

Zeebrugge – Isabellelaan

Opdrachtgever: BAAC Vlaanderen

Auteur: dr. B. Stichelbaut

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

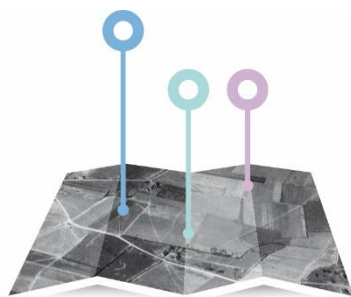
Project: Zeebrugge - Isabellalaan

Opdrachtgever: Baac Vlaanderen

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

Rapport: CHAL-rapport 348

Uitvoering: Februari 2026



CENTRUM
VOOR **HISTORISCHE &**
ARCHEOLOGISCHE
LUCHTFOTOGRAFIE



Inhoud

1.	Inleiding en vraagstelling.....	3
2.	Studiegebied – afbakening zone	4
3.	Data en archieven.....	5
4.	Georectificatie luchtfoto's.....	7
5.	Eerste Wereldoorlog	8
6.	Tweede Wereldoorlog.....	16
7.	Bibliografie.....	28
8.	Deliverables	29
8.1.	Rapport	29
8.2.	Figuren	29
8.3.	Shapefiles	29

1. Inleiding en vraagstelling

Naar aanleiding een archeologienota met betrekking tot geplande werkzaamheden in Zeebrugge wordt een historisch desktoponderzoek uitgevoerd met betrekking tot de lokalisatie van mogelijk aanwezig resten uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog. Het projectgebied lag nabij de Duitse kustverdedigingswerken tijdens beide wereldoorlogen.

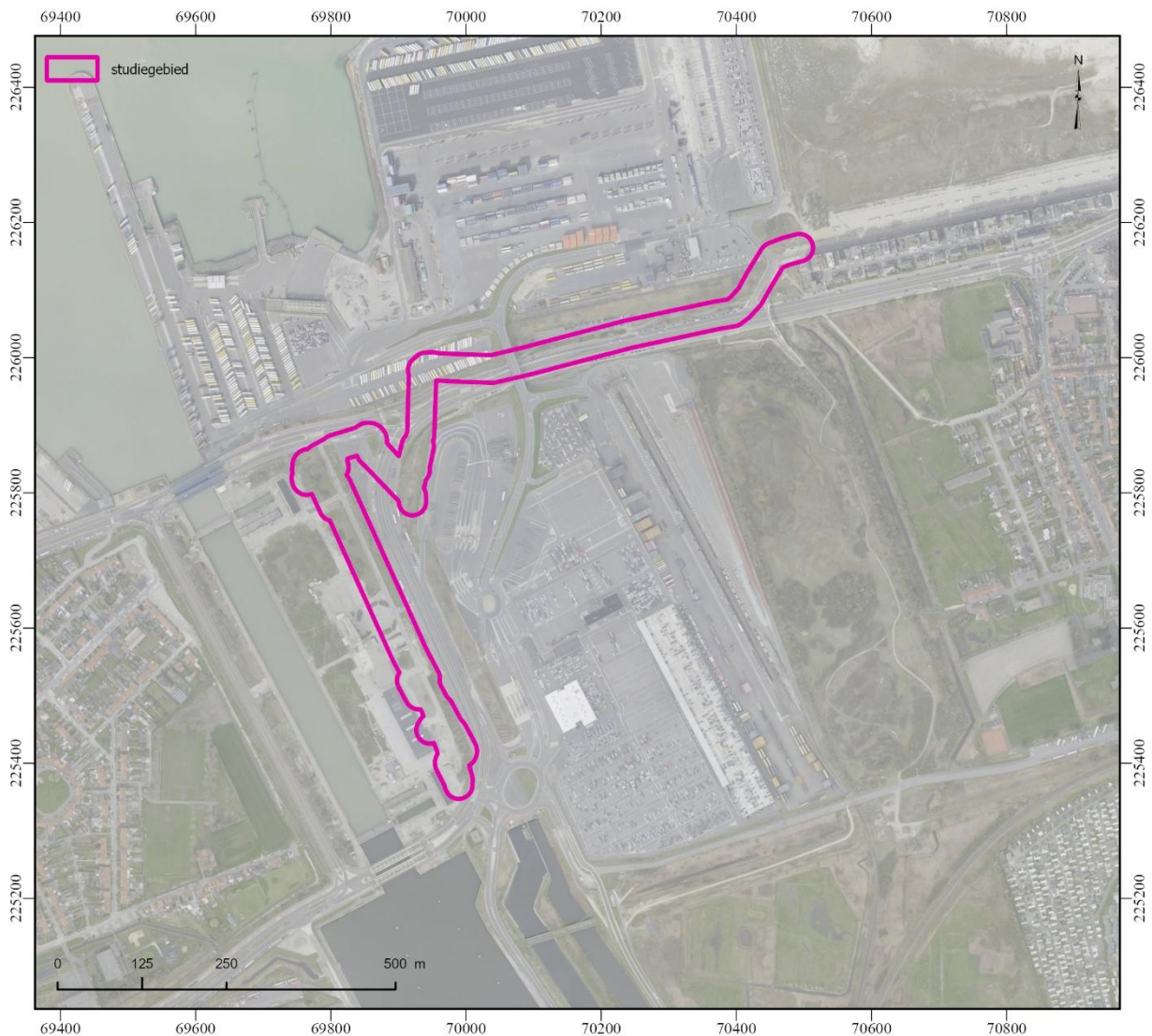
Op basis van een beproefde methodologie worden door de Vakgroep Archeologie sinds 2005 historische luchtfoto's bestudeerd (Stichelbaut 2006, Stichelbaut 2011). Luchtfoto's zijn een zeer gedetailleerde bron van informatie die uniek inzicht bieden in wat er op het terrein gebeurde.

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

- (i) een verkennend archiefonderzoek uit te voeren om luchtfotografische collecties die het projectgebied bedekken op te sporen en relevante opnames te identificeren
- (ii) gereorectificeren van het primaire bronnenbestand
- (iii) aanduiden van eventuele zones met op luchtfoto zichtbare militaire structuren
- (iv) karteren van alle zichtbare sporen en formuleren van eventuele aandachtspunten

2. Studiegebied – afbakening zone

Het projectgebied bevindt zich ter hoogte van Zeebrugge en wordt hieronder afgebeeld. Het plangebied bestaat uit een kluwen van kabeltracés. Voor de duidelijkheid en werkbaarheid is een buffer van 20 meter aan beide zijdes gecreëerd langs deze kabels waarbinnen alle zichtbare sporen zullen worden gekarteerd (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 (Cowley *et al.* 2013, Cowley & Stichelbaut 2012, Going 2002, 2009, Stichelbaut 2009, Stichelbaut & Bourgeois 2008, Stichelbaut & Bourgeois 2009) die betrekking hebben op zowel de Eerste als de Tweede Wereldoorlog.

Het studiegebied wordt bedekt door 45 historische luchtfoto's. Er werd zes WO1 luchtfoto's aangetroffen die genomen werden tussen 5 september 1917 en 27 mei 1918. De verticale WO2-beelden werden genomen tussen 28 augustus 1939 en 12 augustus 1944 1945.

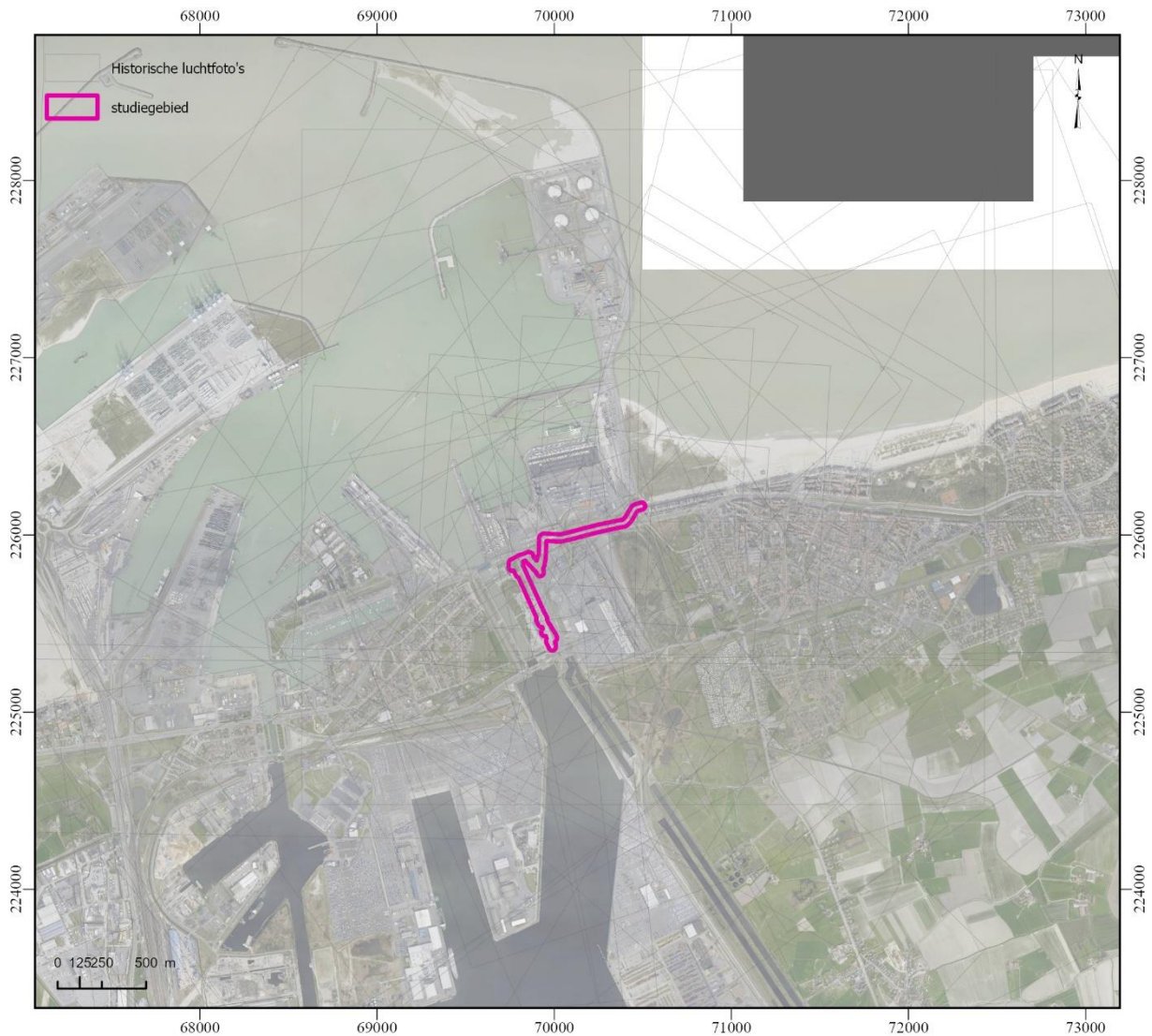
Een vergelijkende luchtfotografische studie biedt dus een gedeeltelijk chronologisch overzicht van de ontwikkeling van het militaire landschap. Enkel de duidelijke en relevante luchtfoto's worden hieronder verder afgebeeld in dit rapport.

Ugent ID	Datum	Archiefreferentie	Historisch referentienummer	Archief
8621	5/09/1917	heist	1574	KLM-MRA
8622	13/03/1918	heist	2197	KLM-MRA
21228	27/05/1918	iffa059005002	46a	IFFM
21229	27/05/1918	iffa059006001	47	IFFM
21232	27/05/1918	iffa059006004	50	IFFM
21239	27/05/1918	iffa059008003	56	IFFM
24783	28/08/1939	DT/TM.3/ 552		NARA
23674	7/09/1940	ACIU H167_0205	H167_0205	TARA
52652	9/11/1943	NCAP_ACIU_E/0170_3025	E/0170 3025	NCAP
52660	9/11/1943	NCAP_ACIU_E/0170_4030	E/0170 4030	NCAP
52661	9/11/1943	NCAP_ACIU_E/0170_4031	E/0170 4031	NCAP
44025	4/01/1944	RG373 D 3297	AA 514 5033	NARA
44026	4/01/1944	RG373 D 3570	US 7PH BB 49 5000	NARA
46001	23/02/1944	RG373 D 3374	US7 AA 711 - x	NARA
46002	23/02/1944	RG373 D 3374	US7 AA 711 - x	NARA
22574	26/03/1944	NCAP_ACIU_R_419_3004		TARA
22575	26/03/1944	NCAP_ACIU_R_419_3005		TARA
52544	23/04/1944	NCAP_ACIU_106W/0099_3133	106W/0099 3133	NCAP
52545	23/04/1944	NCAP_ACIU_106W/0099_3136	106W/0099 3136	NCAP
45244	11/05/1944	RG373 B10	US7GR 1431 - 8042	NARA
45245	11/05/1944	RG373 B10	US7GR 1431 - 8041	NARA
40774	29/05/1944	RG373 D 7098	US7 13 SQ 1650 - 4088	NARA
40775	29/05/1944	RG373 D 7098	US7 13 SQ 1650 - 4089	NARA
47826	18/07/1944	RG373 D 7748	US 7 GR 2373 - 8022	NARA
47827	18/07/1944	RG373 D 7748	US 7 GR 2373 - 8023	NARA
47828	18/07/1944	RG373 D 7748	US 7 GR 2373 - 8024	NARA
47955	18/07/1944	RG373 D 7748	US 7 GR 2373 - 3080	NARA
47956	18/07/1944	RG373 D 7748	US 7 GR 2373 - 3081	NARA
47957	18/07/1944	RG373 D 7748	US 7 GR 2373 - 3082	NARA

47958	18/07/1944	RG373 D 7748	US 7 GR 2373 - 3083	NARA
53080	19/07/1944	444202	106G-1531 4435	DOTKA
52986	3/09/1944	445719	106G-2613 4033	DOTKA
52963	3/09/1944	445766	106G/2613	DOTKA
52182	13/10/1944	Box-0213-13-October-1944-4004		Laurier Military History Archive
52183	13/10/1944	Box-0213-13-October-1944-4005		Laurier Military History Archive
52184	13/10/1944	Box-0213-13-October-1944-4006		Laurier Military History Archive
52185	13/10/1944	Box-0213-13-October-1944-4007		Laurier Military History Archive
24667	21/10/1944	DT/SP.10/ 20		NARA
24669	21/10/1944	DT/SP.10/ 21A		NARA
24670	21/10/1944	DT/SP.10/ 21B		NARA
52749	2/12/1944	GX	TUGX?2262?SK F1788 10	NARA
50690	8/07/1945	RG373 E 1404	422 BS 4070 2-1 - 48	NARA
50691	8/07/1945	RG373 E 1404	422 BS 4070 2-1 - 49	NARA
50692	8/07/1945	RG373 E 1404	422 BS 4070 2-1 - 50	NARA
52538	12/08/1945	NCAP_ACIU_106G/LIB/0264_2010	106G/LIB/0264 2010	NCAP

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 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 45 gebruikte verticale luchtfoto's.



Figuur 2 Bedekking van het projectgebied met 45 geraadpleegde historische luchtfoto's (bron orthofoto Informatie Vlaanderen)

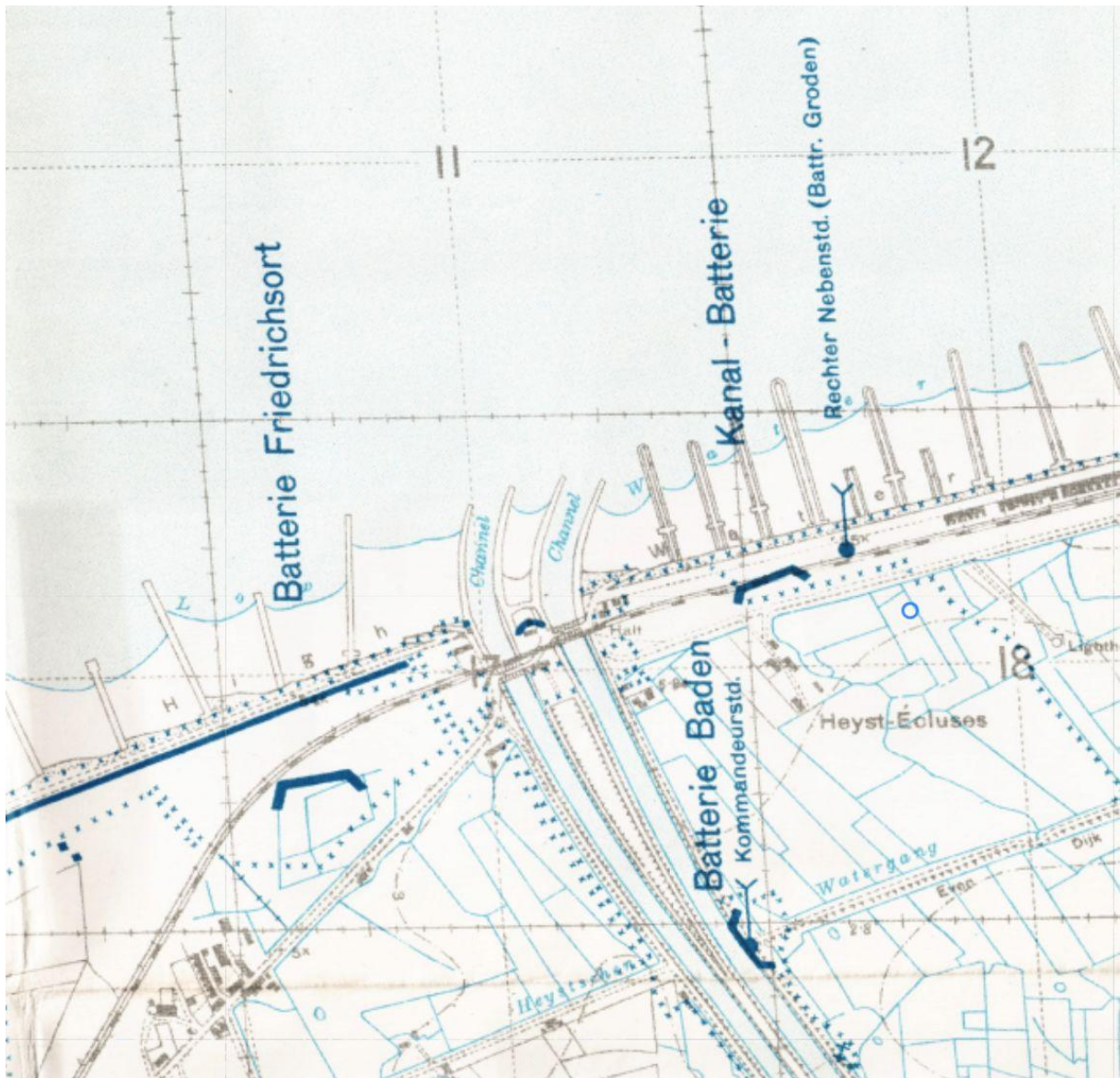
5. Eerste Wereldoorlog

Na de Slag om de IJzer (18-31 oktober 1914) kwam er in een einde aan de bewegingsoorlog en stabiliseerde het front op de oostelijke oever van de IJzermonding nabij Lombardsijde en Nieuwpoort. Beide partijen groeven zich stevig in en met uitzondering van een kleine frontlijnverschuiving in juli 1917 – *Unternehmen Standfest* (Edmonds 1948, Passingham 1998) - bleef de frontlijn gedurende de volledige oorlog stabiel. Het projectgebied lag gedurende de volledige loopgravenoorlog op zeer ruime afstand achter de Duitse frontlijn bij Nieuwpoort. Vanaf Lombardsijde tot aan het Zwin in Knokke werd de kustzone omgebouwd tot een sterke kustverdedigingslinie bestaande uit infanteriesteunpunten en geschutsopstellingen. In tegenstelling tot de frontlijn moeten we deze kustverdediging niet zien als een ononderbroken linie van loopgraven. Het gaat eerder om strategisch gepositioneerde kustbatterijen om schepen onder vuur te nemen, kleinere geschutsopstellingen, clusters van goed gepositioneerde loopgraven met prikkeldraadversperringen en dergelijke meer. Het gros van de batterijen was geconcentreerd bij de grote havens. De grote stukken strand ertussen werden voorzien van *Stützpunkte* (Deseyne 2005: 123). Dit waren infanteriesteunpunten met loopgraven voorzien van kleinere geschutsopstellingen.

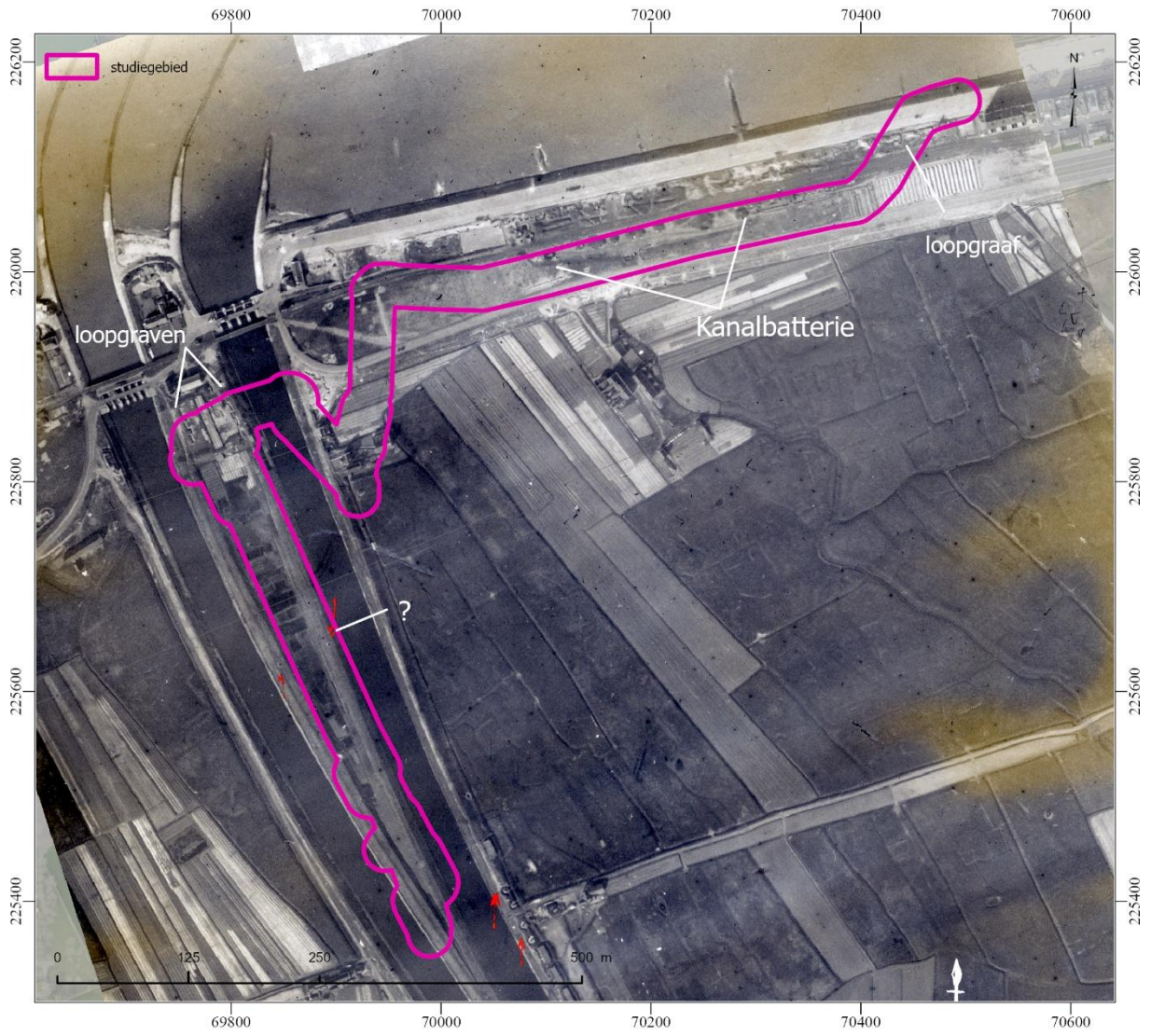
Een naoorlogse Duitse kaart schets de ruimere context van de Duitse kustverdediging bij Zeebrugge. Ter hoogte van het projectgebied situeerde zich de Duitse kustbatterij “Kanalbatterie” met vier stuks geschut.

De vroegste beschikbare luchtfoto's zijn genomen tijdens de Eerste Wereldoorlog en tonen deze regio in groter detail. Figuur 4 is genomen op 13 maart 1918 en toont het volledige projectgebied. Op drie tot vier plekken zijn er binnen de bufferzone sporen waar te nemen. Aan de kustzone in het oosten gaat het om een Duitse gevechtloopgraaf in de duinen. Iets meer naar het binnenland is er in het oostelijke gedeelte de Kanalbatterie en schuilplaatsen die eraan gelinkt zijn. De vier open geschutsbeddingen situeren zich aan de oostelijke zijde van de batterij. Centraal zijn er ter hoogte van het kanaal enkele korte segmenten van infanterieversterkingen te zien, het gaat om loopgraven met typische vierkante traversen. Zuidelijker is door een luchtfoto-interpretator een ronde kuil of opstelling gemarkeerd. De functie hiervan is niet volledig duidelijk.

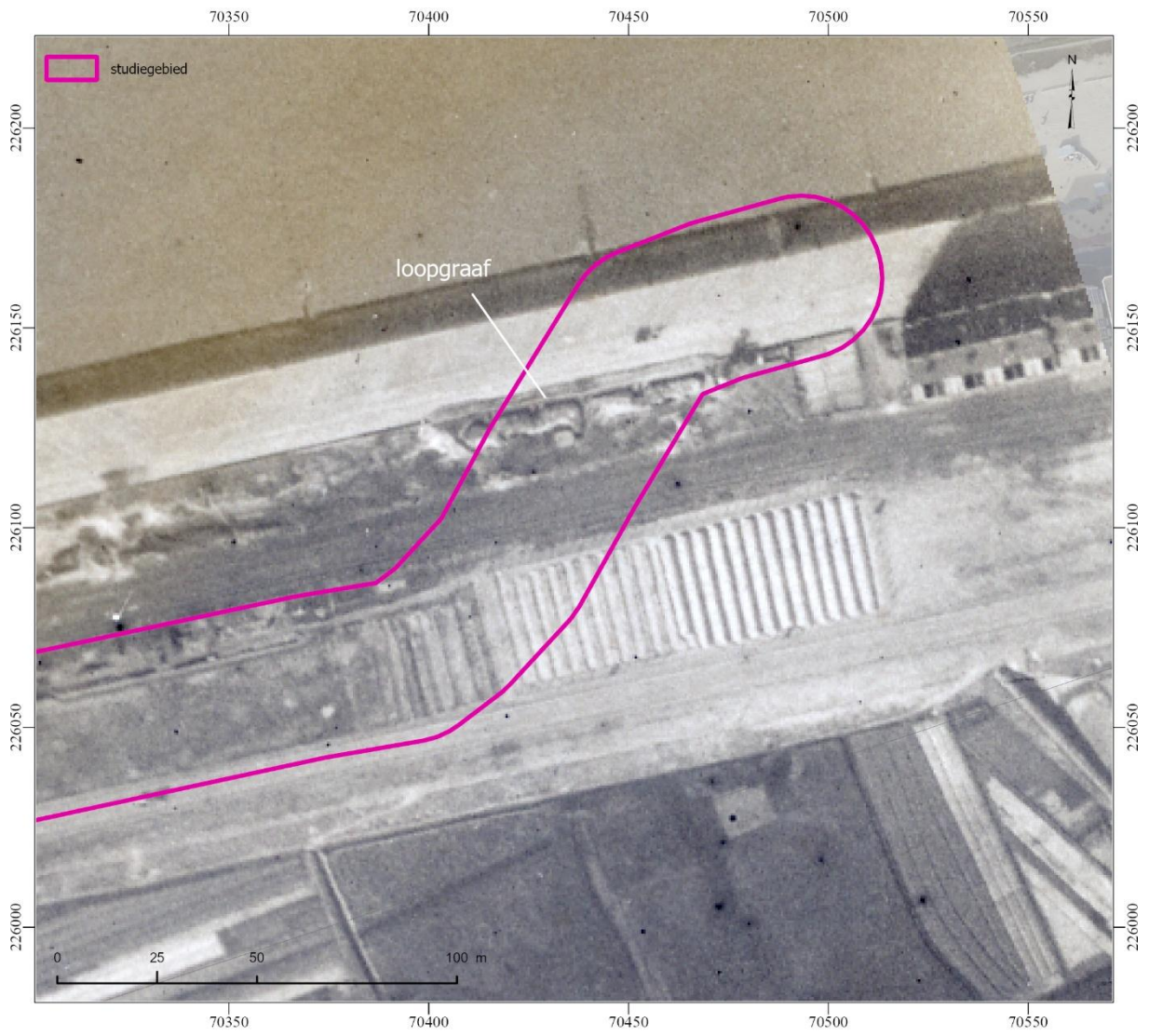
Op de volgende reeks afbeeldingen worden de zones met sporen met meer detail afgebeeld. Het gaat om de loopgraven aan de kustlijn (Figuur 5), de Kanalbatterie (Figuur 6), loopgraven aan het kanaal (Figuur 7) en het onduidelijke spoor (Figuur 8). Alle zichtbare sporen zijn weergegeven op en worden mee aangeleverd als shapefile. Algemeen gesproken is er een lage densiteit aan WO1 sporen, de meeste sporen liggen bovendien aan de rand van de bufferzone. Een uitzondering hierop zijn enkele schuilplaatsen behorende bij de Kanalbatterie (net wel of net niet rakend) en de loopgraaf in het uiterste oosten.



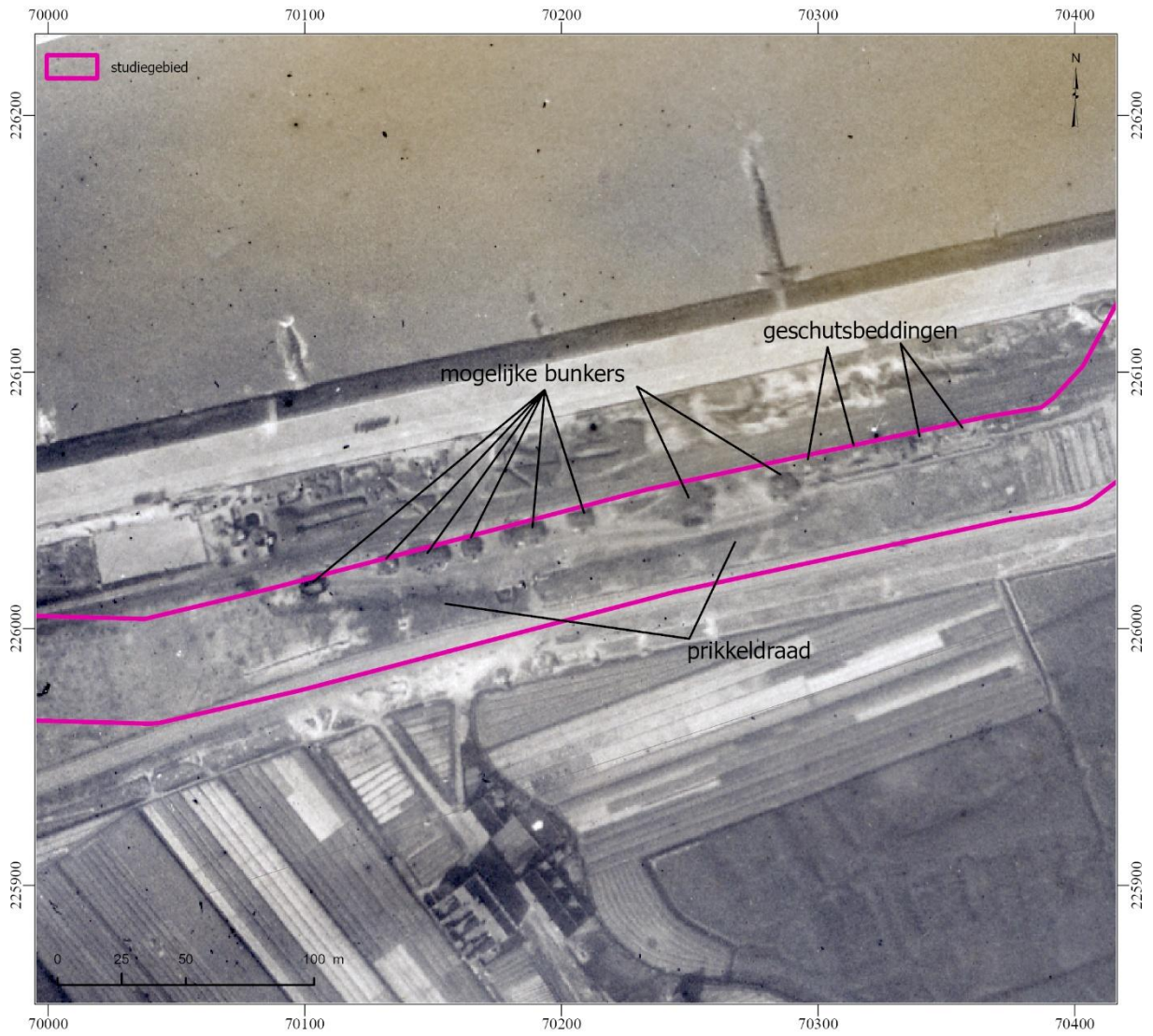
Figuur 3 Duitse situatiewaard 1920, "Anlagen im Abschnitt der 1.M.D" (bron: Western Front Association)



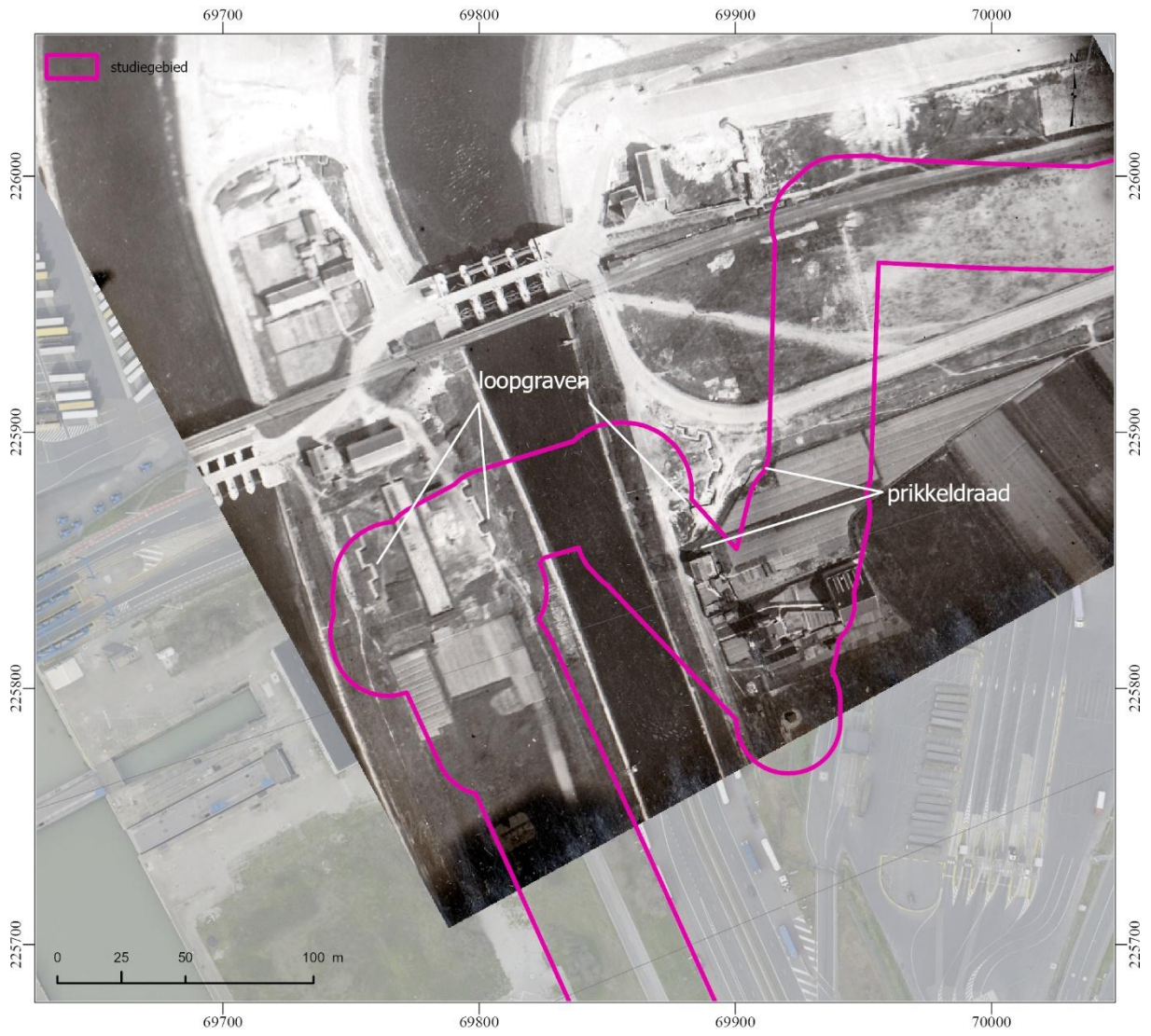
Figuur 4 Britse luchtfoto 13 maart 1918 (bron: KLM)



Figuur 5 Detailuitsnede Britse luchtfoto 13 maart 1918 (bron: KLM)



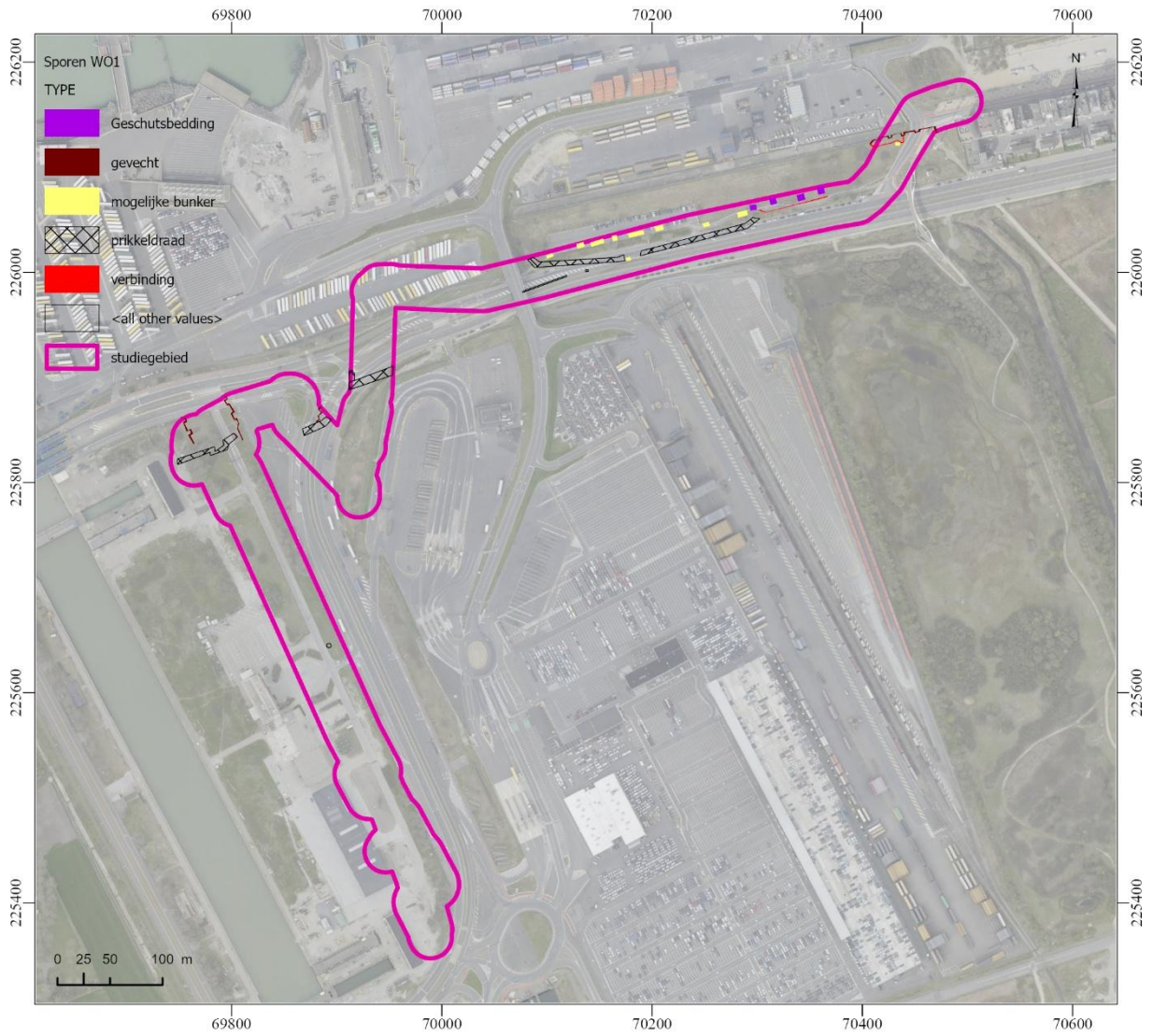
Figuur 6 Detailuitsnede luchtfoto 13 maart 1918 (bron: KLM)



Figuur 7 Detailuitsnede luchtfoto 27 mei 1918 (bron: KLM)



Figuur 8 Detailuitsnede luchtfoto 13 maart 1918 (bron: KLM)



Figuur 9 Kartering WO1-sporen (bron ortho: Informatie Vlaanderen)

6. Tweede Wereldoorlog

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 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). In eerste instantie betrof de naam Atlantikwall het gebied tussen de Frans-Spaanse grens en Noord-Nederland, waar 15.000 bunkers gepland waren. Toen duidelijk werd dat dit programma niet kon worden voltooid, werd in 1943 de focus verlegd naar het bouwen van gesloten geschutsopstellingen in bunkers met het *Schartenbauprogramm*. Vanaf november 1943 kreeg de Atlantikwall een nieuwe invulling onder leiding van generaal-veldmaarschalk Erwin Rommel. Hij was van mening dat een invasie bij de stranden moest worden tegengehouden. Daarom werden de stranden bezaaid met allerlei obstakels en antitankmuren om landingsvaartuigen tot zinken te brengen en te voorkomen dat ze het binnenland zouden bereiken. De meeste hindernissen waren opgesteld tussen het laagwater- en het hoogwatermerk. De Atlantikwall was geen letterlijke muur, maar eerder een aaneenschakeling van militaire verdedigingswerken die bedoeld waren om een geallieerde invasie te stoppen. De kleinste eenheden in dit systeem waren de *Widerstandsnester* of weerstandsnesten, die voornamelijk waren uitgerust met lichte infanteriewapens en omringd waren door prikkeldraadversperringen. *Stützpunkte* of steunpunten bestonden uit meerdere weerstandsnesten en waren bewapend met zwaardere infanteriewapens en artillerie. *Widerstandsnester* en *Stützpunkte* konden samen een grotere eenheid vormen, een *Stützpunktgruppe* of groep van steunpunten (Stichelbaut *et al.* 2021).

De archeologie van de Atlantikwall is een zeer specifiek thema. Hierbij wordt over het algemeen onmiddellijk aan bunkerbouw gedacht: grote betonnen structuren die hier en daar in de duinen liggen. Maar ze vormden een onderdeel van een veel breder netwerk van structuren en waren verbonden door tunnels, trappen en loopgraven (Virilio 1994). Het is ondertussen ook duidelijk dat de *Atlantikwall* als een uitgestrekt archeologisch landschap moet gezien worden, inclusief het hinterland (Bassanelli & Postiglione 2018), waarbij de 'zachte resten' van de verdedigingslinie een even grote rol speelden en minstens even belangrijk zijn als de massieve betonnen relictten (Kok & Warmerdam 2014). De laatste jaren zijn heel wat opgravingen langs de kust gebeurd, waarbij resten van deze Duitse verdediging zijn aangetroffen (Gheyle *et al.* 2022).

Een overzichtskaart toont de Atlantikwall in april 1943 (Figuur 10). Ter hoogte van het projectgebied situeerde zich de *Stützpunktgruppe* Zeebrügge dat instond voor de verdediging van de strategische haveninfrastructuur bij Zeebrugge.

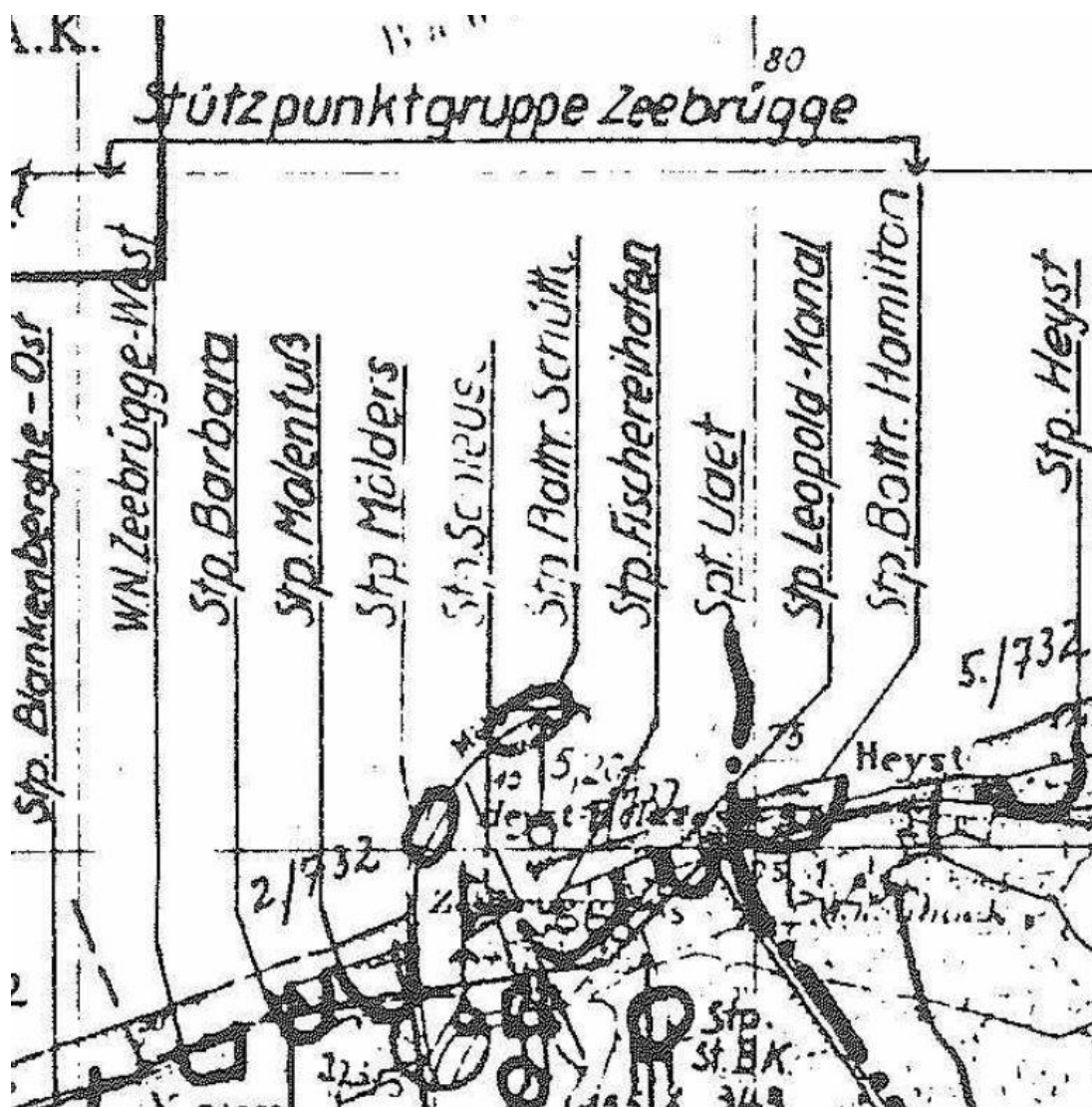
De vroegste luchtfoto die we voor het projectgebied hebben dateert van 1939 (Figuur 11) en toont een volledig leeg projectgebied. Net daarom is dit een zeer goede referentieafbeelding om te bepalen welke sporen er tijdens de Tweede Wereldoorlog bijkwamen. In twee zones zijn er sporen

waar te nemen, enerzijds aan de kuststrook in het oosten van het projectgebied en anderzijds ter hoogte van de sluizen van Heist. Beide zones worden na elkaar besproken en geïllustreerd.

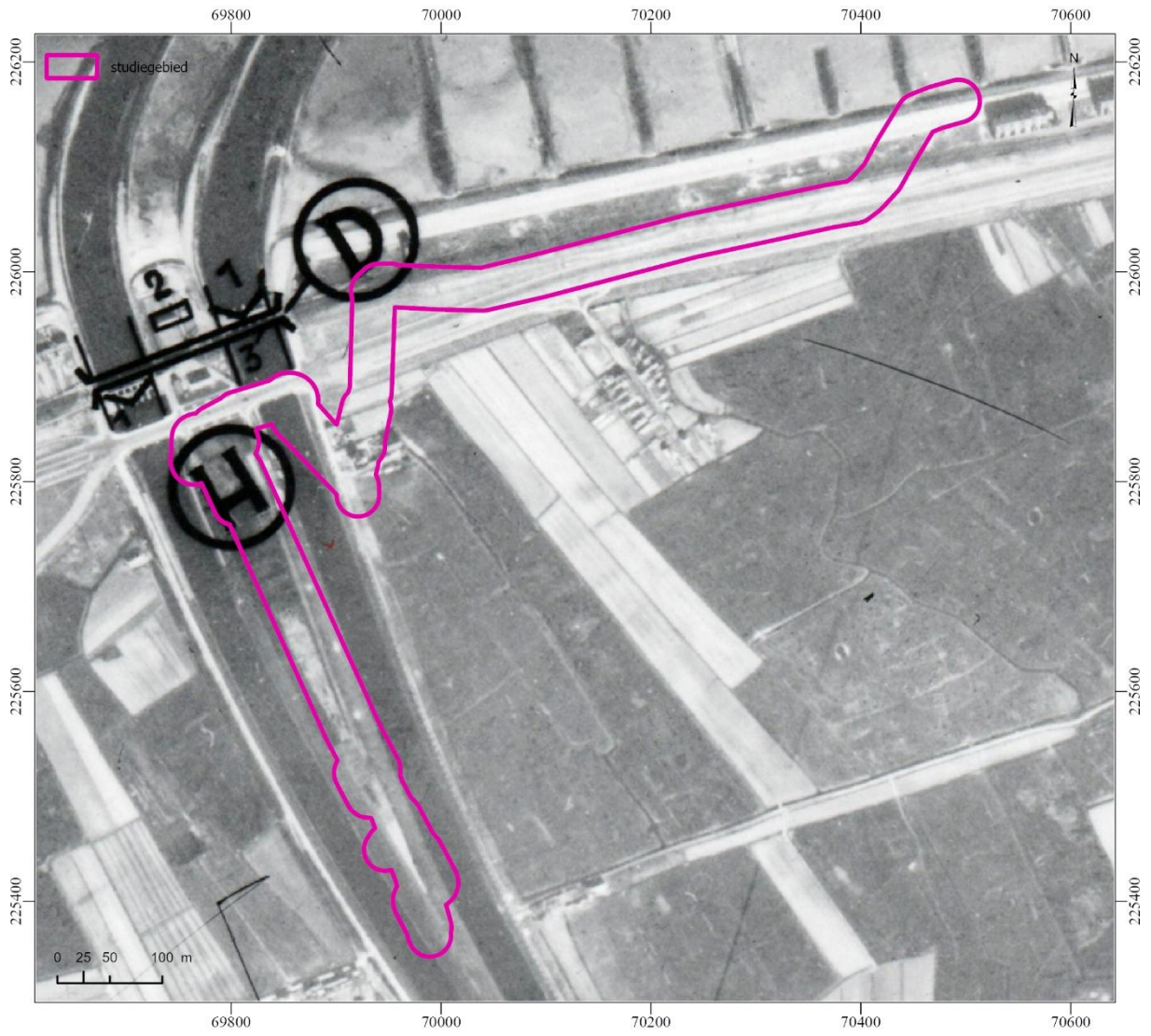
In 1943 (Figuur 12) zijn er aan de kustlijn enkele bunkers te bemerken net ten noorden van de projectregio. Binnen het gebied zelf zijn er enkele vage aanduidingen van opgeworpen aarde en werkzaamheden. Het is wachten tot januari 1944 (Figuur 13) voor we sporen zien binnen de eigenlijke projectzone. Binnen en net onder (net wel of net niet binnen de projectregio) zijn twee goed uitgewerkte zigzag-loopgraven te zien en een groepje van mogelijke bunkers of schuilplaatsen. De bunkerzone ten noorden van de projectregio is tevens fel uitgebreid. Min of meer dezelfde situatie is zichtbaar in april 1944 (Figuur 14). In juli 1944 lijkt het dan weer of het groepje van mogelijke bunkers is afgebroken (of sterk gecamoufleerd).

Ook het sluizencomplex bij Heist werd ingericht als steunpunt. Op ene foto genomen op 23 april 1944 zijn enkele loopgraven te herkennen aan de noordelijke rand van de projectzone. De kern van het steunpunt lag net iets noordelijker waar enkele zware bunkers te zien zijn. Een zeer gelijkaardige situatie is te zien in juli 1944 (Figuur 16).

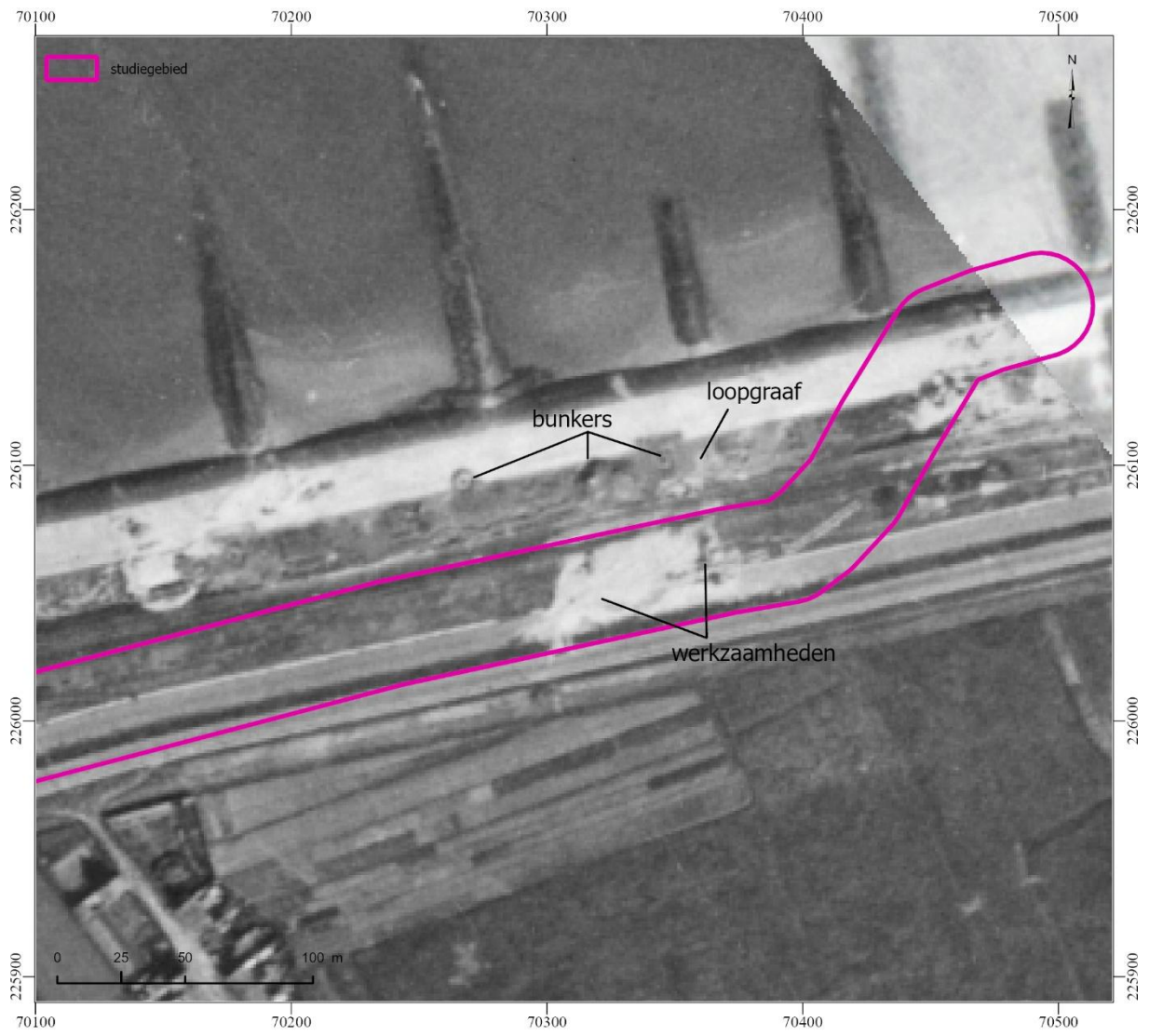
Alle zichtbare sporen zijn gekarteerd op Figuur 17 tot Figuur 19. Er is algemeen een lage densiteit aan sporen, deze bevinden zich bovendien vooral aan de randen van de bufferzones en niet ter hoogte van de kabeltracés. Een uitzondering is de zigzag-loopgraaf aan de kustlijn en enkele mogelijke bunkers in dezelfde omgeving (Figuur 19).



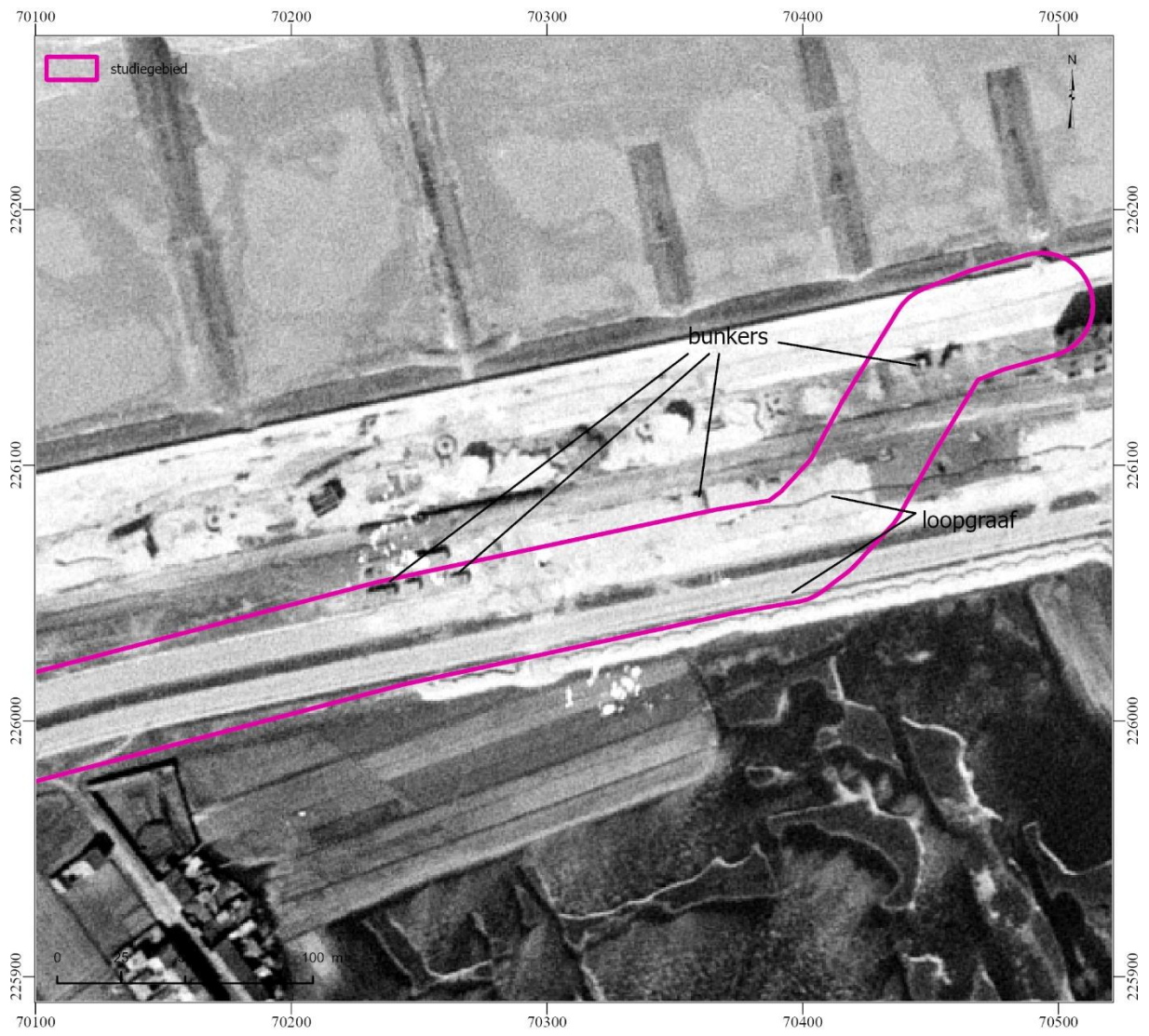
Figuur 10 Duitse kaart 10 april 1943 met weergave van steunpunten bij Heyst (bron: Sakkers 2000)



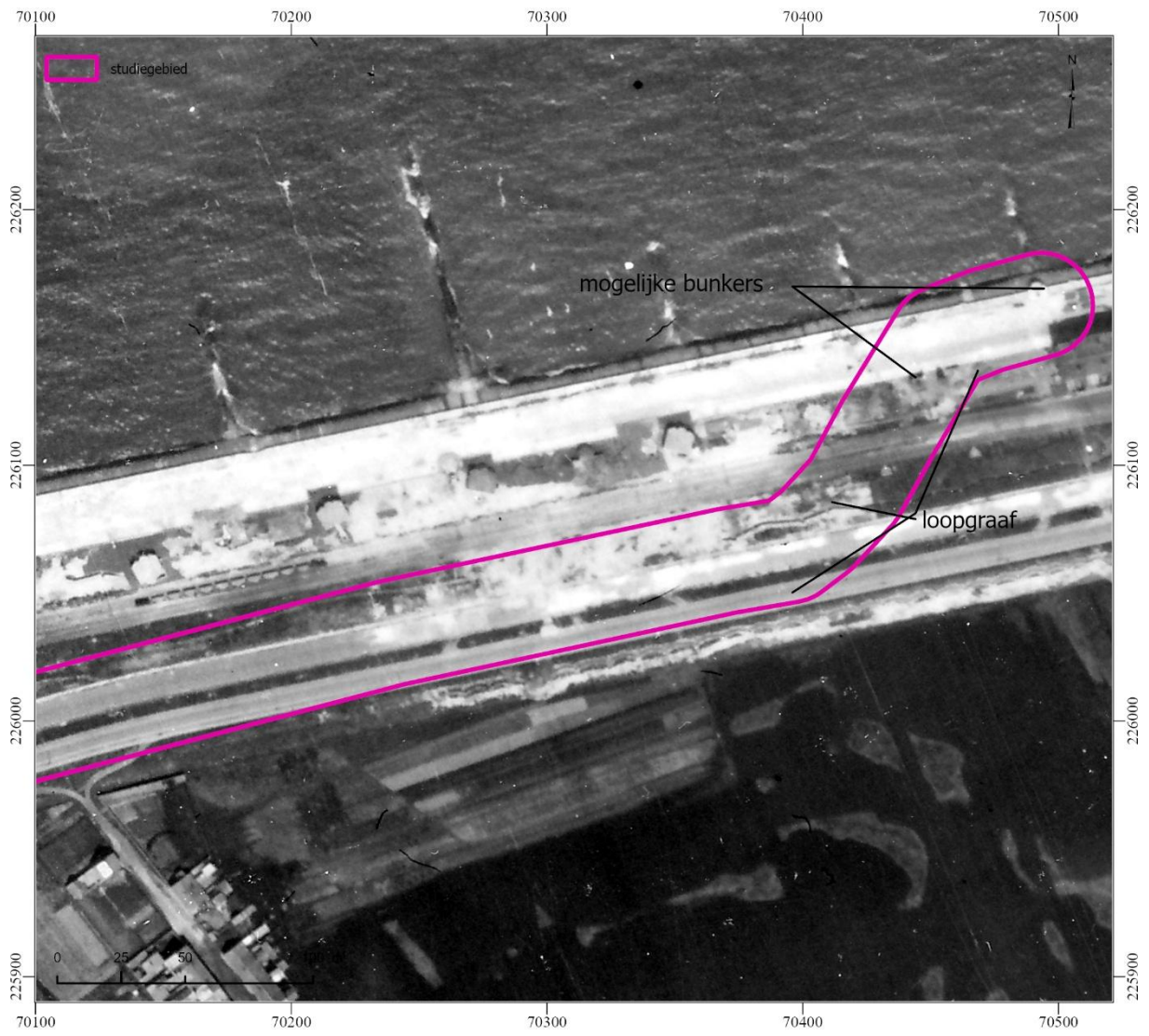
Figuur 11 Duitse luchtfoto 1939 (bron: UGent / NARA)



Figuur 12 Britse luchtfoto 9 november 1943 (bron: NCAP)



Figuur 13 Amerikaanse luchtfoto 4 januari 1944 (bron: NARA / UGENT)



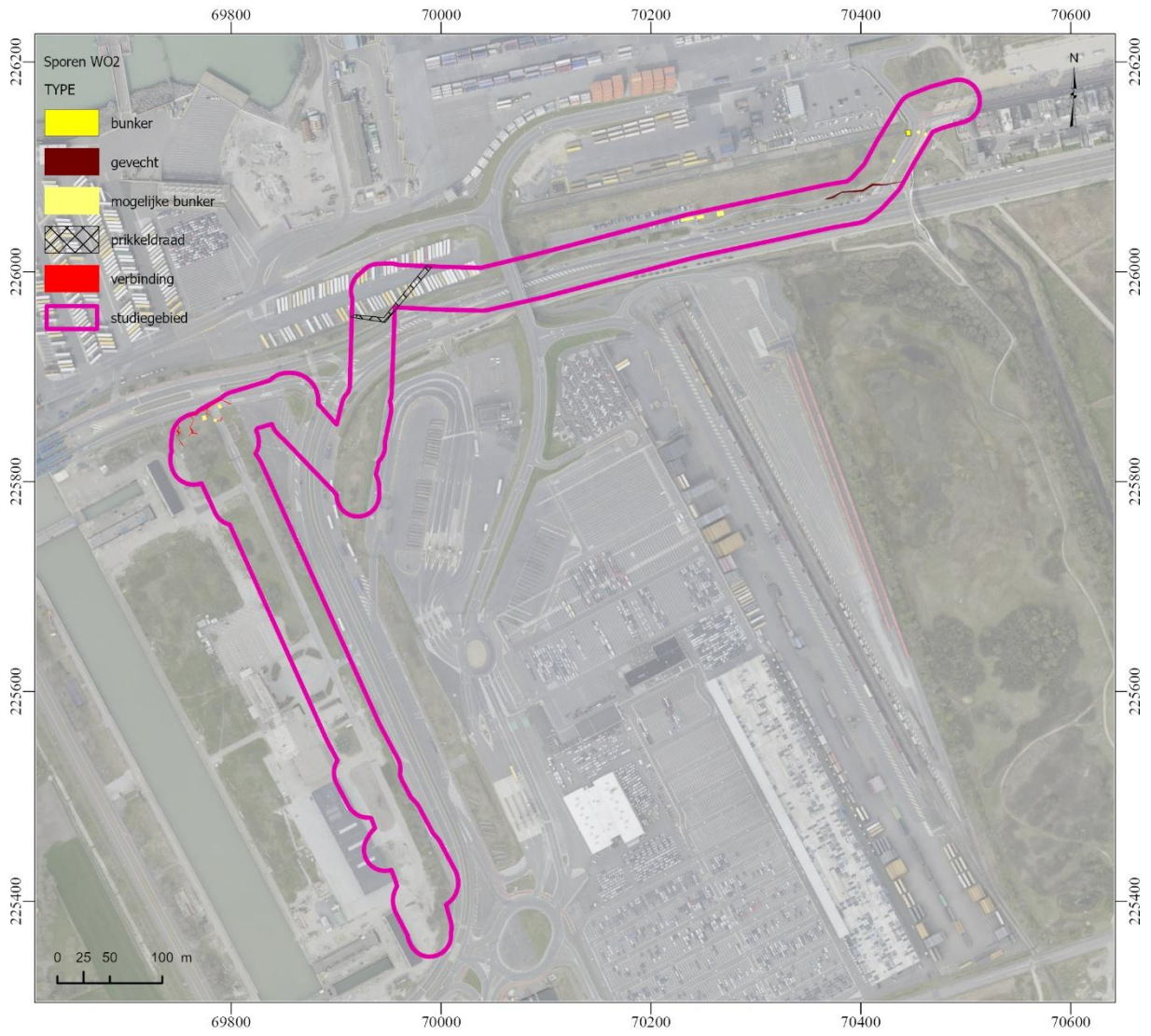
Figuur 14 Britse luchtfoto 17 juli 1944 (bron: Dotka)



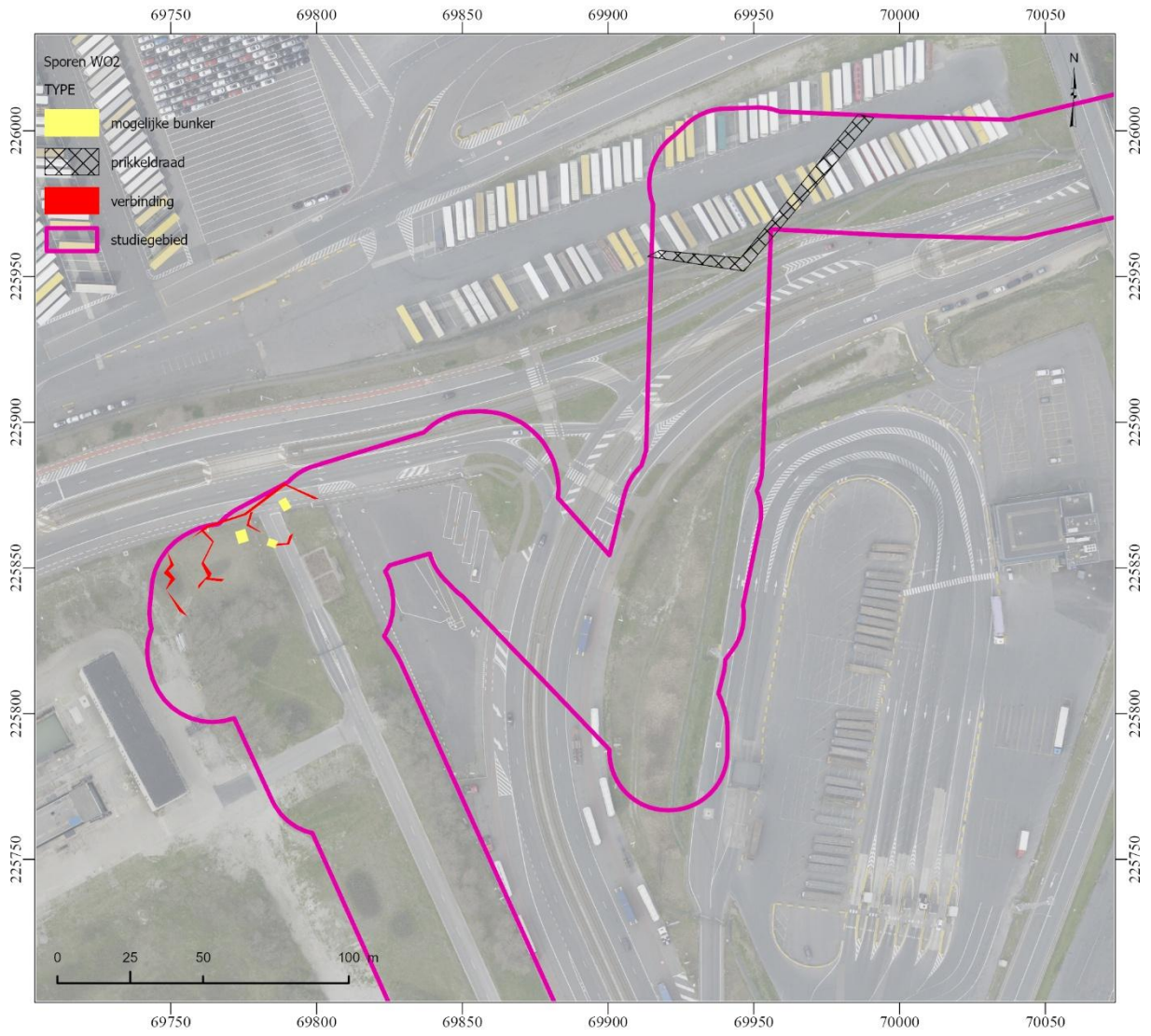
Figuur 15 Amerikaanse luchtfoto 23 april 1944 (bron: NARA / UGent)



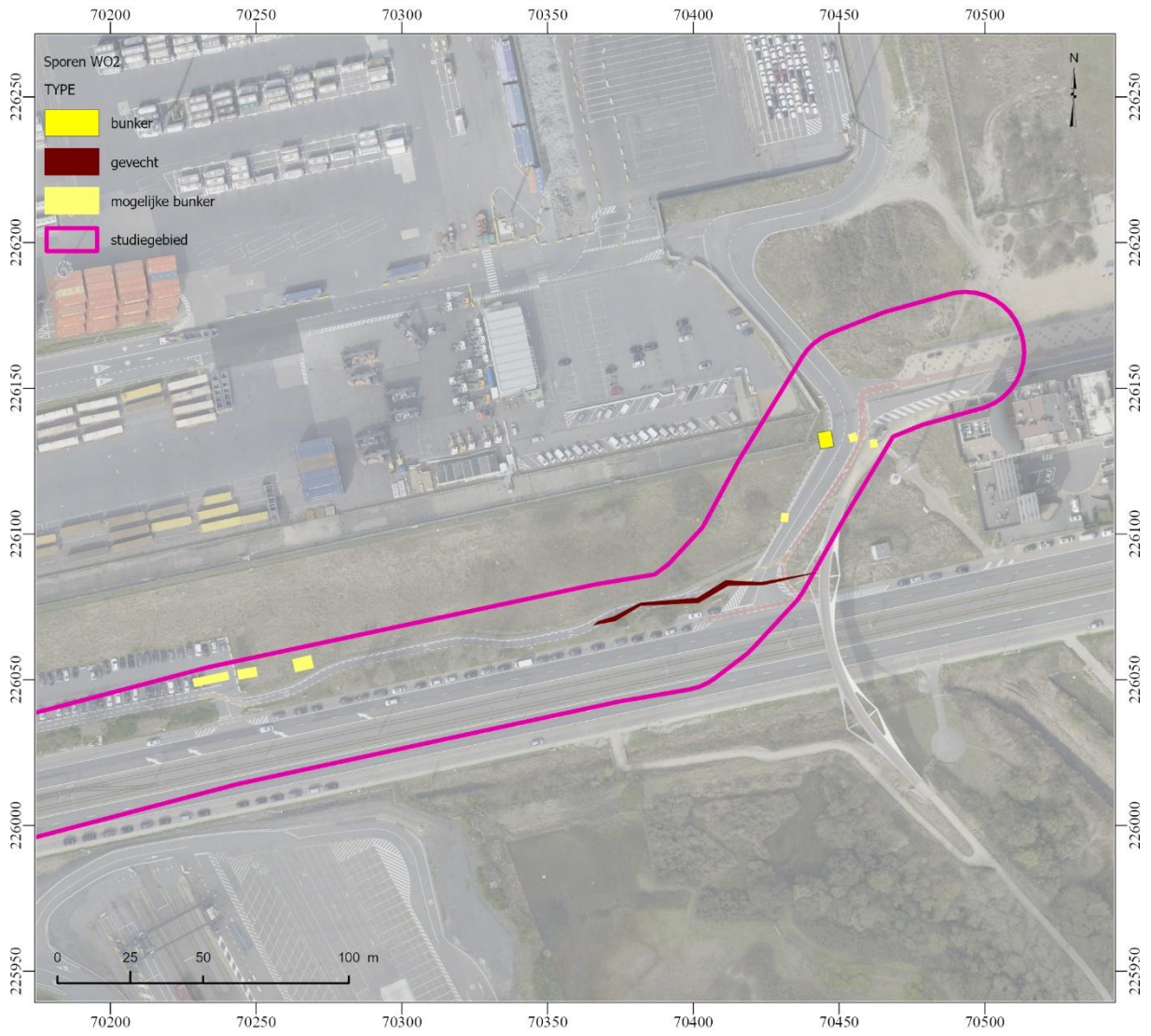
Figuur 16 Britse luchtfoto 17 juli 1944 (bron: Dotka)



Figuur 17 Kartering sporen



Figuur 18 Kartering sporen – detailuitsnede kustlijn



Figuur 19 Kartering sporen – detailuitsnede sluizen

7. Bibliografie

- EDMONDS, E., 1925. *History of the Great War. Military Operations: France and Belgium, 1914. volume II: Antwerp, La Bassé, Armentières, Messines and Ypres, October – November 1914*. London: Macmillan.
- EDMONDS, E. & MAXWELL-HYSLOP, R., 1947. *Military Operations: France and Belgium, 1918. Volume V: 26 September-11 November: The Advance to Victory*. London: HMSO.
- STICHELBAUT, B., 2006. 'The Application of Great War Aerial Photography for Battlefield Archaeology. The Example of Flanders', *Journal of Conflict Archaeology*, 1: 235-244.
- 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.
- 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

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

8.3. Shapefiles

- Gekarteerde WO1 sporen
- Gekarteerde WO2 sporen
- Bufferzone projectgebied