

Zonnebeke-2022L243

Opdrachtgever: Ruben Willaert nv

Auteur: dr. B. Stichelbaut

Desktononderzoek
a.d.h.v. historische
luchtfoto's en
loopgravenkaarten

Project :

Zonnebeke- 2022L243: desktoponderzoek a.d.h.v. historische luchtfoto's en loopgravenkaarten

Opdrachtgever: Ruben Willaert nv

Projectcode: 2022L243

Uitvoerder: dr. Birger Stichelbaut, Centrum voor Historische en Archeologische Luchtfotografie, UGent Vakgroep Archeologie

Rapport: CHAL-rapport 206

Uitvoering: Februari 2023



Inhoud

1.	Inleiding en vraagstelling.....	3
2.	Studiegebied – afbakening zone	4
3.	Data en archieven.....	5
4.	Georectificatie luchtfoto's.....	7
5.	Tijdsreeks historische luchtfoto's WO1.....	8
6.	Besluit	23
7.	Bibliografie.....	24
8.	Deliverables	25
8.1.	Rapport.....	25
8.2.	Figuren.....	25
8.3.	GIS bestanden - shapefiles:	25

1. Inleiding en vraagstelling

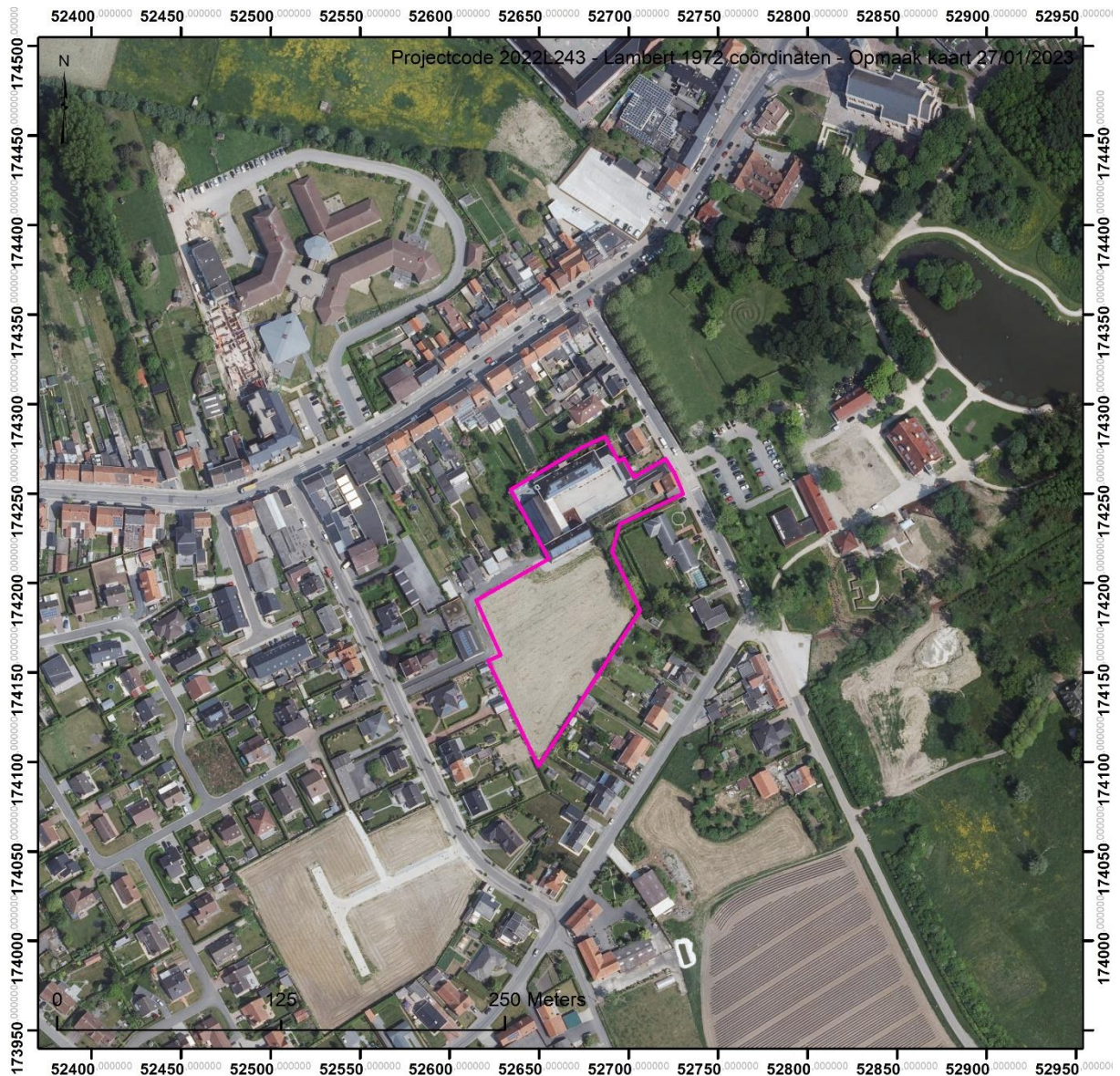
Naar aanleiding van een archeologienota met betrekking een terrein gelegen in Zonnebeke wordt een historisch desktoponderzoek uitgevoerd met betrekking tot de lokalisatie van mogelijk aanwezig resten uit de Eerste Wereldoorlog. Het projectgebied ligt pal op het voormalige slagveld van de Derde Slag om Ieper (1917).

Op basis van een beproefde methodologie worden door de Vakgroep Archeologie sinds 2005 historische luchtfoto's bestudeerd (Stichelbaut 2006a, Stichelbaut 2011). Luchtfoto's zijn een zeer gedetailleerde bron van informatie die uniek inzicht bieden in wat er op het terrein gebeurde. Op basis van deze beelden wordt een GIS-inventarisatie gemaakt van sporen die zichtbaar zijn op de oorlogsfoto's en die mogelijk bewaard gebleven zijn in de ondergrond.

De **concrete doelstelling** van dit historisch vooronderzoek is een analyse van historische luchtfoto's en loopgravenkaarten m.b.t. de lokalisatie en historische duiding van mogelijk aanwezig erfgoed uit de periode van de Eerste Wereldoorlog.

2. Studiegebied – afbakening zone

Het projectgebied bevindt zich in het centrum van Zonnebeke (Figuur 1).



Figuur 1 Afbakening studiegebied (bron orthofoto Informatie Vlaanderen)

3. Data en archieven

Archiefonderzoek heeft aangetoond dat er zich verspreid over België; Europa, Australië en de VS grote luchtfotoarchieven bevinden (Stichelbaut 2009, Stichelbaut & Bourgeois 2008, Stichelbaut & Bourgeois 2009). Voor het bestuderen van het projectgebied werden **53 historische WO1-luchtfoto's** geraadpleegd.

Deze zijn afkomstig uit de collectie van het **Australian War Memorial** (AWM, n=9), In Flanders Fields Museum (IFFM, n=1), **Imperial War Museum** (IWM, n=33) en het **Koninklijk Legermuseum Brussel** (KLM-MRA)(n=10).

De oudste gedateerde luchtfoto die binnen deze zone teruggevonden is dateert van 30 juni 1915. De drie jongste foto dateert van 21 augustus 1918. Een vergelijkende luchtfotografische studie biedt dus een chronologisch overzicht van de ontwikkeling van het militaire landschap in het studiegebied in deze periode. Loopgravenkaarten geven aanvullende informatie waar nodig. In dit rapport wordt een selectie van luchtfoto's en loopgravenkaarten opgenomen, meer specifiek deze waarop een wijziging te bemerken is ten opzichte van een vorige situatie.

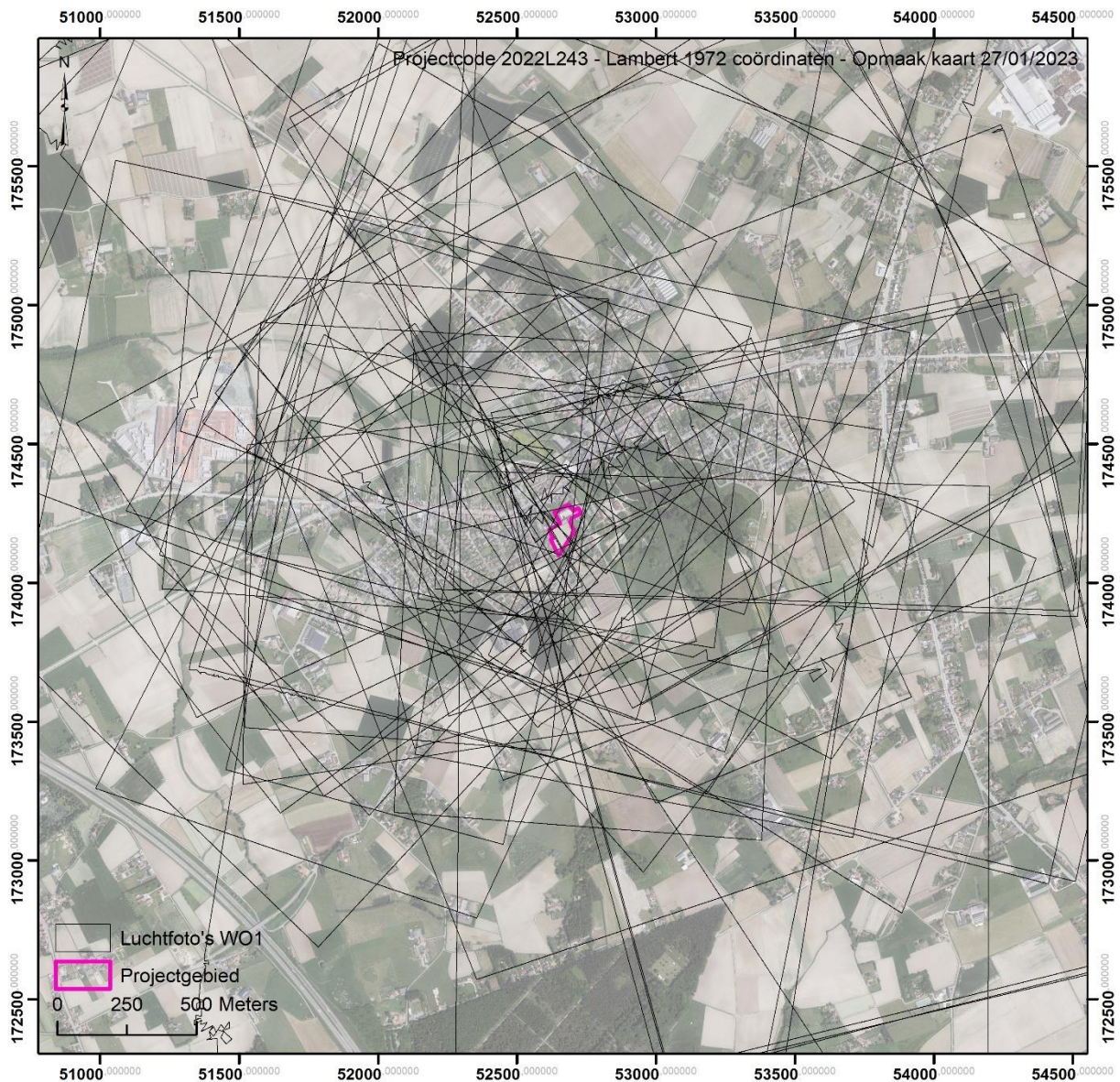
UGent ID	Datum	Historisch referentienummer	Archiefreferentie	Archief
18426	30-6-1915	B 769	Box 6 769 B 28D 1915	IWM
18427	30-6-1915	B 770	Box 6 770 B 28D 1915	IWM
18433	5-8-1915	B 991	Box 6 991 B 28D 1915	IWM
18436	5-8-1915	B 996	Box 6 996 B 28D 1915	IWM
18420	10-9-1915	BB 282	Box 6 282 BB 28D 1915	IWM
18440	1-10-1915	BB 503	Box 6 503 BB 28D 1915	IWM
18443	1-10-1915	BB 506	Box 6 506 BB 28D 1915	IWM
18453	23-12-1915	BB 983	Box 6 983 BB 28D 1915	IWM
18619	5-5-1916	20K 120	Box 19 120 20K 28D 1916	IWM
18628	9-6-1916	20K 262	Box 19 262 20K 28D 1916	IWM
18637	3-9-1916	5B 592	Box 20 592 5B 28D 1916	IWM
18643	3-9-1916	5B 603	Box 20 603 5B 28D 1916	IWM
24993	17-3-1917	20K 1020	IWM Box 107 Box 20K 1020 1917	IWM
12652	3-6-1917	70 i 541	Zonnebeke	KLM-MRA
12786	3-6-1917	70 i 544	Westrosebeke	KLM-MRA
10051	15-6-1917	57 V 28	WFAPC 28 D	AWM
25049	15-6-1917	57v 285	IWM Box 122 Box 57v 285 1917	IWM
10098	16-6-1917	57 V 97	WFAPC 28 D	AWM
25042	24-6-1917	57V 163	IWM Box 122 Box 57V 163 1917	IWM
10103	25-6-1917	4 AE 150	WFAPC 28 D	AWM
10112	2-7-1917	57 V 190	WFAPC 28 D	AWM
25046	2-7-1917	57V 233	IWM Box 122 Box 57V 233 1917	IWM
21022	12-7-1917	57V 343	iffif0774	IFFM
10073	12-7-1917	57 V 341	WFAPC 28 D	AWM
10101	12-7-1917	57 V 343	WFAPC 28 D	AWM

12641	12-7-1917	57 v 341	Zonnebeke	KLM-MRA
12657	12-7-1917	57 v 343	Zonnebeke	KLM-MRA
10074	16-7-1917	57 V 379	WFAPC 28 D	AWM
12669	21-7-1917	57 v 504	Zonnebeke	KLM-MRA
12639	22-7-1917	57 v 532	Zonnebeke	KLM-MRA
10104	28-7-1917	4 AE 769	WFAPC 28 D	AWM
10077	10-8-1917	57 V 818	WFAPC 28 D	AWM
24979	10-8-1917	57V 818	IWM Box 107 Box 57V 818 1917	IWM
24981	10-8-1917	57V 874	IWM Box 107 Box 57V 874 1917	IWM
24996	10-8-1917	4AE 926	IWM Box 108 Box 4AE 926 1917	IWM
24997	10-8-1917	4AE 951	IWM Box 108 Box 4AE 951 1917	IWM
24998	10-8-1917	4AE 952	IWM Box 108 Box 4AE 952 1917	IWM
25002	16-8-1917	57V 976	IWM Box 108 Box 57V 976 1917	IWM
25027	16-8-1917	20K 2151	IWM Box 113 Box 20K 2151 1917	IWM
25005	17-8-1917	57V 1014	IWM Box 109 Box 57V 1014 1917	IWM
25006	20-8-1917	4AE 1171	IWM Box 109 Box 4AE 1171 1917	IWM
25011	22-8-1917	57V 1166	IWM Box 110 Box 57V 1166 1917	IWM
25012	22-8-1917	57V 1168	IWM Box 110 Box 57V 1168 1917	IWM
25013	3-9-1917	4B 12	IWM Box 111 Box 4B 12 1917	IWM
25016	5-9-1917	4B 66	IWM Box 111 Box 4B 66 1917	IWM
25020	10-9-1917	21AE 755	IWM Box 112 Box 21AE 755 1917	IWM
25022	16-9-1917	4B 166	IWM Box 113 Box 4B 166 1917	IWM
25023	16-9-1917	4B 167	IWM Box 113 Box 4B 167 1917	IWM
18962	17-2-1918	21B 269	Box 122 269 21B 28D 1918	IWM
12658	21-4-1918	7 B 1848	Zonnebeke	KLM-MRA
12635	12-6-1918	20 K 4214	Zonnebeke	KLM-MRA
12662	21-8-1918	7 B 389	Zonnebeke	KLM-MRA
12674	21-8-1918	7 b 390	Zonnebeke	KLM-MRA

Tabel 1 Geraadpleegde historische luchtfoto's

4. Georectificatie luchtfoto's

De luchtfoto's lijken op het eerste zicht perfect verticaal te zijn, maar dit is een misopvatting. Schaalverschillen treden op in diverse delen van de luchtfoto's, de beelden worden daarom beter omschreven als "bijna-verticaal". Om deze reden werd geopteerd voor een polynomiale transformatie van de 2^e orde om de beelden recht te trekken. Onderstaande figuur toont de luchfotobedekking van het onderzoeksgebied en geeft een idee van de schaal van de 53 gebruikte luchtfoto's.



Figuur 2 Bedekking van 53 geraadpleegde historische luchtfoto's (bron orthofoto Informatie Vlaanderen)

5. Tijdsreeks historische luchtfoto's WO1

Na de val van de Antwerpse fortengordel en de terugtrekking van het Belgische Leger nadert de oorlog begin oktober 1914 met rasse schreden de Westhoek. Het Belgische Leger trekt zich terug achter de IJzer rivier en nabij Diksmuide wordt een bruggenhoofd opgericht. Nabij Ieper nemen de Geallieerden stelling op de hoogtes nabij Ieper. Vrij snel slaat de bewegingsoorlog om in een patstelling in de loopgraven. Na de Slag om de IJzer (18-31 oktober 1914) en de Eerste Slag om Ieper (19 oktober – 22 november 1914) graven beide partijen zich voor de eerste oorlogswinter stevig in. Het front komt in een wijde boog rondom Ieper – de Ieperboog of Ypres Salient – te liggen (Edmonds 1925).

Het projectgebied ligt aan het begin van de stellingenoorlog op circa 1 km achter de geallieerde frontlijn (Figuur 3). Voor deze periode zijn geen loopgravenkaarten of historische luchtfoto's beschikbaar. Latere beelden (cf. infra) geven echter aan dat er geen sporen uit deze periode te verwachten zijn.

Op 22 april 1915 lanceren Duitse troepen vanuit hun voorste linies een aanval met chloorgas tussen Steenstraat en Poelkapelle. De geallieerden worden door deze actie verrast en in de paniek ontstaat een gat in de linies. De Duitse troepen slagen erin om op sommige punten tot wel 4 kilometer ver door te storen tot aan het industrieterrein in Boezinge en tot op de Pilkem Ridge (Edmonds 1928, McWilliams & Steel 1985). Die eerste dagen bevond het slagveld zich voornamelijk in deze zone en zijn er nog van schermutselingen en tegenaanvallen. De aanhoudende Duitse druk vanuit het noorden heeft het Britse front herleid tot een lange, nauwe strook van nog geen 4,5 kilometer breed. Er was geen enkele garantie dat de noordelijke flank het zou houden, en een Duitse doorbraak zou voor de Britse troepen in het oosten van de frontlijn bijna zeker de omsingeling betekenen. Lange tijd hadden de geallieerde generaals geweigerd om deze realiteit in te zien. Het was nu echter duidelijk dat de troepen die voorhanden waren het terrein amper konden verdedigen, laat staan het verloren gebied heroveren.

Het opperbevel kon niet meer om de ernst van de situatie heen, en op 4 mei trokken de Britten zich behoedzaam terug (Figuur 4). Het hele manoeuvre gebeurde in relatieve kalmte, en de Duitsers volgden op enkele honderden meters afstand. Af en toe kwamen Duitse verkenners in aanraking met de Britse achterhoede, maar echte gevechten ontpopten zich niet. Op ongeveer 4,5 kilometer van Ieper hielden de Britten halt en groeven ze zich opnieuw in. Het projectgebied ligt dus vanaf 4 mei in Duits gecontroleerd gebied. Tot op 24/25 mei zijn er nog kleine aanvallen en tegenaanvallen in de Ieperboog. Aan het einde van de veldslag loopt het front opnieuw vast op 25 mei 1915. Het projectgebied bevindt zich op circa 3,8 kilometer achter de Duitse linies in de kleine Ieperboog (Figuur 3).

De oudste beschikbare luchtfoto's die het projectgebied bedekt dateren van 1915. Binnen de contouren van het projectgebied zijn geen sporen af te lezen. De foto's tonen een gaaf landschap (Figuur 5 &). In de noordoostelijke hoek kunnen we enkel een civiel gebouw herkennen. Wel is de hoge densiteit aan granaattrechters iets wat sterk in het oog springt.

Tot in de zomer van 1917 zijn geen nieuwe sporen te herkennen op zowel luchtfoto's als loopgravenkaarten (Figuur 7).

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. Een Britse luchtfoto genomen op 28 juli 1917 (Figuur 7) toont de vernielde toestand van het terrein net voor de start van het grondoffensief en nadat de voorbereidende artilleriebeschietingen van start gingen.

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. 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. In het noorden, bij Pilkem, was de aanval succesvol. Maar in het in het centrum en aan de opstap op het plateau van Geluveld, aan weerszijden van de Meenseweg, werd maar heel weinig vooruit gegaan. De hele augustusmaand en de eerste helft van september bleef men vergeefs zoeken naar een nieuw succes. Verschillende heel beperkte aanvallen leverden nauwelijks een terreinwinst op tegen een torenhoge menselijke kost en een ongeziene verwoesting van het landschap met ontelbare granaattrechters (Figuur 8 & Figuur 9).

Generaal Gough, bevelhebber van het Britse Fifth Army, die tot dan de operaties had geleid werd opzij gezet, en generaal Plumer kreeg het commando. Plumer begon met een andere tactiek toe te passen waarbij de hoofdmacht van zijn aanval niet bij de bestorming werd ingezet, maar wel bij de consolidatie, waardoor de Duitse tegenaanvallen minder succes kenden. Op 20 september werd een eerste grote sprong voorwaarts gemaakt. Deze aanval staat bekend als de Slag om de Meenseweg (20 september 1917). Het front komt op 900 meter ten westen van het projectgebied te liggen (Figuur 10).

Op 26 september (Slag om Polygoonbos) ging het opnieuw enkele honderden meter verder. Het is vooral deze fase van de Derde Slag om Ieper die relevant is voor het projectgebied. Het projectgebied lag in de aanvalszone van de Britse 3^{de} Divisie. Op een planningskaart voor deze aanval zien we dat 3^{de} Divisie een aanval plande met twee brigades, van elkaar gescheiden door een spoorwegberm. Het doel was om op te rukken tot Zonnebeke. Het grootste obstakel vormde de Steenbeek die dwars door het aanvalsgebied liep. De 3^{de} Divisie werden slechts enkele dagen voor de aanval in de sector gebracht en namen het bevel van de sector over op 24 september.

De 76^{ste} brigade voerde de aanval uit ter hoogte van het projectgebied. Het werd verdedigd door het Duitse 60^{ste} IR¹. Al na 10 minuten na de start van de aanval werd het eerste objectief (de green line, zie ook figuur 7) bereikt door de 1st Gordon Highlanders². Ze hielden dit objectief vast en consolideerden het terwijl het 2nd Suffolk Regiment voorbij de groene lijn oprukte tot het finale

¹ Second and Fifth Army Order of Battle Maps WO153-506 & WO153-601 National Archives

² Bron: War Diary 76^{ste} Brigade en 1st Gordon Highlanders War Diary

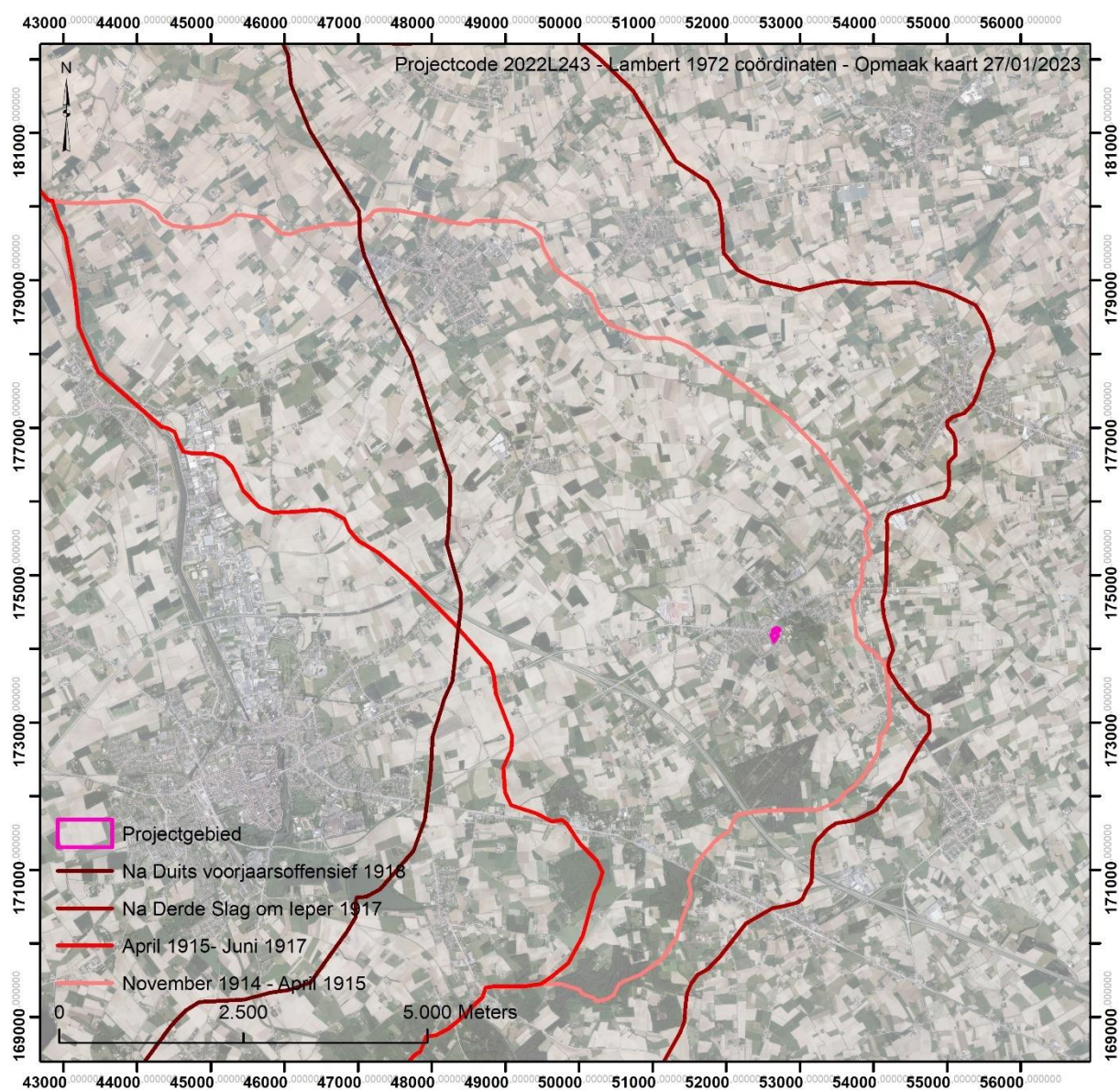
objectief dat ook werd bereikt. Ze slaagden erin om een 'shell hole position' op te werpen bij het centrum van Zonnebeke met een garnizoen van troepen nabij de 'Brick Kiln' net nabij het projectgebied. Gezien de staat van het landschap zal er beschutting gezicht zijn in de granaatrechters. De bereikte posities werden de 26^{ste} en 27^{ste} september zwaar onder vuur genomen tijdens een bombardement van 45 minuten lang. Op 30 september nemen troepen van de 3^{de} Australische Divisie de sector heel kortstondig over.

Op 4 oktober volgde een nieuwe kleine stap in het offensief (Slag om Broodseinde). Vanuit het projectgebied wordt de aanval ingezet door de Australische 2^e Divisie (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Op 4 oktober slagen ze erin om tot anderhalve kilometer op te rukken. Het projectgebied komt vanaf nu in het Britse achterland te liggen op zowat anderhalve kilometer achter de frontlijn.

Luchtfoto's genomen na de Derde Slag om Ieper tonen geen verdere sporen (). Tijdens en na de Derde Slag om Ieper werden er geen zichtbare versterkingen gegraven binnen het projectgebied. Uit andere vooronderzoeken is echter gebleken dat tijdens de Derde Slag om Ieper granaatrechters veelvuldig gebruikt werden als tijdelijke versterking (Bracke & Verdegem 2015, Verdegem *et al.* 2018b). Tevens is er de mogelijkheid om menselijke resten aan te treffen in de granaatrechters op dit fel bevochten slagveld (Verdegem *et al.* 2018a).

Door de Russische Revolutie en de ineenstorting van het Russische leger krijgt Duitsland eind 1917 maar met één front meer te maken. Als gevolg hiervan komen grote hoeveelheden troepen vrij en plannen de Duitsers nogmaals een offensief om de kanaalhavens aan de Noord-Franse kust te bereiken. Op 9 april begint in Vlaanderen Operatie Georgette onder leiding van Ludendorff. Op 16 april trekken de Britten een groot deel van hun troepen terug tot aan de Steenbeek en komt het projectgebied zonder slag of stoot in Duitse handen. Op 25 en 26 april wordt zwaar gevochten om de Kemmelberg in het zuiden van de Ieperboog. Het offensief loopt echter opnieuw vast, in minder dan een maand tijd wordt volledig het terrein vrijgegeven dat veroverd werd tijdens de Mesenslag en de daarop volgende Derde Slag bij Ieper. Het frontgebied komt opnieuw op 3,8 kilometer achter de Duitse frontlijn te liggen (Figuur 3). Luchtfoto's en loopgravenkaarten tonen geen bijkomende structuren uit deze periode. Op één kaart is een prikkeldraadversperring waar te nemen, maar deze heeft geen archeologisch belang (Figuur 14).

Het projectgebied wordt ten slotte tijdens het bevrijdingsoffensief door Belgische troepen bevrijd op 28 september 1918 (Weemaes 1969).



Figuur 3 Ligging van het projectgebied ten opzichte van de voornaamste frontlijnen (bron orthophoto: Informatie Vlaanderen)



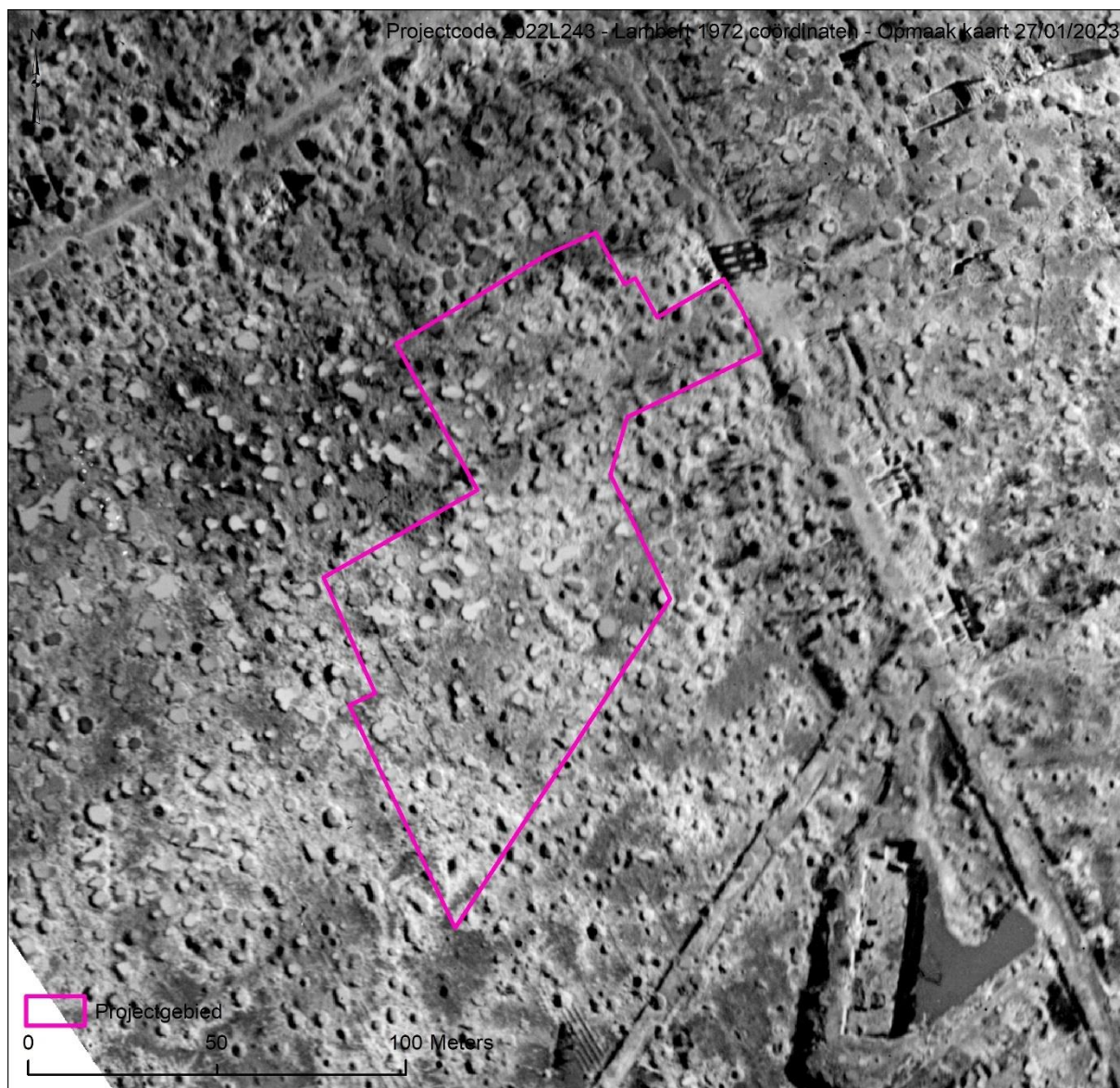
Figuur 5 Britse luchtfoto (20 juni 1915) (bron luchtfoto: IWM)



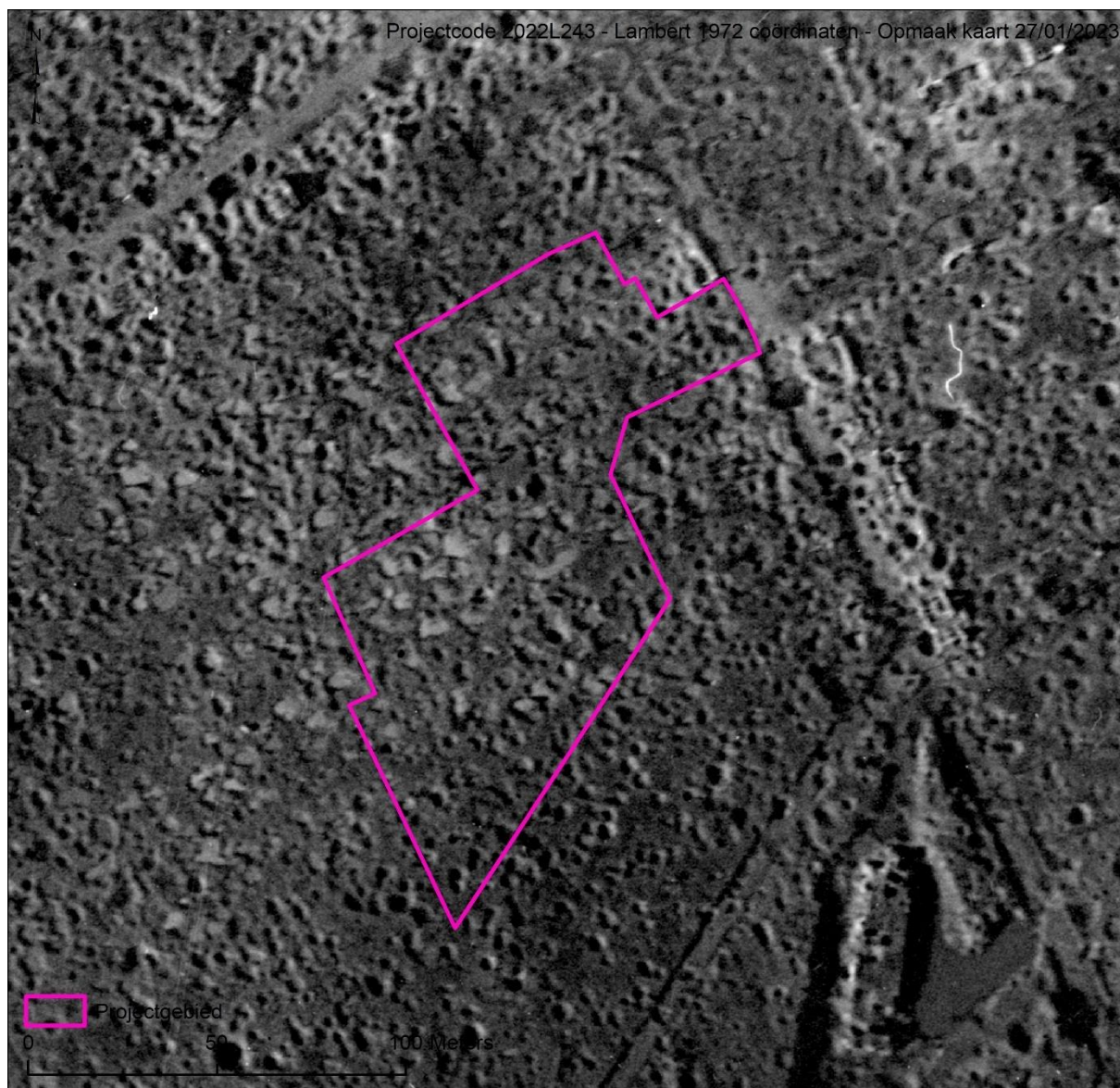
Figuur 6 Britse luchtfoto (3 september 1916) (bron luchtfoto: AWM)



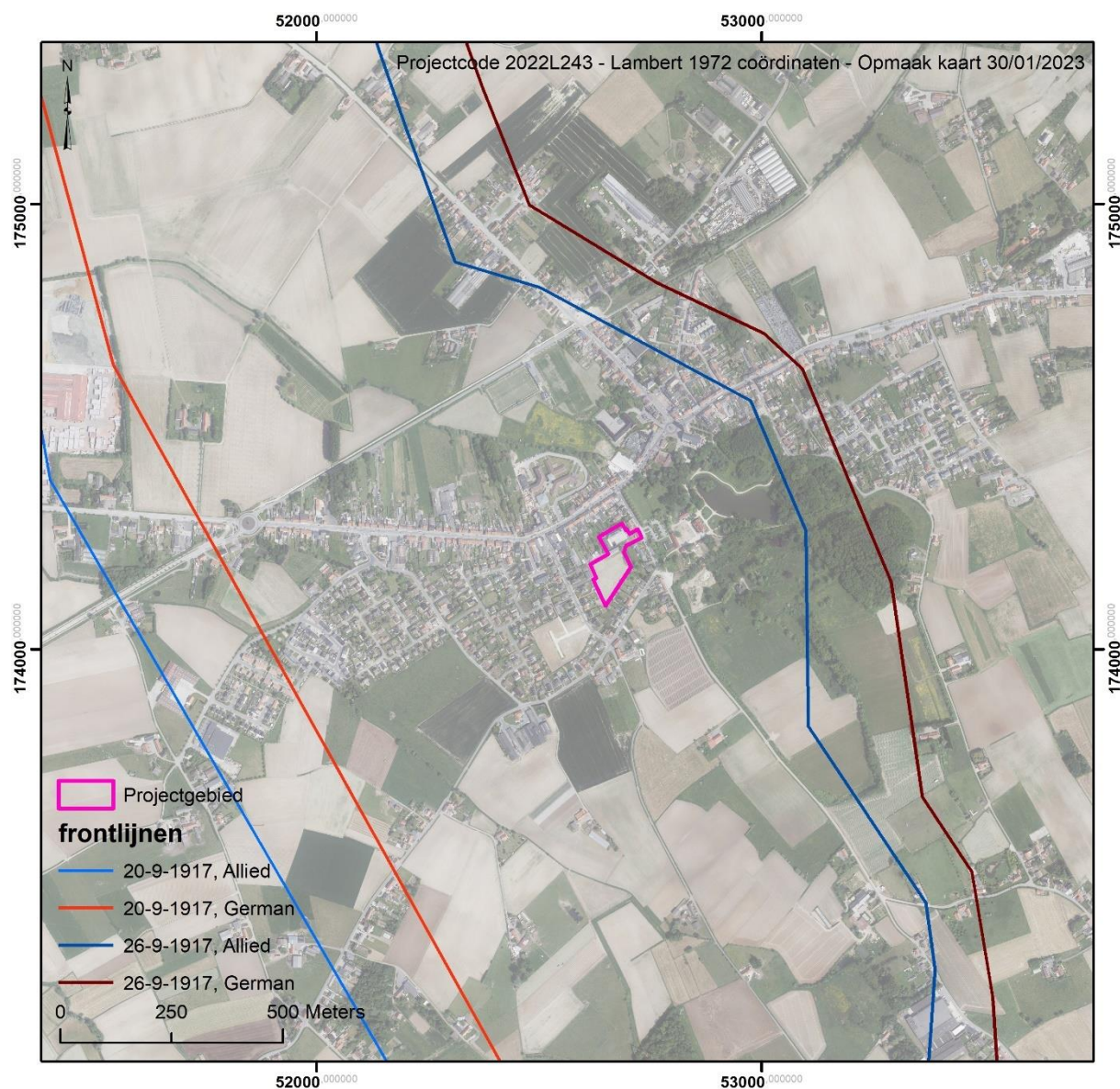
Figuur 7 Britse luchtfoto (28 juli 1917) (bron luchtfoto: IWM)



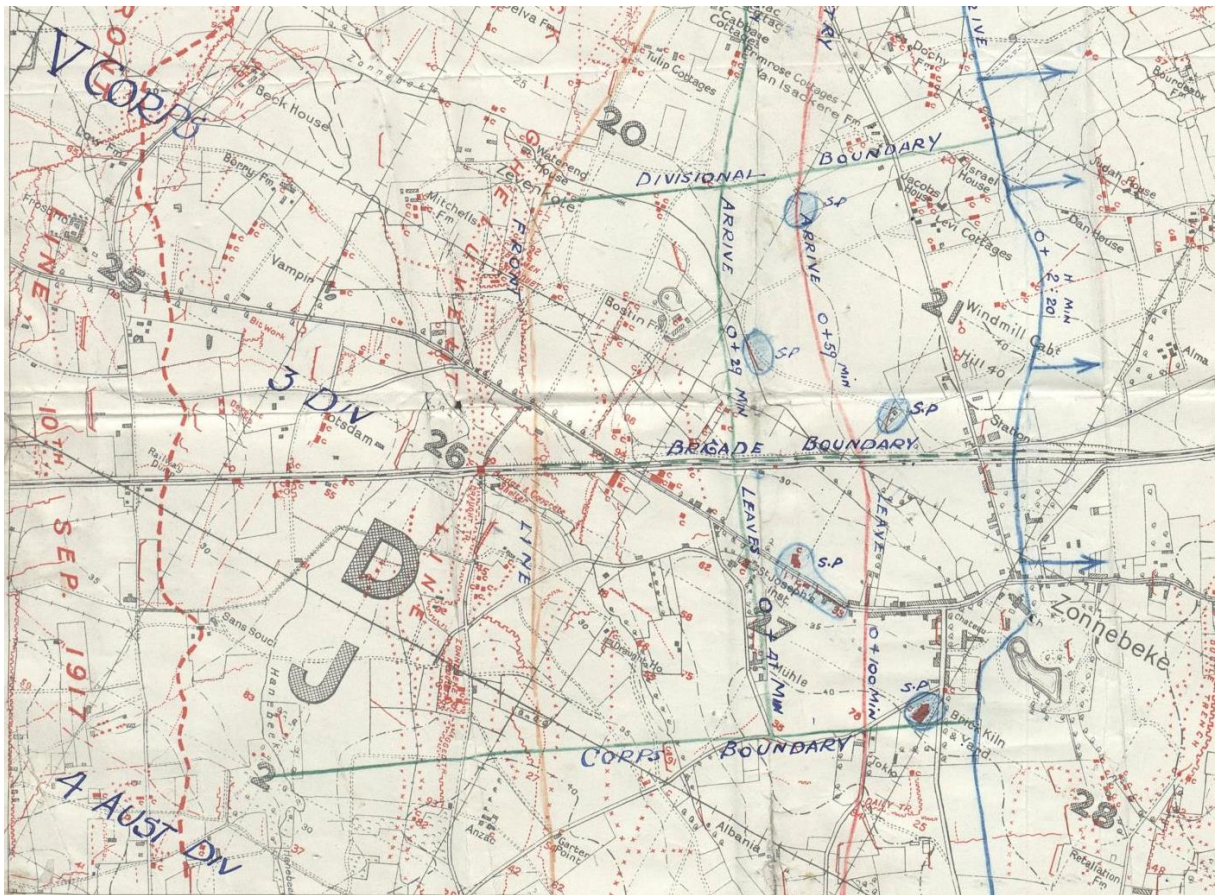
Figuur 8 Britse luchtfoto (10 augustus 1917) (bron luchtfoto: IWM)



Figuur 9 Britse luchtfoto (19 september 1917) (bron luchtfoto: IWM)



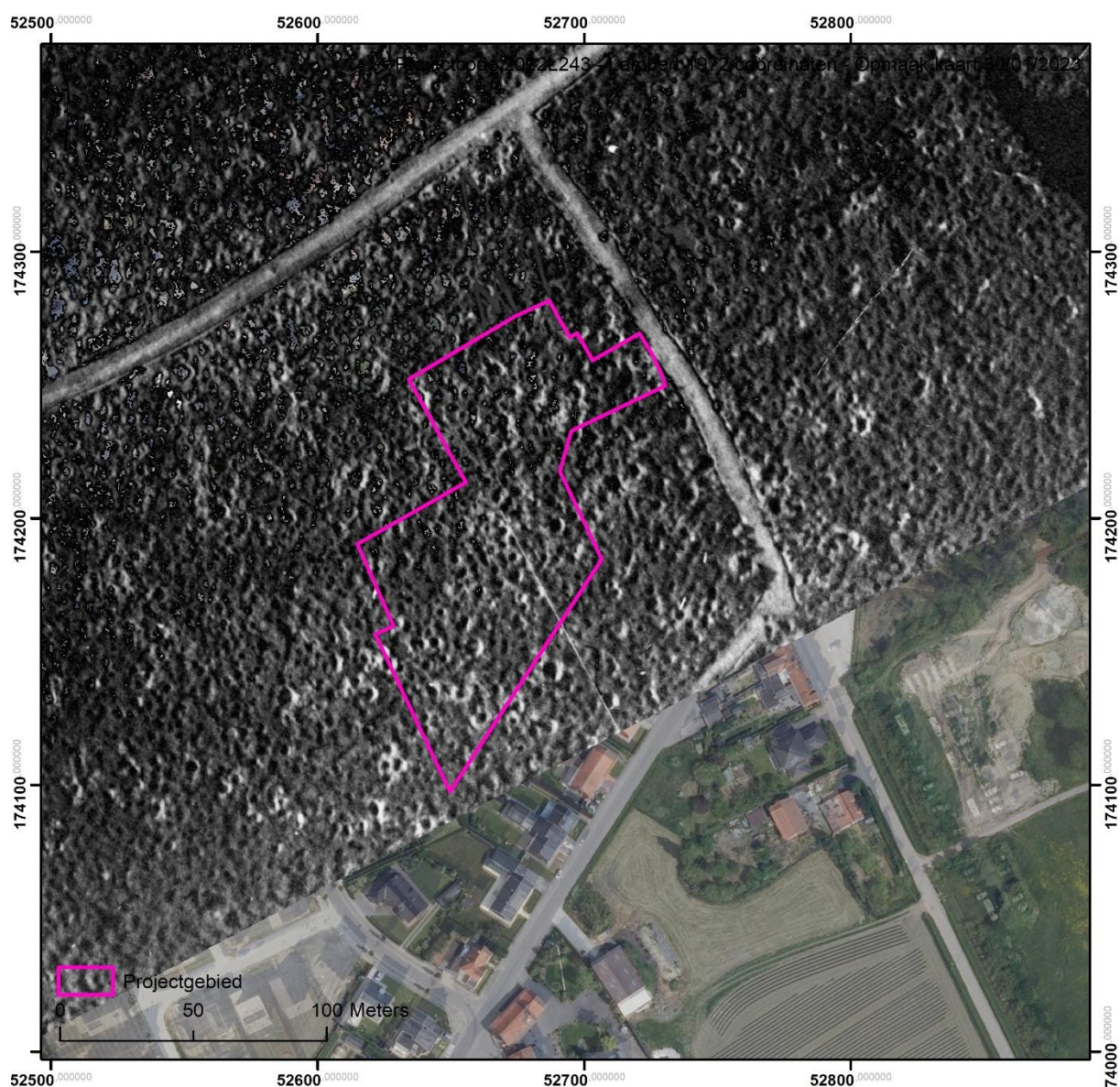
Figuur 10 Frontlijn op 20 en 26 september 1917 (orthofoto: Informatie Vlaanderen)



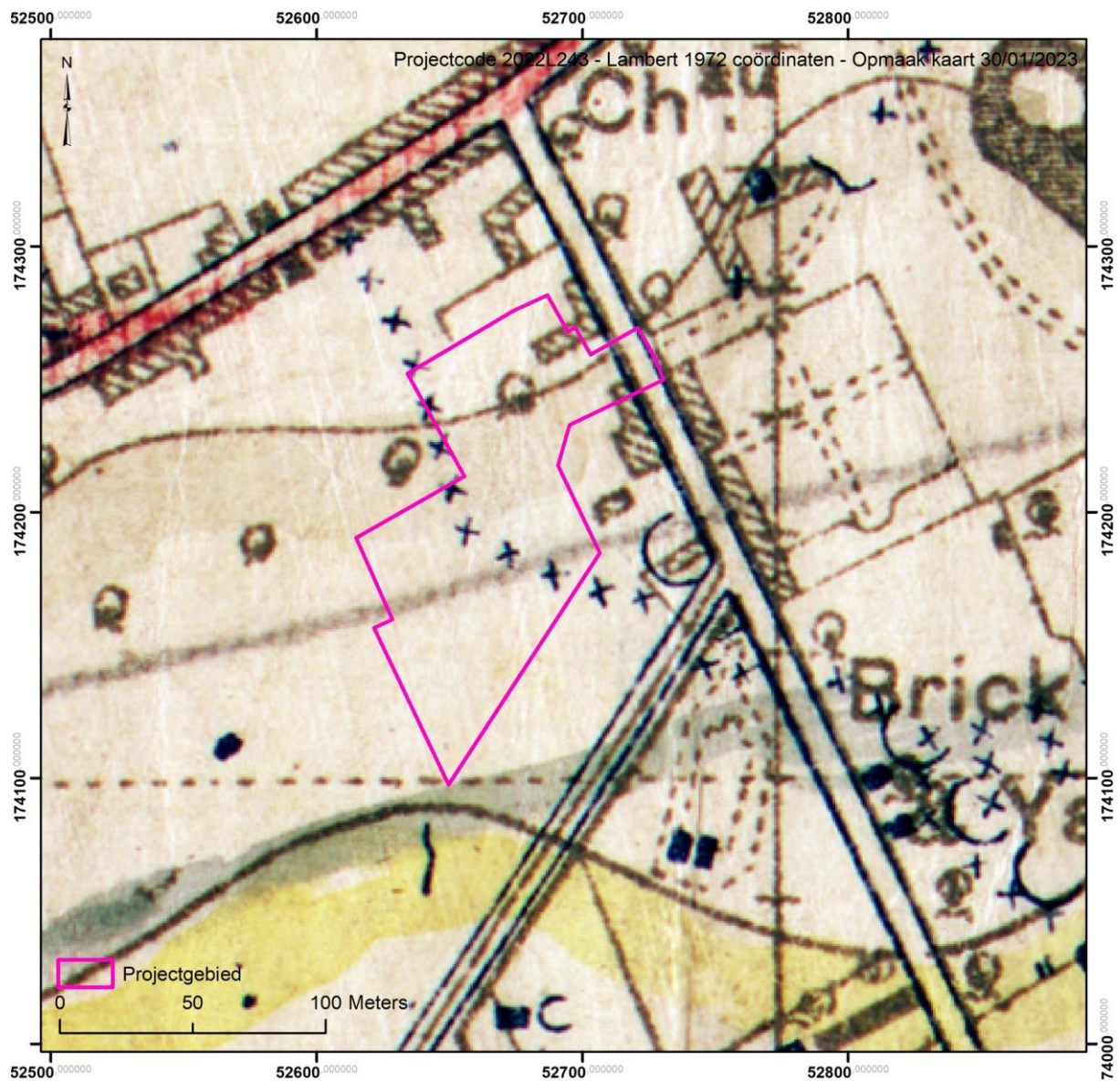
Figuur 11 Planningskaart aanval 26 september 1917 door de 3de Britse Divisie (bron: National Archives Kew, war diary 3rd Division)



Figuur 12 Britse luchtfoto 17 februari 1918 (bron: IWM)



Figuur 13 Britse luchtfoto 21 augustus 1918 (bron: IWM)



Figuur 14 Britse loopgravenkaart 9 augustus 1918 (bron: IFFM)

6. Besluit

Dit vooronderzoek toont aan dat er binnen het projectgebied een lage densiteit aan oorlogssporen te verwachten is. De enige structuren die herkend konden worden op luchtfoto's en kaarten betonnen schuilplaatsen. Deze zijn wellicht van Duitse origine en zijn later hergebruikt door de geallieerden na de verovering van het gebied tijdens de Derde Slag om Ieper.

Het projectgebied lag gedurende bepaalde fases van de Derde Slag om Ieper pal op het slagveld. Luchtfoto's uit deze periode tonen de vernielde staat van het landschap. Mogelijk zijn enkele van de granaattrechters binnen het projectgebied gebruikt als tijdelijke versterking, anderzijds is er de mogelijkheid om er menselijke resten van gesneuvelden in aan te treffen. Beide kunnen echter niet worden gedetecteerd aan de hand van remote sensing gegevens.

Algemeen kan er gesteld worden dat er volgende **aandachtspunten** zijn:

- Mogelijke aanwezigheid van menselijke resten nabij granaattrechters (Derde Slag om Ieper)
- Mogelijke aanwezigheid van versterkte granaattrechters (Derde Slag om Ieper)
- Aanwezigheid van niet ontplofte munitie gezien de hoge densiteit aan granaattrechters

7. Bibliografie

- BRACKE, M. & VERDEGEM, S., 2015. 'Archeologische prospectie/opgraving Fluxys-Frontzone Pijpegale-
Staden (Prov. W-VI.) – Evaluatienota', onuitgegeven rapport. Ingelmunster: THV MRG
(Monument Vandekerckhove NV – Ruben Willaert bvba – Gate bvba).
- EDMONDS, E., 1925. *History of the Great War. Military Operations: France and Belgium, 1914. volume
II: Antwerp, La Bassée, Armentières, Messines and Ypres, October – November 1914*. London:
Macmillan.
- EDMONDS, E., 1928. *History of the Great War based on official documents by direction of the Historical
Section of the Committee of Imperial Defence. Military Operations. France and Belgium,
1915: [Vol.1] Winter 1914-15, Battle of Neuve Chapelle, Battle of Ypres*. London: Macmillan.
- EDMONDS, E., 1948. *History of the Great War. Military Operations: France and Belgium, 1917; Volume
II. 7th June - 10th November, Messines and Third Ypres*. London: His Majesty's Stationery
Office.
- MCWILLIAMS, J. & STEEL, R.J., 1985. *Gas! The Battle for Ypres, 1915*. St. Catherine: Vanwell Publishing.
- STICHELBAUT, B., 2006a. 'The Application of Great War Aerial Photography for Battlefield Archaeology.
The Example of Flanders', *Journal of Conflict Archaeology*, 1: 235-244.
- STICHELBAUT, B., 2006b. 'The Application of First World War Aerial Photography to Archaeology: the
Belgian Images', *Antiquity*, 80, 307: 161-172.
- STICHELBAUT, B. & BOURGEOIS, J., 2008. Images of Conflict: An Archival Research of Great War Air Photos
and Overview of the Main Applications, in R. LASAPONARA & N. MASINI (eds.) *Remote Sensing
for Archaeology and Cultural Heritage Management*: 59-62. Rome.
- STICHELBAUT, B., 2009. The Interpretation of Great War Air Photographs for Conflict Archaeology &
Overview of the Belgian Royal Army Museum's Collection, in B. STICHELBAUT, J. BOURGEOIS, N.
SAUNDERS & P. CHIELENS (eds.) *Images of Conflict: Military Aerial Photography and
Archaeology*: 185-202. Newcastle-upon-Tyne: Cambridge Scholars Publishing.
- STICHELBAUT, B. & BOURGEOIS, J., 2009. 'The Overlooked Aerial imagery of World War One: a Unique
Source for Conflict and Landscape Archaeology', *Photogrammetrie - Fernerkundung -
Geoinformation*, 3: 231-240.
- STICHELBAUT, B., 2011. 'The First Thirty Kilometres of the Western Front 1914-1918: an aerial
archaeological approach with historical remote sensing data', *Journal of Archaeological
prospection*, 18, 1: 57-66.
- STICHELBAUT, B. (red.) 2018. *Sporen van oorlog: archeologie van de Eerste Wereldoorlog*. Brugge:
Hannibal.
- VAN HOLLEBEEKE, Y., STICHELBAUT, B. & BOURGEOIS, J., 2014. 'From landscape of war to archaeological
report: ten years of professional world War I archaeology in Flanders (Belgium)', *EUROPEAN
JOURNAL OF ARCHAEOLOGY*, 17, 4: 702-719.
- VERDEGEM, S., DEWILDE, M., BRACKE, M., WYFFELS, F., DECORTE, J. & STICHELBAUT, B., 2018a. Vermist aan het front,
in B. STICHELBAUT (ed.) *Sporen van oorlog : de archeologie van de Eerste Wereldoorlog*: 46-61.
Brugge: Hannibal.
- VERDEGEM, S., DEWILDE, M., HEYVAERT, B. & WYFFELS, F., 2018b. Een doorsnede van de noordelijke leperboog,
in B. STICHELBAUT (ed.) *Sporen van oorlog : de archeologie van de Eerste Wereldoorlog*: 46-61.
Brugge: Hannibal.
- WEEMAES, M., 1969. *De l 'Yser à Bruxelles : Offensive liberatrice de l'armée belge le 28 septembre
1918*. Brussel.

8. Deliverables

Ter volledigheid worden nog een aantal extra bestanden digitaal aangeleverd via wettransfer bij oplevering van het rapport

8.1. Rapport

Pdf van het rapport

8.2. Figuren

Folder met hoge resolutie figuren die gebruikt zijn in dit document.

8.3. GIS bestanden - shapefiles:

Er worden één shapefile mee aangeleverd:

Sporen_wo1.shp: sporen gekarteerd adhv historische luchtfoto's