patstelling van het Westelijke Front heen te breken en op te rukken naar de havens aan de Belgische kust waar de Duitsers hun onderzeebootbasissen hadden (Edmonds 1948). Op 31 juli 1917 ging de Derde Slag om Ieper van start. Op een 20 kilometer breed front gingen zowat 100.000 Franse en Britse troepen in de aanval.”*

*“In de namiddag van 31 juli begon het te regenen, en de hele augustusmaand bleef bijzonder nat. Het door de artilleriebeschieting fel verwoeste aanvalsveld veranderde langzaam in een immens moeras. In het noorden, bij Pilkem, was de aanval succesvol. Elders ging het heel moeizaam en mislukte het offensief. Tanks die de infanterieaanval steunden, reden vast in de modder. De verliezen waren al na deze openingsfase zeer groot. Het aanvalsplan gaf aan dat de heuvelrug bij Passendale in de eerste 72 uur van het offensief moest kunnen worden ingenomen, om dan naar Roeselare op te rukken. Dat gebeurde niet. Verdere vooruitgang was voorlopig niet meer mogelijk.”*

*“Gedurende de volledig augustusmaand waren er langsheen de frontlijn pogingen om door de Duitse verdediging te breken. Op het Geluveldplateau en de hoogtes aan de Meenseweg was er echter amper vooruitgang. Op 10 augustus werd de Westhoek Heuvelrug ingenomen, op 16 augustus waren er enkele kleine successen tijdens de Slag om Langemark en later de maand werden er op 22 augustus op heel lokaal niveau enkele honderden meter terreinwinst geboekt.”*

*“Na de zware mislukkingen in augustus werd in september een nieuwe strategie toegepast. Ambitieuze terreinwinsten maakten plaats voor beperkte doelen die stap voor stap werden aangevallen. Het offensief ging vanaf september 1917 stapsgewijs verder. Na de Slag om de Meenseweg (20 september) werden Polygoonbos en Zonnebeke ingenomen op 26 september, de Broodseinde heuvelrug volgde op 4 oktober. Op 9 oktober 1917 ging de zogenaamde Slag om Poelkapelle van start tussen Broodseinde en de Sint-Jansbeek. Opnieuw was er een heel beperkte vooruitgang en ging veel van het gewonnen terrein opnieuw verloren door Duitse tegenaanvallen.”*

*“Enkele dagen later begon de Eerste Slag om Passendale op 12 oktober. Het projectgebied lag in de aanvalszone van de New Zealand Division als onderdeel van het Anzac Corps. Het doel was om de Bellevue Spur aan te vallen (Figuur 6 Figuur 7). Ter hoogte van het projectgebied worden enkele bunkers gemarkeerd op de planningskaart. Omdat het door de modder en de regen de dagen voordien moeilijk was om de artillerie voorwaarts te schuiven startte de geplande aanval toch ondanks een gebrekkige voorbereidende artilleriebeschieting.”*

*“Na aanvankelijke beperkte terreinwinsten begonnen Duitse tegenaanvallen die grote gedeeltes van het veroverde terrein terugwonnen. Op het einde van de dag lag de nieuwe frontlijn nauwelijks verder dan de uitgangspositie. De westelijke grens van het projectgebied werd wellicht net bereikt. Die dag waren de verliezen aan de zijde van de Nieuw-Zeelanders enorm hoog. Die dag zal bekend komen te staan als de zwartste dag in de Nieuw-Zeelandse militaire geschiedenis. Er vielen die dag in het aanvalsg gebied van de Nieuw-Zeelanders (Zie Figuur 7) 179 doden die een gekend graf hebben en 667 doden zonder gekend graf (Stichelbaut, Chaerle et al. 2024). Ook de dagen nadien zijn er nog minstens 200 doden zonder gekend graf te betreuren in deze regio. De Nieuw-Zeelanders werden een week later afgelost door het Canadese Corps die verdere aanvallen planden op Passendale.”*

*“Er werd een aanval in drie fases voorzien met acties op 26 oktober, 30 oktober en 6 november. Het doel van de openingsactie op 26 oktober was voornamelijk het bereiken van een iets drogere en minder ongunstige uitgangspositie voor de verdere kleine stappen richting Passendale. Op 26 oktober viel de Canadese Derde Divisie aan bij het projectgebied. Er waren die dag 78 doden die een gekend graf hebben en nog eens 276 doden zonder gekend graf in het aanvalsg gebied van de divisie. Het projectgebied werd volledig ingenomen en lag de volgende dagen pal op de frontlijn.”*

*“Op 30 oktober werd de aanval hernieuwd, tegen enorm zware menselijke kost werd de linie opgeschoven richting Passendale. Vanuit het projectgebied viel opnieuw de 3<sup>de</sup> Canadese divisie aan ze bereikten amper een vooruitgang (Zie Figuur 9). De menselijke kost bedroeg op 30 oktober in het aanvalsgebied van de volledige divisie nog eens 125 doden met gekend graf en 359 Canadese doden zonder gekend graf.”*

*“Op 5 november werden 3<sup>e</sup> en 4<sup>e</sup> Canadese Divisies afgelost door de 1<sup>e</sup> en 2<sup>e</sup> Divisie die de finale aanval op Passendale dienden uit te voeren (Nicholson 1962). Na het stopzetten van het offensief lag het projectgebied tot aan het voorjaar van 1918 net achter de geallieerde linies.”*

*“Op een syntheseskaart {Stichelbaut, 2024 #2711} die een overzicht geeft van de plekken waar er tijdens de Derde Slag om Ieper veel doden zonder gekend graf vielen, kleur de volledige regio van het projectgebied donkerrood. Deze kaart houdt bovendien geen rekening met de verliezen aan Duitse zijde.”*

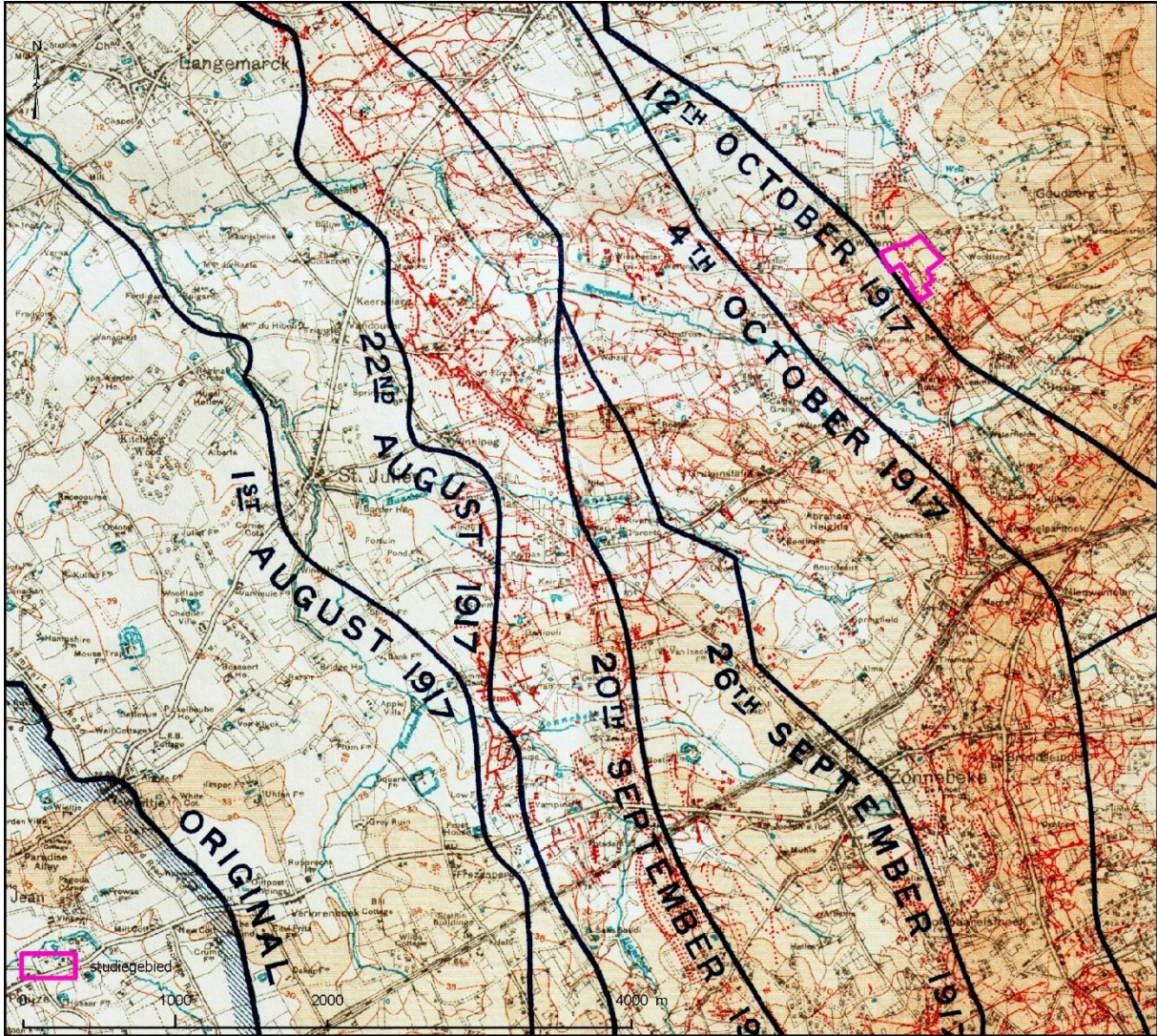
*“Een Britse loopgravenkaart van 23 oktober 1917 toont binnen de contouren van het onderzoeksgebied een reeks prikkeldraadversperringen en bunkers (gemarkeerd met ‘C’ – concrete). Het zijn wellicht op deze posities dat de Nieuw-Zeelandse aanvallen te pletter liepen (Zie Figuur 8).”*

*“Een kaart van 1 november 1917 toont de posities die op dat moment bereikt werden met een blauwe lijn. Binnen de contouren van het projectgebied zijn minstens twee bunkers en een segment van een loopgraaf (uit 1914-1915) gemarkeerd.”*

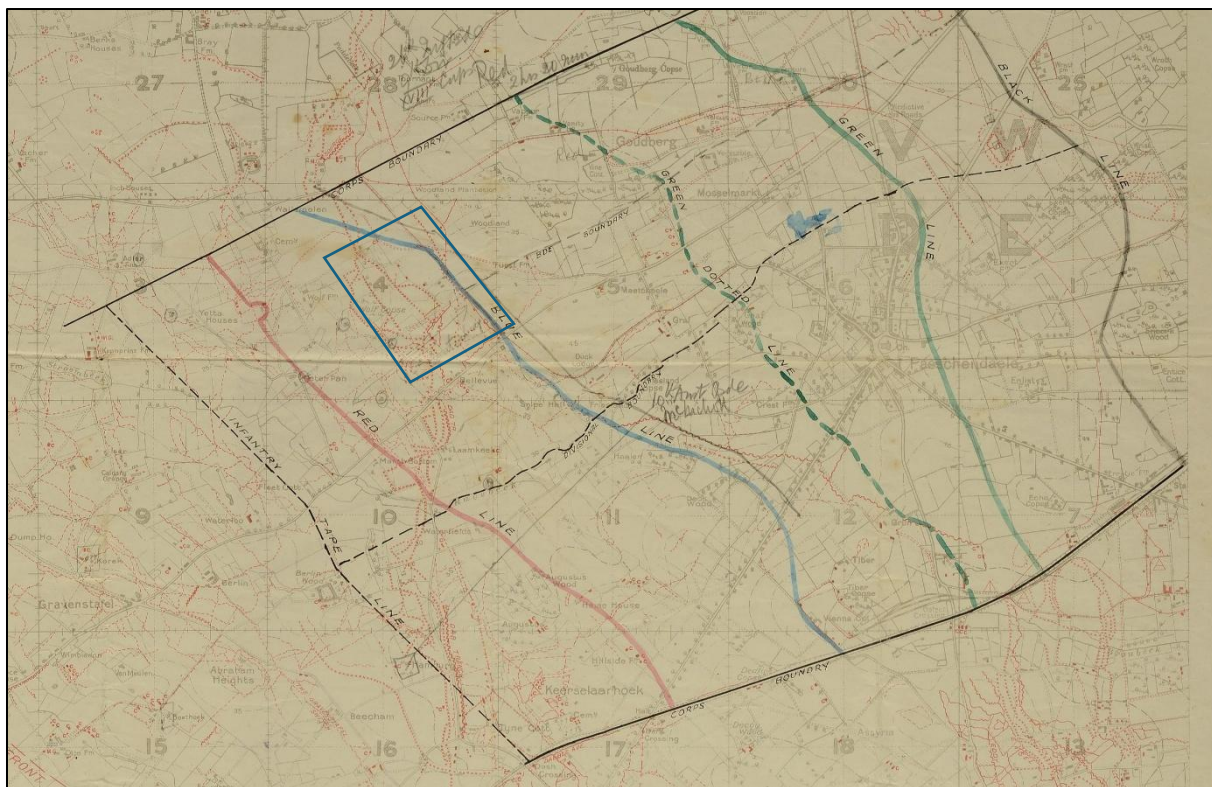
*“Voor de periode van de Derde Slag om Ieper hebben we geen luchtfoto’s beschikbaar. Wel zijn er zeer duidelijke beelden uit februari en maart 1918 die de eindsituatie én de verdere uitbouw van de frontregio tonen. Op een luchtfoto van 18 februari 1918 zien we een vijftal (mogelijke) bunkers of schuilplaatsen, heel oppervlakkig ook nog de restanten van de Duitse 1914-1915 loopgraaf en een nieuw aangelegde Britse loopgraaf aan de oostzijde van het projectgebied. Een foto van nog eens ene maand later toont het volledige gebied, hierop zien we het verlengde van de gevechtloopgraaf naar het noorden toe.<sup>5</sup>”*

---

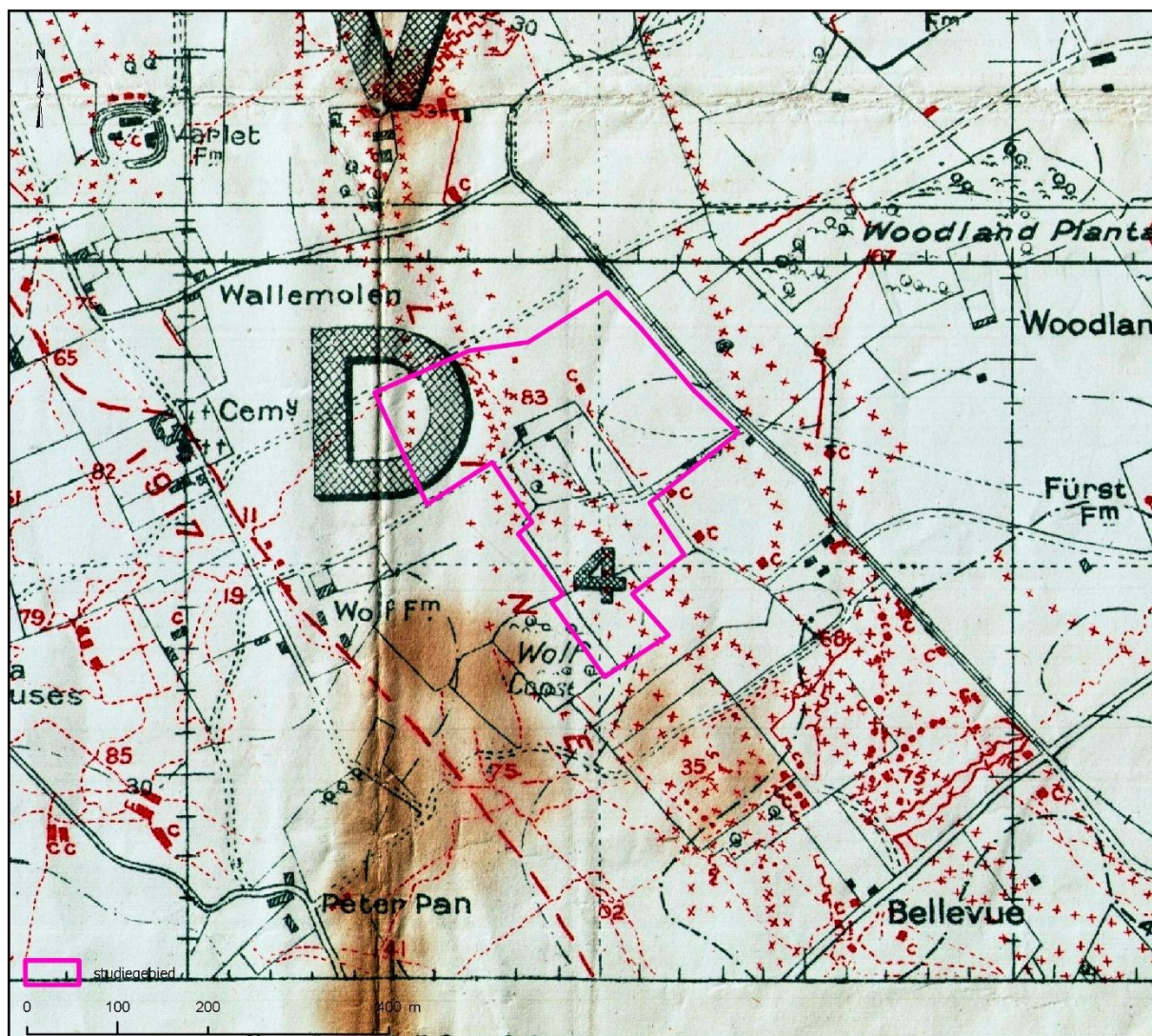
<sup>5</sup> CHAL 333, p12-14



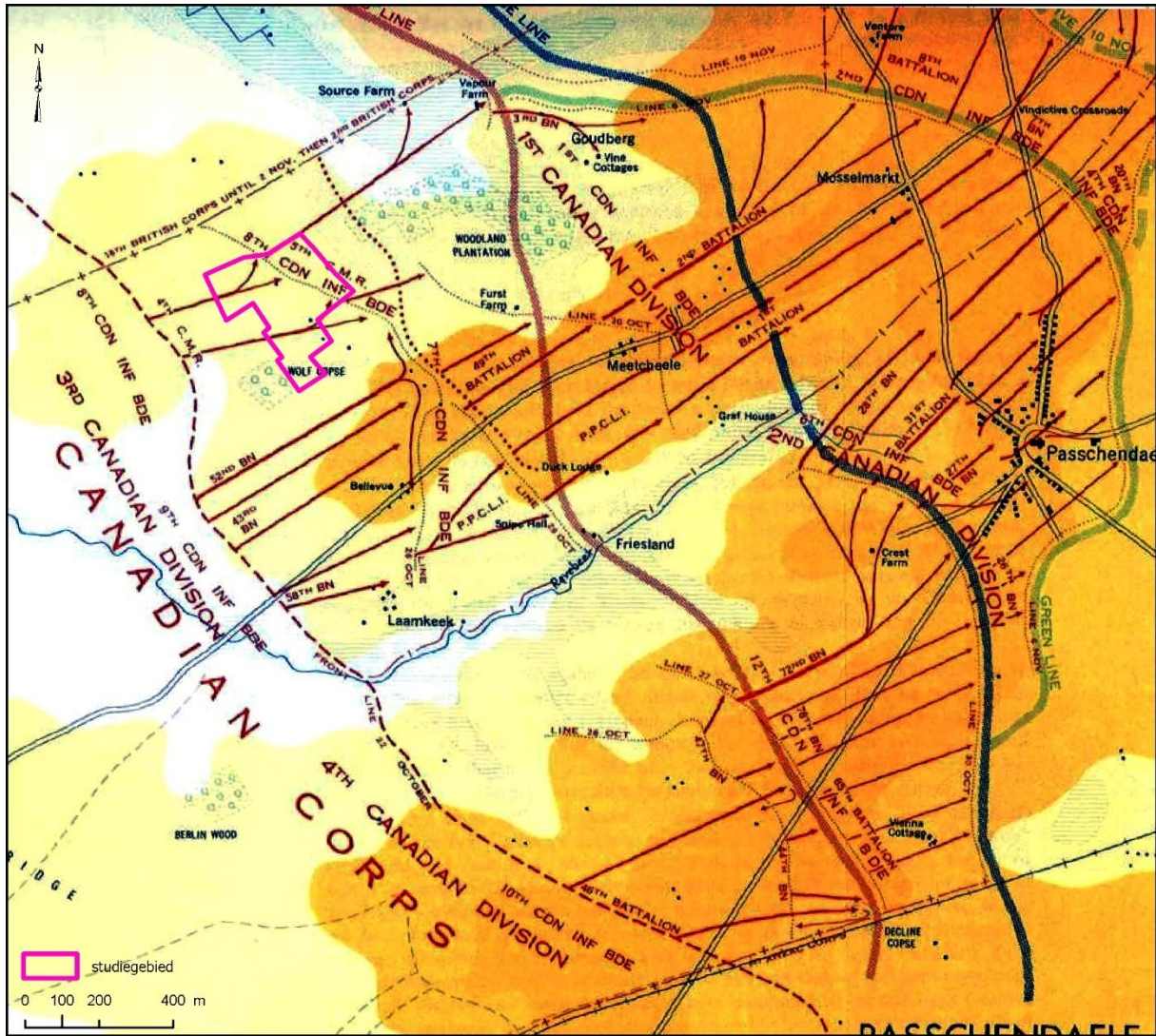
Figuur 5 Britse vooruitgang tussen 31 juli en 12 oktober 1917 (bron: Western Front Association. Via CHAL 333)



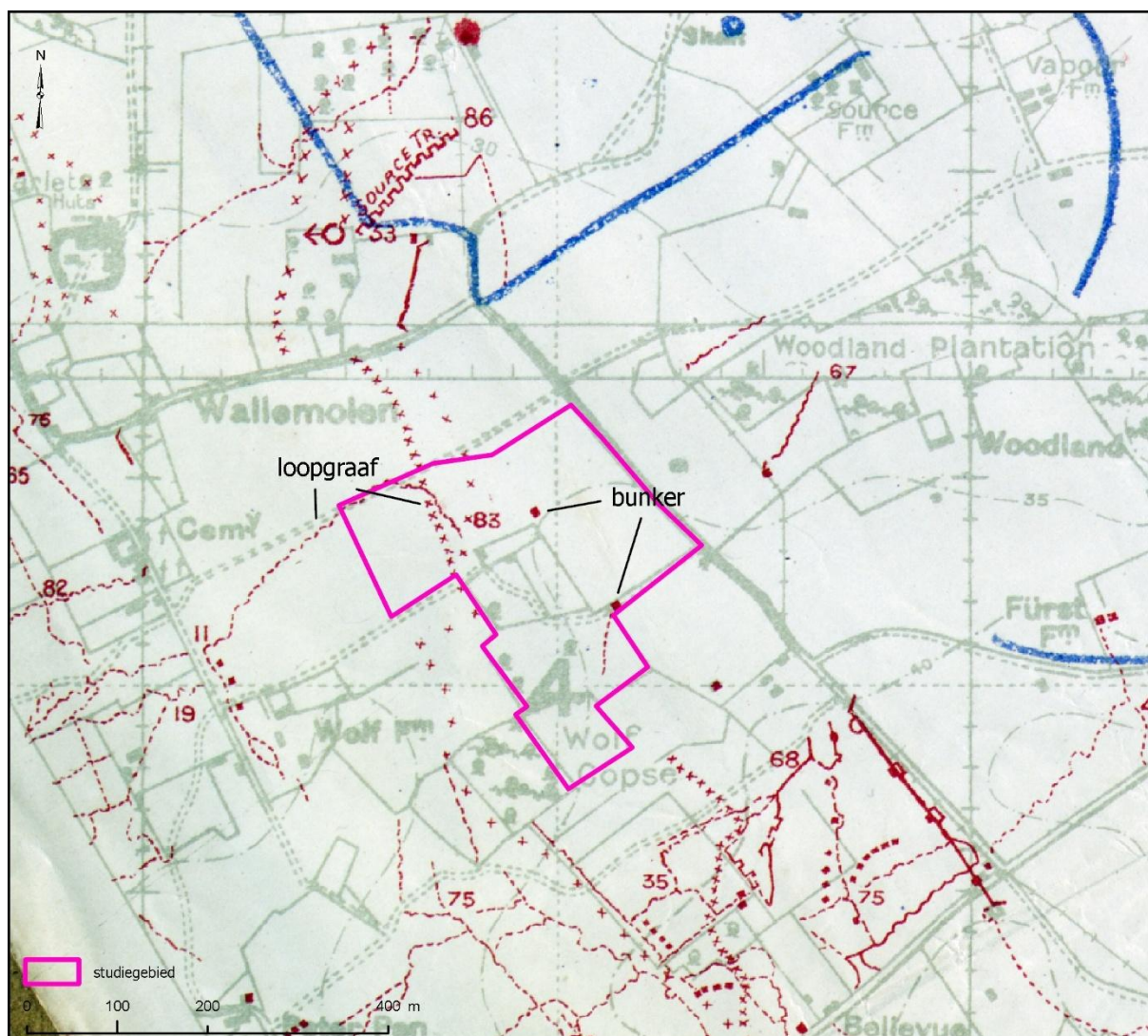
Figuur 6 Planningskaart Nieuw-Zeelandse aanval 12 oktober 1917 (bron Archives New Zealand Via CHAL 333)



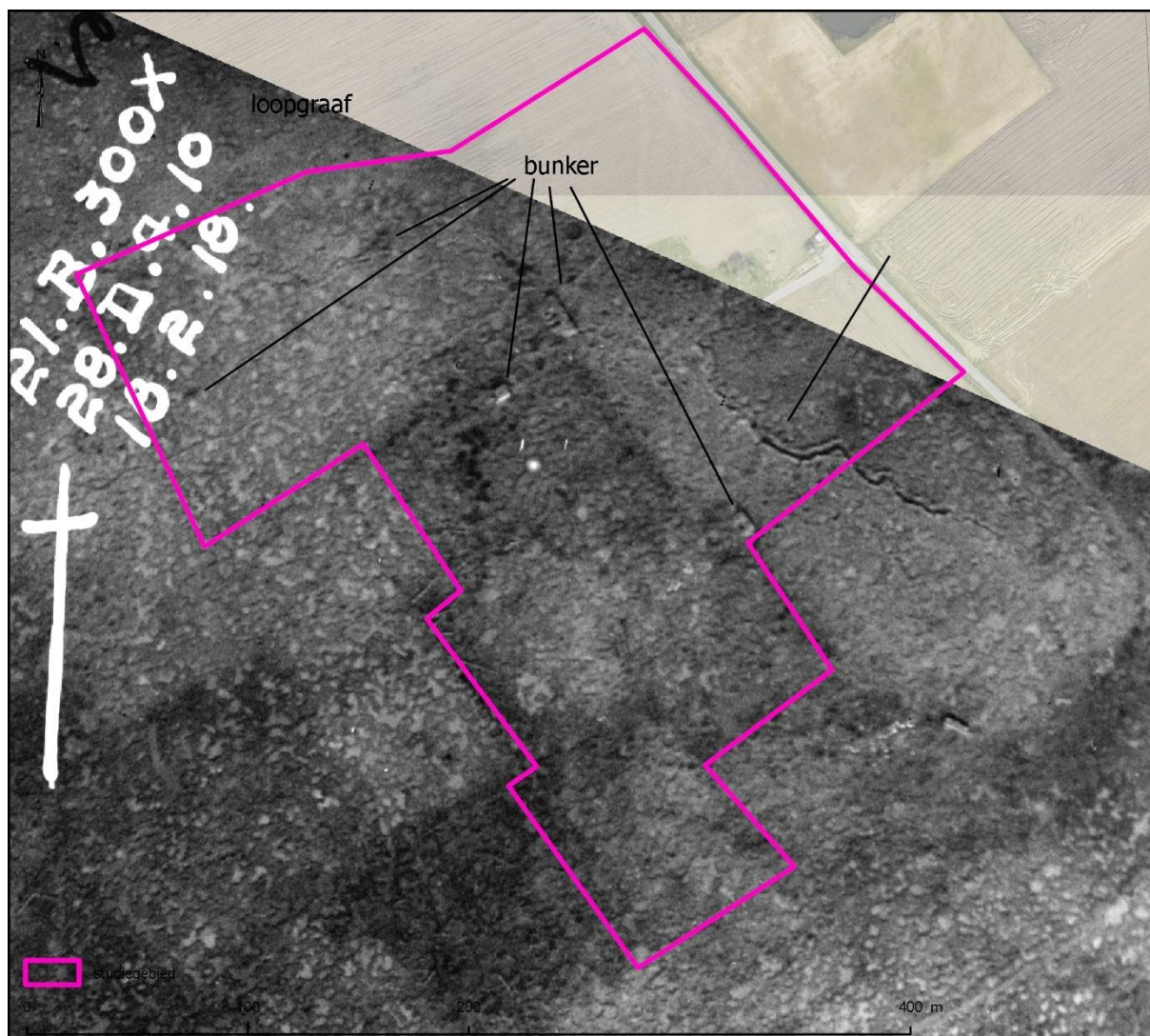
Figuur 7 Britse loopgravenkaart 23 oktober 1917 (bron: Western Front Association Via CHAL 333)



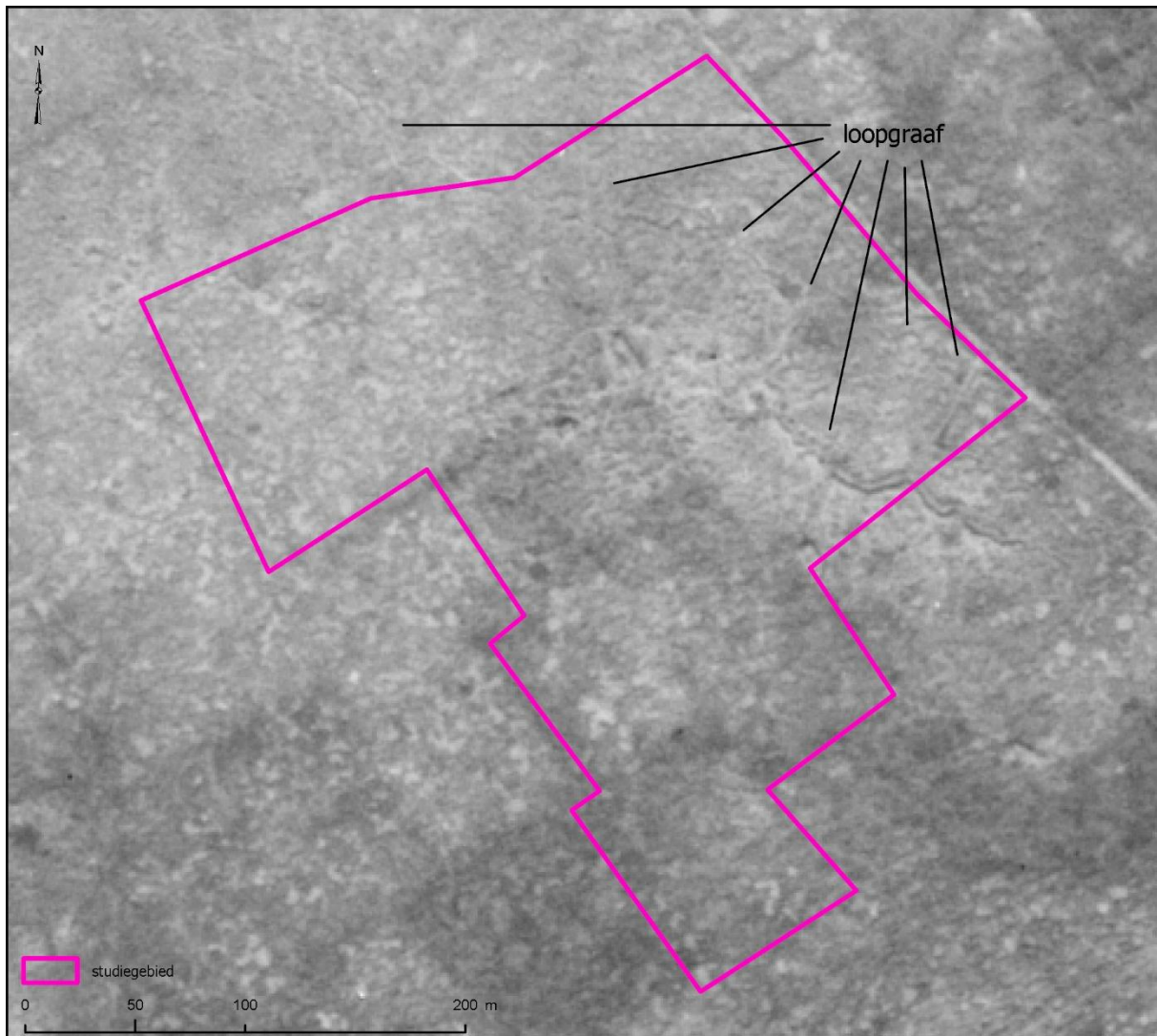
Figuur 8 Synthesekaart Canadese acties bij Passendale (Nicholson 1962 Via CHAL 333)



Figuur 9 Britse loopgravenkaart 1 november 1917 (bron: IFFM Via CHAL 333)



Figuur 10 Britse luchtfoto van 18 februari 1918 (bron luchtfoto: IWM Via CHAL 333)



Figuur 11 Britse luchtfoto van 18 maart 1918 (bron luchtfoto: IWM Via CHAL 333)

Ook tijdens het voorjaarsoffensief in 1918 wordt het gebied onderworpen aan gevechtsacties en door het verkorten van de Ieperboog vanaf april 1918 door de geallieerden komt het onderzoeksgebied opnieuw in het Duitse achterland te liggen. Opnieuw worden de bestaande loopgraven en bunkers opgewaardeerd en hergebruikt. Op 28 september 1918 komt het zogenaamde bevrijdingsoffensief op gang en de volgende dag (of de dag erna) komt het projectgebied definitief in Belgische handen. De schade aan het projectgebied is dan compleet en het herstel kan beginnen.

### Interbellum:

Tijdens het interbellum wordt de aangerichte schade hersteld, de loopgraven worden gedicht en het perceel wordt opnieuw in gebruik genomen voor agrarische doeleinden en de heropbouw van de toen veel kleinere hoeve. Het is niet gekend of er diepgaande ruimsacties hebben plaatsgevonden inzake munitie, uit recent onderzoek op aanpalende landbouw en niet ontwikkelde percelen kunnen we echter aannemen van niet. Enkel wat aan de oppervlakte zichtbaar was, werd direct na de oorlog verwijderd.

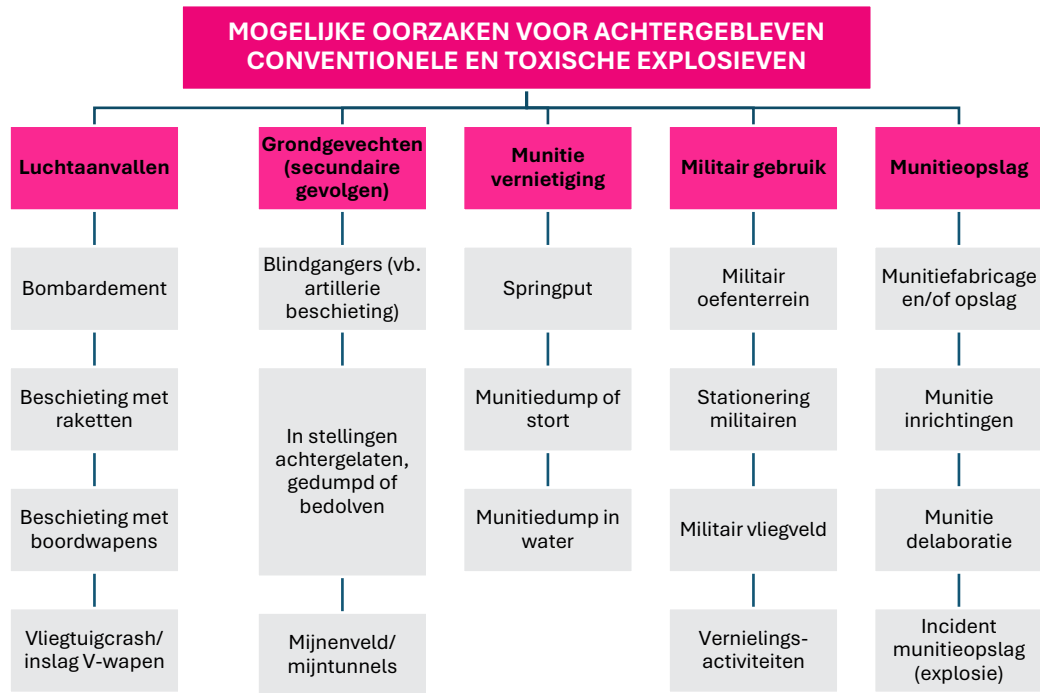
## Tweede Wereldoorlog:

Vanwege de aard van de reeds vastgestelde CTE-aanwezigheid werd geen additioneel onderzoek gedaan naar de specifieke modaliteiten van het onderzoeksgebied tijdens de Tweede Wereldoorlog.

## Leemten in de kennis:

Er is geen duidelijkheid te verkrijgen of het onderzoeksgebied onderhavig is geweest aan directe bombardementen met Toxische Munitie (gas). Er wordt gewag gemaakt van aanvallen met gas uit cilinders (zuidelijk) en bombardementen met gasgranaten over de gehele Ieperboog, echter exacte locaties zijn moeilijk te verkrijgen in een preliminaire risico inschatting zoals onderhavig document.

De archieven van DOVO werden gecontacteerd, echter er werd geen duidelijk antwoord verkregen inzake munitieresten C-Zar BV kan niet met zekerheid bevestigen of onkrachten dat er tot op de dag van vandaag grootschalige of diepgaande munitieruimingswerkzaamheden hebben plaatsgevonden op en onder het onderzoeksgebied of in de directe omgeving. Een potentieel archeologische survey zou bijgevolg de eerste graafwerken (dieper dan het maaiveld en de noodzakelijke grondroering voor landbouw) betekenen en dat is niet zonder risico.



**Figuur 12:** Overzicht van de mogelijke oorzaken/scenario's voor de aanwezigheid van CTE.

### 3. Verwachtingen CTE

Gezien de geschiedenis van de site kunnen we voor de Eerste Wereldoorlog volgende types munitie verwachten (niet-exhaustief):

-Klein Kaliber Munitie, zowel geallieerd (vooral GBR en BEL) als Duits. Zowel in bulk, als individueel. Gezien de langdurige bezetting tijdens de Eerste Wereldoorlog en de vele gevechten. Tevens is het mogelijk dat er stockagezones en -depots van kleinere omvang kunnen gevonden worden op het terrein of in de voormalige loopgrachten.

-Infanteriemunitie anders dan KKM zijnde hand- en geweergranaten, zowel geallieerd (FRA/BEL en GBR) als Duits. Deze in zowel afgevuurde toestand, gezien de nabijheid van de frontlijn als in achtergelaten (niet gebruikte) toestand. Tevens is het mogelijk dat er stockagezones en -depots van kleinere omvang kunnen gevonden worden op het terrein of in de voormalige loopgrachten.

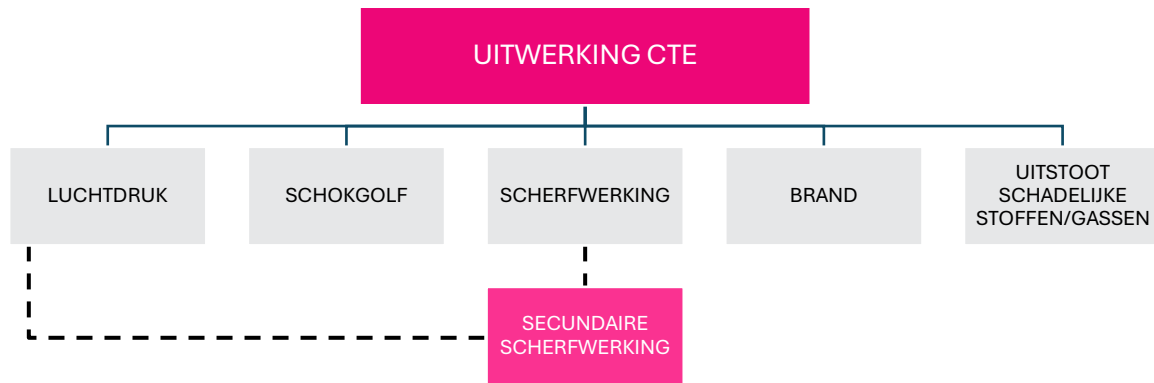
-Artillerieprojectielen in niet tot uitwerking gekomen toestand als ook misvuur en onderdelen van wel (of gedeeltelijk) tot uitwerking gekomen munitie. Kalibers van lichte tot zware artillerie zijn mogelijk en dit zowel indirect (mortieren en houwitsers) als direct vuur. Deze kunnen afkomstig zijn van zowel geallieerde (FRA, BEL, GBR) en Duitse vuurmonden. Gezien de aanwezigheid van mogelijke artilleriestellingen in de buurt, kan er niet uitgesloten worden dat er stockage of depots aanwezig zijn.

Daarbij kan er voor dit onderzoeksgebied aangenomen worden dat er voornamelijk munitie in niet uitgewerkte toestand kunnen vinden, alsook restanten van (deels) tot uitwerking gekomen projectielen waar eventueel nog residuen van springstoffen, zuren en kruiden kunnen in achtergebleven zijn. Tevens valt het risico op munitie met een toxische lading niet uit te sluiten bij dit beknopte onderzoek, daar er geen gedegen bronnen aanwezig zijn die 100% het onderzoeksgebied als onderwerp hebben.

Een gedegen vooronderzoek zou eventueel meer inzicht kunnen bieden in zowel de kwantiteit en kwaliteit van eventueel achtergebleven munitie, dit lijkt gewenst maar niet bindend gezien de krijgsgeschiedenis van de site in het kader van de veiligheid voor de werkzaamheden.

Het terrein leent er zich in de huidige toestand als landbouwgebied met nog steeds dezelfde contouren en uitzicht als ten tijde Eerste Wereldoorlog toe een oppervlakedetectie uit te voeren, op de gebieden die niet verder ontwikkeld werden.

Mede dankzij deze krijgsgeschiedenis van de site en het bovenstaande bevindingen stellen wij dat de kans op aantreffen van CTE in het onderzoeksgebied dan ook als **Zeer Hoog** kan beschouwd worden en er bij vervolgwerkzaamheden met bodemingreep een kans is op ongewenst tot uitwerking komen van achtergebleven CTE bij roering van de bodem.



**Figuur 13:** Schematische voorstelling van de uitwerkingsgevolgen van CTE.

## 4. Conclusie

Naar de beste inschatting op basis van de aangeleverde documentatie en ons additioneel onderzoekwerk, gesteund op onze eigen ervaring bij soortgelijke projecten van Conflict Zone Advice & Remediation Bv (C-ZAR) is het aangeraden om vervolgmaatregelen te nemen, teneinde een veilige werkzone te creëren door de risico's veroorzaakt door de mogelijke aanwezigheid van CTE naar een aanvaardbaar niveau te verlagen. Gezien de huidige ontwikkeling van de site onderhavig aan archeologisch onderzoek met bodemingreep, waarbij de grondroerende werkzaamheden te komen eerder beperkt zijn, raden we tenminste aan om alle grondroerende werkzaamheden onder begeleiding van een CTE-deskundige uit te voeren en vooral uit te gaan van munitie in achtergelaten toestand met sporadische vondsten van gewapende en niet tot uitwerking gekomen munitie. Een historisch onderzoek zou evenwel licht kunnen schijnen op eventuele munitieruimingswerkzaamheden, reeds eerder gevonden CTE, de eventuele aanwezigheid van CTE met een Toxische lading, de eventuele aanwezigheid van CTE afkomstig van krijgshandelingen en luchtbombardementen uit de Tweede Wereldoorlog. Maximaal raden we aan om een oppervlaktedetectie middels magnetometrie uit te voeren, enkel als het terrein zich daartoe leent (of klaargemaakt wordt). Onderstaand vindt u een tabel met onze voorgestelde maatregelen en beknopte een verklaring hieromtrent.

Maatregel	J	N	Verklaring
(Aanvullend) Historisch onderzoek CTE		X	Kan mogelijks duidelijkheid bieden in een van volgende zaken: Aanwezigheid WO2 – WO1 afwerpmunitie, exactere locaties bombardementen met toxische ladingen, (naoorlogse) ontwikkelingen die een vermindering van het vastgestelde aanwezige CTE-risico kunnen vaststellen. <b>De mogelijke aanwezigheid is vanwege zijn ligging als “verwoest geweest” al deels bewezen.</b>
Oppervlakedetectie	V		Kan een duidelijker beeld scheppen van bodemvreemde anomalieën die CTE zouden kunnen zijn (enkel na detectie gereedmaken van het terrein). Het terrein in zijn huidige configuratie is sterk ontwikkeld sinds het beëindigen van de conflicten en laat in z’n huidige toestand geen gedegen oppervlakedetectie toe. <b>Enkel op de gedeeltes waar geen naoorlogse ontwikkeling heeft plaatsgevonden, anders dan agrarische doeleinden.</b>
Dieptedetectie		X	Niet van toepassing voor de geplande werkzaamheden
Benadering CTE		X	Niet van toepassing voor de geplande werkzaamheden (zal eventuele archeologische sporen verwoesten)
Werfbegeleiding	V		Meest kosten-efficiënte oplossing bij archeologische werkzaamheden.
Duikwerk CTE		X	Niet van toepassing voor de geplande werkzaamheden.

**Tabel 1:** voorgestelde maatregelen die het risico op het onverhoeds aantreffen en het ongewenst tot uitwerking komen van CTE kunnen helpen verlagen naar een aanvaardbaar niveau tijdens de geplande grondroerende werkzaamheden.

Voor werken gepland buiten de scope van de geplande werkzaamheden waarop dit document betrekking heeft, dient additioneel advies ingewonnen te worden bij een CTE-deskundig bedrijf.

Opgemaakt te Gent op 8 Juli 2025

Jensy Herpoel,  
 Zaakvoerder C-ZAR Bv  
 CTE Deskundige  
[www.c-zar.be](http://www.c-zar.be)  
[info@c-zar.be](mailto:info@c-zar.be)  
 +32(0)485 72 24 35