

Ieper- Jan Ypermanpark

Opdrachtgever: Stad Ieper

Auteur: dr. B. Stichelbaut

Desktononderzoek
projectgebied a.d.h.v.
historische luchtfoto's

Project: Ieper - Jan Ypermanpark

Opdrachtgever: Stad Ieper

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

Rapport: CHAL-rapport 286

Projectcode: Jan Ypermanpark



Inhoud

1.	Inleiding en vraagstelling.....	3
2.	Studiegebied.....	4
3.	Data en archieven.....	5
4.	Georectificatie luchtfoto's.....	8
5.	Eerste Wereldoorlog: luchtfoto-analyse en duiding	9
6.	Kartering WO1 structuren	24
7.	Tweede Wereldoorlog: luchtfoto-analyse en duiding.....	26
9.	Bibliografie.....	29
10.	Deliverables	30
10.1.	Rapport	30
10.2.	Figuren	30
10.3.	Shapefiles	30

1. Inleiding en vraagstelling

Naar aanleiding van een archeologienota met betrekking tot de aanleg van het Jan Ypermanpark in Ieper wordt een historisch desktoponderzoek uitgevoerd met betrekking tot de lokalisatie van mogelijk aanwezig resten uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog. Het projectgebied lag tijdens de Eerste Wereldoorlog in een zone net achter de Britse frontlijn. Tijdens de Tweede Wereldoorlog zijn er door Duitse troepen stellingen aangelegd in de Ieperboog, het projectgebied situeerde zich nabij een Duitse linie.

Op basis van een beproefde methodologie worden door de Vakgroep Archeologie sinds 2005 historische luchtfoto's bestudeerd die dateren uit de Eerste Wereldoorlog en Tweede Wereldoorlog (Stichelbaut 2006a, Stichelbaut 2011, Stichelbaut *et al.* 2020, Van Hollebeeke & Stichelbaut 2016). Letterlijk duizenden beelden werden tijdens dit conflict genomen door alle strijdende partijen en deze beelden bevinden in enkele grote militaire archieven en musea ter wereld (Cowley & Stichelbaut 2012, Stichelbaut & Bourgeois 2009).

Luchtfoto's zijn een zeer gedetailleerde bron van informatie die uniek inzicht bieden in wat er op het terrein gebeurde. Op basis van de beschikbare WO1 & WO2 beelden wordt een GIS-inventarisatie gemaakt van sporen die zichtbaar zijn op de oorlogsfoto's en die mogelijk bewaard gebleven zijn in de ondergrond. Deze GIS-laag geeft een inzicht geven in de distributie, densiteit en diversiteit van eventueel bewaarde oorlogssporen.

De **concrete doelstellingen** van dit historisch vooronderzoek zijn:

- Analyse van historische luchtfoto's, aanvullende loopgravenkaarten en historische bronnen m.b.t. de aanwezigheid van WO1 of WO2 erfgoed en historische duiding
- Inventarisatie van de sporen en structuren die te linken zijn aan WO1 of WO2

2. Studiegebied

Het projectgebied bevindt zich in Ieper en wordt op de figuur hieronder afgebeeld.



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 (Cowley *et al.* 2013, Cowley & Stichelbaut 2012, Going 2002, 2009, Stichelbaut 2009, Stichelbaut & Bourgeois 2008, Stichelbaut & Bourgeois 2009).

Voor het geselecteerde projectgebied zijn 60 historische luchtfoto's beschikbaar binnen de UGent datasets. Deze luchtfoto's zijn afkomstig uit de collecties van het Bayerisches Hauptstaatsarchiv, In Flanders Fields Museum (IFFM), Imperial War Museum (IWM), Koninklijk Legermuseum (KLM-MRA), US National Archives (NARA) en de National Collection of Aerial Photographs (NCAP).

De WO1-luchtfoto's werden genomen tussen 24 april 1915 en 30 augustus 1918. De WO2-foto's tussen 20 juni 1943 en 2 september 1945. In dit rapport wordt een selectie van luchtfoto's en loopgravenkaarten opgenomen als afbeelding, meer specifiek deze waarop een wijziging te bemerken is ten opzichte van een vorige situatie.

Ugent ID	Datum	Historisch referentienummer	Archiefreferentie	Archief
7391	24/04/1915	831	Von Kanne (8.14, 831-8; album 8)	IFFM
7388	28/04/1915	613	Von Kanne (8.4, 613-4; album 8)	IFFM
7383	28/04/1915	830	Von Kanne (8.16; 830-7; album 8)	IFFM
23480	15/06/1915	B 659	Box 3 B 659	IWM
18389	11/10/1915	BB 543	Box 5 543 BB 28C 1915	IWM
7403	15/10/1915		Von Kanne (10.6.1; album 10)	IFFM
9303	29/04/1917	21B82	Box 136 21B series 82	IWM
13728	25/05/1917	FL33 3143	Karton 51	Bayerisches Hauptstaatsarchiv
18777	24/06/1917	57V 168	Box 92 168 57V 28C 1917	IWM
18778	24/06/1917	57V 169	Box 92 169 57V 28C 1917	IWM
7237	22/07/1917	Fl. 213 / 3471a	IFFM(pub0006)	IFFM
16035	22/07/1917	FL 33 4499	Karton 51	Bayerisches Hauptstaatsarchiv
7289	20/08/1917		IFFM(pub0069)	IFFM
21582	28/12/1917	Fl.13.5395	iffllf001028	IFFM
18934	19/01/1918	X3BA 22	Box 119 22 X3BA 28C 1918	IWM
19008	29/01/1918	10B 94X	Box 150 94X 10B 28I 1918	IWM
20880	4/02/1918	57K 86x	iffllf0638	IFFM

17427	4/02/1918	57 K 86	Box 111 86 57 K 28B 1918	IWM
18913	17/02/1918	21B 285	Box 118 285 21B 28C 1918	IWM
18917	17/02/1918	21B 291	Box 118 291 21B 28C 1918	IWM
19011	21/02/1918	10B 182X	Box 150 182X 10B 28I 1918	IWM
14448	26/02/1918	7 B 277 +	Sint-Jan(1)-(N.E.leper)	KLM-MRA
7505	22/03/1918	21 B 413x	Potyzze	KLM-MRA
14447	1/04/1918	21 B 453X	Sint-Jan(1)-(N.E.leper)	KLM-MRA
19114	16/05/1918	20K 54	Box 119 54 20K 28C 1918	IWM
19119	16/05/1918	20K 3962	Box 119 3962 20K 28C 1918	IWM
7493	29/05/1918	7 B 217	Potyzze	KLM-MRA
12259	29/05/1918	7B593	Box 147	IWM
26300	6/06/1918	4028	IFFLF_001401	IFFM
21584	1/07/1918	(A)288 - 4310	iffllf001030	IFFM
22068	31/07/1918		iffllf001273	IFFM
4737	31/07/1918	E 86	leper	KLM-MRA
4738	31/07/1918	E 87	leper	KLM-MRA
14451	31/07/1918	E 90	Sint-Jan(1)-(N.E.leper)	KLM-MRA
20882	22/08/1918	20K 72x	iffllf0640	IFFM
17426	22/08/1918	20 K 72	Box 111 72 20 K 28B 1918	IWM
17850	30/08/1918	7 B 217	Box 135 217 7 B 28G 1918	IWM
17037	20/06/1943	TARA_ACIU_RA_456_50 60	TARA ACIU RA 456	NCAP
17038	20/06/1943	TARA_ACIU_RA_456_50 61	TARA ACIU RA 456	NCAP
17039	20/06/1943	TARA_ACIU_RA_456_50 62	TARA ACIU RA 456	NCAP
17040	20/06/1943	TARA_ACIU_RA_456_50 63	TARA ACIU RA 456	NCAP
17041	20/06/1943	TARA_ACIU_RA_456_50 64	TARA ACIU RA 456	NCAP
22590	26/03/1944		NCAP_ACIU_R_419_30 74	NCAP
22592	26/03/1944		NCAP_ACIU_R_419_30 76	NCAP
40887	14/06/1944	US 7GR 27SQ 1876 - 4084	RG373 D 7339	NARA
40888	14/06/1944	US 7GR 27SQ 1876 - 4085	RG373 D 7339	NARA
40889	14/06/1944	US 7GR 27SQ 1876 - 4086	RG373 D 7339	NARA
40890	14/06/1944	US 7GR 27SQ 1876 - 4087	RG373 D 7339	NARA



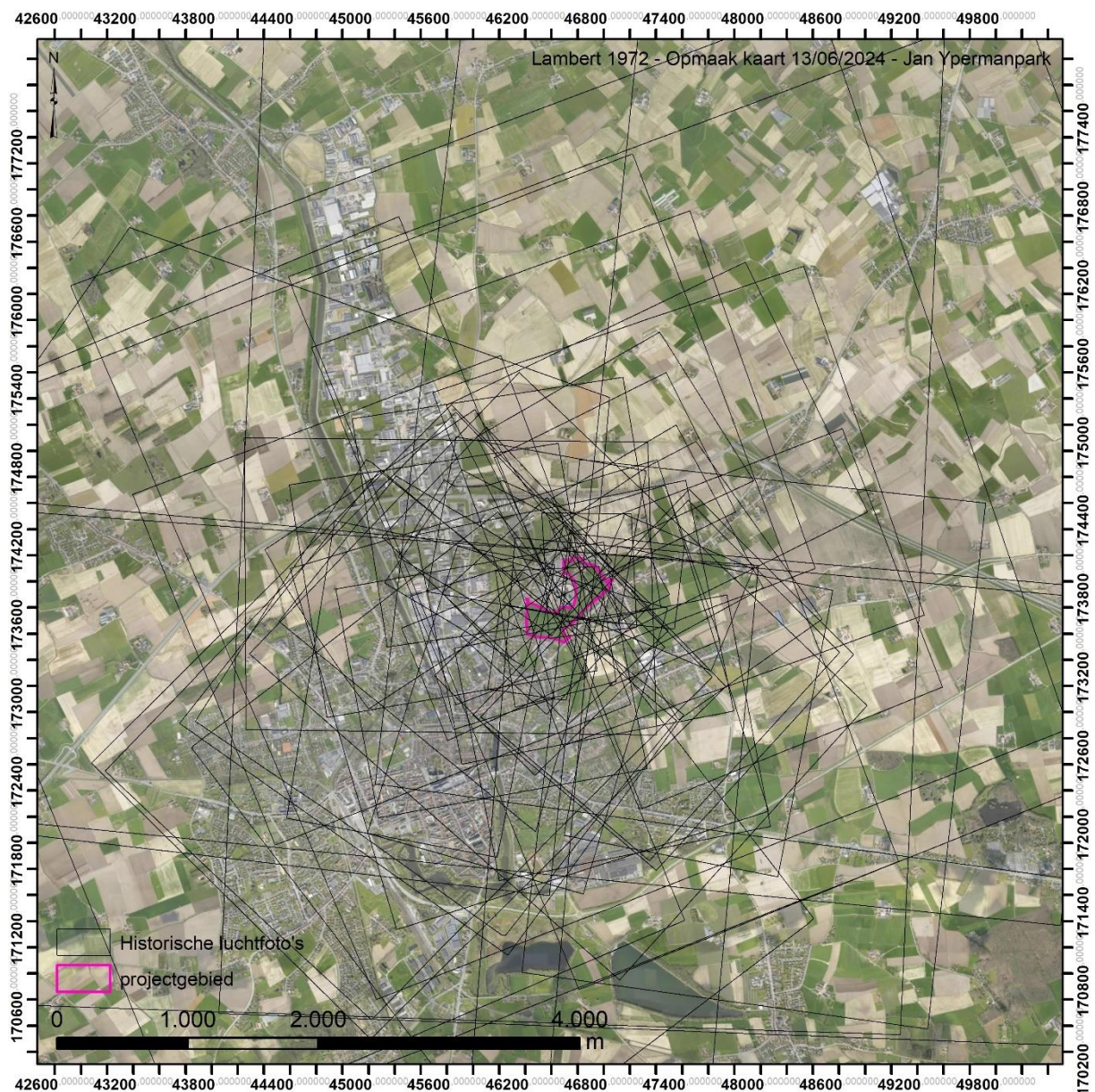
40977	14/06/1944	US 7GR 27SQ 1876 - 5047	RG373 D 7339	NARA
40978	14/06/1944	US 7GR 27SQ 1876 - 5048	RG373 D 7339	NARA
40979	14/06/1944	US 7GR 27SQ 1876 - 5049	RG373 D 7339	NARA
40980	14/06/1944	US 7GR 27SQ 1876 - 5050	RG373 D 7339	NARA
43278	14/07/1945	365 BS 2123 2-1 - 18	RG373 E 403	NARA
43279	14/07/1945	365 BS 2123 2-1 - 17	RG373 E 403	NARA
43280	14/07/1945	365 BS 2123 2-1 - 16	RG373 E 403	NARA
43565	2/09/1945	422 BS 4239/2-1 - 75	RG373 E 448	NARA
43566	2/09/1945	422 BS 4239/2-1 - 76	RG373 E 448	NARA
43567	2/09/1945	422 BS 4239/2-1 - 77	RG373 E 448	NARA
43708	2/09/1945	422 BS 4239/2-1 - 48	RG373 E 448	NARA
43710	2/09/1945	422 BS 4239/2-1 - 49	RG373 E 448	NARA

Tabel 1 – Lijst 60 geraadpleegde historische luchtfoto's

4. Georectificatie luchtfoto's

De luchtfoto's lijken op het eerste gezicht 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 voor de WO1 beelden geopteerd voor een polynomiale transformatie van de 2^e orde om de beelden recht te trekken. De WO2 beelden zijn recenter verwerkt met Arcmap 10 en gegeorectificeerd met een projectieve transformatie.

Onderstaande figuur toont de luchfotobedekking van het onderzoeksgebied en geeft een idee van de schaal van de 60 geraadpleegde verticale luchtfoto's.



Figuur 2 Bedekking van het studiegebied met 60 verticale luchtfoto's (bron orthofoto: Informatie Vlaanderen)

5. Eerste Wereldoorlog: luchtfoto-analyse en duiding

Na de Eerste Slag bij Ieper (19 oktober – 22 november 1914) sloeg de bewegingsoorlog om in een patstelling in de loopgraven in de Westhoek. Het front kwam in een wijde boog rondom Ieper – de Ieperboog of *Ypres Salient* – te liggen. Het projectgebied lag in die periode ver achter de Britse en Franse linies (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**) en er zijn geen aanwijzingen voor de aanwezigheid van eventuele sporen in deze regio.

Een belangrijke periode trad aan in april 1915 wanneer de Tweede Slag bij Ieper losbarstte. Op 22 april 1915 lanceerden Duitse troepen vanuit hun voorste linies een aanval met chloorgas. De geallieerden werden door deze actie verrast en in de paniek ontstaat een gat in de linies. De Duitse troepen slaagden erin om op sommige punten tot wel 4 kilometer ver door te storen (Edmonds 1928, Nicholson 1962).

S 'avonds groeven ze zich in op de Pilkemse Heuvelrug ten noorden van het projectgebied (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Die sector werd verdedigd door Frans en Britse troepen. Gedurende enkele dagen stabiliseerde het front zich in de noordelijke sector van de Ieperboog. Vanaf 25 april schoven de Fransen hun linie stapsgewijs naar voor richting de Duitse frontlijn. Op 25 april lag de frontlijn ter hoogte van de Kleine Poezelstraat (**Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** & **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.**). Vanaf die openingsdag van de Tweede Slag om Ieper lag het projectgebied in een regio die net achter de Geallieerde frontlijn lag. Aan het einde van de Tweede Slag om Ieper kwam het projectgebied op circa 1,6 km achter de Britse linies te liggen (Figuur 5). Dit zou zo blijven tot aan de start van de Derde Slag om Ieper in juli 1917 (cf. infra).

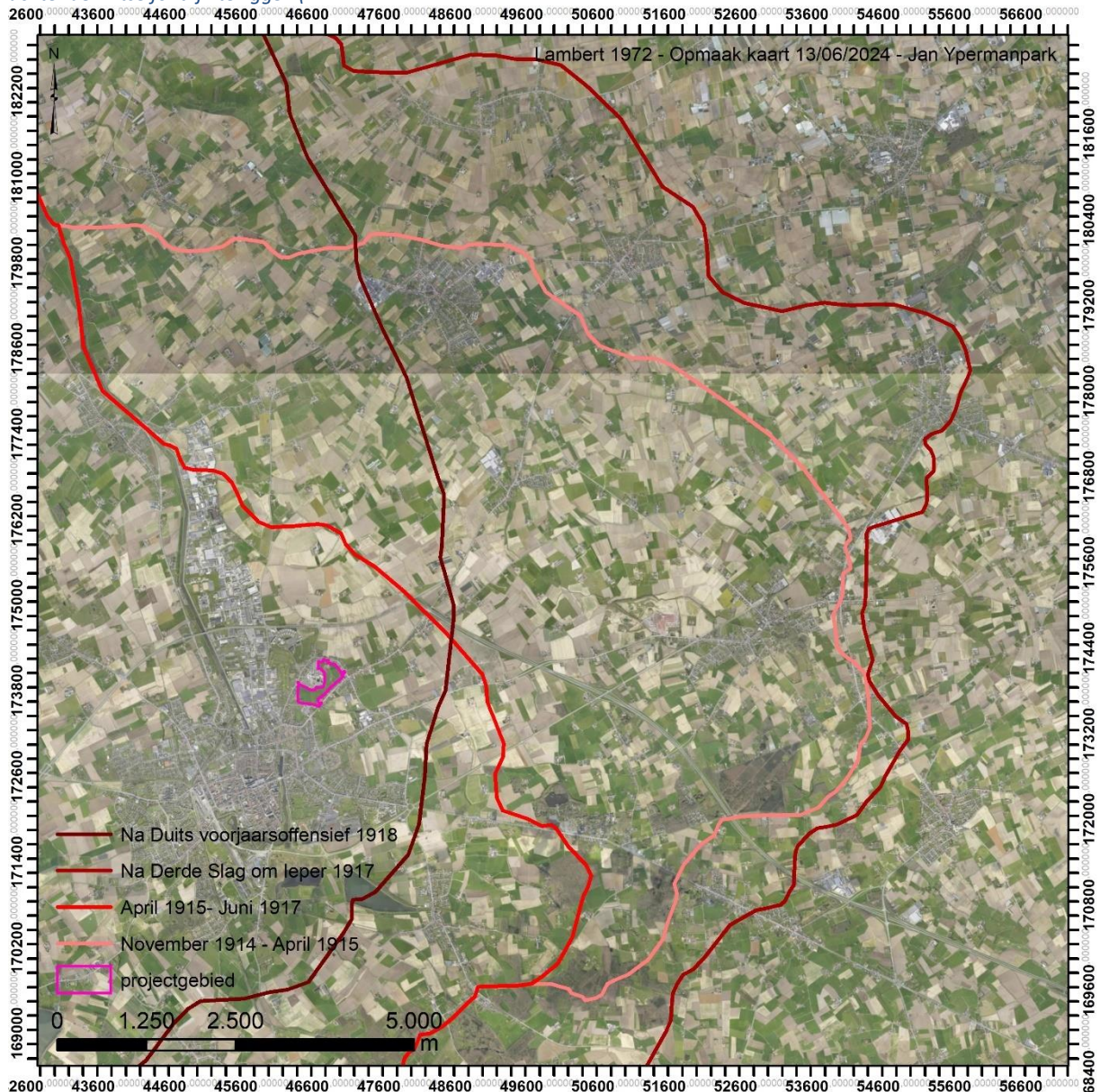
De oudste voor deze plek beschikbare luchtfoto's dateren van eind april 1915 (Figuur 4). Binnen het projectgebied zien we het resultaat van wellicht haastig opgeworpen schuil- en verdedigingsloopgraven die in de eerste week van de Tweede Slag om Ieper zijn gegraven (Figuur 5).

Voor 1916 zijn geen foto's beschikbaar. Wel zien we op een Duitse loopgravenkaart dat wellicht enkel de structuren in de noordelijke tip van het projectgebied in gebruik bleven, de andere loopgraven werden niet door de Duitse cartografen overgetekend (Figuur 7).

In de zomer van 1917 zien we opnieuw een relatief ongebruikt terrein (Figuur 8). Enkel in de noordelijke tip zijn loopgraven zichtbaar en ook centraal loopt een smalspoorlijn van O-W dwars door het projectgebied. Op een Duitse loopgravenkaart zijn tevens drie schuilplaatsen aangeduid (Figuur 9). Bij gedetailleerde inspectie van de beelden kan ook in de oostelijke tip van het studiegebied een mogelijke Britse artilleriepositie of schuilplaatsen worden waargenomen. ()

Op 31 juli 1917 startte de Derde Slag bij Ieper. Dit grootschalige offensief had al bedoeling om doorheen de patstelling van het Westelijke Front heen te breken en op te rukken naar de haven aan de Belgische kust waar de Duitsers hun onderzeebootbasissen hebben. Als gevolg van het offensief schuift de frontlijn steeds verder oostwaarts op tot uiteindelijk op 10 november 1917 het gefaalde offensief word stopgezet nadat Passendale is veroverd. Vanaf de start van het offensief ligt het projectgebied steeds verder en verder achter de Britse linies te liggen. Aan het einde van het offensief ligt het projectgebied voor een periode van enkele maanden op ruim 6 tot 7 kilometer

achter de Britse frontlijn te liggen (

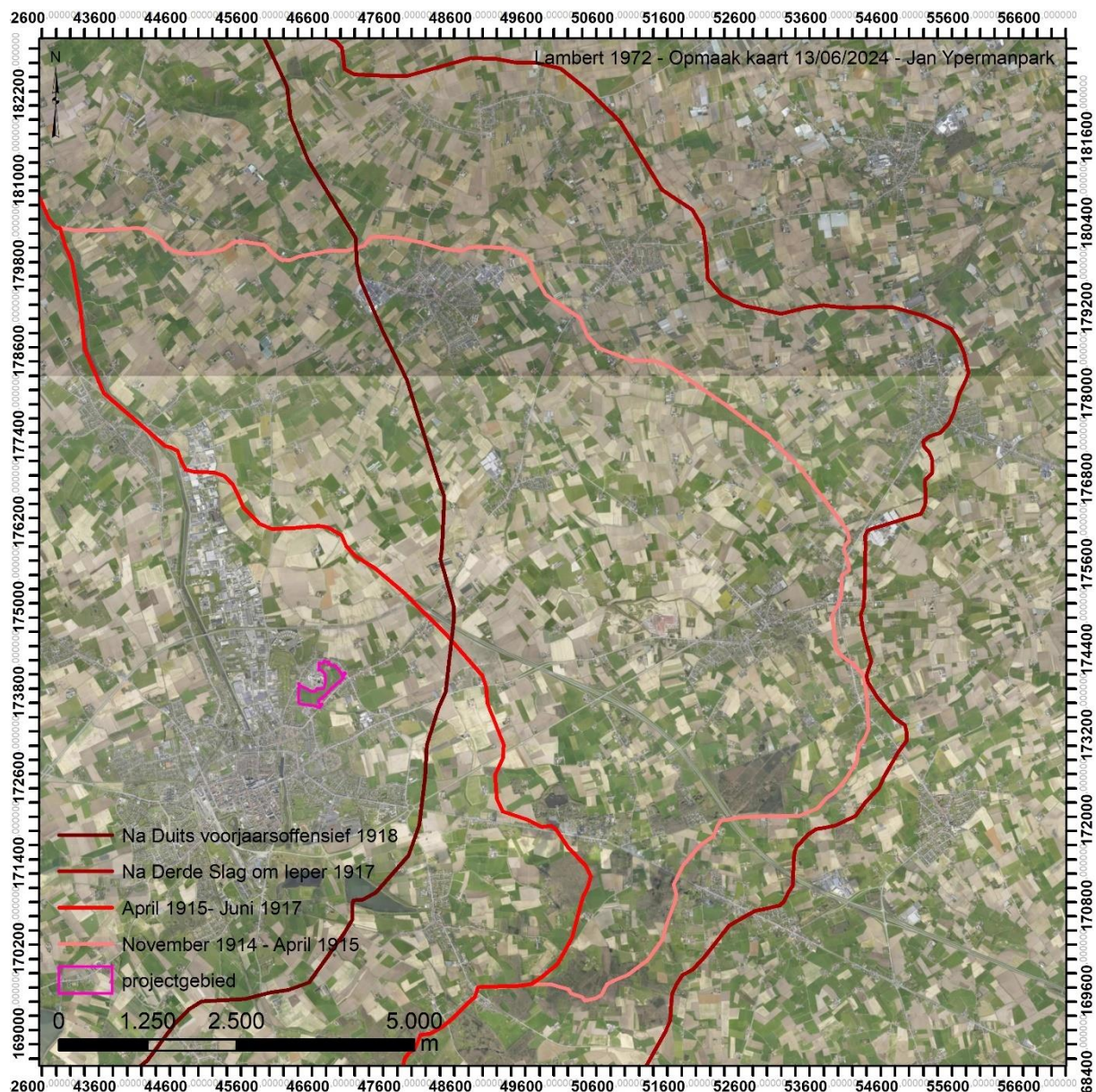


Figuur 3).

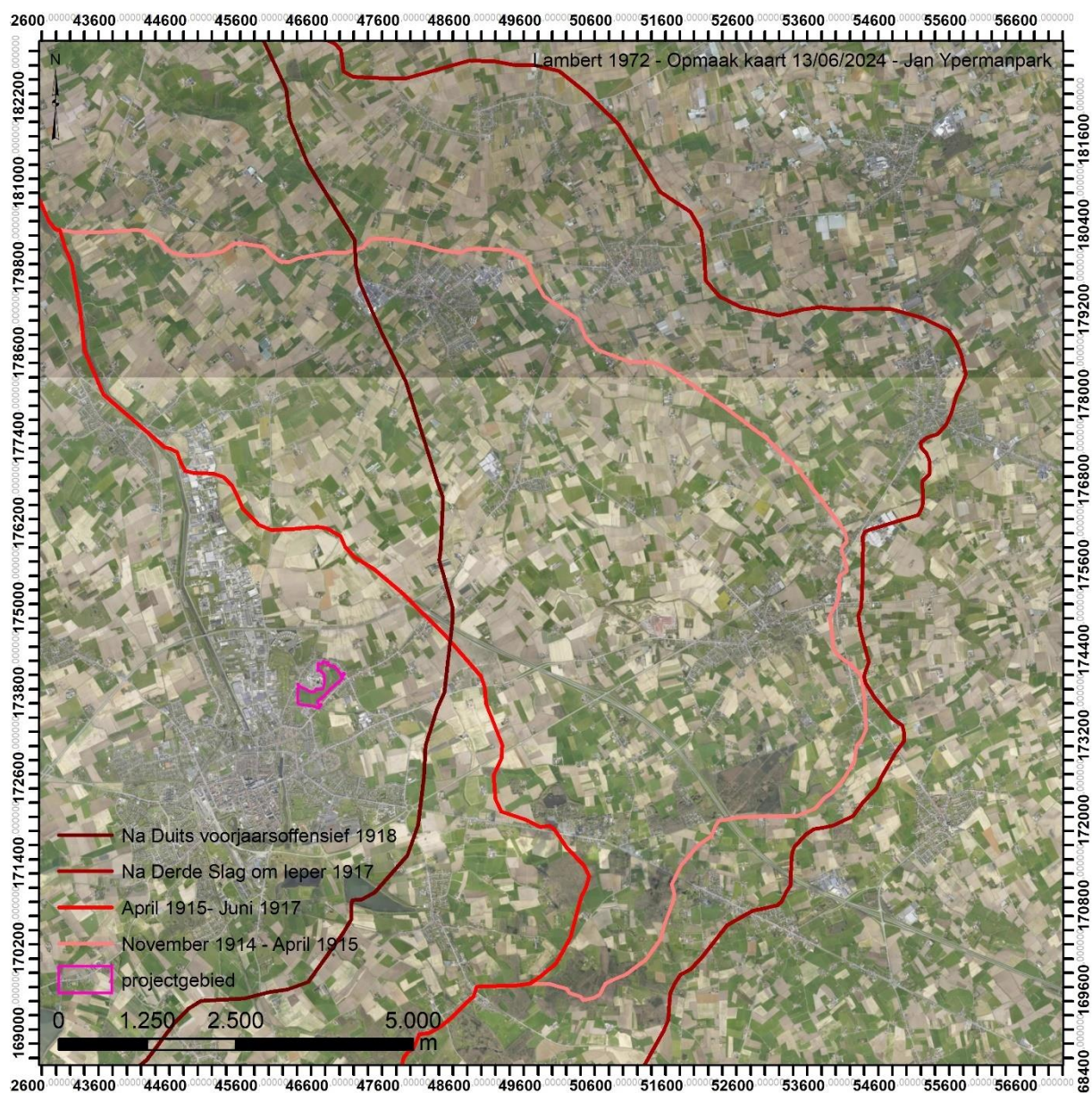
Door het verschuiven van de frontlijn veranderde ook de functie van het landschap. De voormalige frontlijn werd omgevormd tot een logistiek landschap. Dit is ook te zien op de luchtfoto's van het projectgebied. Op de reeksen luchtfoto's die tijdens en na de Derde Slag om Ieper genomen zijn kunnen we heel goed de aanwezigheid van enkele Britse tenten- en barakkenkampen waarnemen (Figuur 11 tot Figuur 13). Deze zijn georganiseerd rond een logistiek knooppunt en smalspoorlijnen. In het westen van het projectgebied zien we ook een batterij van Britse artillerieposities. In het zuiden zien we dat het projectgebied net raakt tot helemaal tegen de oorspronkelijke Britse begraafplaats, dit is wellicht een aandachtspunt bij verder onderzoek.

Door de Russische Revolutie en de val van het Russische leger kreeg Duitsland eind 1917 maar met één front meer te maken. Als gevolg hiervan kwamen grote hoeveelheden troepen vrij en plande het

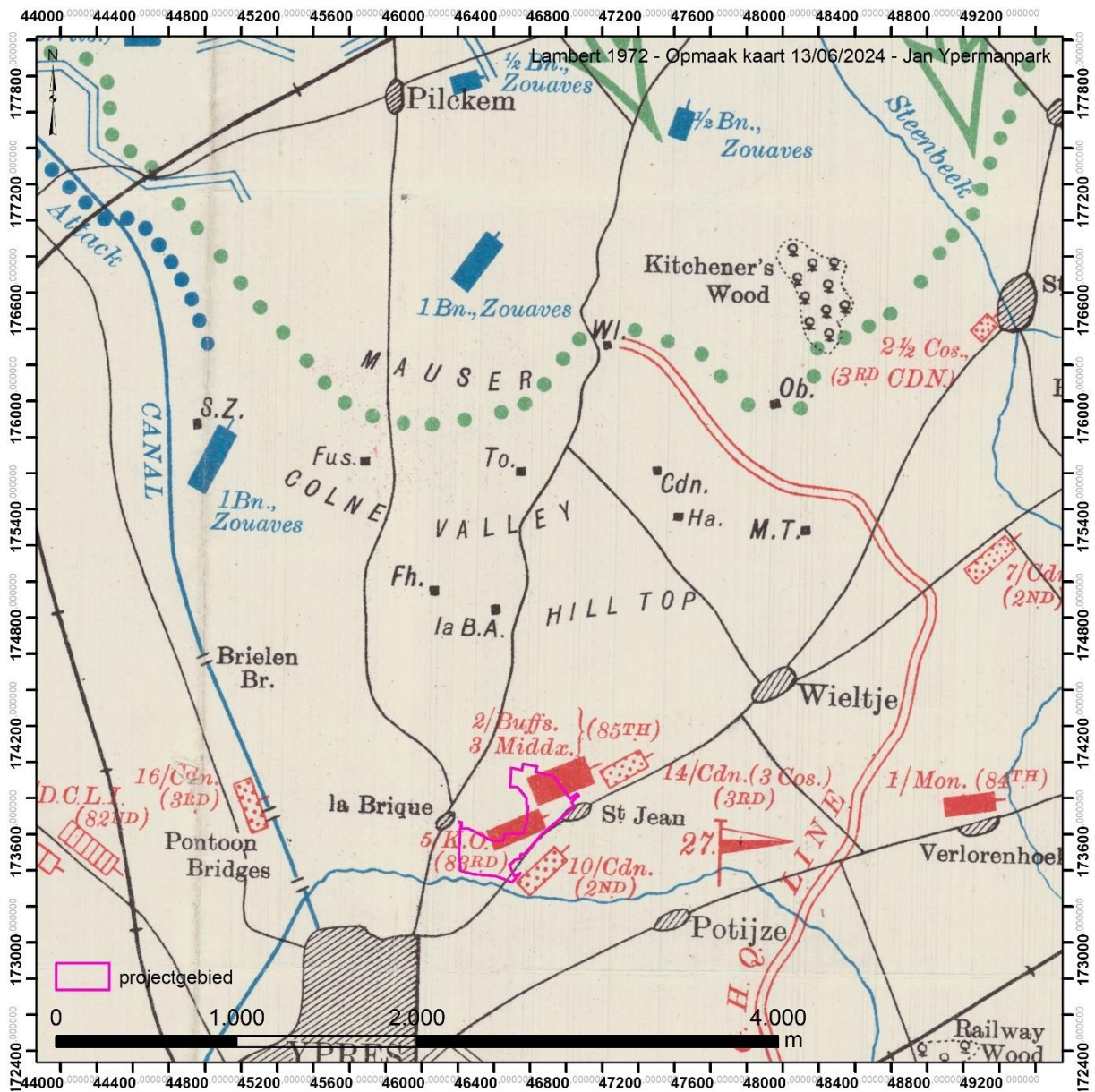
Duitse leger een offensief om nogmaals te proberen de kanaalhaven te bereiken. Op 9 april begon in Vlaanderen Operatie Georgette onder leiding van Ludendorff. Vanaf 12 april trokken de Britten een groot deel van hun troepen terug uit de volledige Ieperboog en hielden ze slechts enkele voorposten bezet. Op 25 en 26 april werd zwaar gevochten om de Kemmelberg in het zuiden van de Ieperboog en de dag erop volgende een tweede strategische terugtrekking tot de Outpost Line vlakbij Ieper. Het offensief liep echter opnieuw vast, in minder dan een maand tijd werd wel volledig het terrein vrijgegeven dat veroverd werd tijdens de Derde Slag bij Ieper. In de noordelijke Ieperboog naderde het front het projectgebied tot ongeveer anderhalve kilometer en zo kwam het net achter de Britse frontlijn te liggen (



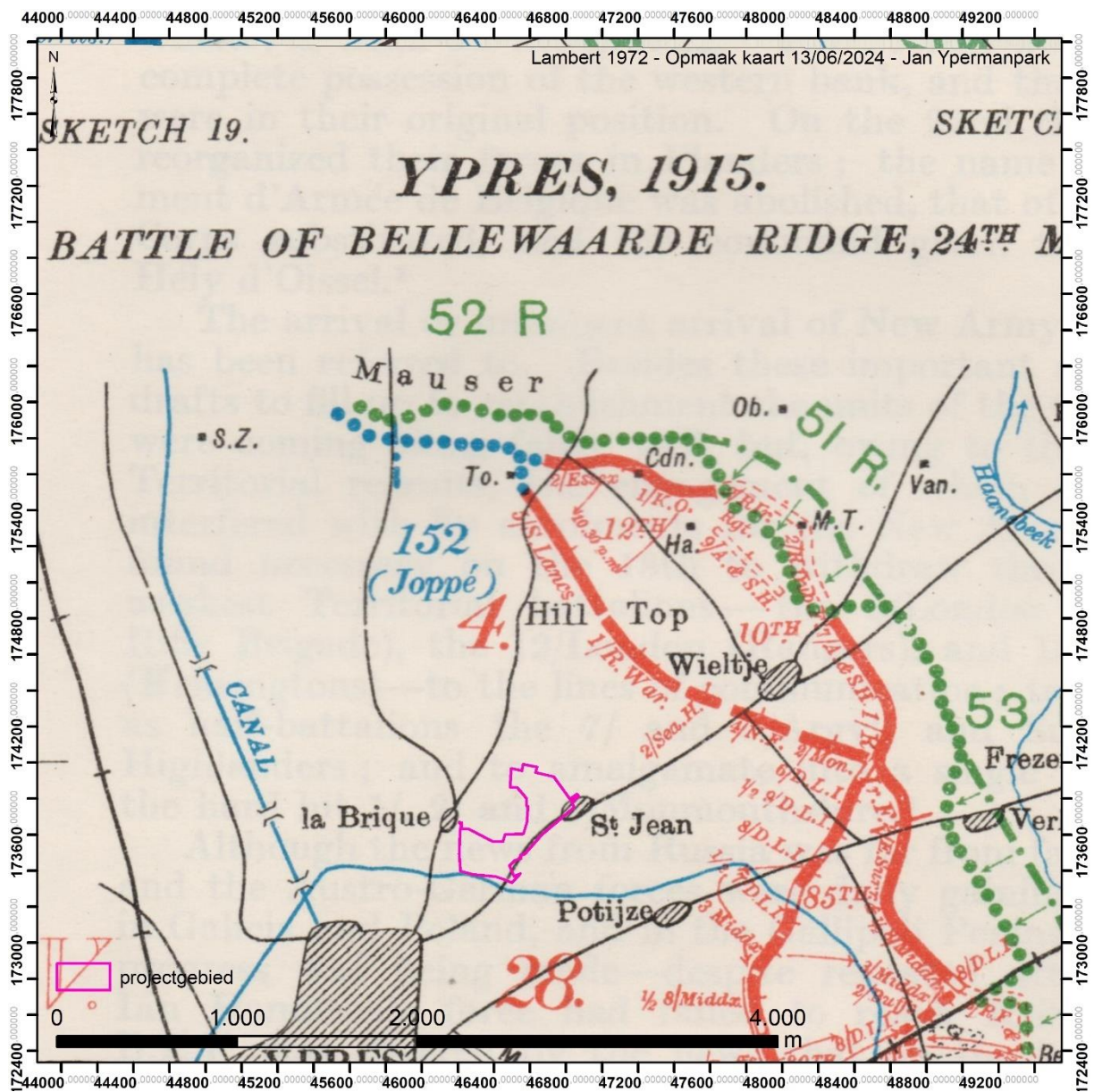
Figuur 3). Op luchtfoto's is dit zichtbaar als een sterke toename in de activiteit wat zich vertaalt in talrijke nieuwe paden en looppistes (Figuur 14). Gezien de nabijheid van de frontlijn werden ook de tentenkampen ontmanteld en de barakken niet langer gebruikt of onderhouden. Ook zien we in het westen van het projectgebied een nieuwe Britse bunker (Figuur 15). Op latere luchtfoto's (die bovendien vanop zeer grote hoogte genomen zijn) zien we geen opvallende wijzigingen.



Figuur 3 Projectgebied ten opzichte van de voornaamste frontlijnen (orthofoto: Informatie Vlaanderen)



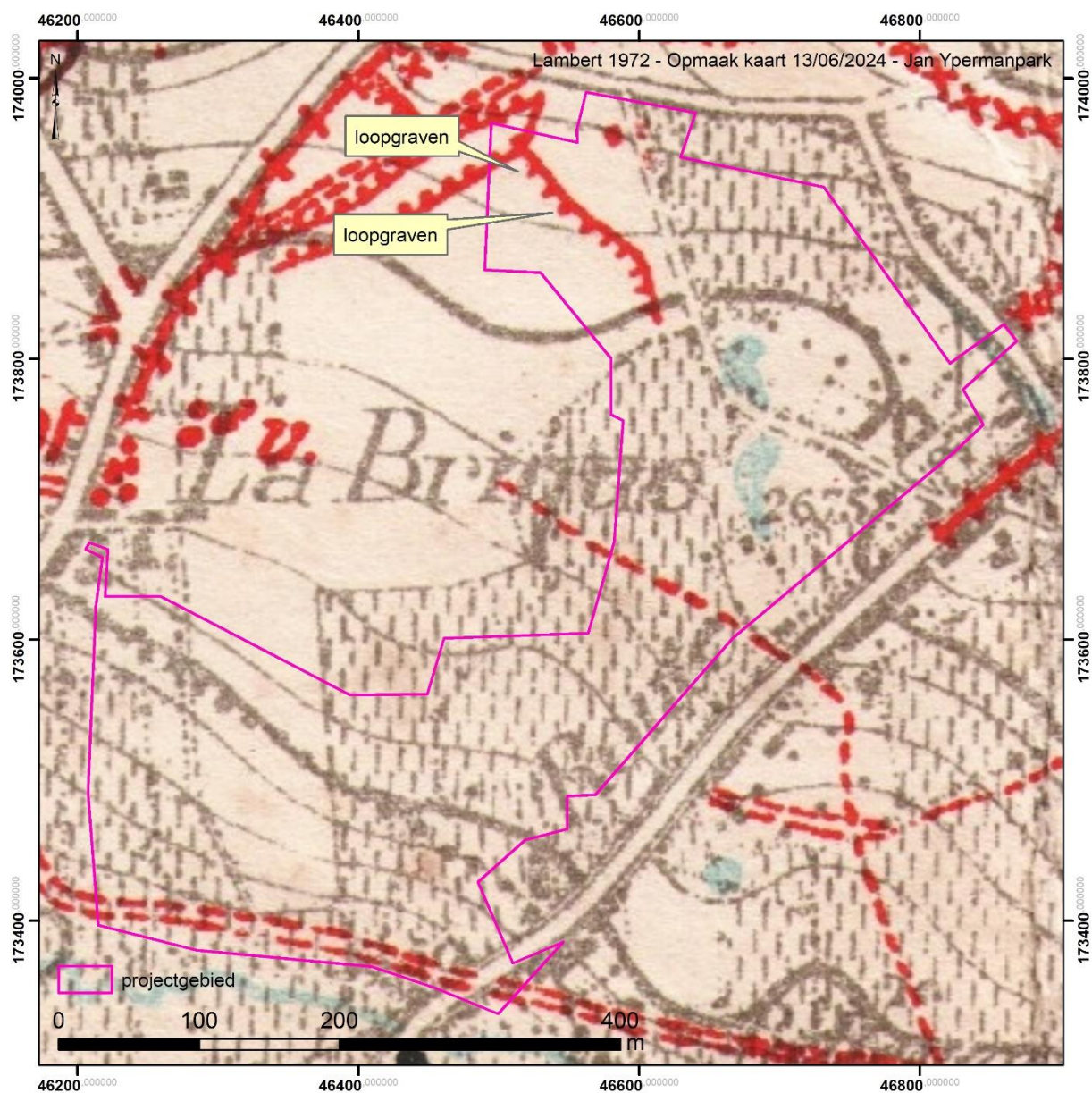
Figuur 4 Britse situatiekaart 22 april 1915 (Edmonds)



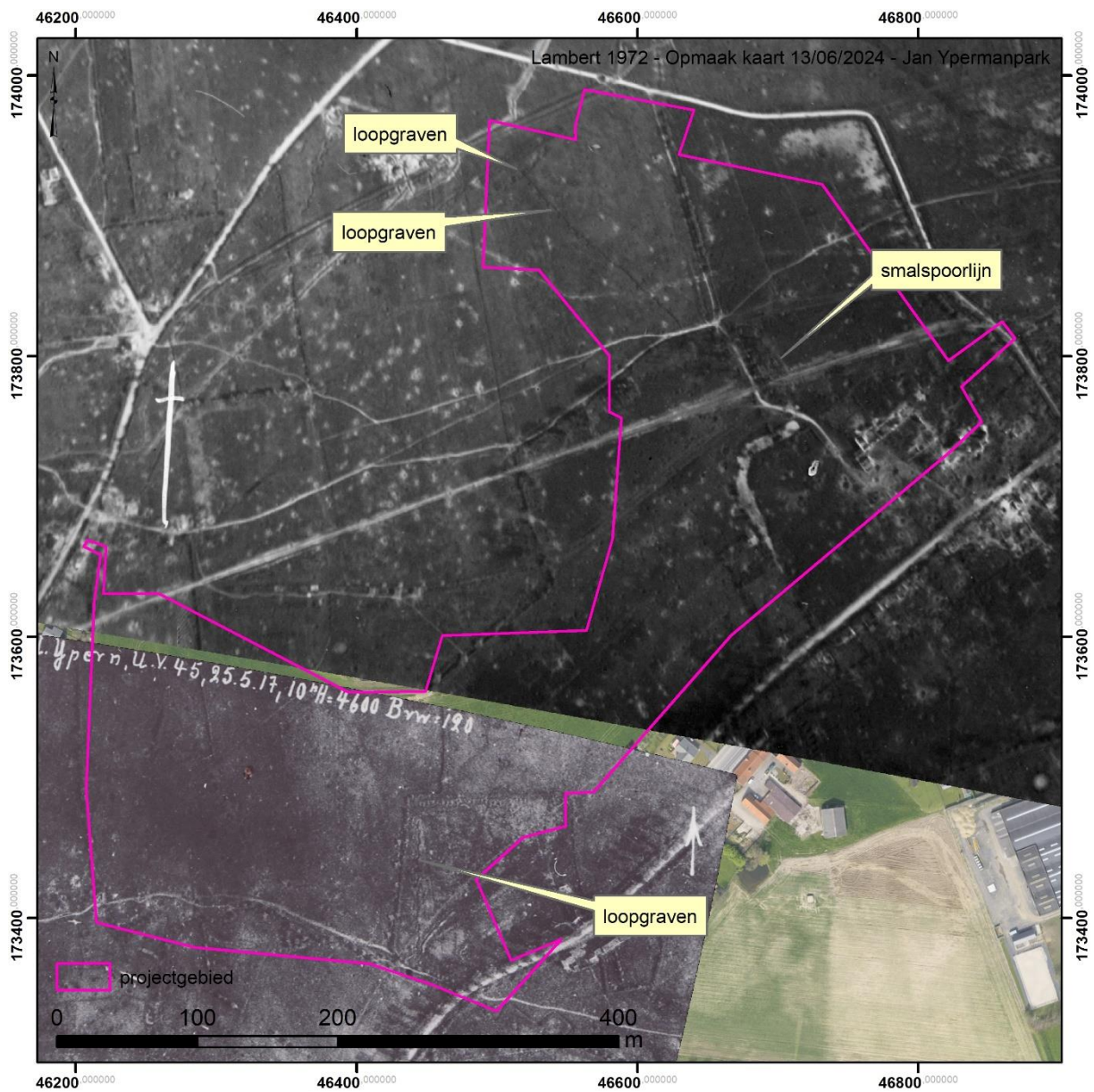
Figuur 5 Britse situatiekaart 24 mei 1915 (Edmonds)



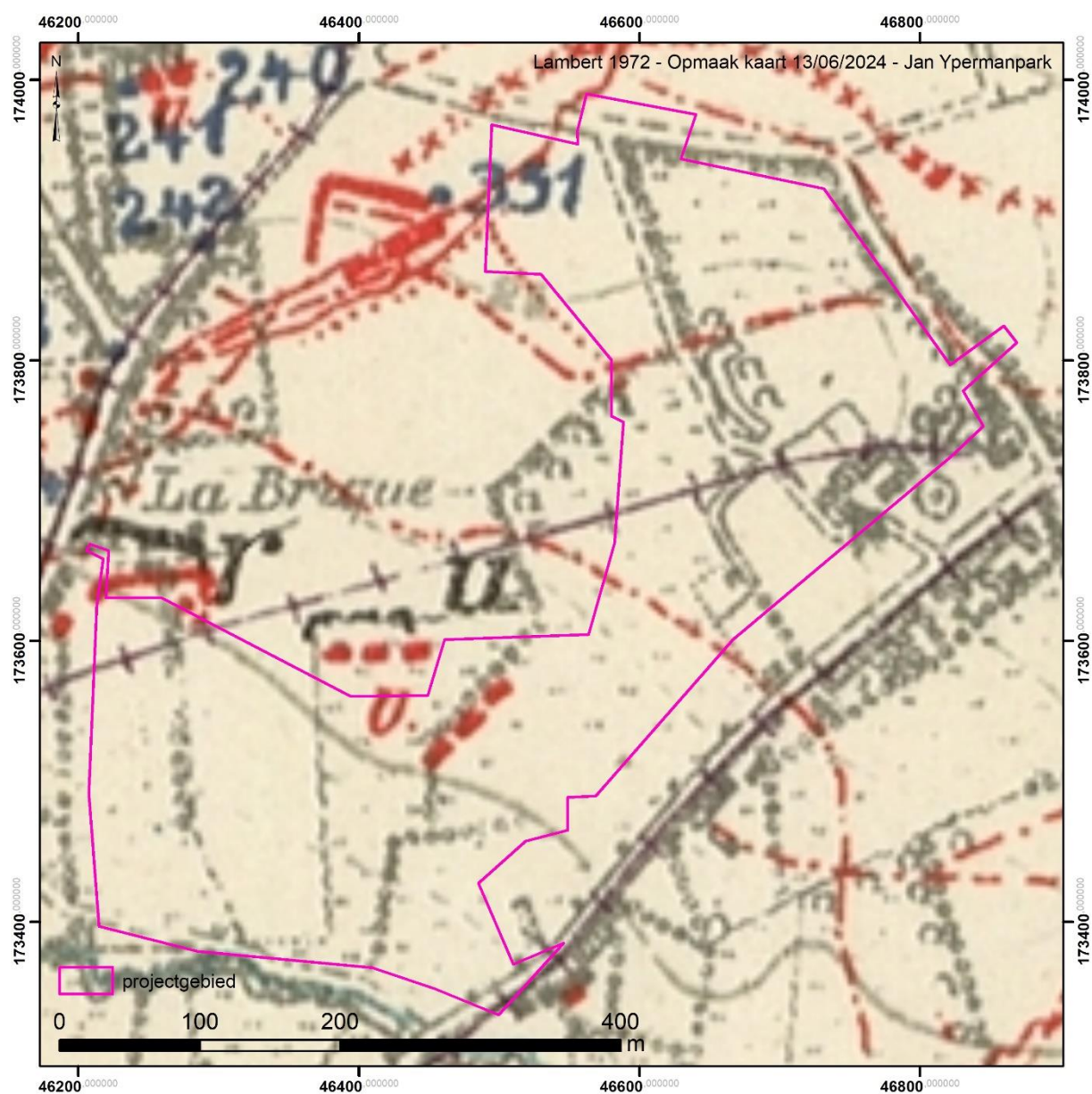
Figuur 6 Britse luchtfoto's 28 april 1915 (IFFM)



Figuur 7 Duitse loopgravenkaart 10 augustus 1916 (bron WFA)



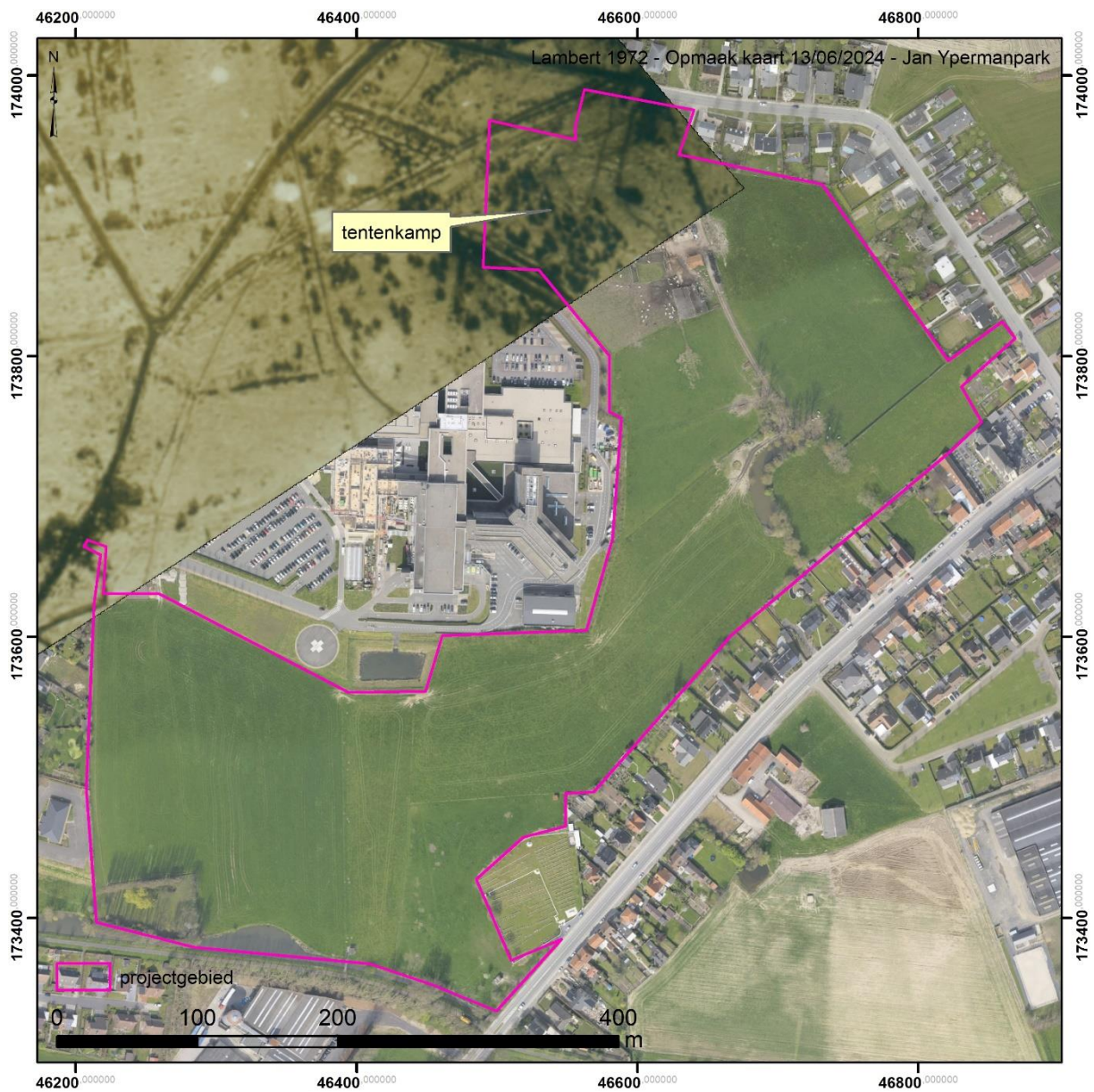
Figuur 8 Britse (boven) en Duitse luchtfoto's (onder) van respectievelijk 24 juni en 25 mei 1917



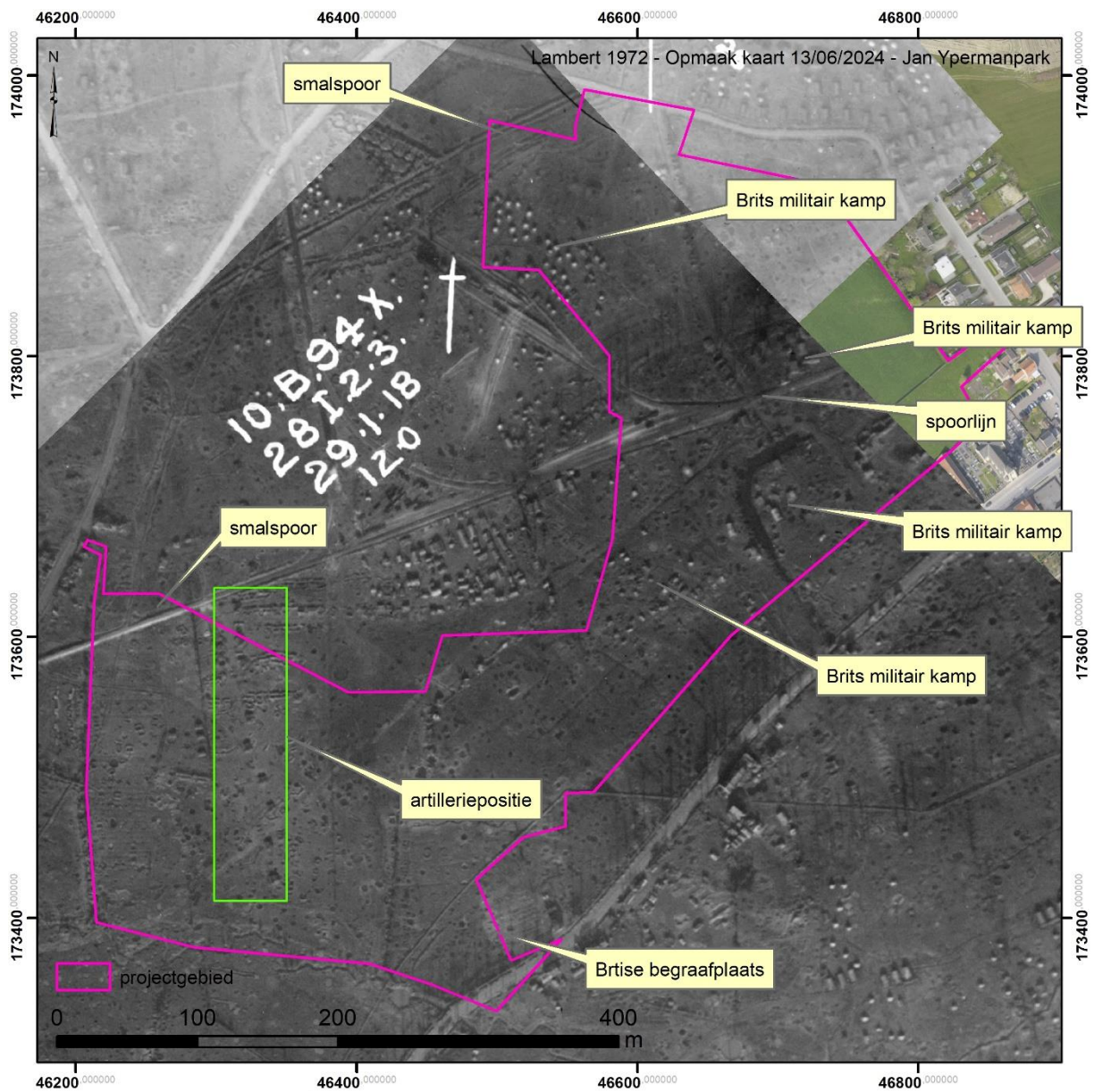
Figuur 9 Duitse loopgravenkaart 17 juli 1917 (bron BayHaupSta)



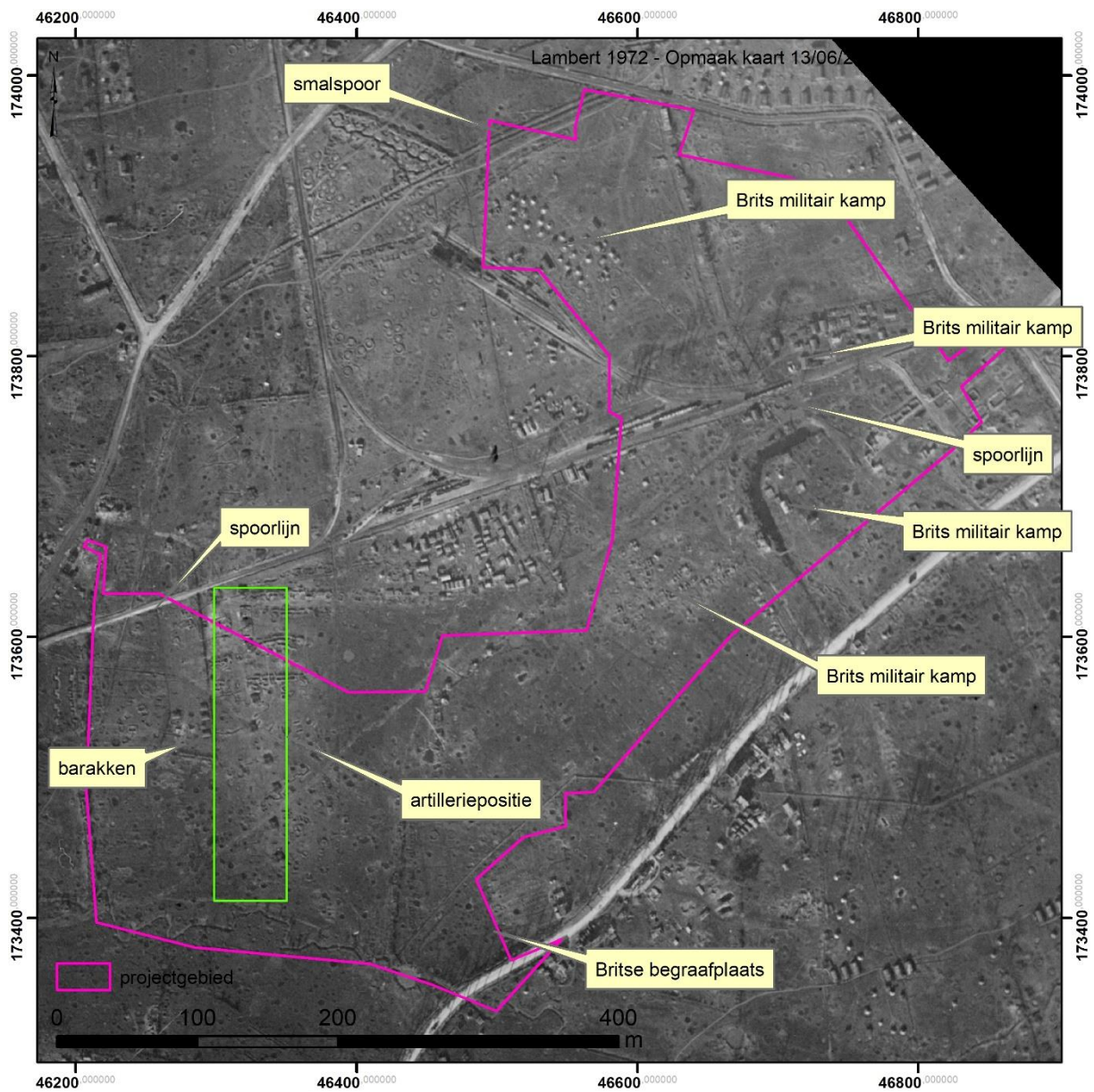
Figuur 10 Britse luchtfoto 29 april 1917 (bron IWM)



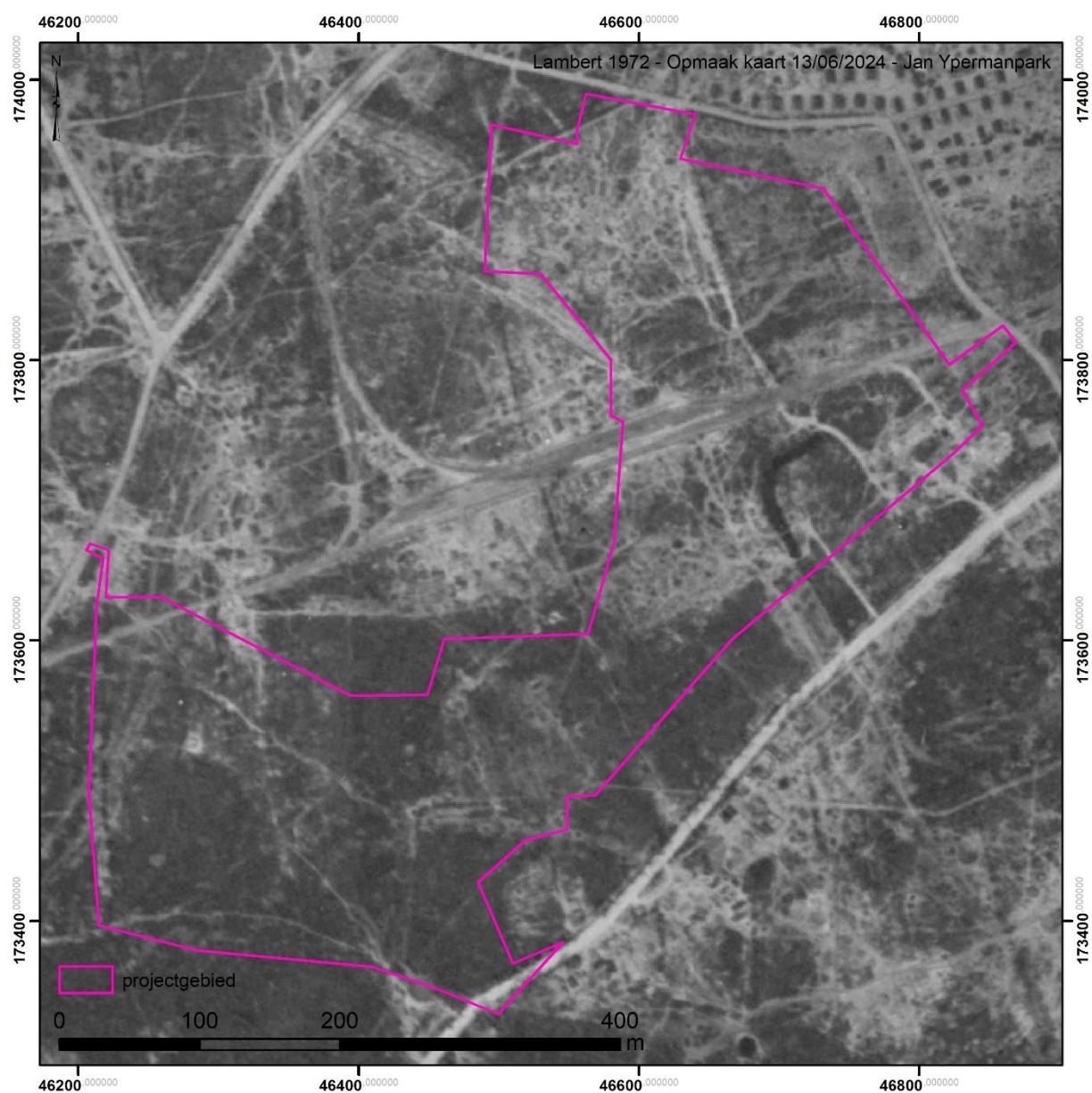
Figuur 11 Britse luchtfoto 28 december 1917 (bron IFFM)



Figuur 12 Britse luchtfoto's eind januari 1918 (bron IWM)



Figuur 13 Britse luchtfoto 17 februari 1918 (bron IWM)



Figuur 14 Britse luchtfoto 16 mei 1918 (bron IWM)

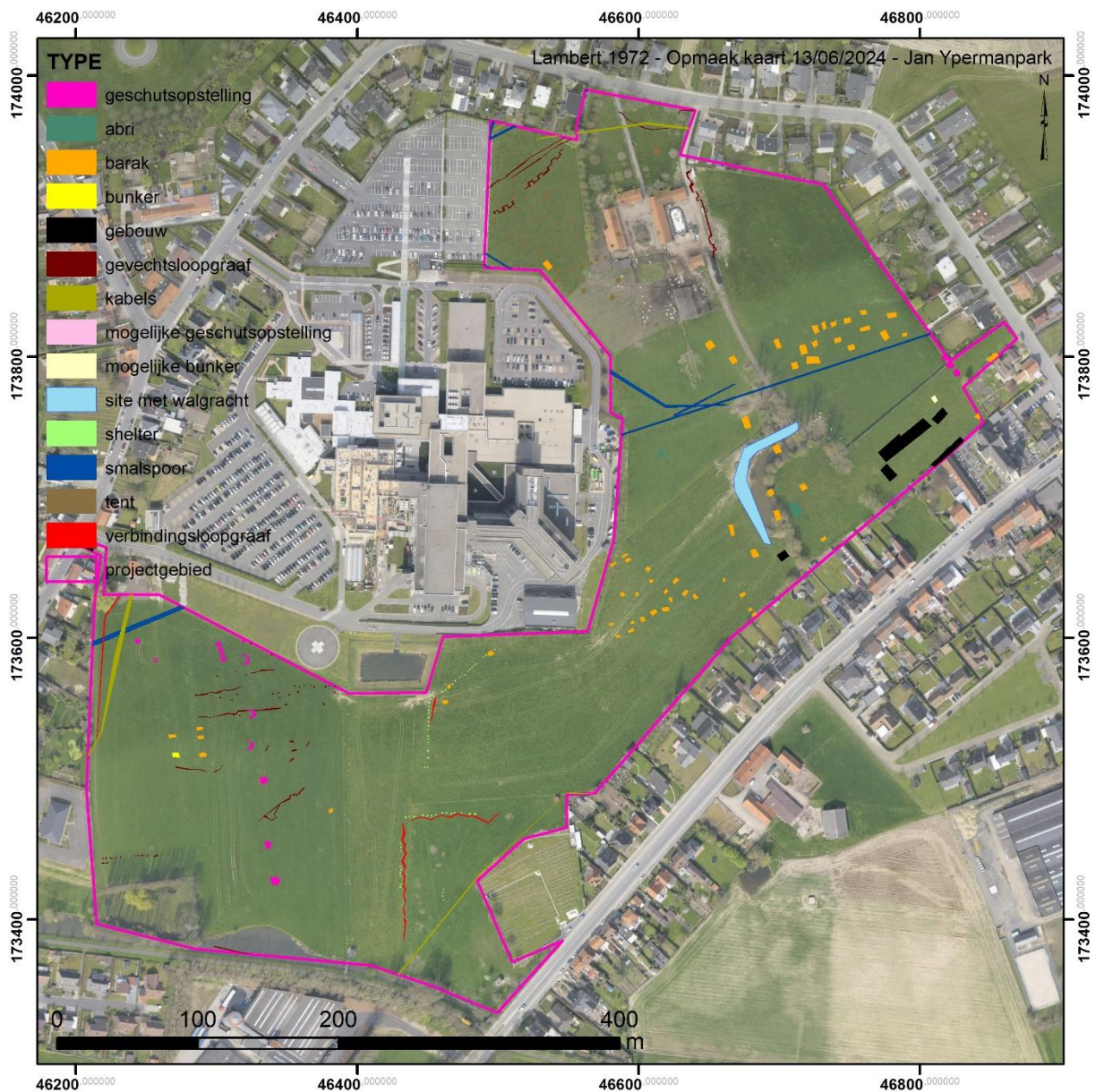


Figuur 15 Britse luchtfoto 29 mei 1918 (bron IWM)

6. Kartering WO1 structuren

Alle zichtbare relictten werden aan de hand van een geografisch informatiesysteem gedigitaliseerd (Stichelbaut 2006b, Stichelbaut 2011). Deze GIS-inventaris laat toe om na te gaan waar mogelijk archeologische restanten van de Eerste Wereldoorlog bewaard te verwachten zijn in het bodemarchief. Dit geeft een indicatie waar er tijdens de oorlog bepaalde sites gebouwd werden. Het is puur op basis van de historische luchtfoto's niet mogelijk om na te gaan wat precies de impact geweest is in de bodem. Tijdens talrijke archeologische vooronderzoeken / opgravingen in de regio is echter gebleken dat de impact van WO1-sites substantieel is (Stichelbaut *et al.* 2018, Van Hollebeeke & Stichelbaut 2016). Alle binnen het projectgebied zichtbare sporen zijn weergegeven op Figuur 16

Deze historisch- studie maakt duidelijk dat er binnen het studiegebied een vrij hoge densiteit aan sporen waar te nemen is uit diverse fases van de oorlog. Gezien de ligging net achter de frontlijn van de Tweede Slag om Ieper gaat het in eerste instantie om ondersteunende loopgraven en schuttersputten of kleinere schuilplaatsen (shelters). Nadien werd deze regio uitgebouwd tot een logistiek knooppunt en zien we enkele mogelijke geschutsofstellingen. Na de Derde Slag om Ieper zien we de uitbouw van enkele Britse militaire kampen met tenten en barakken als ook uitgebreide batterij van Britse artillerieposities. Na het Duitse voorjaarsoffensief werden de kampen niet (of minder) gebruikt en werd vooral nog een Britse bunker gekarteerd.



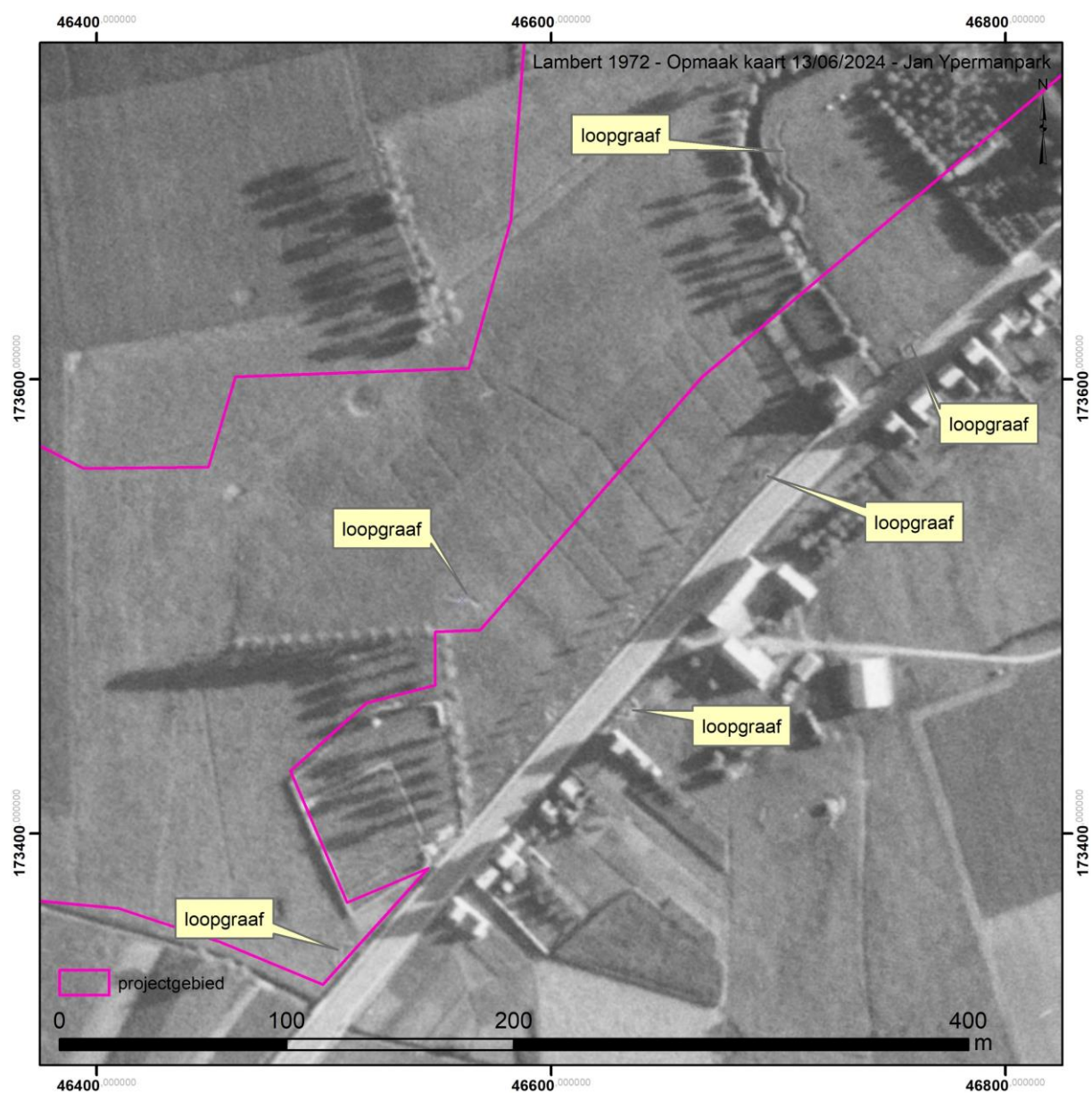
Figuur 16 Kartering van alle op luchtfoto waargenomen WO1 structuren (bron orthofoto: Informatie Vlaanderen)

7. Tweede Wereldoorlog: luchtfoto-analyse en duiding

Kort na de Duitse inval in België en de 18-daagse veldtocht capituleerde België. In de zomer van 1940 werd gestart met de bouw van een Duitse kustverdediging. De Duitse marine werd belast met de versterking van de kusthavens. Langs onze kust werden de havens van Blankenberge, Zeebrugge, Oostende en Nieuwpoort beschermd door kustbatterijen, bestaande uit veldgeschut dat zich nog niet in geschutsbunkers bevond maar wel onbeschermd in open stellingen. In december 1941 werd het bevel gegeven tot het bouwen van een *Neue Westwall* langs de kusten van Noorwegen, Jutland (Denemarken), Nederland, België en Frankrijk. De bestaande kustbatterijen rond de havens en de bedreigde kustgebieden werden nog meer versterkt. Op 25 augustus 1942 gaf Hitler het officiële bevel tot het bouwen van de 'Atlantikwall' (Philippart *et al.* 2004, Sakkers & Houterman 2000).

Ook gebieden die verder van de kust vandaan lagen werden versterkt, er is hier echter nog maar weinig onderzoek naar gedaan. Nauwgezette luchtfoto-interpretatie heeft ook in de omgeving van Ieper een defensieve linie van Duitse loopgraven aan het licht gebracht. Het gaat hierbij niet om een aaneengesloten systeem zoals tijdens de Eerste Wereldoorlog maar wel om korte segmenten van loopgraven.

De beschikbare WO2-luchtfoto's tonen een gedetailleerd beeld van het projectgebied. De vroegste luchtopnames van 1943 tonen een volledig leeg projectgebied. Het is pas in juni 1944 dat we enkele structuren kunnen waarnemen. Binnen de contouren van onze studiezone zien we drie segmenten van loopgraven (Figuur 18). Deze zijn aangelegd tussen eind maart 1944 en juni 1944. Ze maken deel uit van een vele uitgestrekter netwerk van loopgraafjes dat werd aangelegd langs belangrijke naderingswegen.



Figuur 17 Luchtfoto 16 juni 1944 (NARA)



Figuur 18 Kartering van alle op luchtfoto zichtbare sporen (bron orthofoto: Informatie Vlaanderen)

9. Bibliografie

- COWLEY, D. & STICHELBAUT, B., 2012. 'Historic aerial photographic archives for European archaeology: applications, potential and issues', *European Journal of Archaeology*, 15, 2: 217-236.
- COWLEY, D., FERGUSON, L. & WILLIAMS, A., 2013. The aerial reconnaissance archives: a global aerial photographic collection, in W. HANSON & I. OLTEAN (eds.) *Archaeology from Historical Aerial and Satellite Archives*: 13-30. New York: Springer.
- 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.
- GOING, C., 2002. A Neglected Asset. German Aerial Photography of the Second World War Period., in R. BEWLEY & W. RACZKOWSKI (eds.) *Aerial Archaeology. Developing Future Practice*: 23-30. Lesno: IOS Press.
- GOING, C., 2009. Déjà Vu all over Again? A Brief Presentation History of Overseas Service Aerial Photography in the UK, in B. STICHELBAUT, J. BOURGEOIS, N. SAUNDERS & P. CHIELENS (eds.) *Images of Conflict: Military Aerial Photography and Archaeology*: 121-134. Newcastle-upon-Tyne: Cambridge Scholars Publishing.
- NICHOLSON, G., 1962. *Official History of the Canadian Army in the First World War: Canadian Expeditionary Force, 1914-1919*. Ottawa: Duhamel, Queen's Printer and Controller of Stationery.
- PHILIPPART, F., PEETERS, D. & GEETRUYEN, A.V., 2004. *De Atlantik Wall*. Tielt: Lannoo.
- SAKKERS, H. & HOUTERMAN, J., 2000. *Atlantikwall in Zeeland en Vlaanderen gedurende opbouw en strijd 1942-1944*. Rijswijk: Uitgeverij De Citadel.
- 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., VERDEGEM, S., VAN HOLLEBEEKE, Y., DEWILDE, M., WYFFELS, F., ANTON, E., BRACKE, M., DECORTE, J. & GHEYLE, W., 2018. Archeologie van de Eerste Wereldoorlog, in B. STICHELBAUT (ed.) *Sporen van oorlog : de archeologie van de Eerste Wereldoorlog*: 12-33. Brugge: Hannibal.
- STICHELBAUT, B., THOMAS, S., SEITSONEN, O., GHEYLE, W., DE MULDER, G. & PLETS, G., 2020. Operation Northern Light: a remote sensing approach to Second World War Conflict archaeology in Northern Finland (Kilpisjärvi, Enontekiö,), in N. SAUNDERS & P. CORNISH (eds.) *Conflict landscapes: materiality and meaning in contested places*. Routledge.
- VAN HOLLEBEEKE, Y. & STICHELBAUT, B., 2016. A bird's-eye perspective on Gold Beach. An integrated aerial photographic study of a dynamic war landscape, in G. BIRD, S. CLAXTON & K. REEVES (eds.)

10. Deliverables

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

10.1. Rapport

Pdf van het rapport

10.2. Figuren

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

10.3. Shapefiles

Er wordt drie shapefiles mee aangeleverd:

Studiegebied.shp: studiegebied

Sporen WO1.shp: WO1 sporen gekarteerd a.d.h.v. historische luchtfoto's

Sporen WO2.shp: WO2 sporen gekarteerd a.d.h.v. historische luchtfoto's