

RAAP BELGIË – RAPPORT 747

ARCHEOLOGIERAPPORT EN EINDVERSLAG

Tweede Wereldoorlog structuren en begraven bodems in het
natuurreservaat De Westhoek - De Panne

COLOFON

[TITEL]: Tweede Wereldoorlog structuren en begraven bodems in het natuurreservaat De Westhoek - De Panne
Archeologierapport en Eindverslag Opgraving - 2021H357

[VERSIE] 29-03-2022

[AUTEUR(S)] Floris Beke, Gill Thomas, Floris Philipsen.

[PROJECTLEIDER] Floris Beke

[PROJECTMEDEWERKERS] Floris Philipsen, Gill Thomas

[TERREINWERK] Floris Beke, Floris Philipsen, Gill Thomas

[KAARTVERVAARDIGING] Gill Thomas

[MATERIAALSTUDIE] Gill Thomas

[RAAPPROJECT] PAWE02

[ERKEND ARCHEOLOOG] RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)

[BEWAARPLAATS DOCUMENTATIE] RAAP België BV, Begoniastraat 13, 9810 Eke

[BEVOEGD GEZAG] Agentschap Onroerend Erfgoed

RAAP België BV
Begoniastraat 13
9810 Eke
Telefoon 09/311 56 20
E-mail: raap@raap.be
Website: www.raap.be

© RAAP België BV, 2022

RAAP België aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

SAMENVATTING

Met het project 'Red de Sahara van De Panne' wil het Agentschap Natuur en Bos de verstuivingsdynamiek in het Westhoekreservaat in de Panne herstellen. Sinds het begin van de 20^{ste} eeuw raakt de centrale stuifduin door verschillende factoren steeds meer begroeid met helmgras, duindoorn en mosduin. Deze vegetatie zorgt ervoor dat de duindynamiek stilvalt en dat de typische en diverse fauna en flora een achteruitgang kent. In het beheerplan voor het natuurreservaat van 2013 werd het herstel van de verstuivingsdynamiek opgenomen.¹ Het project 'Red de Sahara' maakt deel uit van het internationaal project 'V Vedette'. In dit kader werd reeds een literatuurstudie en gemaakt over de 'best practices' voor het herstel van de dynamiek van stuifduinen. Concluderend werden hierin aanbevelingen gedaan welke (bodem)ingrepen goed resultaat opleveren.² Voor de geplande werken is geen omgevingsvergunning vereist, maar gezien deze plaatsvinden binnen beschermd onroerend erfgoed en een gekende archeologische site³ legt het Agentschap Onroerend Erfgoed de verplichting op om een erkend archeoloog aan te stellen zodoende het effect van de werken op de archeologie te onderzoeken. Dit verliep conform de procedure voor 'archeologisch vooronderzoek en een opgraving in het kader van een wetenschappelijke vraagstelling'.

In een archeologische voorstudie werd nagegaan of er kans is dat waardevolle archeologische resten vernield kunnen worden door de geplande werkzaamheden. Hiervoor zijn gegevens verzameld over de aardkundige, archeologische en historische context van het plangebied. Dit gebeurde aan de hand van een bureaustudie, een onderzoek naar historische luchtfoto's en loopgraven kaarten uit de Wereldoorlogen, een landschappelijk booronderzoek en een veldprospectie. Op basis van deze studies is een archeologische verwachting opgesteld en is nagegaan wat de invloed van de werken op het archeologisch erfgoed is. Deze onderzoekstappen hebben geleid tot een advies. Het plangebied is gelegen in een bijzonder waardevol archeologisch gebied. Diverse opgravingen in de directe omgeving hebben aangetoond dat door de dynamiek van stuivende 'jonge' duinen hier loopniveaus en archeologische resten uit de ijzertijd, Romeinse tijd en middeleeuwen zijn afgedekt. Wanneer een duinpanne ontstaat, komen deze sites sporadisch terug aan het licht. Door de dynamiek van het verstuiven zijn in het begin van de 20^{ste} eeuw verschillende sites aan het licht gekomen die de nationale en internationale pers haalden.

Op basis van deze voorstudie werd een driedelig advies opgesteld.

- Er werd geadviseerd om een representatief deel van de militaire weg te onderzoeken voordat deze wordt verwijderd. -
- Vervolgens werd een werfopvolging geadviseerd op zones waar potentieel middeleeuwse leeflagen aanwezig kunnen zijn. -
- Als laatste werd een ook jaarlijkse opvolging geadviseerd om vrijgestoven delen van de migrerende duin (duinpannen) te controleren of hier geen nieuwe archeologie werd vrijgestoven.

Binnen dit onderzoek werd RAAP België gevraagd om het onderzoek naar de militaire weg uit te voeren. Hiervoor werd een sectie van de weg zowel in vlak als in coupe onderzocht, opgemeten, beschreven en gefotografeerd. Met deze opgraving werd de technische opbouw van de weg onderzocht maar werd ook duidelijk dat nog andere communicatie en verdedigingselementen rond de weg bewaard zijn gebleven. Bij het couperen van de weg werd ook een oudere begraven bodem herkend (op ca. 4,90mTAW) deze bodem werd voor botanisch onderzoek, bodemmicromorfologie en een C-14 datering bemonsterd. In de toplaag van deze begraven bodem zijn kogels herkend die erop wijzen dat deze bodem het laatste in begin 20^{ste} eeuw aan het oppervlakte lag. De dikte van deze begraven bodem is een indicatie om de ontwikkeling ervan in een breed tijdskader te situeren. Op basis van gelijkenissen met voorgaand onderzoek in het westhoekreservaat zou dit tot in de middeleeuwse periode kunnen teruggaan. Op basis van boringen werd hieronder nog een oudere bodem herkend (op ca. 4,40 mTAW) die tot de Romeinse periode teruggaat.

RAAP België evalueerde ook de impact van de verstuivingsdynamiek op het duinenreliëf en eventueel op de begraven bodems waar voorwerpen en context kunnen voorkomen. Deze contexten kunnen kennis opleveren over het verleden van de mens en zijn omgeving door archeologisch onderzoek uit te laten voorafgaan aan de werken.

¹ COSYNS & ZWAENEPOEL, 2013

² PROVOOST ET AL., 2019

³ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/waarnemingsobjecten/152519>

VERDERE OPVOLGING IS AANGEWEZEN

Het is best mogelijk dat er in de toekomst opnieuw archeologische resten aan het oppervlakte komen door de verstuivingsdynamiek. Wij vragen dan ook dat bij de opvolging van dit project of bij het jaarlijks verwijderen van teruggekomen vegetatie aandacht te besteden aan eventuele archeologische vondsten. Zulke voorwerpen en hun context kunnen door archeologisch onderzoek kennis opleveren over het verleden van de mens en zijn omgeving.

Bij het mogelijks herkennen van archeologische resten geldt de meldingsplicht (Artikel 5.1.4. van het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013). Vervolgende stappen kunnen best genomen worden.

- Je beschermt de vondst en haar vindplaats staakt hier lokaal de werken.
- Je lokaliseert de vondst op kaart of via coördinaten (via de gsm/computer en vb. *Google Maps*).
- De vondsten en hun vindplaats moeten tot 10 dagen na de melding in onveranderde toestand worden bewaren.
- Binnen de drie dagen dient de vondst gemeld te worden aan het agentschap ([Toevalsvondsten melden | Onroerend Erfgoed](#))
- Meld niet alleen de 'mooie' vondsten uit een geheel van vondsten, maar alle vondsten.
- Het agentschap komt zo snel mogelijk ter plaatse om de vondst te onderzoeken, het onderzoek wordt gefinancierd door de Vlaamse overheid.
- Na een evaluatie van een archeoloog wordt aangegeven of de vondst verder wordt onderzocht of de locatie terug vrijgegeven kan worden.

INHOUDSOPGAVE

Samenvatting.....	2
Verdere opvolging is aangewezen.....	3
Inhoudsopgave.....	4
1 Inleiding	6
1.1 Administratieve gegevens	6
1.2 Archeologische traject en Onderzoeksopdracht	8
1.3 Geplande werkzaamheden.....	8
1.4 Voorgestelde maatregelen uit het vooronderzoek	10
1.5 Onderzoeksvragen voor de opgraving.....	11
2 Geografische en Aardkundige en situering	12
2.1 Geografische situering	12
2.1.1 Huidige situatie van het projectgebied	13
2.2 Landschappelijke en Aardkundige gegevens.....	14
2.2.1 Controleboringen 2021.....	16
3 Archeologische en historische context van het plangebied	18
3.1 Inleiding.....	18
3.2 Algemeen	18
3.3 De Eerste Wereldoorlog.....	20
3.1 De Tweede Wereldoorlog.....	24
4 Onderzoeksmethodiek	30
4.1 Afwijkingen op de geadviseerde maatregelen.	30
4.2 Onderzoekskader	30
4.3 Lokaliseren van de opgravingslocatie	30
4.4 Terreinorganisatie Opgraving.....	32
4.5 Gehanteerde afkortingen.....	33
5 Resultaten.....	35
5.1 Assessment.....	35
5.1.1 Aangelegd opgravingsvlak en bodemprofielen.....	35
5.1.2 Assessment van de sporen en structuren	35
5.1.3 Assessment van de vondsten.....	37
5.1.4 Assessment van de monsters	38

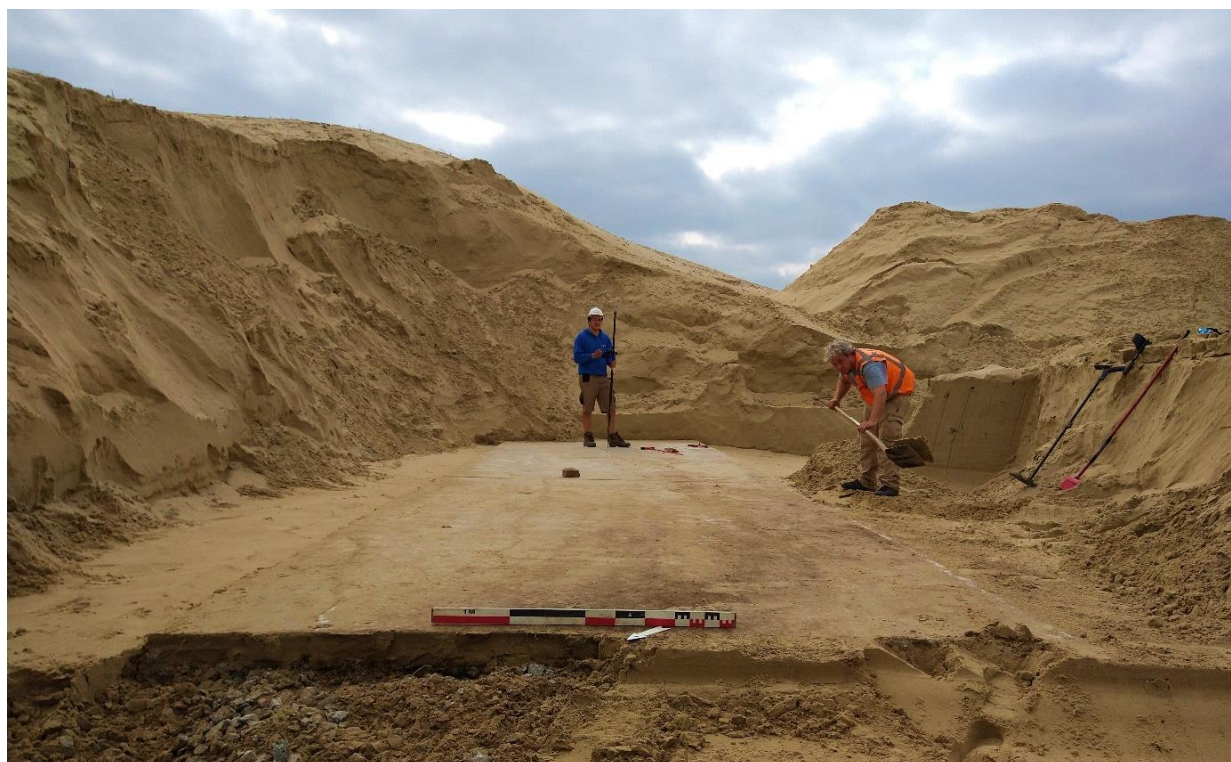
5.2	Bodemkundige gegevens.....	39
5.3	Beschrijving van de structuren en gerelateerde vondsten	43
5.3.1	Tweede Wereldoorlog infrastructuur.....	43
5.4	Evaluatie van de stuifdynamiek	47
6	Synthese: Interpretatie en datering van de site.....	51
6.1	Actieve duinen en een begraven bodem.....	51
6.2	De tweede wereldoorlog	51
7	Nawoord, Het beleefbaar maken van een WO2-landschap	54
8	Beantwoorden van de onderzoeksvragen.....	55
9	Bewaring van het archeologisch ensemble.....	56
10	Bibliografie.....	57
11	Lijsten van opgenomen figuren en tabellen	59
11.1.1	Figuren:.....	59
11.1.2	Tabellen:	62
12	Bijlages.....	63

1 INLEIDING

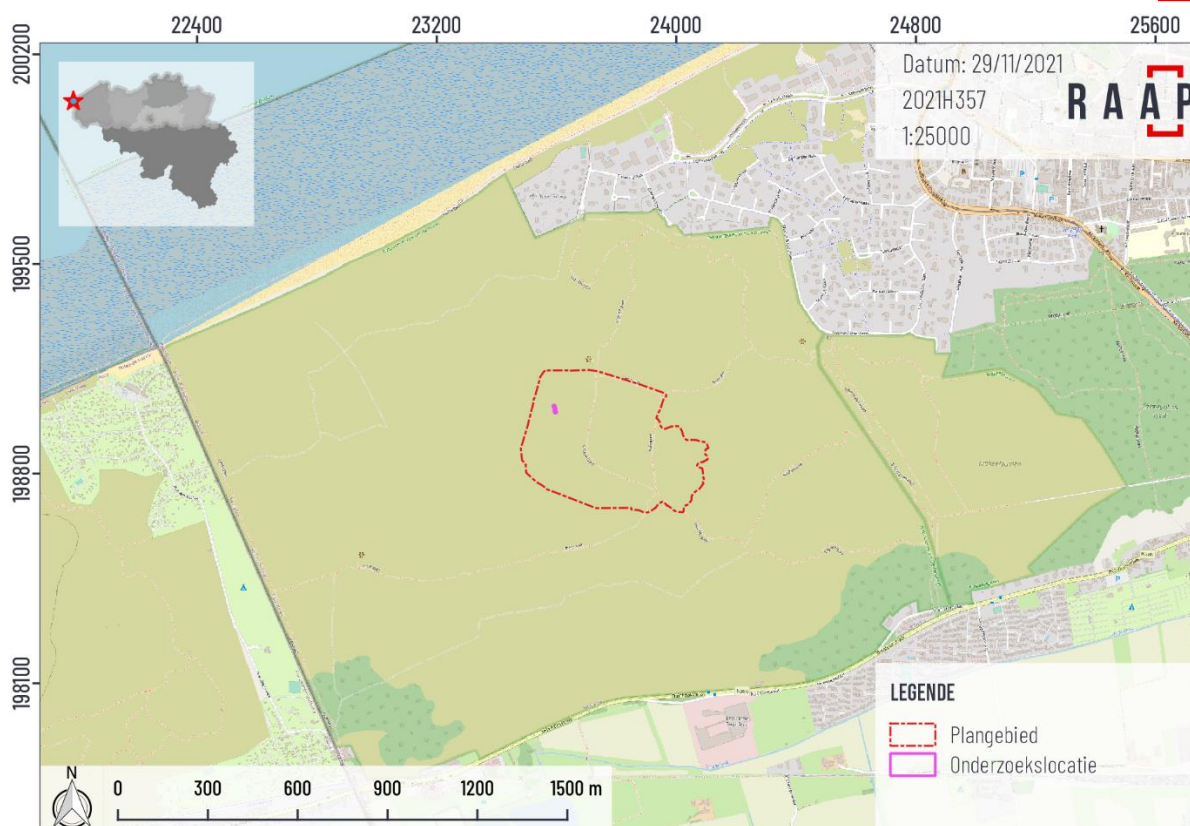
1.1 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Projectcodes agentschap Onroerend Erfgoed: Projectcode Opgraving	2021H357		
Onderzoekskader	Archeologisch onderzoek in functie van wetenschappelijke vraagstelling, archeologie rapport		
Erkend archeoloog	RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)		
Naam plangebied	Natuurreservaat De Westhoek		
Adres	Duinhoekstraat		
Deelgemeente/gemeente	De Panne		
Provincie	West-Vlaanderen		
Kadastrale gegevens	De Panne, 2 ^{de} Afdeling, Sectie D, perceel 294A		
Oppervlakte betrokken percelen	2060358 m ²		
Oppervlakte opgravingsvlak	202 m ²		
Oppervlakte geplande bodemingrepen	/		
Periode terreinwerk en opmetingen	2 september 2021 (opgraving) – 19 mei 2022 (hoogtemetingen duindynamiek) – 20 feb 2023 (analyses duindynamiek)		
Bodemtype	Kustduinen		
Bounding opgravingsvlak box in Lambert-coördinaten:	zuidwest: noordoost:	X: 23590 X: 23600	Y: 199001 Y: 199017

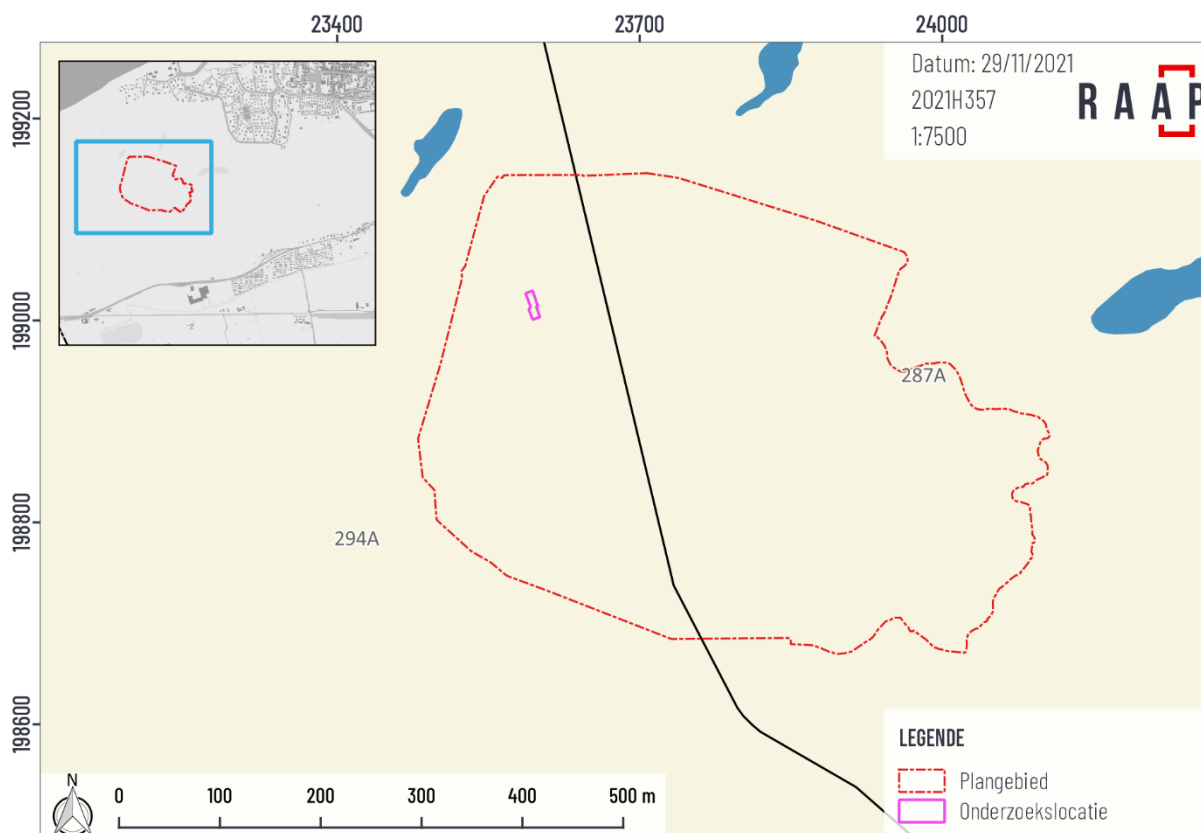
Tabel 1. Administratieve gegevens



Figuur 1. Sfeerfoto tijdens de aanleg van het archeologische vlak.



Figuur 2. Topografische kaart met projectie van het plangebied (bron: OPENSTREETMAP, 2023).



Figuur 3. GRB met projectie van het plangebied (bron: AGIV, 2023).

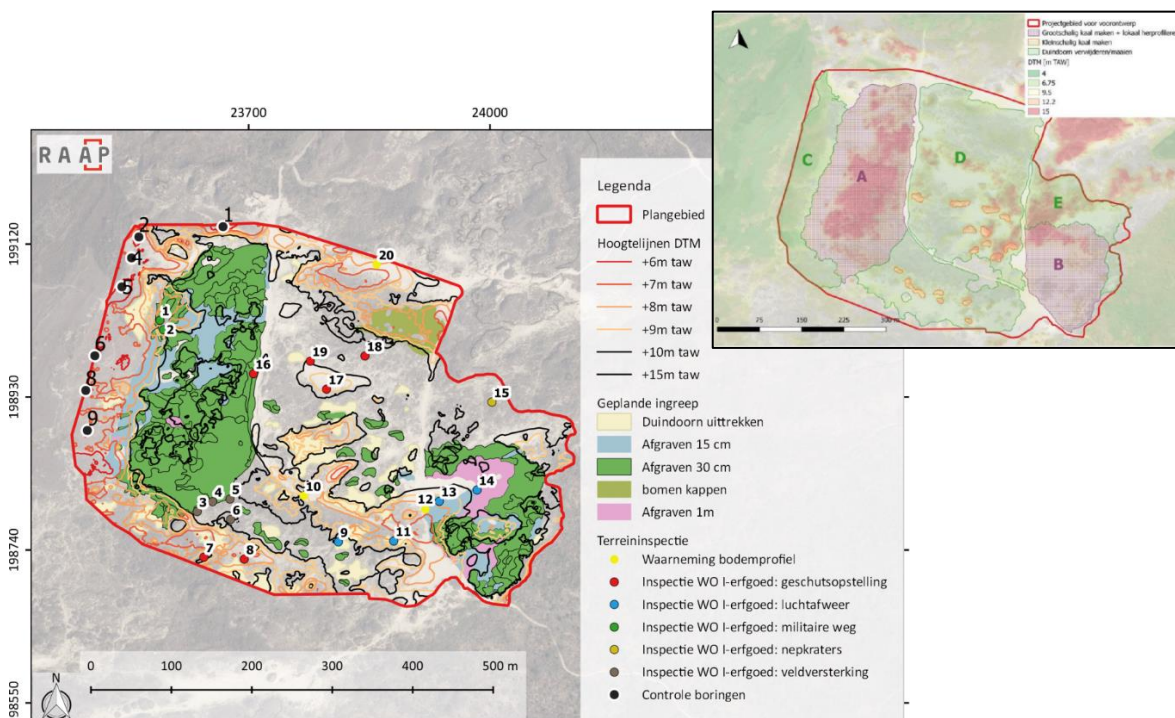
1.2 ARCHEOLOGISCHE TRAJECT EN ONDERZOEKSOPDRACHT

Met het project 'Red de Sahara van De Panne' wil het Agentschap Natuur en Bos de verstuivingsdynamiek in het Westhoekreservaat in de Panne herstellen. Voor de geplande werken is geen omgevingsvergunning vereist, maar gezien deze plaatsvinden binnen beschermd onroerend erfgoed, legt het Agentschap Onroerend Erfgoed de verplichting op een erkend archeoloog aan te stellen om het effect van de werken op de archeologie te onderzoeken. Dit dient te verlopen conform de procedure voor 'archeologisch vooronderzoek in het kader van een wetenschappelijke vraagstelling'. Tijdens deze bureauonderzoek zijn gegevens verzameld over de aardkundige, archeologische en historisch context van het plangebied. Op basis daarvan werd een archeologische verwachting opgesteld en werd nagegaan wat de invloed is van de werken op het archeologisch erfgoed, zowel op korte als op lange termijn.

- Veldprospectie
- Historische studie naar wereldoorlog relictten
- Landschappelijk booronderzoek
- Bureau studie waarin de aardkundige, archeologische en historisch context van de site aangevuld werden met de data uit de hierboven vermelde onderzoeken

1.3 GEPLANDE WERKZAAMHEDEN

Aangezien zowel het reliëf als de geplande bodemingrepen sterk variëren, is de impact van de werken per werkzones toegelicht.



Figuur 4. Twee kaartbeelden die de afgebakende zones, het digitaal hoogtemodel, de geplande werken en de terreinwaarnemingen uit het vooronderzoek meegeven.

De geplande werken bestaan uit het reactiveren van een stuifduin. In het ontwerpplan is uitgegaan van het vrijmaken van vegetatie (afplaggen) van twee grote duinzones met een oppervlakte van 4,6 ha (zone A) en 2,2 ha (Zone B).

Vegetatie rond deze duinen dient laag gehouden te worden om enerzijds voldoende loopsnelheid van het zand onderaan de projectduin te creëren (Zone C) en anderzijds te vermijden dat de duin opnieuw stabiliseert (Zone D en E). Op 16 kleinere locaties met een oppervlakte variërend tussen 75 m² en 350 m² (samen 0,3 ha) dient machinaal en lokaal vegetatie verwijderd te worden.

Op twee grote duinzones wordt de toplaag met een graafmachine tot op de nodige diepte afgegraven. De 'nodige' diepte varieert naargelang het type vegetatie:

- 1 m op zones waar vitale helm aanwezig is;
- 30 cm waar duindoorn en gewone helm aanwezig is;
- 15 cm voor de zones met overige vegetatie.

De exacte locatie van de geplande ingrepen wordt op bovenstaande figuur weergegeven.⁴ De grond wordt bij het afgraven in stroken gestapeld. Vervolgens zal de grond gezeefd worden met een mobiele zeef die op de giek van de kraan is gemonteerd. Nadat de stroken gezeefd zijn kan het zand lokaal worden uitgevlakt zodat het geaccidenteerd terrein verdwijnt en een zacht glooiend landschap ontstaat.

De laatste ingreep betreft het verwijderen van de militaire weg. De structuur vormt een belangrijk knelpunt voor de toekomstige dynamiek in het gebied. Een klein deel van deze weg is in de huidige situatie reeds blootgestoven. Dit deel zal in de ingreepfase verwijderd moeten worden zodat het geen belemmering voor het stuifproces vormt. Het grootste deel van de weg ligt echter diep onder het zand, wellicht tot circa 9 m diep. Het ruimen van deze onderdelen in de ingreepfase is dan ook praktisch niet haalbaar. Wel wordt met deze onderdelen rekening gehouden bij het nabeheer.



Figuur 5. Afplaggingswerken in het westhoekreservaat voorgesteld tijdens een persmoment (© Kris Van Exel, bron: [Vlaamse Sahara vergroent en dat is geen goed nieuws: hoe titanenwerk de duinen weer moet laten 'dansen' \(De Panne\) | Het Nieuwsblad](#)).

⁴ PROVOOST ET AL., 2019

1.4 VOORGESTELDE MAATREGELEN UIT HET VOORONDERZOEK

In de aangeleverde bureaustudie werden drie maatregelen voorgesteld:⁵

1. Zone A: Na een terreininspectie bleken de gekarteerde WO-relicten met uitzondering van een betonweg, niet meer herkenbaar in het landschap. Het opsporen en opgraven van dit type structuren zal kostelijk, arbeidsintensief en logistiek moeilijk zijn met uitzondering van een stuk WO2-betonweg. Lokaal is de betonweg vrijgestoven; naastliggend vondstmateriaal (bakstenen, fragmenten prikkeldraad en betonnen elementen) kunnen op gerelateerde infrastructuur wijzen.

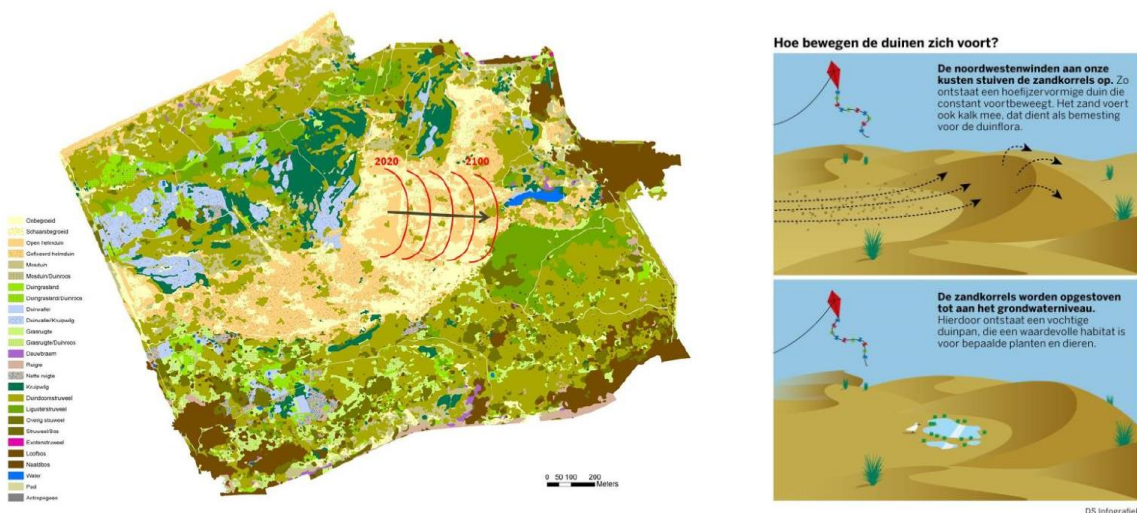
= Het opvolgen van het uitbreken van de WO2-betonweg en het registreren van een dwarssectie van de structuur.

2. Zone B situeert zich grotendeels op de top van de jonge duinen. Op deze locatie komt een ontwikkelde bodemhorizont aan het oppervlak (op ca 6,2 m +TAW). Geen vondstmateriaal werd herkend, maar mogelijk betreft het hier een middeleeuws niveau.

= Door het lokaal archeologisch opvolgen van de afgraving van deze vegetatielaag kan mogelijk een datering en interpretatie vooropgesteld worden.

3. Opvolging en nazorg van dit project is wel degelijk belangrijk. De grootste impact van deze werken is namelijk de stuifduin zelf. In ideale omstandigheden zal deze jaarlijks 5 m opschuiven. Potentieel komen voornamelijk aan de loefzijde van de duinen, maar ook op locaties waar lokaal duinpannen ontstaan, archeologie of bewaarde loopniveaus aan het oppervlak te liggen.

= Als het project slaagt en de duin begint opnieuw te migreren, is jaarlijkse opvolging door een erkend archeoloog gewenst. Door de duinmigratie zijn in het verleden diverse archeologische sites herkend. De effecten van de migratie zijn vooral waar te nemen tijdens de wintermaanden en bij stormweer.



Figuur 6. Twee beelden geven weer hoe een duin migreert, linkst ruwe prognose voor het westhoekreservaat (bron: Provoost et al., 2019). Het rechtse beeld (bron: De standaard) geeft weer hoe een duinpanne ontstaat bij een migrerende duin.

⁵ BEKE ET AL., 2020, p. 54

1.5 ONDERZOEKSVRAGEN VOOR DE OPGRAVING

- *Werden archeologische sporen vastgesteld en wat is hun aard?*
- *Wat is de impact van de geplande duinactiviteiten, de migrerende duinen, op de aangetroffen archeologie?*

2 GEOGRAFISCHE EN AARDKUNDIGE EN SITUERING

Onderstaande gegevens werden verzameld in de voorafgaande bureaustudie.⁶

2.1 GEOGRAFISCHE SITUERING

De Panne grenst aan Frankrijk en is de meest westelijk gelegen kustgemeente van België. De Westhoek is een ca. 347 ha groot natuurreservaat in De Panne. Samen met het aangrenzende Calmeynbos en de Krakeelduinen, de Oosthoekduinen en de Franse duinen van Le Perroquet vormt de Westhoek het grootste aaneengesloten duinmassief van de Belgische kust. Het plangebied zelf situeert zich centraal binnen De Westhoek. In het noorden wordt het natuurreservaat begrensd door de Noordzee. De zuidelijke grens bestaat hoofdzakelijk uit de Duinhoekstraat.

Het huidige landschap behoort tot de zogenaamde Jonge duinen van De Panne, dat in verschillende fasen door een samenspel van sedimentaanvoer, klimaat en menselijke invloeden tot stand kwam. Macromorfologisch kunnen in De Westhoek van noordwest naar zuidoost verschillende landschapseenheden worden onderscheiden: strand, zeereep en chaotische voorduinen, een noordelijk jong en zuidelijk oud(er) paraboolduinlandschap dat grosso modo van elkaar wordt gescheiden door het landschap van de voormalige centrale loopduin. Deze macromorfologische variatie zorgt voor een grote verscheidenheid aan milieuomstandigheden en dit vormt de basis voor een grote biologische diversiteit.⁷



Figuur 7. Luchtfoto uit 2020 met daarop het plangebied geprojecteerd (bron: AGIV, 2021).

⁶ BEKE ET AL., 2020

⁷ PROVOOST ET AL., 2019

2.1.1 Huidige situatie van het projectgebied

Het projectgebied is ingericht als natuurreservaat. Als wandelaar of ruiter kan je er langs diverse informatiepunten, wandelpaden en uitkijkpunten genieten van een divers duinenlandschap. Naast de natuurlijke fauna wordt een deel van het reservaat begraasd door Schotse hooglandrunders en Poolse konikpaarden.⁸

De geplande werken situeren zich op een uitgestrekte duin centraal binnen het natuurreservaat.



Figuur 8. Het duinenreservaat (© Yves Adams (vilda), bron: www.landschapsvzw.be).



Figuur 9. Konikpaard en een poel (© Edgard Verhasselt, bron: www.landschapsvzw.be).



Figuur 10. Wandelpad (© Edgard Verhasselt, bron: www.landschapsvzw.be)



Figuur 11 Luchtfoto van de locatie waar het natuurreservaat aan de Noordzee grenst. (© Peter Vanden Bussche, bron: <https://www.flickr.com>)

⁸ <https://www.natuurenbos.be/westhoek>



Figuur 12. Plan van het natuurreservaat de Westhoek met aanduiding van zijn faciliteiten, de wandelwegen en het landschap (Bron: <https://w07ww.natuurenbos.be/westhoek>).

2.2 LANDSCHAPPELIJKE EN AARDKUNDIGE GEGEVENS

Onderstaande geologische, geomorfologische en bodemkundige data informeren over de genese van het landschap in het plangebied, de bodemopbouw en de ligging en de stratigrafische positie van sedimenten waarin archeologische fenomenen kunnen voorkomen.

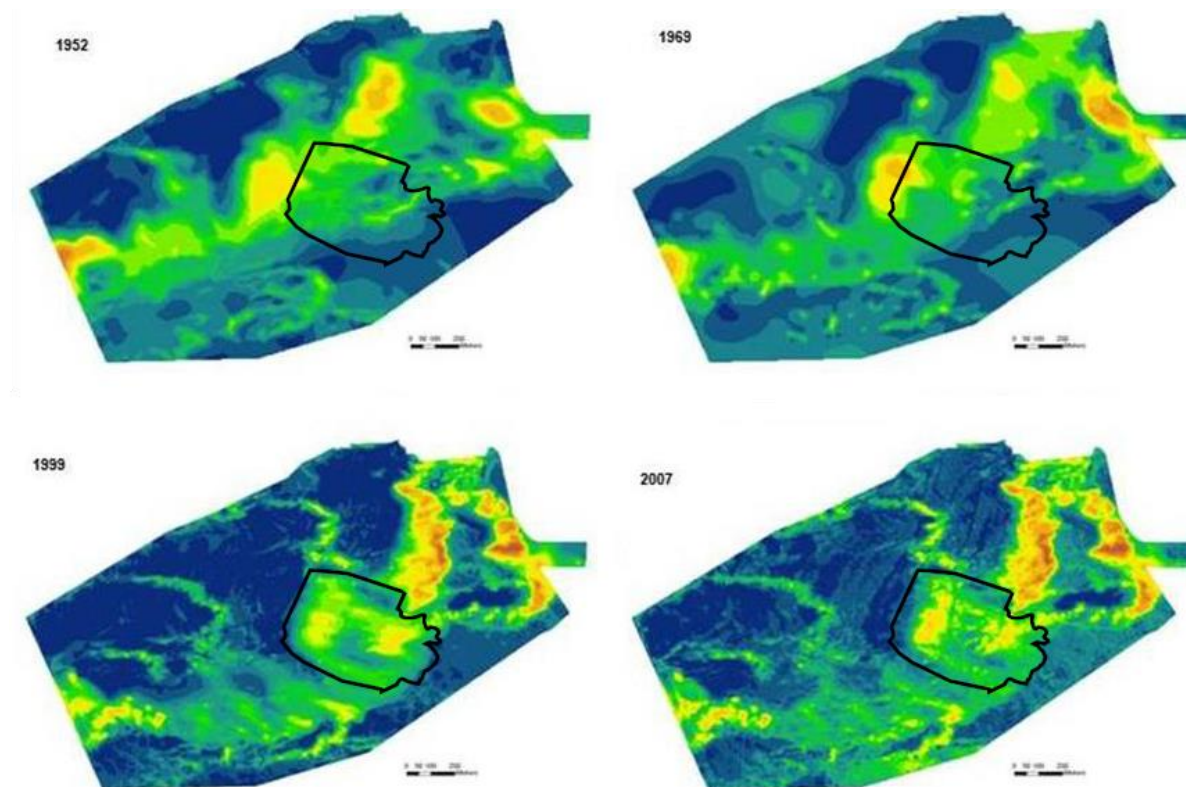
De bodemkaart duidt op een algemeen duinenlandschap, waarbij drie bodemtypes karakteristiek zijn voor het plangebied en diens nabije omgeving: hoge duinen, droge en middelmatig vochtige duingronden.

De topografie van het plangebied is volledig gedomineerd door duinvorming. De parallel gebogen lijnen in het landschap illustreren de oostwaartse richting waarin de duinen (parabolische duinen van het lunette-type) het laatst migreerden tot hun stabilisatie door vegetatie afgelopen decennia.^{9, 10} Het plangebied bestaat uit twee grote duinen (een westelijke en oostelijke), omgeven door een aantal

⁹ Provoost et al., 2011

¹⁰ Voor een animatie van luchtfoto's vanaf 1984 waarbij de duinmigratie en stabilisatie duidelijk te volgen is: <https://earthengine.google.com/timelapse>.

lagergelegen vlaktes. Gezien de tot voor kort actieve aard van het duingebied heeft de topografie een continue verandering meegemaakt doorheen de geschiedenis. In het uiterste westen en zuidwesten van het plangebied is er een lagergelegen vlakte met een gemiddelde hoogte van ca. 6 m +TAW. Op basis van de digitale hoogtemodellen (Figuur 13) blijkt dat deze vlakte bedekt werd door een oostwaarts migrerende duin ergens vóór ca. 1950 en terug aan het vrijkomen is sinds ca. 1994. Hetzelfde geldt voor het noordelijk lagergelegen deel in het plangebied, wat volgens het DTM van 1952 in die tijd bedekt zou geweest zijn door de op heden weg gemigreerde noordoostelijke duin. Het inverse geldt voor het zuidoostelijke gedeelte van het plangebied, wat in de periode 1969-1999 volledig overstoven werd. Binnen de duingordel zijn er geen waterlopen aanwezig. Deze bevinden zich achter de kustbarrière, in de kustpolders. Er zijn echter wel een aantal poelen te vinden in het duingebied die artificieel worden onderhouden voor het natuurbestand. De absolute grondwaterstijghoogte is deels beïnvloed door de duinmassa, waardoor het stijghoogteverschil in het plangebied fluctueert in het plangebied van 4 m +TAW in de lagergelegen delen tot 5,5 m +TAW in de grotere duinenmassa (op basis van metingen in 2006¹¹).



Figuur 13. Digitale hoogtemodellen, aangepast van Provoost et al., 2011.

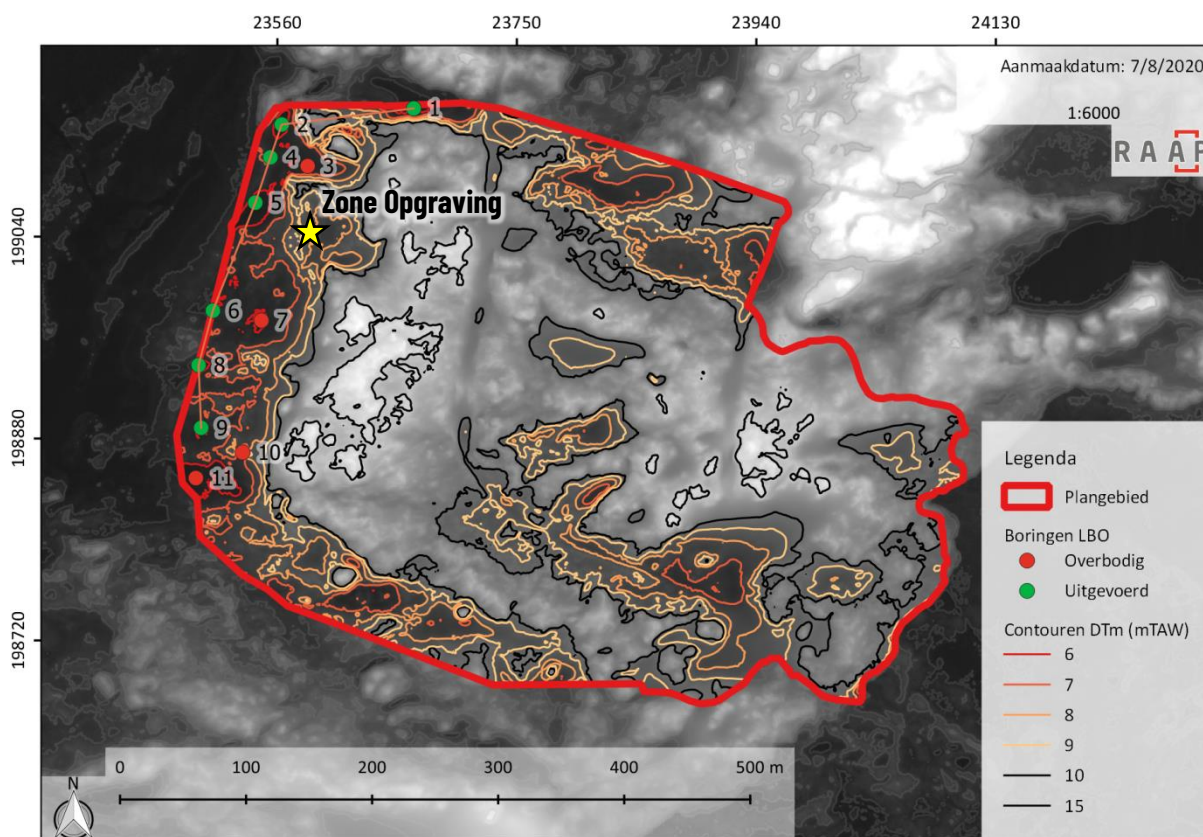
De quartaire ondergrond bestaat uit holocene kustduinen (eolisch afgezet siliciklastisch zand) ontwikkeld op holocene periditaal (getijdegeulen, kreken, zandwadden, ...) afgezette zanden. Dit geheel rust op mariene zanden van het Eemiaan. Volgens het geologisch 3D-model zijn de twee meest oppervlakkige quartaire formaties de Formatie van Gent – het Lid van De Panne, dewelke op de Formatie van Vlaanderen (met verouderde Leden van Calais en Dunkerque) ligt. Volgens DOV-boringen komt er op sommige locaties op 3 à 4 m +TAW een veenniveau voor. Dit niveau stemt overeen met het contact op 2 à 4 m +TAW tussen de onderste mariene Formatie van Vlaanderen en de eolische Formatie van Gent. Dit niveau is wellicht de meest recente overstuivingsfase van een van de latere actief mariene milieus, wat potentieel in een van de archeologisch relevante periodes te dateren valt. De tertiaire afzettingen in het duingebied ten westen van De Panne, waarbinnen de onderzoekslocatie zich bevindt, maken deel uit van het Lid van Aalbeke (Formatie van Kortrijk¹²).

¹¹ Provoost et al., 2011

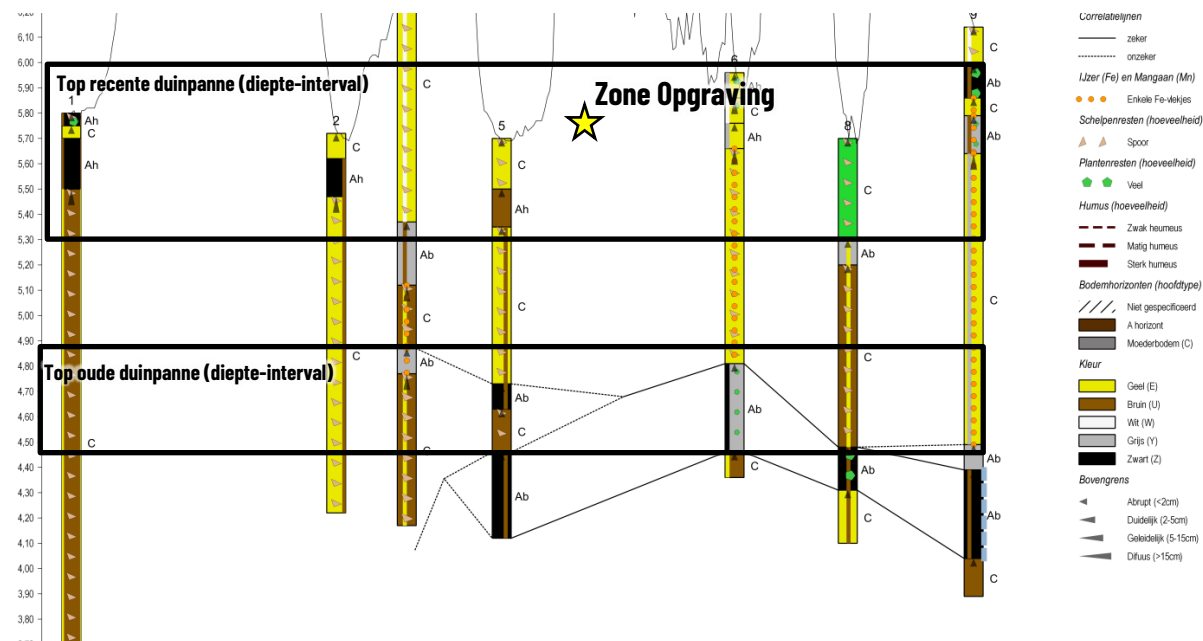
¹² Stratigrafische beschrijvingen volgens Steurbaut et al., 2016

2.2.1 Controleboringen 2021

In 2021 werden er door RAAP België een reeks controleboringen uitgevoerd in het projectgebied, dit teneinde de afgedekte vegetatieniveaus vast te stellen en waar mogelijk te waarderen.



Figuur 14. Overzicht van de locaties van de landschappelijke boringen met het digitaal terreinmodel (Bron: AGIV, 2015b).



Figuur 15. Visualisatie van de boorresultaten. Merk de afgedekte Ab-horizonten op vanaf B4 met een top tussen 4,9 mTAW en 4,45 mTAW..

Op basis van de boorresultaten werden het niveau van de recente duinpanne getraceerd, die een top van 6,0 tot 5,3 mTAW kent. Vanaf boring B4 zijn er een of meerdere oudere afgedekte stabilisatieniveaus vastgesteld met een top die zich tussen 4,9 en 4,45 mTAW situeert. Het afgedekte vegetatieniveau heeft een variabele dikte, en waar deze het dikst ontwikkeld is bij B9, is de top duidelijk aangetast door historische erosie. Dit erosief contact alludeert dat er in het verleden periodes zijn geweest waarbij de lokale grondwaterstand laag genoeg was om eolische erosie tot op deze diepte toe te laten. Dit biedt eveneens een verklaring voor de opmerkelijke afwezigheid van het niveau ter hoogte van boringen B1, B2 en B4, waarbij het niveau mogelijks volledig weg geërodeerd is door voormalige verstuiving.

De ouderdom van deze verschillende A-horizonten kan niet met zekerheid bepaald worden, gezien ze soms in coupletten voorkomen (bv. B5). Het niveau op ca. 4,80 en 4,40 mTAW betreft hoogstwaarschijnlijk een niveau uit de ijzertijd of Romeinse periode, op basis van voorkennis uit de regio.

3 ARCHEOLOGISCHE EN HISTORISCHE CONTEXT VAN HET PLANGEBIED

3.1 INLEIDING

Onderstaande resultaten zijn een samenvatting van de algemene desktopstudie (BEKE *ET AL.*, 2020) en een historische luchtfotostudie naar Wereldoorlog relictten (STICHELBAUT, 2020)¹³, die werden uitgevoerd in het kader van een vooronderzoek. Aangezien deze opgraving doel heeft resten uit de Wereldoorlog te onderzoeken wordt voornamelijk op deze periode toegespijt.

Op basis van een historisch desktoponderzoek werd gepoogd om mogelijk aanwezige resten uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog te lokaliseren. Het onderzoek bestond voornamelijk uit het bestuderen van historische luchtfoto's afkomstig uit archieven verspreid over België, Europa, Australië en de VS. Voor het plangebied waren 21 historische luchtfoto's beschikbaar. De volledige studie is te raadplegen in bijlage 3. Hieronder worden de resultaten verwerkt of geciteerd. Zowel historische documenten, kaarten als fotomateriaal wijzen erop dat er binnen het plangebied in de Eerste en Tweede Wereldoorlog militairen actief waren.

3.2 ALGEMEEN

Tot omstreeks 6400 jaar geleden is de kustvlakte één groot getijdenlandschap bestaande uit slikken, schorren en geulen. Door opslibbing aan de kustlijn werden de slikken, schorren en geulen geleidelijk omgevormd tot een zoetwater moeras. Rond 4200 jaar geleden werd de kustvlakte vrijwel volledig ingenomen door dit kustmoeras. Aan de kustlijn zelf en verder zeewaarts bleven sedimenten afgezet worden die uiteindelijk een wad vormen waarop een zandduin zich kon ontwikkelen.¹⁴

De bewoningsgeschiedenis van de regio gaat terug tot de 5^{de} eeuw v.o.t. en situeert zich ter hoogte van deze duin, ook wel de oude duinen van de Panne genoemd. Opgravingen indiceren dat hier aan zoutwinning en veeteelt werd gedaan. Er wordt aangenomen dat zoutwinning in de kuststreek voor een rijkdom zorgde in de Keltische samenleving.¹⁵ In de late ijzertijd en Romeinse periode lijkt de densiteit van de occupatie toe te nemen, al is deze vermoedelijk niet continu. Over een ruim gebied zijn kleine clusters aan sporen en vondstmateriaal waargenomen. Een steriele zandlaag wordt aangetroffen tussen de ijzertijd- en de Romeinse spoor niveaus.

In de Romeinse tijd lijkt het belang van zoutwinning in de westhoekduinen af te nemen, mogelijk als gevolg van veranderende landschappelijke factoren. De zee lijkt meer invloed te krijgen op het duinenlandschap. Op basis van vondstmateriaal wordt het hoogtepunt van de Gallo-Romeinse aanwezigheid aan het einde van de 2^{de}-begin 3^{de} eeuw gedateerd. De aard van de nederzetting is echter niet gekend, wel is deze in die tijd goed toegankelijk door de getijdengeulen met de zee en mogelijk ook via een wegennet met Cassel. Op basis van het aangetroffen dierlijk botmateriaal is een veestapel aanwezig die vooral uit runderen bestaat. In de 3^{de} eeuw wordt de kustvlakte verlaten door een combinatie van militaire en natuurlijke factoren.¹⁶ Tijdens de Romeinse periode nam de invloed van de zee opnieuw toe. Er werd opnieuw een pakket sediment afgezet. Dit gebeurde in nagenoeg de hele westelijke kustvlakte. Er wordt aangenomen dat de overstromingen een rol spelen bij het verdwijnen van de Romeinen uit de kustvlakte (270 o.t.). Door die overstromingen werd het gehele gebied terug een actief waddegebied dat door opslibbing verder evolueert naar een schorrevlakte, waarbij de meeste geulen verzanden en de kreken dichtsliden.

Een vroegmiddeleeuws grafveld indiceert dat er vanaf dan opnieuw bewoning is op de oude duinen. Echte bewoningssporen zijn echter nog niet gekend. Merovingisch vondstmateriaal is verspreid aangetroffen achter de duinreep over een strook van ruim 1 kilometer. Tussen de vondsten zijn onder meer talrijke Angelsaksische sceatta's aanwezig die geslagen zijn tussen 680 en 750.¹⁷

¹³ Zie bijlage

¹⁴ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/135398>

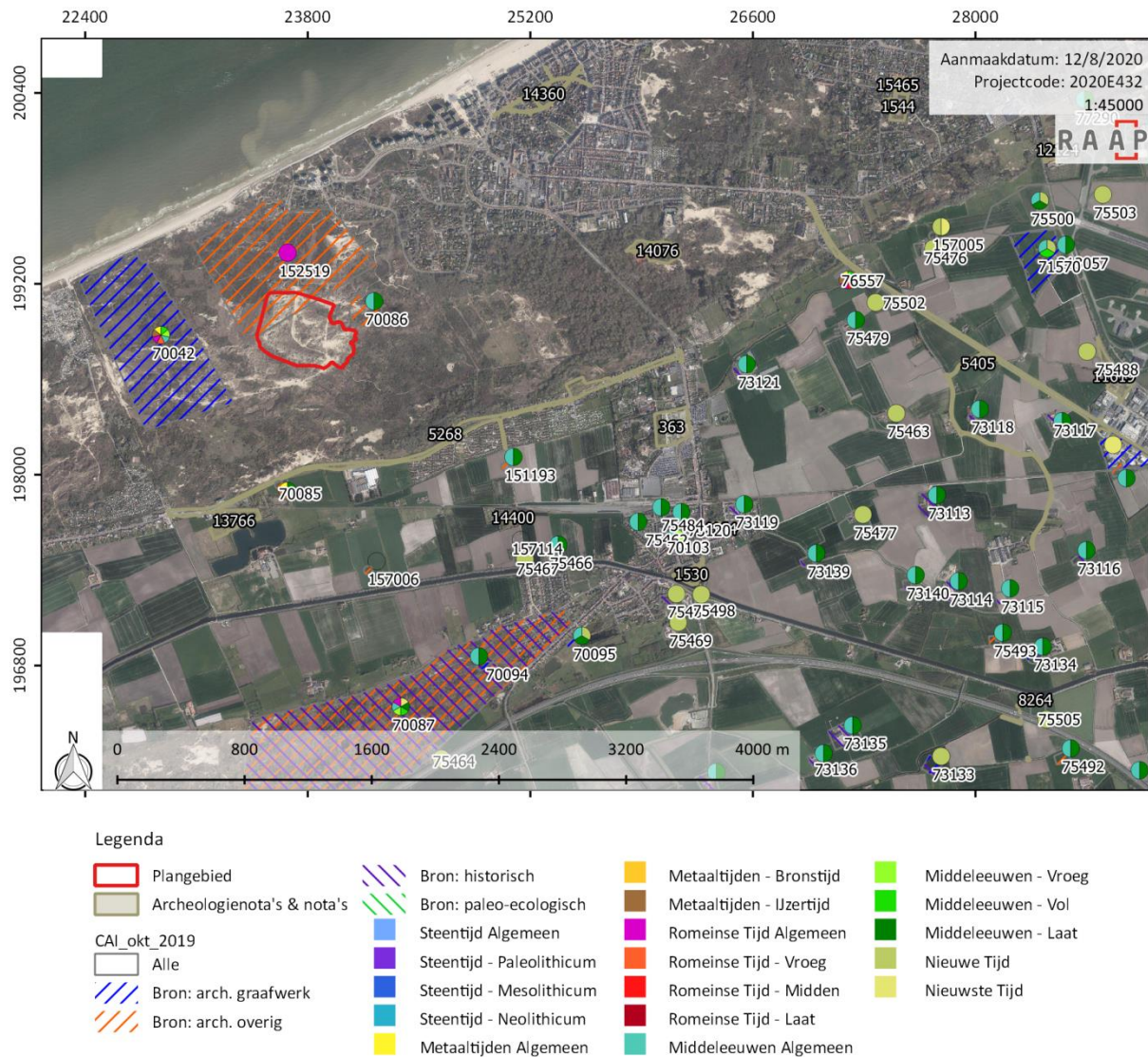
¹⁵ LEHOUCQ & THOEN, 2012

¹⁶ LEHOUCQ & THOEN, 2012

¹⁷ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/135398>

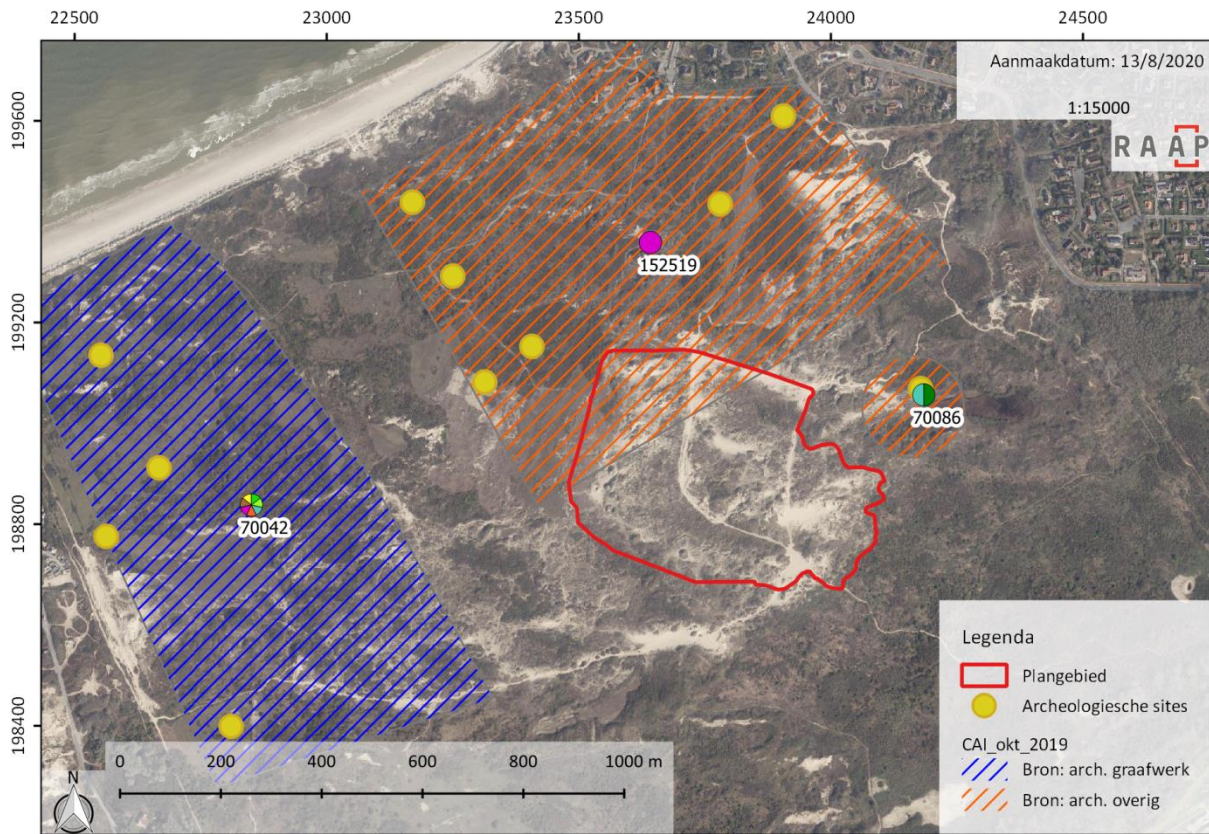
Vanaf de middeleeuwen (ca. 900) tot aan het eind van de 18^{de} eeuw viel de duinengordel tussen Duinkerke en Koksijde grotendeels onder feodaal beheer. Door de dynamiek van de duinen was het gebied ongeschikt voor landbouw en richtte de Graaf van Vlaanderen het gebied in als jachtgebied. Administratieve documenten duiden erop dat sporadisch vee wordt toegelaten om op het gebied te grazen. Na de Franse revolutie kwam het duinengebied in private handen.¹⁸

Zowel op 18^{de}-eeuwse als 19^{de}-eeuwse kaarten situeert het plangebied zich nog steeds in ongecultiveerd en onbewoond gebied. In de tweede helft van de 19^e eeuw ontwikkelt het kusttoerisme zich verder en zal ook de dorpskern van De Panne ontstaan.



Figuur 16. Weergave van CAI-meldingen, archeologienota's en nota's uit de omgeving van het plangebied (bron: Onroerend Erfgoed, 2018b; AGIV, 2019a).

¹⁸ VAN ACKER, 2012.



Figuur 17. Detail uit de CAI-meldingen (bron: Onroerend Erfgoed, 2018b; AGIV, 2019a) en de gekarteerde archeologische sites (bron: LEHOUCQ & THOEN, 2012).

3.3 DE EERSTE WERELDOORLOG

Tijdens de Eerste Wereldoorlog ligt De Panne ca. 13 km achter de frontlijn. Militaire aanwezigheid bestaat hier voornamelijk uit logistieke zaken die gevechtstroepen moesten ondersteunen zoals: munitieopslag, medische zorgverstrekking, oefenterrein en gevangenenkamp, maar ook werden enkele achterliggende verdedigingslinies uitgebouwd. In het Domein Cabour zijn vele restanten bewaard.¹⁹ In 1916 wordt tijdelijk gevreesd voor een Duitse landingsoperatie tussen Nieuwpoort en Bray-Dunes en worden er ook ter hoogte van De Panne (kleine) versterkingen opgericht om de kustverdediging te verbeteren.

Tussen 1870-1880 werd een spoorweg net buiten het plangebied aangelegd tussen Duinkerke en Veurne. Tijdens de Eerste Wereldoorlog geeft dit aanleiding tot het ontginnen van zand uit de duinen. Vooral aan Franse zijde vinden grote ontginningen plaats. Maar ook in De Panne wordt tijdens de Eerste Wereldoorlog zand ontgonnen dat dient voor de zandzakjes ter versteviging van militaire structuren. Ook binnen het plangebied bleken enkele structuren uit deze periode aanwezig.

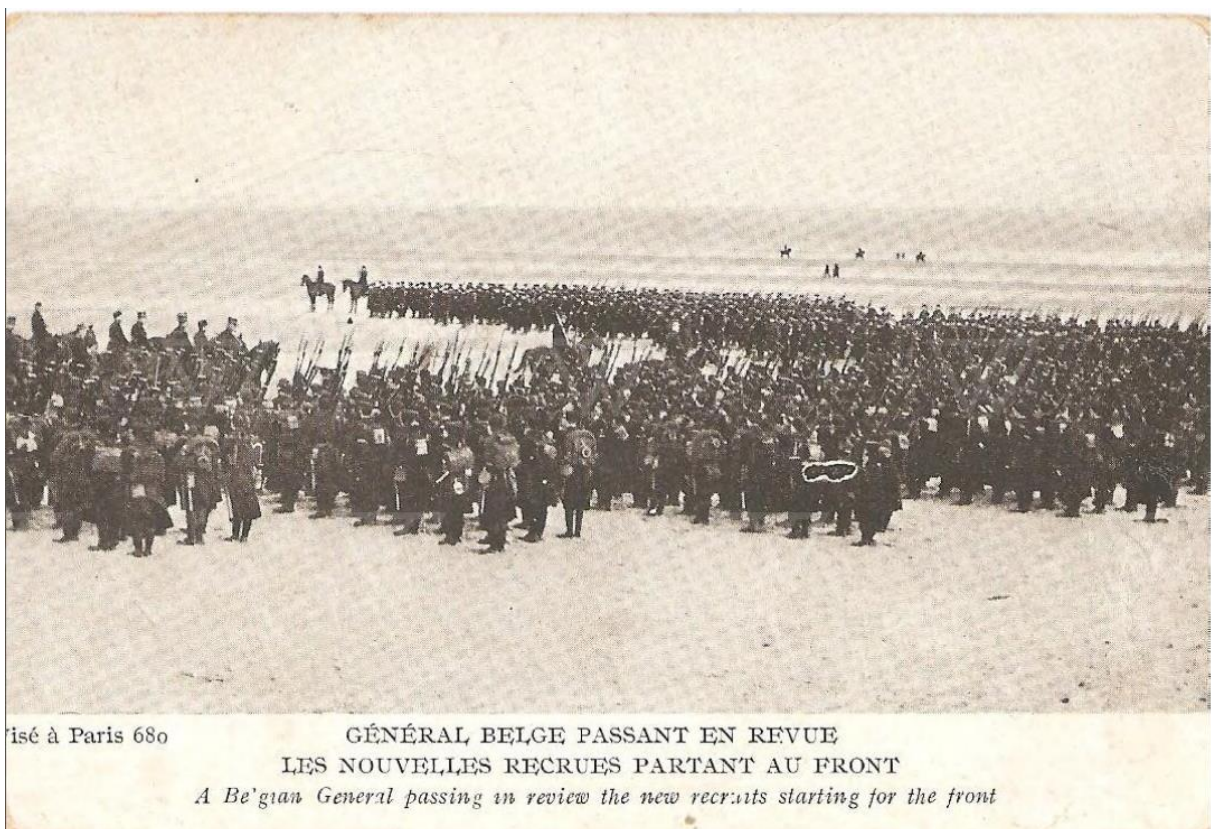
¹⁹ <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/135398>



Figuur 18. Prentbriefkaart van het infanterie kamp ter hoogte van de Zeepanne, tijdens de Eerste Wereldoorlog (bron: <https://westhoekverbeeldt.be/>, fotonummer: HEU020504347)



Figuur 19. Militaire barrakken ter hoogte van de Veurnestraat (Oosthoek) als onderkomen voor de soldaten tijdens hun rustperiode in De Panne (bron: <https://westhoekverbeeldt.be/>, fotonummer: HEU020501229).



Figuur 20. Op het strand van De Panne staan nieuwe leger rekruten in het gelid tijdens de wapenschouwing door een generaal (bron: <https://westhoekverbeeldt.be/>).



Figuur 21. Belgische militairen tijdens de Grote Oorlog doen aan archeologie in het "Romeins Kamp" (bron: LEHOUCQ & THOEN, 2012).



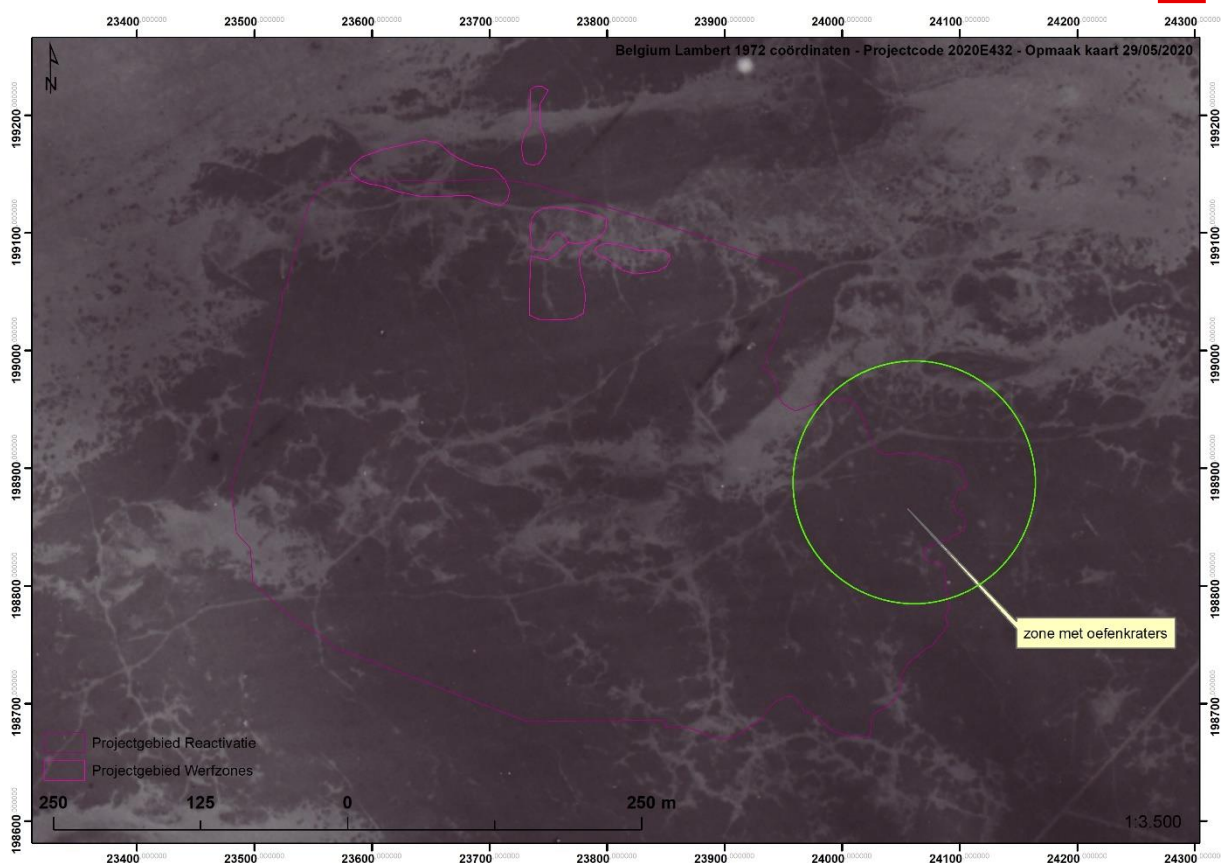
Figuur 22. Belgische militairen van de kustverdediging, in de duinen ten oosten van de markt is aan de top van een duin een mitrailleursnest opgericht en de voet een bunker. Beide structuren zijn voornamelijk uit zandzakjes uitgebouwd, 4 augustus 1916 (bron: <https://westhoekverbeeldt.be/>, fotonummer: HEU020509521).



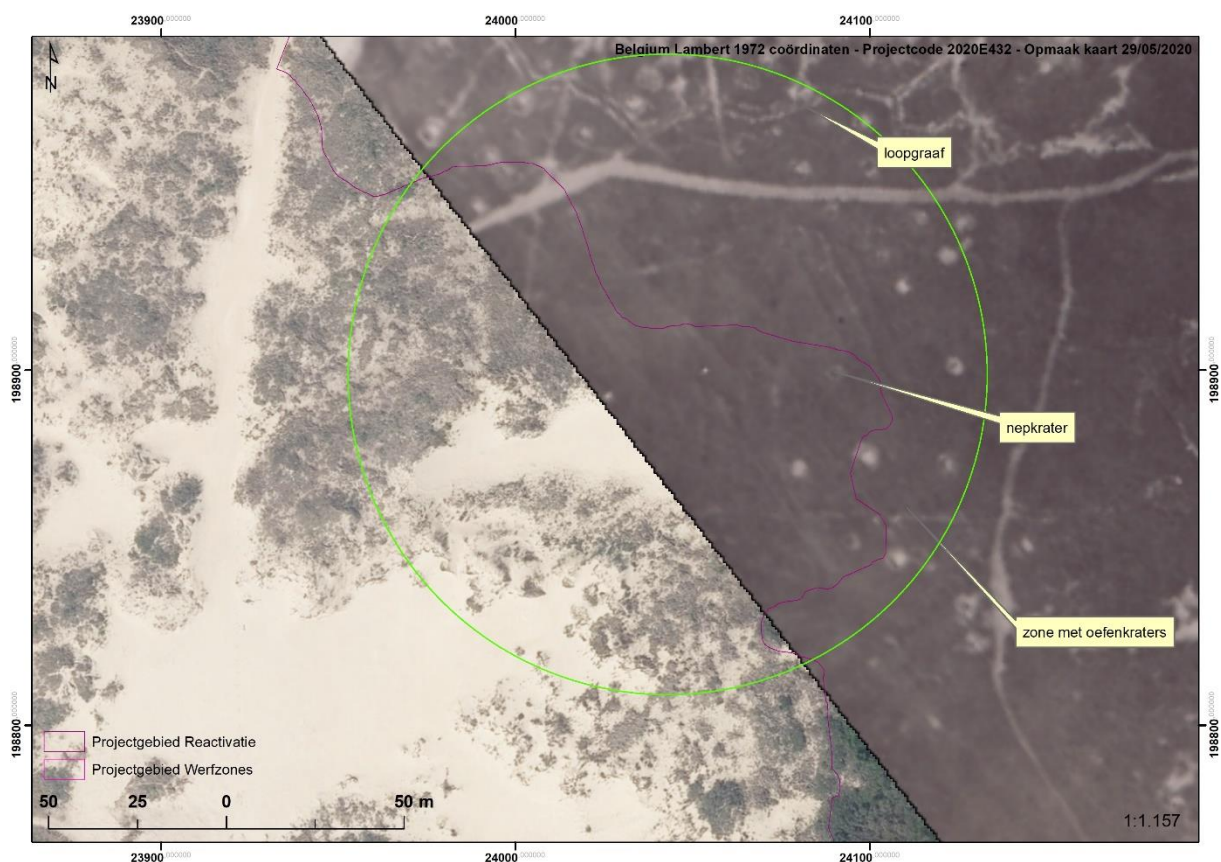
Figuur 23. Belgische militairen van de kustverdediging, ter hoogte van de duinen van De Panne. Hun mitrailleur gericht op een denkbeeldige Duitse vijand geland op het strand. (bron: <https://westhoekverbeeldt.be/>, fotonummer: HEU020511769).

De vroegste luchtfoto die voor het projectgebied beschikbaar is, dateert van 29 juli 1918. Op deze foto zijn in het oostelijke gedeelte van het projectgebied sporen te zien van een militair gebruik van het terrein. Op de grens van het projectgebied, en vooral net ten oosten ervan, zijn een 20-tal lichte stippen te zien die kunnen geïnterpreteerd worden als moedwillig met de hand uitgegraven nepkraters om een kraterlandschap aan de frontlijn te simuleren. De loopgraaf die hierbij hoort, kan op dit beeld omwille van de vlieghoogte echter niet waargenomen worden. Op een latere foto van 8 september 1918 kunnen deze loopgraaf (ten noordoosten van de projectzone) en de nepkraters binnen en buiten het projectgebied eenvoudiger herkend worden. Deze kraters en loopgraaf vormen een oefenloopgravenstelsel waar geallieerde troepen trainden.²⁰ Een Duitse loopgravenkaart uit 1918 wijst daarnaast op de aanwezigheid van een militair kamp binnen (of nabij) het plangebied. Mogelijk betreft het slechts enkele tenten.

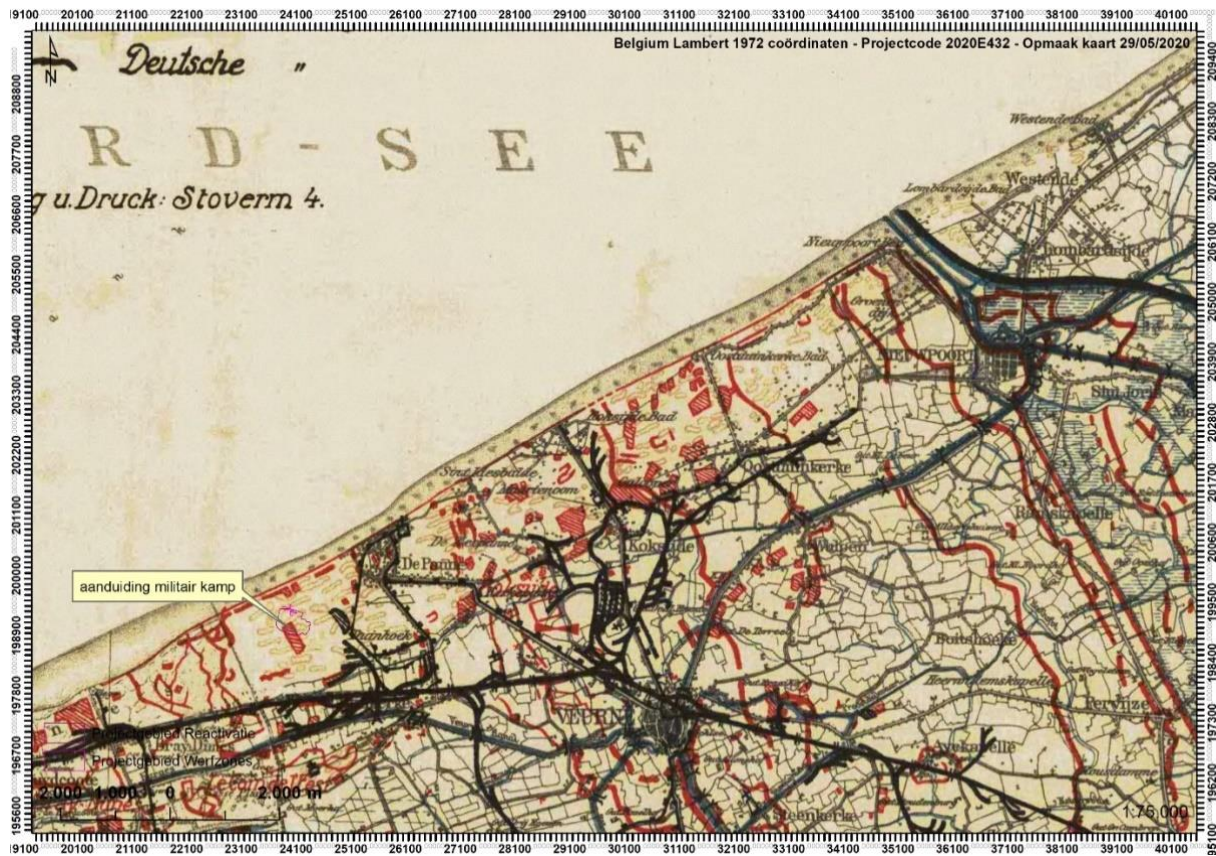
²⁰ Citaat uit STICHELBAUT, 2020



Figuur 24. Belgische luchtfoto 29 juli 1918 (bron: KLM-MRA - STICHELBAUT, 2020).



Figuur 25. Detailuitsnede Belgische luchtfoto 29 juli 1918 (bron: KLM-MRA - STICHELBAUT, 2020).



Figuur 26. Duitse loopgravenkaart van 1 april 1918 (bron: Captured German trench map cdrom uit: Stichelbaut, 2020).

3.1 DE TWEEDE WERELDOORLOG

In mei 1940 slaagt het Duitse leger erin om binnen enkele dagen door Nederland, België, Luxemburg en Frankrijk te trekken. De snelheid waarmee de Duitse troepen dit grondgebied veroverden, was onverwacht. In de regio rond Duinkerke kwamen hierdoor ca. 400.000 Britse, Franse en Belgische troepen omsingeld te zitten. Vanuit Engeland werd operatie Dynamo opgezet om de troepen te evacueren via de Noordzee. De meeste troepen werden geëvacueerd vanuit de haven van Duinkerke, maar ook diverse stranden deden dienst.²¹ Op het strand van De Panne werd een pier opgericht, deels bestaand uit vrachtwagens. Tijdens deze operatie werd de regio gebombardeerd en beschoten door de Duitse artillerie en luchteenheden waardoor er heel wat militaire en burgerslachtoffers vielen. De geallieerde troepen moesten bij deze operatie heel wat materiaal en achterlaten, zo ook in De Panne.²²

Vanaf 1942 werd beslist tot de uitbouw van een enorme fortificatie in het kustlandschap: de Atlantikwall, een Duitse verdedigingslinie van maar liefst 5300 km lang tussen Noorwegen en de Frans-Spaanse grens. Na een eerste bouwfase waarbij vooral gebruik werd gemaakt van geschutopstellingen in open lucht (*Winterausbauprogramm*), volgde een tweede bouwfase vanaf oktober 1943 (tot april 1944) met meer stevige bunkers en een tweede verdedigingslijn in de diepte (*Schartenbauprogramm*). Een derde fase (eind 1943 – juni 1944) focuste op het verder versterken van de stranden en van de zwakke plekken in de verdediging.²³

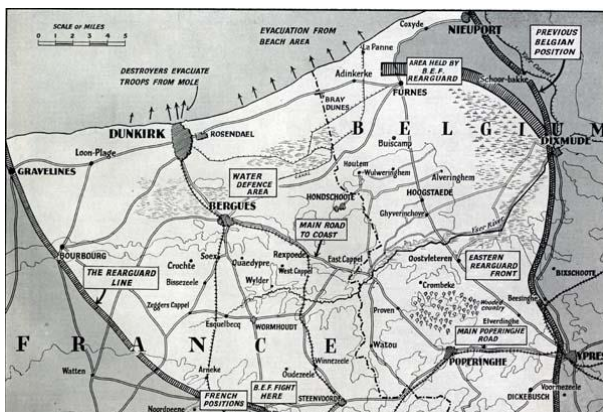
²¹ [The evacuation of Dunkirk – Forces War Records \(forces-war-records.co.uk\)](https://forces-war-records.co.uk/), DILLY, 2010

²² [Operatie Dynamo \(google.com\)](https://www.google.com/)

²³ PHILIPPART F. ET AL., 2004; STICHELBAUT, 2020, p. 10



Figuur 27. Voor de Operatie Dynamo, het evacueren van geallieerde troepen via de Noordzee, werden op het strand van De Panne tijdelijke pieren opgericht met militair materiaal (bron: [Operatie Dynamo \(google.com\)](https://www.google.com/search?q=Operatie+Dynamo)).



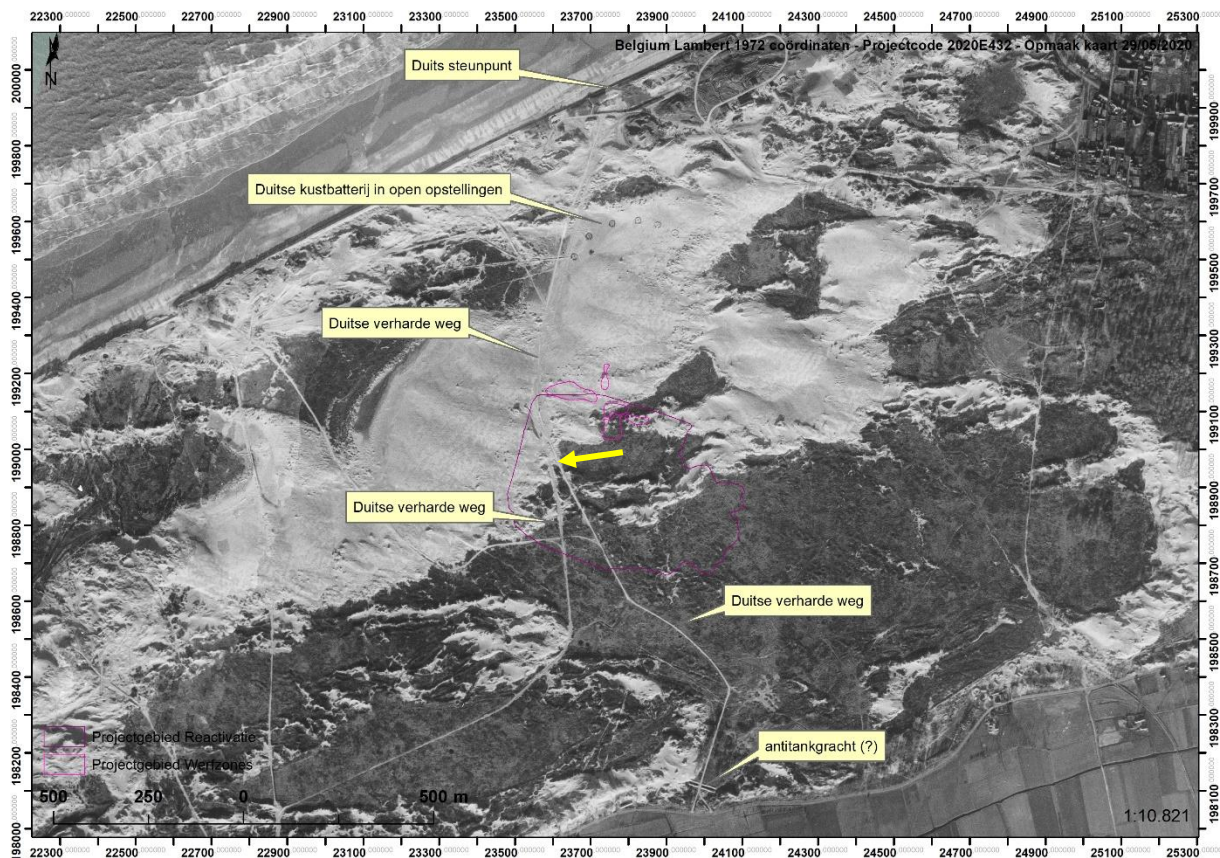
Figuur 28. Illustratieve kaart van de 'Operation DYNAMO' waarop ook De Panne wordt aangeduid op het evacuatieplan. (bron: [The Evacuation of Dunkirk WW2 Timeline | Forces War Records \(forces-war-records.co.uk\)](https://www.forces-war-records.co.uk/))



Figuur 29. De Panne: recuperatie oorlogsmateriaal na Operatie Dynamo periode: 1940. (bron: <https://westhoekverbeeldt.be/>, fotonummer: HEU020504029).

Op een luchtfoto van 4 januari 1944 wordt een overzichtbeeld gegeven van het plangebied (centraal) en de omgeving. Dwars erdoorheen zijn enkele verharde wegen te zien die dwars doorheen de duinengordel lopen en een verbinding vormen tussen enerzijds de polders en anderzijds Duits versterkte posities en geschutsofstellingen vlakbij de kustlijn. Enkele honderden meter ten noorden van het projectgebied bevond zich een kustbatterij met vier stuks geschut die opgesteld stonden in open beddingen. Binnen het projectgebied zijn enkel de sporen te zien van drie Duitse verharde wegen, de opgravingszone situeert zich op een locatie waar twee wegen samenkomen.²⁴ Tot op de volgende tijdsopname van 25 maart 1944, is er een ongewijzigde situatie.

²⁴ Bauwens, 2012



Figuur 30. Amerikaanse luchtfoto 4 januari 1944 (bron: NARA, uit: Stichelbaut, 2020). Binnen het projectgebied zijn enkel de sporen te zien van drie Duitse verharde wegen, de opgravingszone (aangeduid met een gele pijl) situeert zich op een locatie waar twee wegen samenkomen.

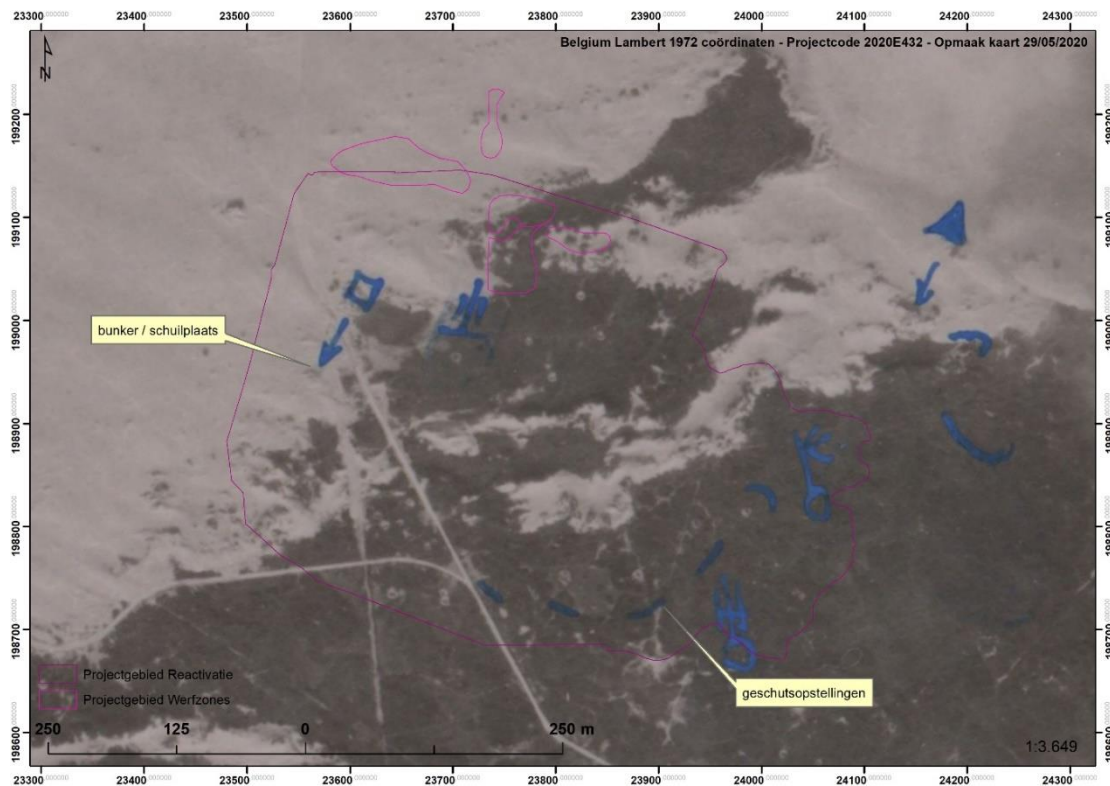
De Panne en omgeving werden begin september 1944 ingenomen door de Tweede Canadese Divisie.²⁵ Op 6 september namen de Queen's Own Cameron Highlanders of Canada vanuit Frankrijk Veurne in en draaiden ze terug richting de kust en De Panne, om van daaruit op 10 september op de ruggen naar Duinkerke, dat ingericht was als een versterkte positie. Vanuit De Panne werden aanvallen uitgevoerd richting Bray-Dunes waar zich de Duitse voorposten van de verdedigingsperimeter rond Duinkerke bevond. Duinkerke bleef tot 8 mei 1945 een geïsoleerde positie binnen het bevrijde Frankrijk en bleef gedurende deze tijd onder beleg staan. Een bijzondere reeks Duitse GX-luchtfoto's²⁶ werd na de bevrijding genomen. De foto's zijn bovendien met blauwe inkt geannoteerd door een Duitse luchtfoto-interpretator. De foto's tonen hierdoor sporen die door de toenmalige luchtfoto-interpretatoren herkend en aangegeven zijn als militaire structuren. Deze reeks vormt hierdoor een belangrijke validatie voor de eigen luchtfotografische interpretatie. Eén van de foto's uit die reeks werd genomen op 25 oktober 1944. Op dit beeld zijn voor het eerst meerdere militaire sporen te herkennen. Mede dankzij de annotaties van een Duitse luchtfotograaf zijn ze zeer duidelijk zichtbaar. In het noordwesten van het projectgebied is met een vierkant symbool een schuilplaats of bunker gemarkeerd. In het zuiden van het projectgebied en net ten oosten ervan zijn enkele geschutopstellingen aangeduid. Het gaat om heel licht uitgebouwde posities (wellicht niets meer dan een opgeworpen wal) met een diameter van circa 8-11 meter.

Op een naoorlogse foto genomen op 16 april 1945 zijn nog meer details zichtbaar. In het zuidoosten van het projectgebied gaat het wellicht om luchtafweergeschut (te herkennen aan ronde geschutsbeddingen). Tevens kunnen twee zones met meerdere veldversterkingen aangeduid worden. Het gaat hierbij ofwel om lichte ingegraven posities voor infanterie ofwel om opstellingen voor veldgeschut dat opgesteld stond achter een kleine beschermende hoefijzervormige wal. Bijzonder aan deze opstellingen is dat ze dusdanig georiënteerd zijn dat ze bescherming bieden aan eventuele aanvallen vanuit het westen. De mogelijke bunker die op de foto van oktober 1944 aangegeven is, is hier niet te herkennen.

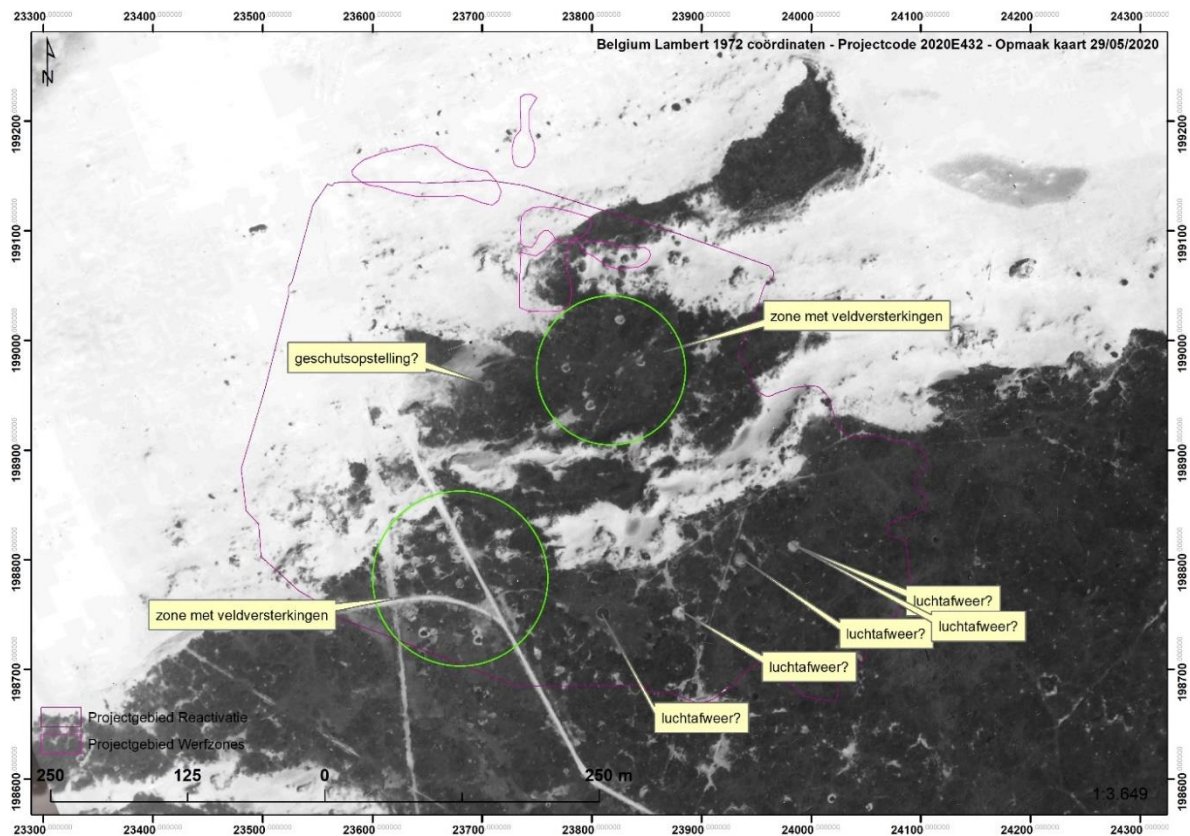
²⁵ STACEY, 1948

²⁶ GOING C., 2002

Bij de bevrijding werd de militaire infrastructuur en verschillende bunkers vernield, maar ook in de periode na de Tweede wereldoorlog werd deze infrastructuur verder vernield en geruimd. De aanleiding hiervoor waren voornamelijk nieuwe bouwwerkzaamheden maar ook stormen zorgden ervoor dat bunkers vlak aan het strand onstabiel werden.



Figuur 31. Duitse luchtfoto 18 oktober 1944 (bron: NARA).



Figuur 32. Britse luchtfoto van 16 april 1945 (bron: Dotka Originals, uit: Stichelbaut, 2020).



Figuur 33. Langs het strand van De Panne een geschutstoren met een houwtser naar de zee gericht. Verder op het strand een wrak van een militair schip, periode: 1940-1944. (bron: <https://westhoekverbeeldt.be/>, Nels - Ern. Thill, Brussel fotonummer: HEU020501173)



Figuur 34. In de duinen van De Panne staat nog een geschutstoren waarvan enkel nog het affuit (sokkel van kanon) achtergebleven is. Enkele meters verder een achtergebleven Duits veld- kanon, periode: 1945-1959. (bron: <https://westhoekverbeeldt.be/>, Houbaert Godfried, fotonummer: HEU020500979).



Figuur 35. Zicht op een verbindingsgangstelsel uit de Atlantikwall in De Panne. Deze verbinding tussen de verschillende bunkers werd goed zichtbaar doordat ze vrij gestoven waren tijdens de westerstorm periode: 1945-1959. (bron: <https://westhoekverbeeldt.be/>, Houbaert, fotonummer: HEU020501022)



Figuur 36. Prentkaart, Zicht op de duinen tussen Bray-Dunes (Frankrijk) en De Panne). Links vooraan bevindt zich een bouwwerk uit de Tweede Wereldoorlog dat dienst deed als feestzaal periode: 1940-1944. (bron: <https://westhoekverbeeldt.be/>, Dohmen Albert, Brussel, fotonummer: HEU020500379).



Figuur 37. Duitse bunkers uit de Tweede Wereldoorlog, periode: 1945. (bron: <https://westhoekverbeeldt.be/>, fotonummer: HEU020500969)



Figuur 38. Zicht op een verbindingsgangstelsel uit de Atlantikwall in De Panne. Deze verbinding tussen de verschillende bunkers werd goed zichtbaar doordat ze vrij gestoven waren tijdens de westerstorm. periode: 1945. (bron: <https://westhoekverbeeldt.be/>, Nels - Ern. Thill, Brussel? fotonummer: HEU020501172).



Figuur 39. Een opgeblazen bunker in de duinen van De Panne, welke deel uitmaakte van de Atlantikwall. periode: 1945-1959. (bron: <https://westhoekverbeeldt.be/>, Studio Lionel, De Panne, fotonummer: HEU020501358)



Figuur 40. De restanten van een Duitse bunker aan het strand van De Panne, tijdens de bevrijding werden de meeste opgeblazen door de geallieerden. periode: 1945. (bron: <https://westhoekverbeeldt.be/>, Nels - Ern. Thill, Brussel fotonummer: HEU020501167).

4 ONDERZOEKSMETHODIEK

4.1 AFWIJINGEN OP DE GEADVISEERDE MAATREGELEN.

Hoewel er diverse maatregelen in de bureaustudie door RAAP België werden voorgesteld, werden deze door het Vlaams Agentschap Onroerend Erfgoed niet verplicht. De opdrachtgever gaf RAAP België enkel de opdracht om een opgraving uit te voeren ter hoogte van de vrijgestoven stuk betonweg uit de Eerste Wereldoorlog. De zone geselecteerd voor potentieel middeleeuwse sporen werd niet onderzocht.

De opgraving werd onder andere door het broedseizoen en toeristische activiteiten uitgesteld naar september 2021. Onder andere door een misverstand tussen de aannemer en de opdrachtgever werd echter reeds een deel van de weginfrastructuur, betonelementen, omliggende stukken baksteen en prikkeldraad geruimd. Als oplossing werd voorgesteld om enkele meters verder een representatief nieuw stuk betonweg vrij te graven en dit alsnog te registreren en onderzoeken door middel van een archeologische opgraving. Aan de hand van ingemeten data werden gegevens uit het vooronderzoek alsnog verwerkt in dit dossier.

4.2 ONDERZOEKSKADER

De opgravingsmethode werd bepaald in de aanvraag tot een toelating voor archeologische onderzoek met het oog op wetenschappelijke vraagstelling:

“Op een locatie waar de betonweg wordt afgedekt door een duin (aan de loefzijde) zal de structuur machinaal en lokaal handmatig vrijgegraven worden tot op het archeologisch vlak. De registratie zal bestaan uit het opmeten, fotograferen en optekenen van zowel vlakgegevens als van een dwarscoupe. Tijdens het vrijleggen wordt metaaldetectie uitgevoerd en zal gericht naar vondstmateriaal gezocht worden. Na het veldwerk volgt de rapportage van de bevindingen alsook zal de link met het historisch onderzoek gelegd worden. Eventuele oudere niveaus aanwezig in de coupe zullen uitgebreid beschreven en bemonsterd worden, bijgestaan door een aardkundige.

De erkend archeoloog en/of veldwerkleider is direct betrokken bij het veldonderzoek en rapportage en heeft minstens drie archeologische opgravingen uitgevoerd met sporen uit de Wereldoorlogen. Specifiek wordt gevraagd om twee projecten te kunnen voorleggen waar beton of baksteenbouw uit WO2 onderzocht werd en één project dat zich in een actief duinenlandschap situeert. Het archeologisch team wordt bijgestaan door een aardkundige.

Het archeologisch ensemble zal verpakt worden op een manier dat een optimale conservering bekomen wordt van het materiaal, waarna het gedeponeerd zal worden in een depot.”

4.3 LOKALISEREN VAN DE OPGRAVINGSLOCATIE

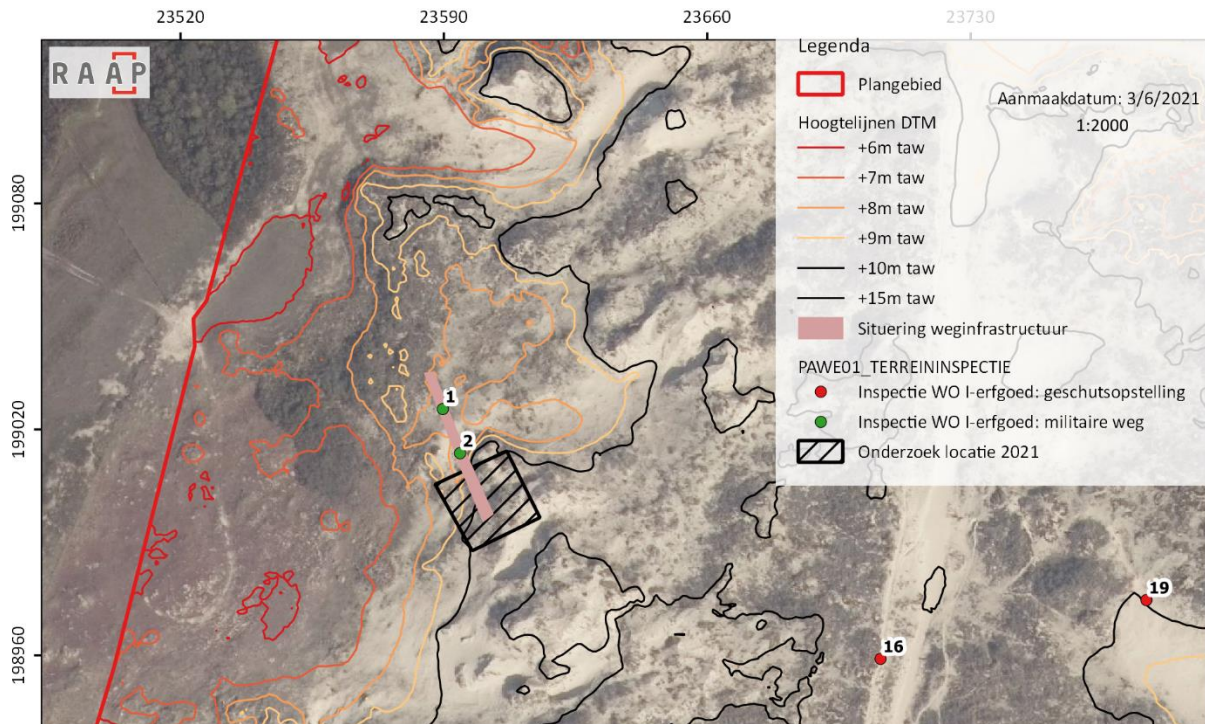
Voor de start van de opgraving werd de weg gelokaliseerd door diverse historische luchtfoto's²⁷ en oude topografische kaarten te georefereren en te koppelen aan gegevens uit terreininspecties.²⁸ Met behulp van coördinaten en het digitaal hoogtemodel werd een zone afgebakend.

²⁷ STICHELBAUT, 2020

²⁸ BEKE ET AL., 2020



Figuur 41. Luchtfoto uit 2019 met projectie van het plangebied (bron: AGIV, 2019a) en waar de terreininspecties hebben plaatsgehad tijdens het vooronderzoek. Op de kaart is met cijfers 1 en 2 gemarkeerd waar de militaire weg tijdens de terreinverkenning werd herkend. Het is ook ter hoogte van deze locatie dat ook nu de structuur met een dwarscoupe zal onderzocht worden.



Figuur 42. Detail uit bovenstaand kaartbeeld met aanduiding van de hoogtelijnen, het verwachtte verloop van de militaire weg en de situering van de opgravingszone (bron: AGIV, 2019a). De exacte locatie van de coupe zal zich onder de loefzijde van een duin bevinden met het oog op betere bewaringsomstandigheden.

Er werd geopteerd om naar een deel van de weg te gaan zoeken waar het terrein nog niet was gefreesd. Hiervoor moest eerst een deel van een duin afgegraven worden. Er werd een oppervlakte van ca. 202 m² bepaald en deze werd laag voor laag afgegraven. Bij het afgraven werd het vlak steeds gedetecteerd en werd met behulp van een prikstok het niveau van de weg opgezocht. Uiteindelijk werd de weg aangetroffen op ca. 7,1 m +TAW, zo'n 3 tot 4 m onder de duin.

4.4 TERREINORGANISATIE OPGRAVING

Het terreinwerk voor de opgraving werd uitgevoerd van op 2-3 september 2021, het team bestond uit:

- Erkend Archeoloog: RAAP België
- Veldwerkleider: Floris Beke
- Aardkundige: Floris Philipsen
- Assistent-archeoloog en metaaldetectie: Gill Thomas
- Het team werd bijgestaan door de Boswachter en een 14-ton kraan met machinist.

Het archeologisch vlak werd aangelegd door machinaal de zandduin laagsgewijs af te graven. Telkens voor het machinaal verdiepen in pakketten van 25 cm werd het vlak gecontroleerd met een prikstok en metaaldetector op aanwezige archeologische resten. Het opgravingsvlak van de weg werd uiteindelijk vrijgelegd met behulp van schoppen en borstels. Aan beide kanten van de weg werd een strook afgegraven en het vlak geschaafd om zo gerelateerde sporen of structuren vast te stellen. Doordat er in los zand werd gegraven, werd gegraven in een talud. Wel is de bodemopbouw in de putrand systematisch bij het verdiepen opgekuist en beschreven door de fysisch geograaf. Alle sporen en bodemhorizonten werden ingekrast, genummerd en de vlakken en sporen werden gefotografeerd. De sporen, vondsten en monsters zijn ingemeten met een GPS (Sokkia iX Series) en uitvoerig beschreven (spoornummer, vorm, soort, kleur, samenstelling, ...) in de gps, die later gekoppeld werd met een databank (Odile V4.0).

Tijdens het inmeten zijn tevens de hoogtematen genomen van het archeologisch vlak met een gemiddelde onderlinge afstand van 5 m. De betonweg werd machinaal gecoupeerd op een zone waar deze reeds vergraven was. Alle antropogene sporen, coupes en bodemprofielen zijn gefotografeerd, ingetekend (schaal 1:20) en beschreven op millimeterpapier. Het vondstmateriaal is verzameld per vulling en per spoor. Enkele vondsten die niet te relateren waren aan een specifiek spoor, de metaalvondsten en de vuursteenfragmenten zijn verzameld als puntvondst. Uit bodemhorizonten met een gunstige conditie en/of gerelateerd tot structuren, zijn o.a. botanische stalen genomen voor verdere analyse of specialistisch onderzoek.

Lokaal werd onder de betonweg een tweede opgravingsvlak aangelegd op een begraven bodem, bestaande uit bruin humeuze pakketten. Na het registreren van deze bodemhorizont werd opnieuw laagsgewijs verdiept tot op 'ongeroorde' grond. Na de opgraving werd het vlak opnieuw gedicht door de kraanman, en was de betonweg en de coupe op 3 september 2021 volledig gedicht.

Het onderzoek is in goede terreinomstandigheden uitgevoerd. Het weer was helder, zonnig met hoge wolken. In de namiddag stak de wind op, waardoor vlakken, sporen, materiaal, wel steeds opnieuw onder het zand kwamen te zitten.



Figuur 43. Laagsgewijs afgraven van de duin.



Figuur 44. Voor het verdiepen werd het vlak telkens met een prikkstok gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische resten.



Figuur 45. Laagsgewijs afgraven van de duin.



Figuur 46. Voor het verdiepen werd het vlak eveneens met een metaaldetector gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische resten of vondsten.

4.5 GEHANTEERDE AFKORTINGEN

Vondsten	Omschrijving
AW	aardewerk
AWG	gedraaid aardewerk
BOT	bot
BWM	bouwmateriaal

Monsters	Omschrijving
MA	monster algemeen
MHK	houtschoolmonster
MC14	monster C14
MP	pollenmonster

GLS	glas	MSCH	monster schelpen
MET	metaal	MVON	monster vondsten
NS	natuursteen	MZ	monster zaden en vruchten
SCH	schelp	MPAR	monster parasieten
VS	vuursteen	MREF	monster referentie
VBT	verbrand bot		

Tabel 2. Overzicht materiaalcategorieën en gehanteerde afkortingen.

AARD	OMSCHRIJVING
BKSS	bakstenen structuur
FUN	fundering
GA	gracht
GR	greppel
HT	hout
KL	kuil
LG	laag
MR	muur
MU	uitbraakspoor muur
NV	natuurlijke verstoring
REC	recente verstoring

Tabel 3 Overzicht van de spoorcategorieën en gehanteerde afkortingen.

5 RESULTATEN

5.1 ASSESSMENT

5.1.1 Aangelegd opgravingsvlak en bodemprofielen

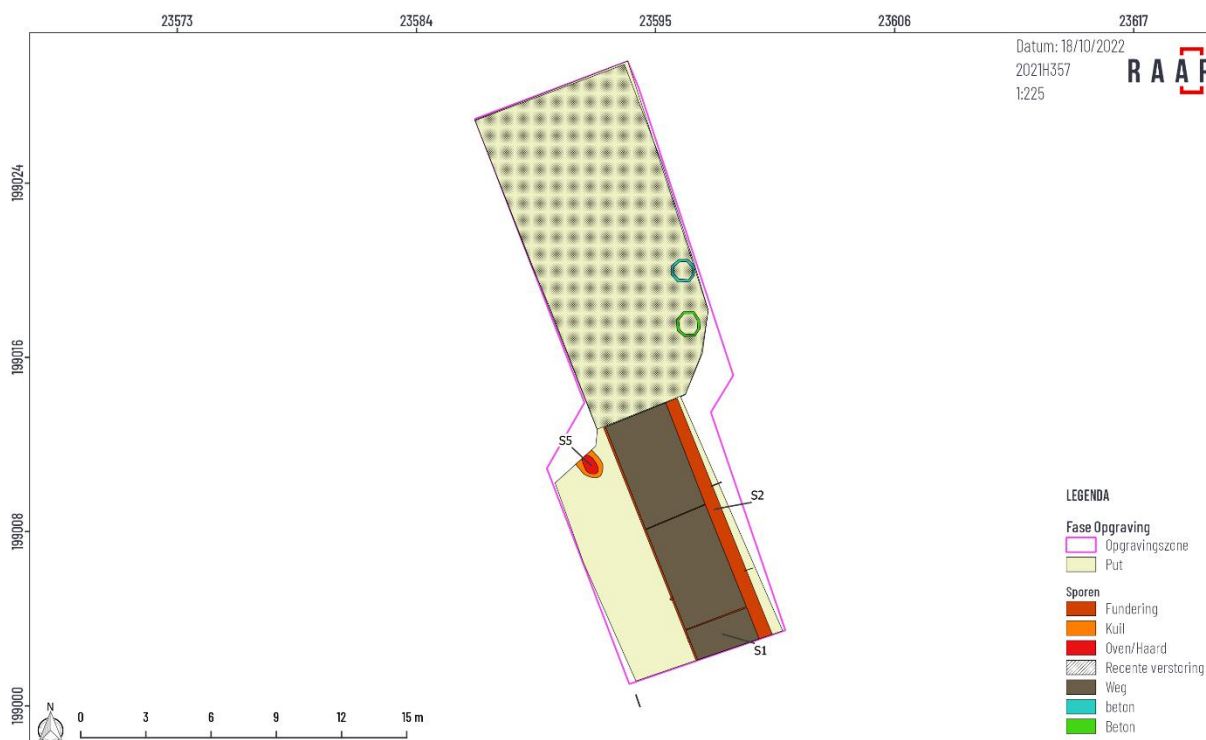
Tijdens de opgraving zijn twee sporenvlakken geregistreerd. Het eerste situeert zich aan top van de sporen (de betonweg) daterend uit de Tweede Wereldoorlog (7,12 m +TAW). Het tweede opgravingsvlak is ca 1 m dieper aangelegd aan top van een afgedekte bodem (6,16 m +TAW). Ter hoogte van een bodemkundig profiel en coupe werd verdiept tot op 5,6 m +TAW.

5.1.2 Assessment van de sporen en structuren

Tijdens de opgraving zijn 5 bodemsporen geregistreerd. Met uitzondering van een vermoedelijke recentere kuil/brandplaats zijn deze allemaal te relateren aan de betonweg uit de Tweede Wereldoorlog. Naast antropogene bodemsporen zijn er ook twee relevante bodemkundige lagen herkend: een begraven bodem en de resten van een duinpanne. Onderstaande tabel geeft een overzicht weer.

Afkorting	Spoornummer	Beschrijving
KL	S5	Kuil verbrand materiaal
FUN	S2	Wegfundering
WEG	S1	Betonplaten
COM	S4	Communicatielijn
/	S3	Prikkeldraadversperring
LG		Laag

Tabel 4. Archeologisch relevante sporen en structuren.



Figuur 47. Sporen op vlak 1 in de opgravingszone.



Figuur 48. Sfeerbeeld van de opgraving op het moment dat de betonweg werd blootgelegd.

5.1.3 Assessment van de vondsten

In totaal zijn 8 vondstnummers uitgeschreven. De vondsten zijn ingezameld tijdens de aanleg, het verdiepen van het archeologische vlak en metaaldetectie. Alle vondsten dateren uit de 19^{de} en 20^{ste} eeuw. Omdat het vondstmateriaal geen uitgebreide beschrijving nodig heeft zal alles weergegeven worden in tabelvorm.

Vondst	Vlak	Spoor	Vulling	Materiaal	Y	X	Z	Datering	Opmerking
V1	1	2	1	BWM	199004,91	23595,73	6.940	W02	Met stempel
V2	1	4	0	MET	199006,33	23599,29	7.000	W02	Lichte veld kabel
V3	1	5	0	MUN	199010,90	23592,19	7.257	W02	Kogelhuls, sterk verroest
V4	1	1000	0	MET	199007,70	23593,48	7.008	W02	2x ijzeren nagel
V6	2	4000	0	MET	199014,89	23593,47	6.098	W02	1x ijzer onbekend object
V7	2	4000	0	MET	199016,38	23593,04	6.084	19 ^{de} eeuw	Loden hagel, 0,6 mm van shotgun patroon
V8	2	4000	0	MET	199014,72	23593,07	6.050	19 ^{de} eeuw	Loden kogel, diameter 1,26 mm loden kogel of kwartetkogel
V9	2	4000/3000	0	MUN	199014,14	23592,86	6.155	1895-1919	Shotgun patroon met opschrift <i>ELEY No 16 GASTIGHT</i> (jacht)

Tabel 5. Basisoverzicht van het vondstmateriaal.



Figuur 49. Baksteen met stempel van onder de weg (V1).



Figuur 50. Een stuk lichte veldkabel (V2).

5.1.4 Assessment van de monsters

Enkele bijzondere bodemsequenties aangetroffen onder de betonweg zijn bemonsterd, zowel voor botanische resten als in het kader van bodemmicromorfologie.

M	Put	Vlak	Spoor	Inhoud	Verzamelwijze	Doel	Y	X	Z	Opmerkingen
1	1	3	4000	MPOL	PB	CULT	199013.91	23594.86	6.38	Pollenbak uit duinpanne
2	1	3	4002	MPOL	PB	CULT	199013.87	23594.78	6.1	/
3	1	3	4000	MMOR	PB	MMORF	199013.40	23593.65	6.23	/
4	1	3	4000	MMOR	PB	MMORF	199013.45	23593.77	6.16	/
5	1	3	4002	MMOR	PB	MMORF	199013.43	23593.65	6.10	/
6	1	3	4002	MMOR	PB	MMORF	199013.49	23593.76	6.02	/
7	1	3	4002	MZ	BULK05	MACROVON	199013.61	23594.11	5.87	Kan zand inzitten

Tabel 6. Overzicht van de genomen monsters.



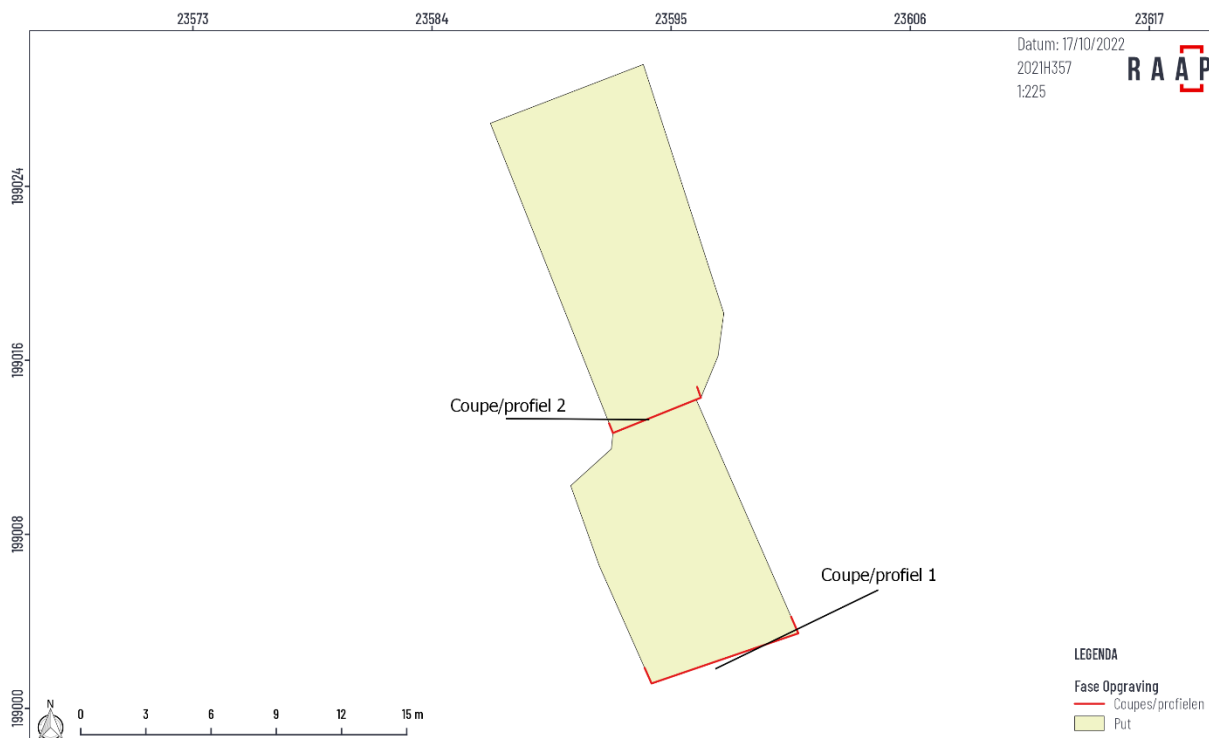
Figuur 51. Bemonstering van enkele bijzondere bodemsequenties voor botanische resten.



Figuur 52. Bemonstering van enkele bijzondere bodemsequenties in het kader van bodemmicromorfologie.

5.2 BODEMKUNDIGE GEGEVENS

Er zijn twee bodemprofielen geregistreerd tijdens het couperen. Hun locatie wordt weergegeven op onderstaand plan.



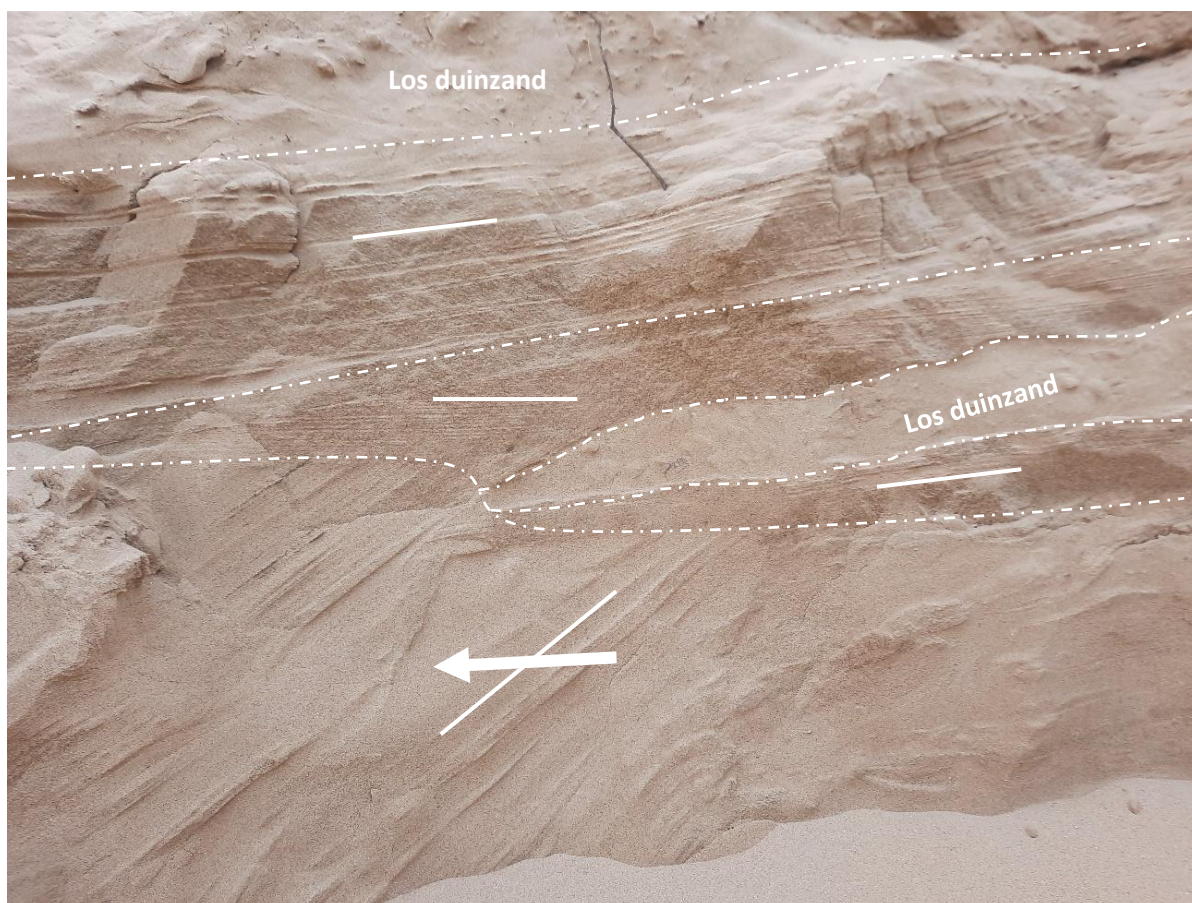
Figuur 53. Put 1 met aanduiding van de coupes/profielen.

Beide bodemprofielen getuigen van een dynamisch duinlandschap waar verschillende lagen en sporen af en toe vrij worden gestoven. Profiel 1 is een lange dwarscoupe op de duin die de Duitse W02 betonweg afdekt. In detail is het duidelijk dat deze duin gevormd is geweest in verschillende fases in de afgelopen 77 jaar.

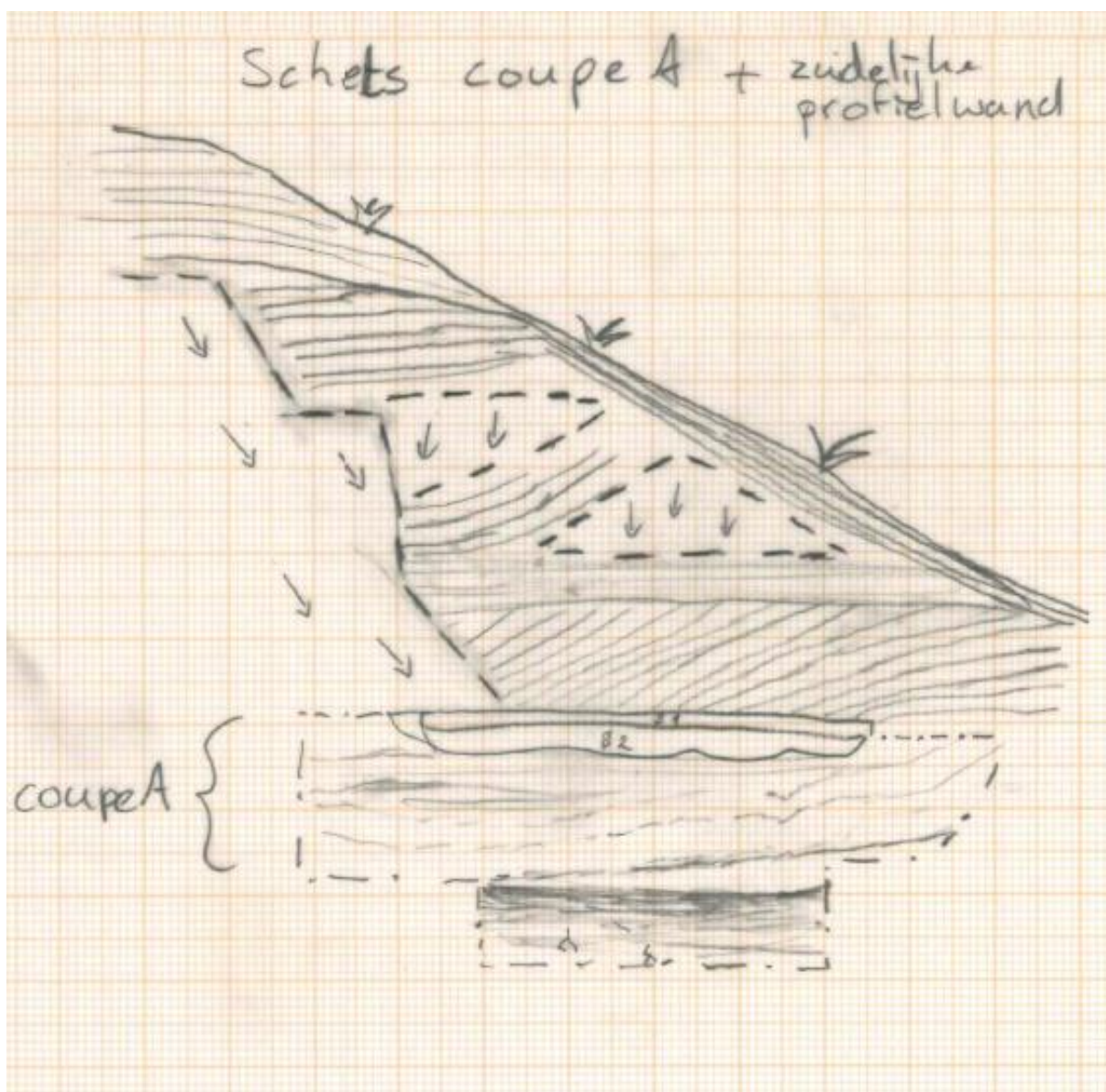
Het tweede profiel is een coupe op de betonweg S1 en fundering S2. De natuurlijke bodem onderaan het profiel bevindt zich op 5,57 m +TAW. Het gaat om vlakke zandige afzettingen waar later een bodemlaag met vegetatie zich heeft gevormd (Ah-hz, top op 6,16 mTAW). Deze zone lag duidelijk in een laagte wanneer het overstoven werd, dit is merkbaar door de aanwezigheid van een duinpan. Een duinpan is een komvormige laagte tussen duinen waar duingrond zich ontstaat. Hierna volgen 3 verschillende niveaus stuifduinzand, het gaat hier niet om faseringen maar eerder om de interne structuur van een groter duinlichaam.. In de Tweede Wereldoorlog graven de Duitsers een fundering en plaatsen een betonnen weg op de bovenste laag stuifduinzand, die in de jaren '40 van de vorige eeuw vrijgestoven lag. Na de oorlog wordt de weg onderhevig aan het landschap en zal ze overstoven worden. Zo komt het dat de weg tijdens de opgraving onder een duin terecht komt.



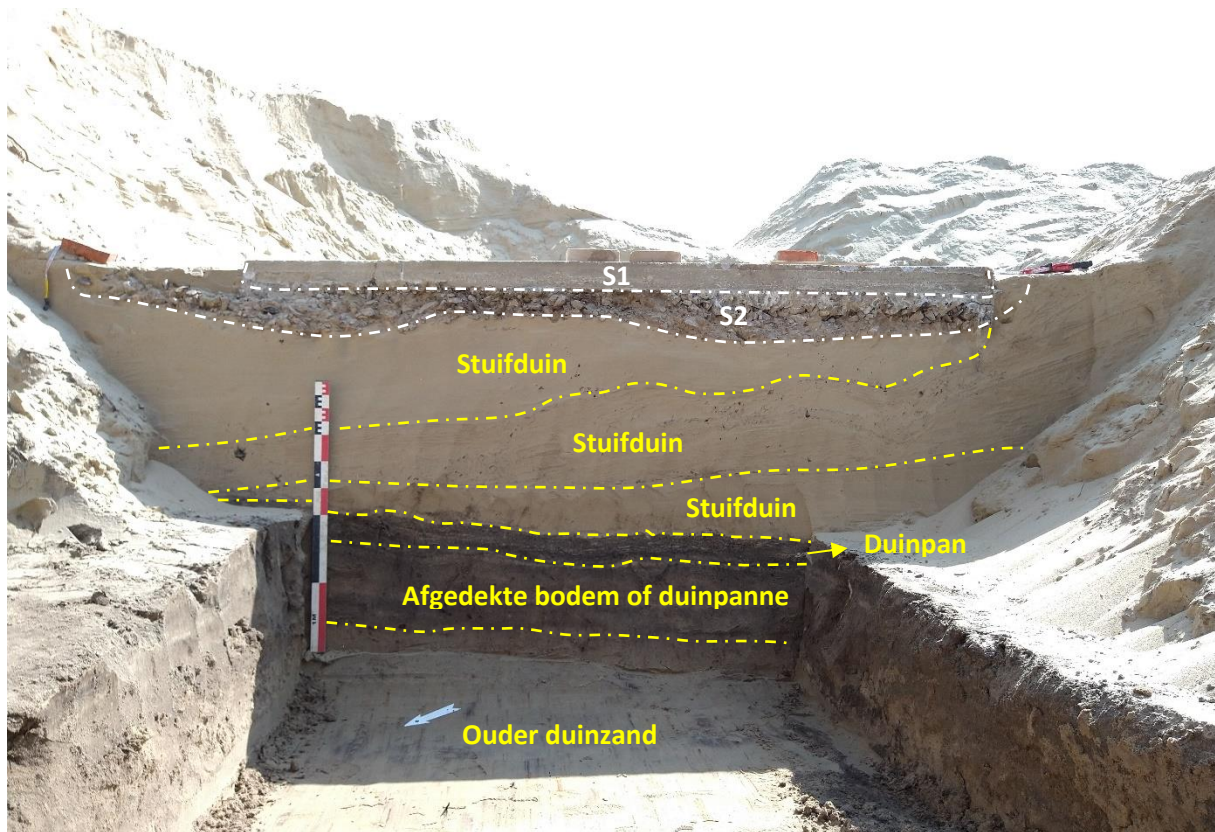
Figuur 54. Coupe/profiel 1 op de duin. Linksonder is de Duitse W02 betonweg te zien.



Figuur 55. Detail van coupe/profiel 1 op de duin, met aanduiding van de herkende stuifniveaus en waar mogelijk de verplaatsingsrichtingen.



Figuur 41. Schets van de opbouw van de duin en de onderliggende Duitse betonweg.



Figuur 56. Coupe/profiel 2 van S1 en de onderliggende natuurlijke bodemlagen.



Figuur 57. De duinpanne en de afgedekte bodem in het vlak.



Figuur 58. De duinpanne en de afgedekte bodem in het vlak.

5.3 BESCHRIJVING VAN DE STRUCTUREN EN GERELATEERDE VONDSTEN

5.3.1 Tweede Wereldoorlog infrastructuur

De betonweg kon gevolgd worden over een lengte van 11,7 m en is gefundeerd op een pakket steenslag van ca 3,6 m breed. Aan de oostelijke zijde is het pakket steenslag steeds een stuk breder, 50 cm, ten op zicht van de westelijk zijde (10 cm). In de dikte van de steenslag zijn rijsporen herkenbaar. Deze worden gerelateerd aan de bouw van de beton weg. Het is onwaarschijnlijk dat het pakket steenslag in een voorgaande fase als volwaardige weg heeft gefundeerd aangezien de beton rechtstreeks erop ligt en er bijvoorbeeld geen duinzandlaagjes in aanwezig zijn. Op deze fundering zijn gegoten betonplaten aanwezig met een lengte van ca. 5 m, een breedte van 3 m en ca. 10 cm dik. De betonplaten zijn gegoten met behulp van een houten bekisting, de sporen van deze bekisting is op enkele locaties nog in negatief zichtbaar. Door het gebruik van deze houten bekisting zijn er ook steeds onderbrekingen tussen de platen aanwezig. Om de houten bekisting te fixeren of ondersteunen zijn op verschillende plaatsen gele bakstenen (21,5cmx10,4cmx6cm) met stempel gebruikt. Bij de opgraving lagen de betonplaten nog steeds effen en waterpas ten opzichte van elkaar.



Figuur 59. Funderingspakket van de weg, bestaand uit een pakket steenslag en grof zand.



Figuur 60. Op het funderingspakket werd een houten bekisting aangelegd, waardoor tussen de platen steeds onderbrekingen aanwezig zijn.



Figuur 61. Coupe A op betonweg S1 en fundering S2.

Aan de beide zijdes van de weg werden de resten van een prikkeldraad gevonden. De gerelateerde houten palen werden enkel vastgesteld in de vorm van ver verweerde organisch concentraties in het zand. De positie van de prikkeldraad - ca. 50 cm boven het loopniveau in de Tweede Wereldoorlog en parallel lopend met de betonweg - indiceert dat deze nog op zijn originele positie bevond en duid erop dat de weg aan westelijke zijde geflaneerd werd door een prikkeldraad verspering. Aan de oostelijke zijde is er net naast de fundering van de betonbaan een ingegraven kabeldraad aangetroffen. De kabel bestaat uit één koper en 6 staaldraden die omwikkeld zijn in een zwart rubber/innen omhulsel (V2). Dit type draad, een lichte veld kabel (*Leichtes Feldkabel*) wordt gebruikt als communicatie lijn gebruikt door Duitse troepen vanaf het midden van de Tweede Wereldoorlog.²⁹



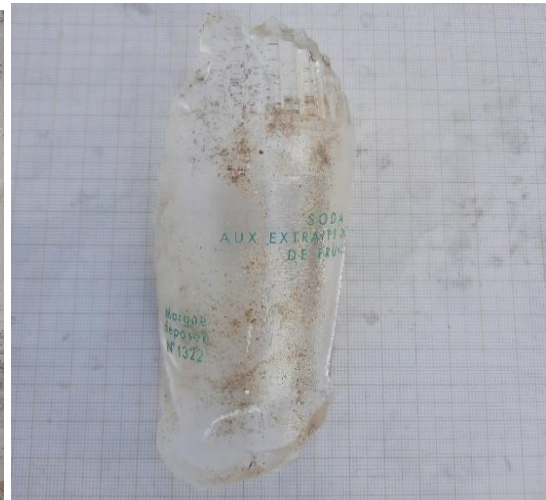
Figuur 62. Een baksteen onder de betonweg, op de houten bekisting stabiel te zetten.



Figuur 63. De prikkeldraad langs de weg komt tevoorschijn uit de duin.



Figuur 64. Haardplaats, S5



Figuur 65. Glasfragmenten van een SODA flesje met het opschrift 'SODA AUX EXTRAITS NAT*** DE FRUITS, Marque déposée n°1322'

²⁹ Sn, 2010 pp 107

Bij de veldkartering tijdens het archeologische vooronderzoek werden op ca. 5 m van de geplaatste coupe en rond een stuk vrij gestoven beton weg: twee betonnen elementen, enkele stukken betonijzer, verschillende baksteen en stukken golfplaten uit asbestbeton waargenomen. Bij de aanvang van de opgraving waren deze elementen spijtig genoeg reeds geruimd. Op basis van de opmetingen en foto's kunnen de twee betonnen elementen als *Deckungslöcher*-elementen geïdentificeerd worden. Deze betonnen prefab elementen werden per 3 of 4 op elkaar gestapeld en deels ingegraven om zo als een éénmansschuttersput te dienen. Ook hier kan verwacht worden dat de elementen origineel op elkaar waren gestapeld. *Deckungslöcher* bestaan in een ovale en een zeshoekige variant en zijn veelvuldig gebruikt in de kustverdediging (*Atlanticwall*).³⁰ Ze worden meestal geïnterpreteerd als dekkingslocatie bij luchtaanvallen. Deze schuttersposities zijn vaak afzonderlijk gelegen maar komen echter ook voor in relatie tot loopgravenstelsels, of als vooruit geschoven posities of meer inlands rond te verdedigen stellingen.³¹

In de regio zouden er nog op enkele locaties bewaard zoals in Oostduinkerke, Weerstandsnest Waldersee^{32,33} en in Koksijde³⁴. Bij opgravingen in Knokke-Het Zwin "Stutzpunkt Flugplatz" werden zeven van deze structuren onderzocht waarbij geen patroon werd herkend. De schuttersputjes komen hier verspreid voor tussen de bunkers, in zowel hoger als lager gelegen zones.³⁵

Op basis van de gegeorefereerde luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog komen twee aangelegde wegen uit W02 samen op ongeveer 35 m in noordoostelijke richting van het plangebied. Mogelijk vormen deze twee *Deckungslöcher*-elementen en het losliggend bouwpuin de resten van een meer uitgebouwd strategisch controlepunt.



Figuur 66. Situatie tijdens het voor onderzoek, naast een stuk vrij gestoven betonweg (A) zijn twee elementen van een *Deckungslöcher* waargenomen (B). Spijtig genoeg waren deze door een miscommunicatie met de aannemer waren deze reeds verwijderd bij de aanvang van de opgraving. De opgraving van de baan moet ter hoogte van de rode pijl gesitueerd worden. Verspreid kunnen ook baksteen, snelbouw steen en asbest golfplaten waargenomen worden.

³⁰ Wamerdam & Kok, 2015, 31.

³¹ Wamerdam & Kok, 2015, 31 en 73-74.

³² <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/307742>

³³ [Piece of concrete Belgian coast - Axis History Forum](#)

³⁴ [Stp Panther - Koksijde \(BE\) - AOK 15 KVA A3 - Axis History Forum](#)

³⁵ van den Dorpel & Gentbrugge, 2020, P120

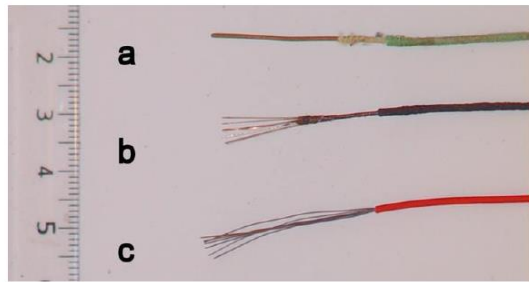


Figure 186: Leichtiges Feldkabel

186a Pre-war, solid copper conductor, cloth insulation, waxed green cloth outer layer
186b Mid-war, 6 steel strands + 1 copper strand, cloth insulation, rubberized cloth outer layer
186c Late-war, 6 steel strands + 1 copper strand, red plastic insulation

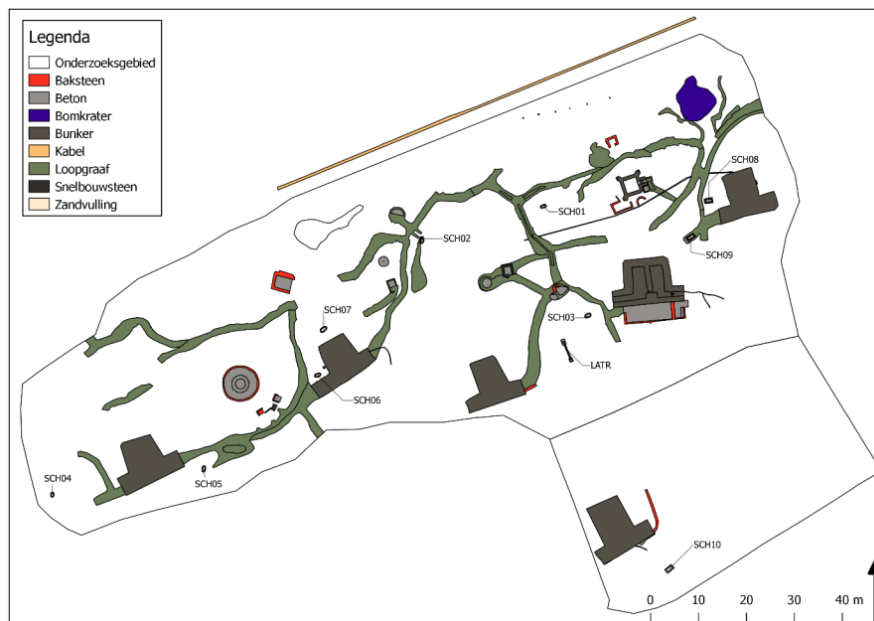
Figuur 67. De kabel die werd herkend kan als bovenstaand type 2 worden geïdentificeerd. Bron: SN, 2010, p 107



Figuur 68. Voorbeeld van een bewaarde 'Deckungslöcher' in Meijndel, Bron: WAMERDAM & KOK, 20150.



Figuur 69. Twee typen schuttersputten (Deckungslöcher) die werden opgegraven in Stützpunkt Flugplatz aan de Zwinmonding in Knokke (Bron: VAN DEN DORPEL & GENTBRUGGE, 2020).



Figuur 70. Situering van de schuttersputjes (Deckungslöcher) die werden opgegraven in Stützpunkt Flugplatz aan de Zwinmonding in Knokke (Bron: VAN DEN DORPEL & GENTBRUGGE, 2020).

5.4 EVALUATIE VAN DE STUIFDYNAMIEK

Opvolging en nazorg van dit project is wel degelijk belangrijk. De grootste impact van deze werken is namelijk de stuifduin zelf. In ideale omstandigheden zal deze jaarlijks 5 m opschuiven. Potentieel komen voornamelijk aan de loefzijde van de duinen, maar ook op locaties waar lokaal duinpannen ontstaan, archeologie of bewaarde loopniveaus aan het oppervlak te liggen.

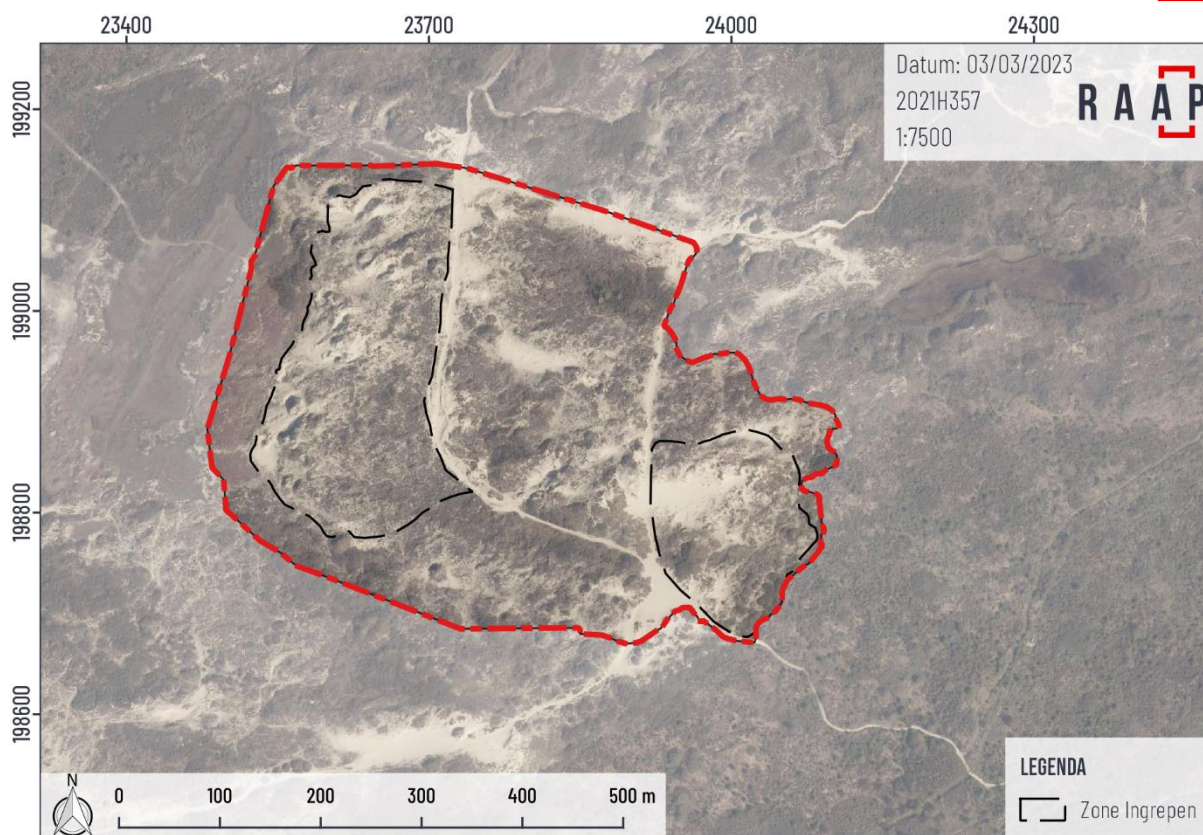
= Als het project slaagt en de duin begint opnieuw te migreren, is jaarlijkse opvolging door een erkend archeoloog gewenst. Door de duinmigratie zijn in het verleden diverse archeologische sites herkend. De effecten van de migratie zijn vooral waar te nemen tijdens de wintermaanden en bij stormweer.

De metingen werden uitgevoerd van op 19 mei 2022 door de Afdeling Algemene Technische Ondersteuning (ATO) en aan RAAP België beschikbaar gesteld op .

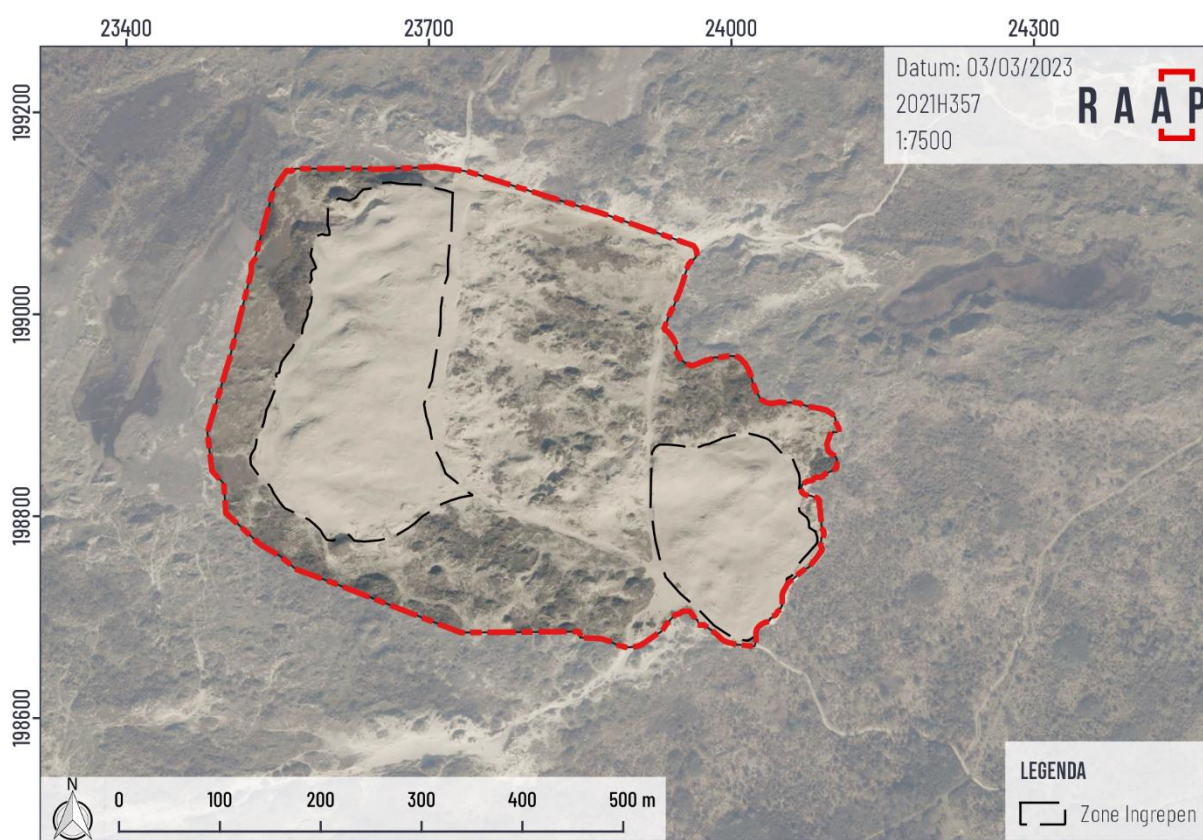
Op basis van deze metingen kan de impact van de ingrepen duidelijk worden gevisualiseerd:

- *De sterke reliëfcontrasten in de voormalig begroeide zones zijn genivelleerd. Dit wellicht ten dele door de ingrepen zelf, ten dele reeds door de eolische werken die er onmiddellijk op volgde.*
- *Op de luchtfoto's is duidelijk dat het zand reeds over de onmiddellijk aangrenzende begroeiing is gewaaid, wat wellicht tot een reductie van begroeiing zal leiden in de nabije toekomst en een toename aan het volume van mobiel sediment.*
- *Het weggetje dat centraal doorheen het plangebied liep, kent de grootste aanwinst aan sedimentatie (tot 1,8 m), gezien deze voorheen als een diepere gleuf in het landschap was gesitueerd.*
- *Aan de oostelijke zijde van het plangebied is er reeds een strook met enige afname aan sediment vastgesteld, met tot gevolg een gemiddelde reliëfdaling van ca. 30 à 50 cm.*
- *De sterkste erosie is duidelijk waar te nemen in de bulk van het duinengebied in de vorm van embryonale deflatiekommen, waarbij sediment wegstuift met hoogteverschillen van een anderhalve meter tot gevolg.*
- *Momenteel zijn er nog geen zones vastgesteld die verstuiving tot op het niveau van de recente duinpanne hebben veroorzaakt. Bijgevolg zijn er ook nog geen potentiële archeologische niveaus vrijgestoven of enigszins bedreigd.*

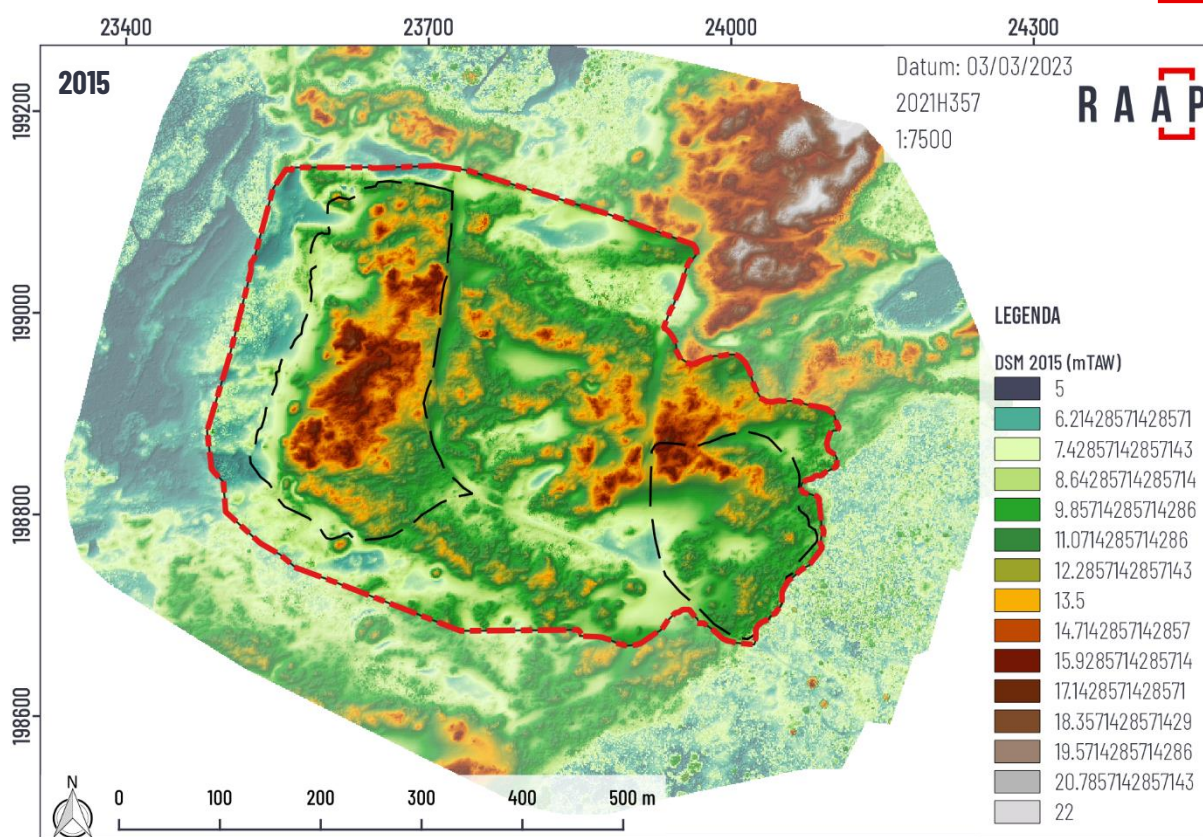
Op basis van bovenstaande vaststellingen lijkt het dus zo dat de eolische verstuiving nog maar in de beginfase zit. De toppen van de duinen ondergaan een zekere nivellering, en dekken windafwaartse begroeide delen af. Deze delen zullen komende jaren vermoedelijk de bulk van het verstuivende zand opvangen en de eerste grote fase van duingroei kennen. De zones die nu zijn vrijgekomen zullen steeds meer wegstuiven met reliëfverlaging tot gevolg. Tot op welke diepte de verstuiving zal plaatsvinden zal nog moeten blijken in de komende jaren.



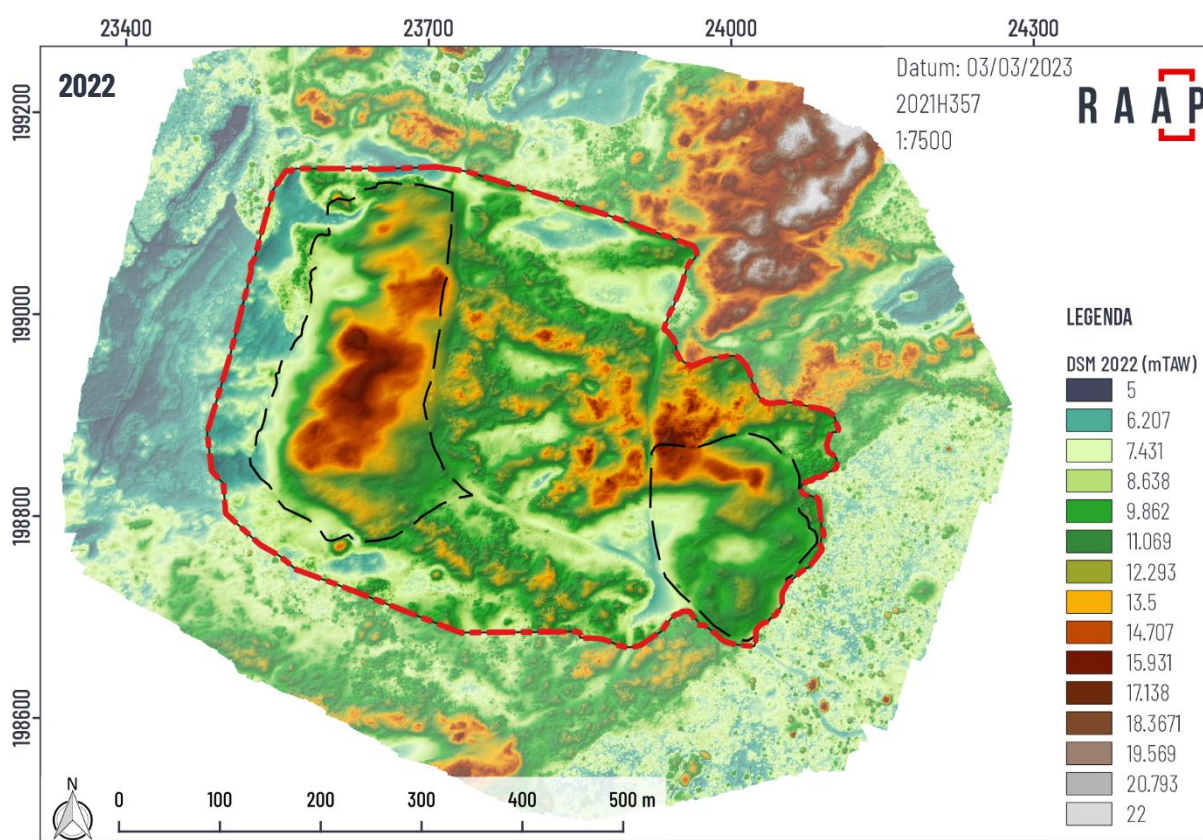
Figuur 71. Orthofoto van het plangebied dd. 2019 (AGIV, 2019).



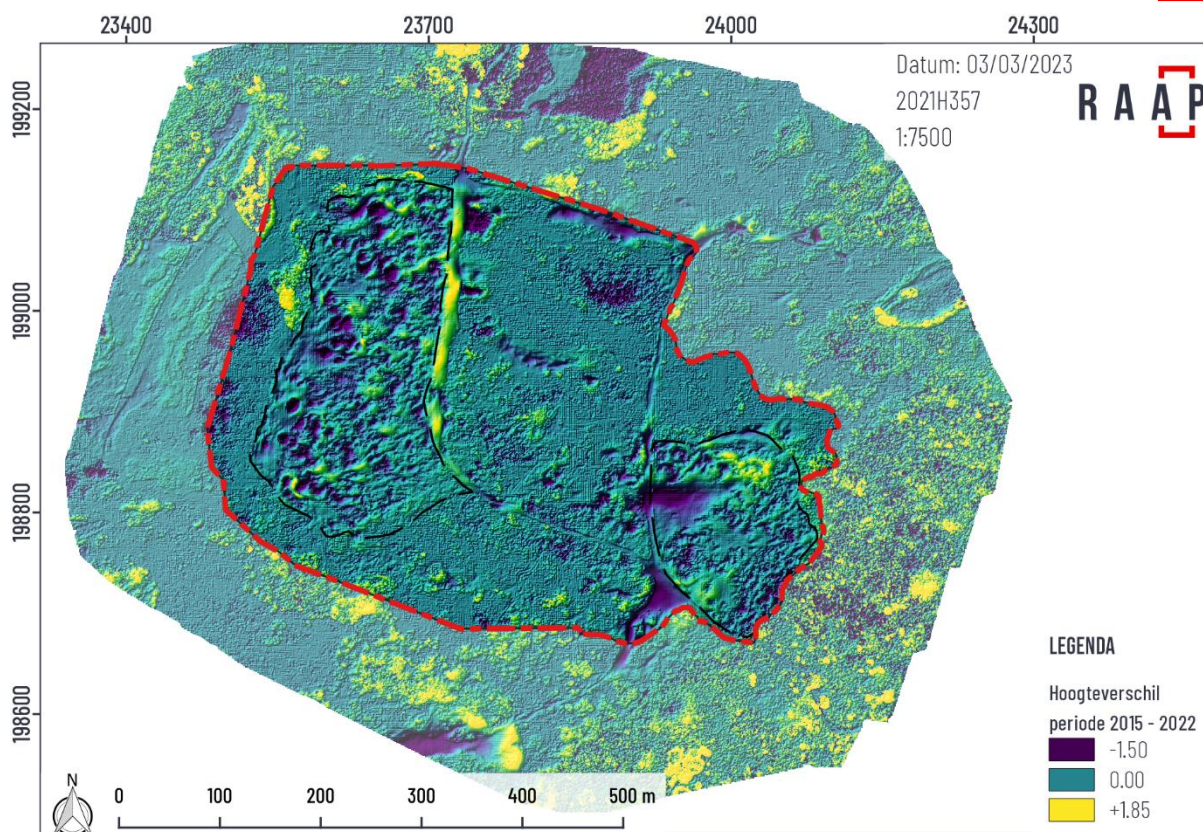
Figuur 72. Orthofoto van het plangebied dd. 2022 (AGIV, 2021).



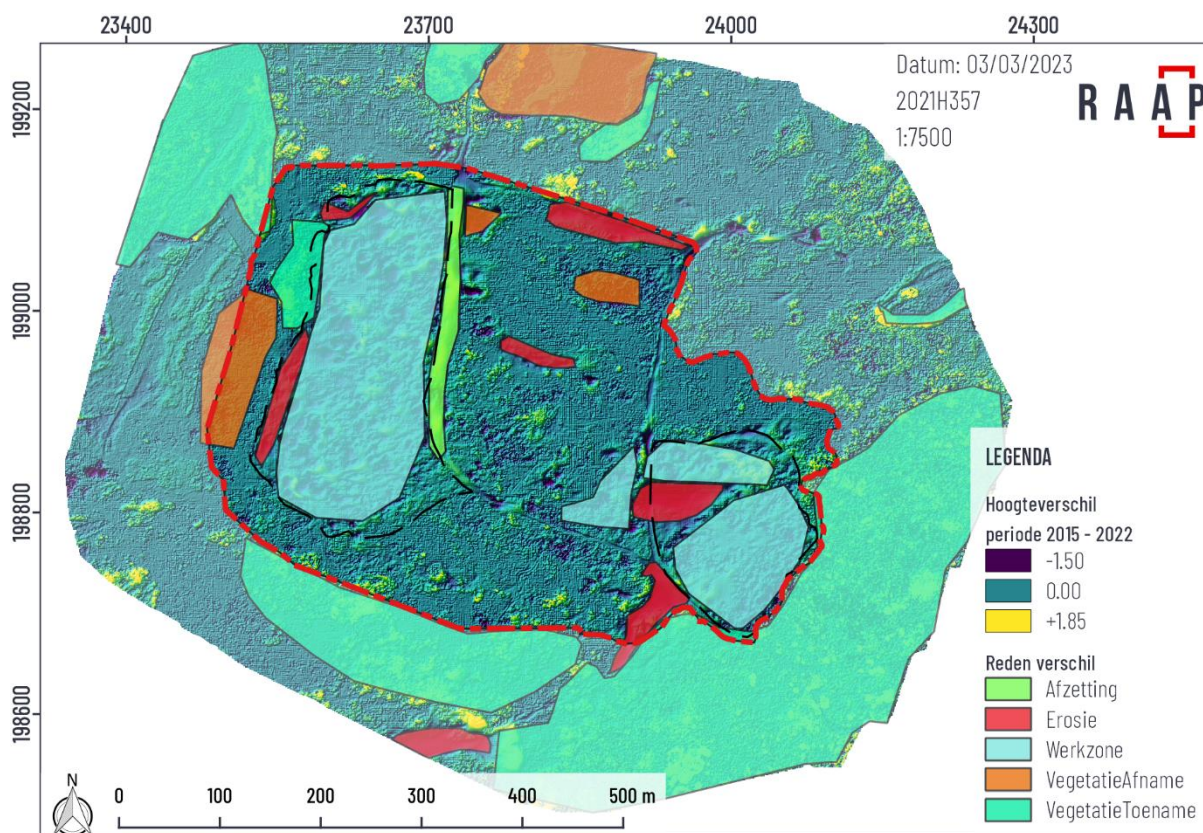
Figuur 73. Overzicht van het DSM 2015 ter hoogte van het plangebied, zoals opgenomen door het DHMVII-project (AGIV, 2015).



Figuur 74. Overzicht van het DSM 2022 ter hoogte van het plangebied, zoals opgemaakt door de Afdeling ATO (AGIV, 2015).



Figuur 75. Relatieve hoogteverschillen tussen de datasets van 2015 en 2022. Het donkerblauwe betreft een relatieve daling van het reliëf en het gele betreft een relatieve stijging.



Figuur 76. Aanduiding van de oorzaak van het relatieve reliëfverschil.

6 SYNTHESE: INTERPRETATIE EN DATERING VAN DE SITE

6.1 ACTIEVE DUINEN EN EEN BEGRAVEN BODEM

De gekende situatie van de Westhoek-duinen en de geplaatste bodemkundige profielen getuigen van een dynamisch landschap waar bepaalde delen doorheen de tijd worden vrijgestoven en weer afgedekt. Bij het couperen van de weg werd een oudere afgedekte bodem herkend, deze bodem werd voor botanisch onderzoek, bodemmicromorfologie en een c14-datering bemonsterd. In de toplaag van deze begraven bodem zijn kogels herkend die erop wijzen dat deze bodem het laatst in begin 20^{ste} eeuw aan het oppervlakte lag. De dikte van deze begraven bodem is een indicatie dat het om een stabiel bodemniveau gaat. Dit niveau stemt volledig overeen met de huidige TAW-hoogtes van het onmiddellijk aangrenzend duinpannegebied ten oosten van dit onderzoeksgebied. Vergelijkbare onderzoeken in de omgevingen en de controleboringen die in voorgaande onderzoeksfase werden uitgevoerd, suggereren een potentieel archeologisch niveau wiens top zich op 4,9 à 4,4 mTAW bevindt. In het pakket werden geen oudere antropogene indicaties herkend. Tijdens deze opgraving werden stalen van de bodemopbouw genomen zodat eventueel wetenschappelijk onderzoek in de toekomst mogelijk is. Het betreft stalen van de bodemmicromorfologie, botanie en c14 dateringen.

De duinpan uit begin 20^{ste} eeuw zal door duindynamiek tegen de uitbouw van de *Atlantikwall* weer overstuiven. Op enkele locaties is de betonweg uit de 20^{ste} eeuw tot meer dan 10 m diep overstoven. De bodemontwikkeling bevestigt dat archeologische sites door de duindynamiek aan de oppervlakte kunnen komen en dat verder archeologische opvolging noodzakelijk is.

In opvolging van de actieve verstuiving werd een nieuw DSM vervaardigd van de duin.

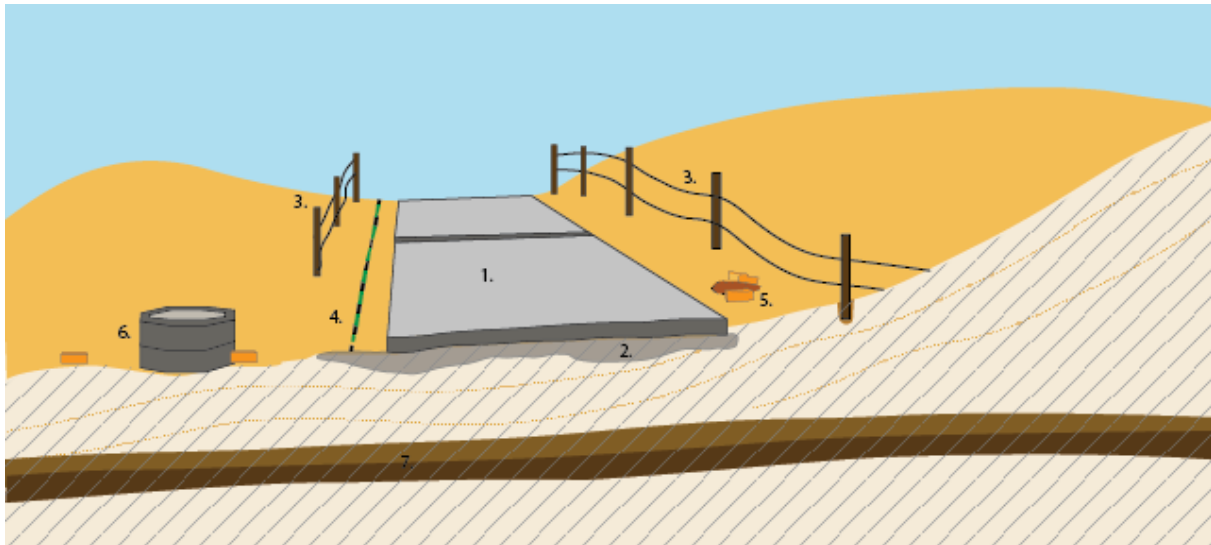
Op basis van dit DSM is duidelijk dat de eolische verstuiving vat begint te krijgen op de ontgroende duintoppen. Grootchalige erosie blijft voorlopig nog uit, maar er zijn al duidelijke westwaartse verschuivingen merkbaar op de kleinere schaal van de duin. In de bulk van het duinlichaam vormen er zich al embryonale deflatiekommetjes die de duinmorfologie verder zullen doen evolueren. Voorlopig zijn er nog geen potentiële archeologische niveaus bedreigd, gezien de bulk van de vastgestelde processen zich nog aan de top van duin en in een zwakkere mate aan de oostelijke voet (windwaartse zijde) manifesteren, waarbij de diepste verlaging tot op maximaal ca. 7 mTAW heeft plaatsgevonden. Verdere opvolging zal moeten uitwijzen of de archeologische niveaus potentieel vrij zullen komen.

6.2 DE TWEEDE WERELDOORLOG

In de Tweede Wereldoorlog maken de duinen in De Panne deel uit van de Duitse *Atlantikwall*-versterkingen. Er worden diverse militaire structuren als wegen, luchtafweer, veldversterkingen en geschutopstellingen aangelegd.³⁶ Vandaag zijn we voornamelijk aangewezen op historische en luchtfotografische bronnen om eventuele relictten te lokaliseren of identificeren. Uit het vooronderzoek bleek dat de meeste militaire structuren binnen het plangebied niet meer aanwezig of zichtbaar waren, een Duitse logistieke weg was hierop een uitzondering. Op basis van historische luchtfoto's en een veldprospectie kon de ligging en het verloop van deze weg exact gelokaliseerd worden. Met deze opgraving werd de technische opbouw van de weg onderzocht maar werd ook duidelijk dat nog heel wat andere elementen rond de weg bewaard zijn gebleven. In synthese onderzoek naar archeologie uit de Tweede Wereldoorlog wordt gewezen op het belang van deze randstructuren.³⁷ De weg is gefundeerd op een pakket steenslag van ca. 3,6 m breed. Op deze fundering zijn gegoten betonplaten aanwezig met een lengte van ca. 5 m, een breedte van 3 m en dikte die rond de 10 cm varieert. De betonplaten zijn ter plaatse gegoten met behulp van een houten bekisting. De weg was aan beide zijden geflankeerd door een prikkeldraad en aan een zijde was een communicatielijn ingegraven. Reeds tijdens veldprospectie werden net ten noorden van de opgravingszone een concentratie bakstenen en twee betonnen elementen van een schuttersput (*Deckungslöcher*-element) gelokaliseerd. Verder werd naast de weg werd ook een haard of brandplaats herkend. Het kan ook zijn dat deze van na de Tweede Wereldoorlog dateert.

³⁶ Bauwens, 2012

³⁷ Gheyle et al., 2022, p326



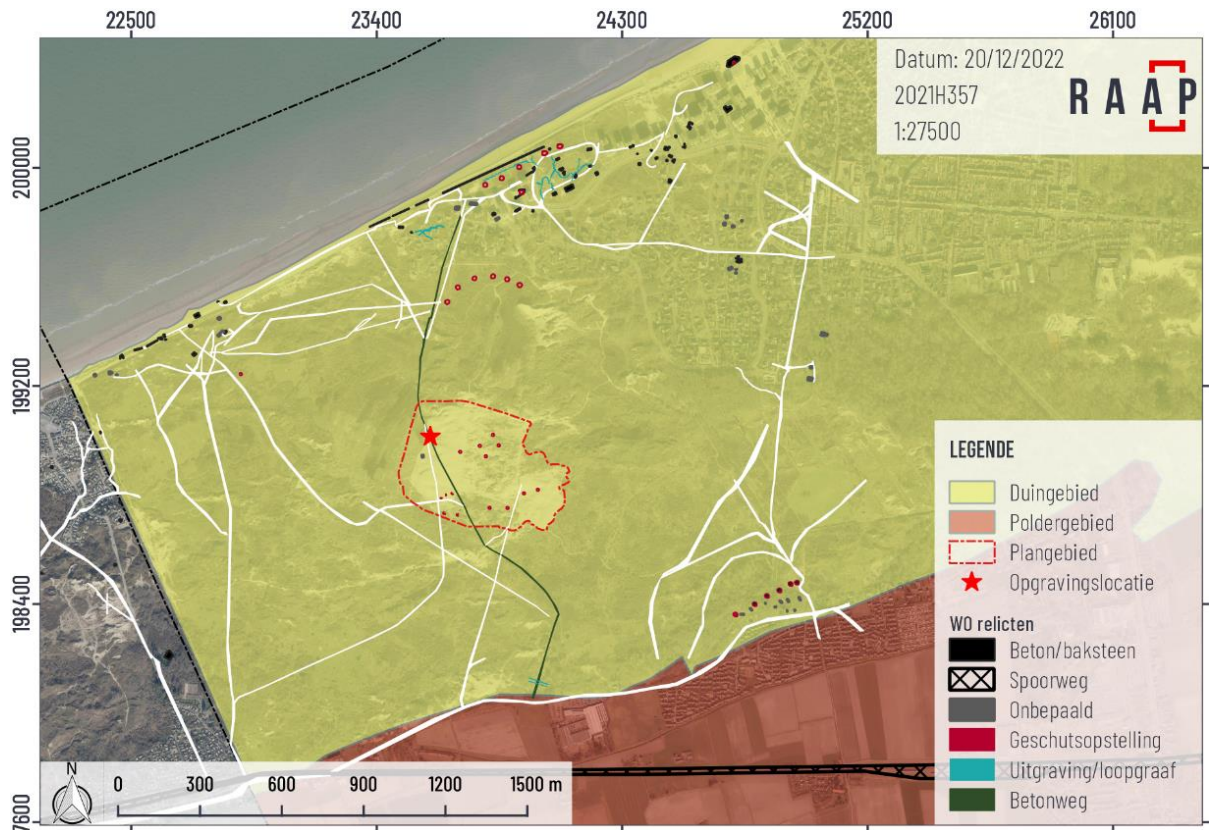
Figuur 77. Reconstructie van de opgravingsgegevens: 1. de Duitse W02 betonweg, 2. de fundering van de betonweg, 3. de prikkeldraden langs de betonweg, 4. de lichte veldkabel langs de betonweg, 5. het haardplaatsje langs de weg, 6. *Deckungslöcher*-elementen langs de weg en 7. bodemhorizont dat zich ontwikkelt heeft van de middeleeuwen tot de Eerste Wereldoorlog op basis van de controleboringen uit 2021 bevindt het Romeins niveau zich nog 80 cm dieper.

Wanneer er vanuit een breder context wordt gekeken wordt het duidelijk dat de onderzochte weg onderdeel is van de *Atlantikwall*-site. Op basis van verschillende luchtfoto's en historische topografische kaarten werd voor dit project een niet-exhaustieve kaart met W02-structuren gecreëerd. De opgravingslocatie ligt hierop net ten zuiden van een samenkomen van twee toegangswegen. Op een Duitse luchtfoto van 18 oktober 1944 kan ter hoogte van deze samenkomen een bunker/schuilplaats herkend worden, mogelijk kan het vastgestelde bouwpuin aan deze structuur gelinkt worden.

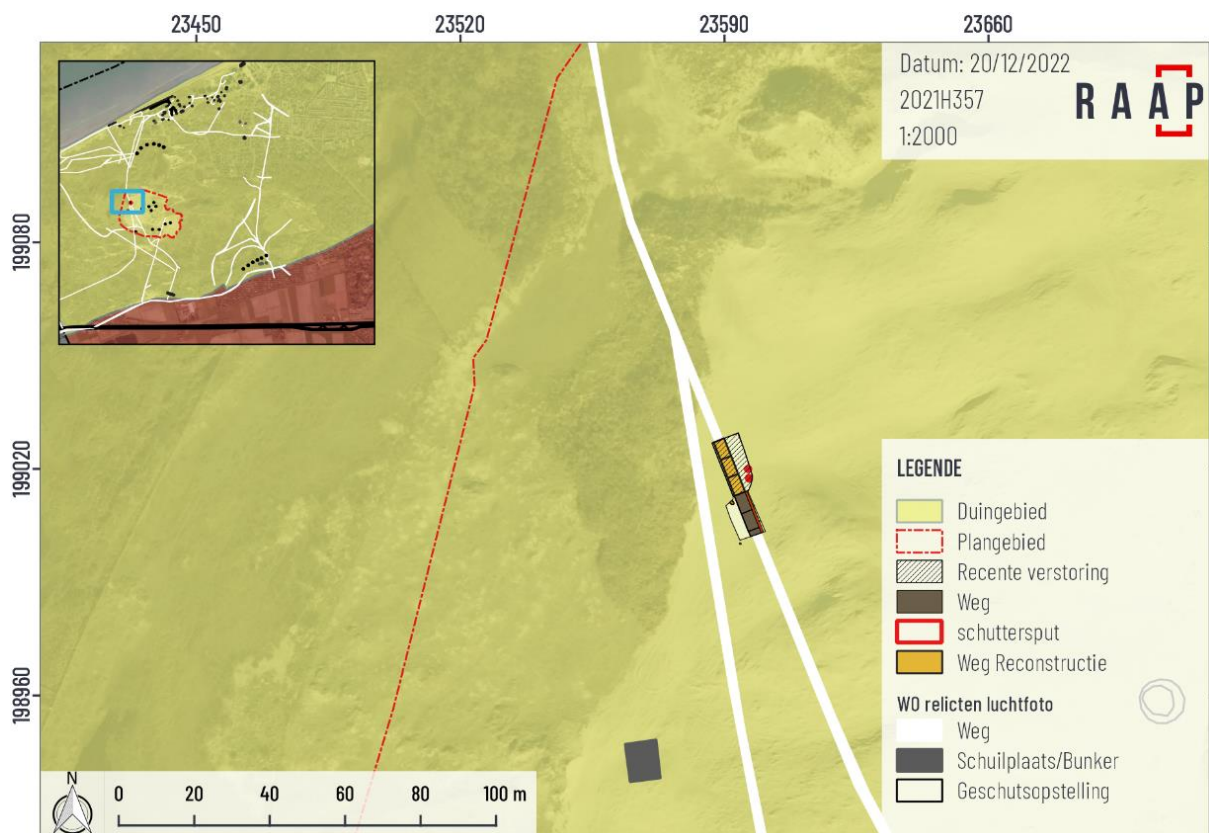
De betonweg zelf zorgt voor een directe verbinding tussen militaire structuren aan de strandreep, de militaire structuren en toegangswegen in het polderland achter de duinengordel maar ook met elementen (geschut posities) die meer in de duingordel zijn verwerkt. De weg zelf situeert zich vrijwel volledig in actief duinengebied en onderscheidt zich met andere exemplaren doordat deze opgebouwd is uit betonplaten. Uit mondelinge getuigenissen blijkt dat de lokale bevolking werd ingeschakeld om de duinen langs de betonweg te fixeren met plaggen om zo het overstuiven van de weg tegen te gaan.³⁸ Vermoedelijk moet deze als een logistieke hoofdas worden gezien voor transport door deze duinengordel. Het is dan ook niet verwonderlijk dat hier extra verdedigingselementen als prikkeldraadversperring en schuttersputten worden aangetroffen.

De structuren aan de zeereep bestaan uit een betonnen antitankmuur, diverse geschutopstelling waaronder een Flak-batterij, personeelbunkers, barakken en ingegraven betonnen tunnels en loopgraven die de structuren met elkaar verbond. Via de onderzochte betonweg kon de strandzone vlot bevoorraadt worden met manschappen, (bouw)materiaal en munitie. Via de aanwezige communicatielijn kon dan weer informatie van de strandzone naar het achterland worden overgebracht om bijvoorbeeld geschutopstellingen van een dreiging te verwittigen.

³⁸ Guy Vileyn (boswacter bij het Agentschap voor Natuur en Bos)



Figuur 78. Niet-exhaustieve kaart met WO2-structuren gecreëerd op basis van topografische kaarten uit 1951/1996 en historische luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog met aanduiding van het plangebied en de opgravingslocatie (rode ster).



Figuur 79. Niet-exhaustieve kaart met WO2-structuren gecreëerd op basis van historische luchtfoto's en oude topokaarten met aanduiding van het groter plangebied en de opgravingszone.

7 NAWOORD, HET BELEEFBAAR MAKEN VAN EEN WO2-LANDSCHAP

Natuurreservaat De Westhoek in De Panne maakte deel uit van de Duitse Atlantikwall maar vandaag de dag is hier nog weinig van te merken. Met dit onderzoek werd een klein deel van deze structuren onderzocht, beschreven en in kaart gebracht. Dit was de enige manier om informatie over de structuur te verkrijgen vooraleer deze verwijderd werd.

Vanuit archeologisch en historisch oogpunt wordt er natuurlijk geopperd om deze laatste militaire resten fysiek voor de toekomst in dit natuurreservaat te bewaren. Indien de doelstellingen voor natuurbeheer dit niet toelaten zijn er echter ook andere mogelijkheden om dit cultuurhistorisch landschap uit de Tweede Wereldoorlog beleefbaar te maken. Steeds vaker wordt aan de hand van gidsen, kunstwerken, reconstructies, cultuur-toeristische en educatieve projecten militair erfgoed ontsloten.

Verschillende erfgoedprojecten in België en Nederland hebben militair erfgoed geïncorporeerd in een naturomgeving. Het bekendste voorbeeld is het openlucht museum *Atlantikwall Raversyde* in Raversijde waar naast middeleeuwse vissershuisen ook fortificaties uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog toegankelijk zijn.³⁹ Ook bij kleinere sites kan dit, onze collega's in Nederland werkten mee aan het project de *Regte Heide* in Goirle (N-Brabant) waar zowel een prehistorisch landschap (bronstijd en ijzertijd) als een militair-historisch landschap samen ontsloten en beleefbaar werden gemaakt voor een breder publiek.^{40 41}



Figuur 80. Een voorbeeld van een reconstructiefoto van een gecrashte Dornier 217 in de Heide in Goirle, N-Brabant, Nederland (bron: Jan Roymans).

³⁹ <https://www.raversyde.be/nl/atlantikwall-raversyde/het-park>

⁴⁰ ROYMANS & JANSSENS, 2019

⁴¹ ROYMANS & DE JONG, 2018

8 BEANTWOORDEN VAN DE ONDERZOEKSVRAGEN

Er werden onderzoeksvragen opgesteld in het begin van dit rapport. Deze kunnen nu beantwoord worden:

- *Werden archeologische sporen vastgesteld en wat is hun aard?*

Ja, de verwachte betonweg uit de Tweede Wereldoorlog werd aangetroffen maar er bleken ook verschillende randstructuren aanwezig, zoals een communicatielijn een prikkeldraadversperring en een typische schuttersput (Deckungslöcher-element). Verder werd naast de weg ook een haard of brandplaats herkend, die mogelijk uit de Tweede Wereldoorlog kan dateren (of uit een jongere periode).

Bij het onderzoeken van de betonweg werd ook een begraven bodem herkend. Aan de top bestond deze uit een typische duinpan. Op basis van het vondstmateriaal was deze voor het laatst vrij gestoven rond de periode van de Eerste Wereldoorlog. De begraven bodem bevestigt opnieuw dat ook hier een cultuurlandschap onder de duinen begraven ligt en dat deze terug te dateren kan zijn tot aan de late ijzertijd. Tijdens het onderzoek (slechts ca. 202 m²) werd echter geen ouder vondstmateriaal herkend. Wel kunnen in deze bodem nog plantenresten uit oudere perioden bewaard zijn.

- *Wat is de impact van de geplande duinactiviteiten, de migrerende duinen, op de aangetroffen archeologie?*

Opvolging en nazorg van dit project is wel degelijk van belang. De grootste impact van deze werken is namelijk de stuifduin zelf. In ideale omstandigheden zal deze jaarlijks 5 meter opschuiven. Potentieel komen voornamelijk aan de loefzijde van de duinen, maar ook op locaties waar lokaal duinpannen ontstaan, archeologie of bewaarde loopniveaus aan het oppervlakte te liggen. Als het project slaagt en de duin begint opnieuw te migreren, is jaarlijkse opvolging door een erkend archeoloog gewenst. De effecten van de migratie zijn vooral waar te nemen tijdens de wintermaanden en bij stormweer en zijn bijzonder destructief.

9 BEWARING VAN HET ARCHEOLOGISCH ENSEMBLE

De vondsten en monsters worden tijdelijk bewaard in het depot van RAAP België.

10 BIBLIOGRAFIE

- BAUWENS, J. (2012) 'Duin en strand van De Panne tijdens en na WO II', in *De duinen van de Westhoek, Een geschiedenis. In het zand geschreven*. Lier: Antilope.
- BEKE, F., VELLEMAN, J. & CLAUS, A. (2020) *Natuurreservaat De Westhoek - Project: de reactivering van een stuifduin De Panne*. RAAP België - Rapport 507. Eke (Nazareth).
- COSYNS, E. & ZWAENEPOEL, A. (2013) *Evaluatie van het geoerde beheer en opmaak van een beheerplan voor het vnr de duinen en bossen van De Panne, Deel 2: Beheerplan*. Brugge: West-Vlaamse intercommunale, p. 341. Beschikbaar op: https://www.natuurenbos.be/sites/default/files/beheerplan_duinbossen_de_panne.pdf.
- DILDY, D. C. (2010) *Dunkirk 1940. Operation Dynamo*. Bloomsbury Publishing Plc.
- VAN DEN DORPEL, A. & GENTBRUGGE, S. (2020) *Stützpunkt Flugplatz (Atlanticwall) aan de Zwinmonding, en doorsnede van de Internationale Dijk, Archeologische opgraving te Knokke-Heist - 'Het Zwin'*. Ruben Willaert BV Rapport 118. Brugge, p. 194.
- GHEYLE, W., DE MULDER, G., DE MEYER, M., BRACKE, M., DE BRANT, R., DE DECKER, C., HOORNE, J., VAN DEN DORPEL, A., VAN GOIDSENHOVEN, W., VERDEGEM, S. & STICHELBAUT, B. (2022) *Archeologie van de Tweede Wereldoorlog*. Synthese-onderzoek op archeologisch materiaal uit Vlaanderen. 11. Brussel: Agentschap Onroerend Erfgoed, p. 653. Beschikbaar op: <https://oar.onroenderfgoed.be/publicaties/SYNT/11/SYNT011-001.pdf>.
- GOING C. (2002) 'A Neglected Asset. German Aerial Photography of the Second World War Period', in *Aerial Archaeology. Developing Future Practice*. Lesno: IOS Press (Nato Science Series I, 337).
- LEHOUCQ, A. & THOEN, H. (2012) 'De oude bewoning op de duinen. Onderzoek naar landschap en bewoning in de Westhoekduinen van ijzertijd tot de middeleeuwen', in *De duinen van de Westhoek, Een geschiedenis. In het zand geschreven*. Lier: Antilope, p. 304.
- 'OVERIGE BRONNEN': (zonder datum).
- PHILIPPART F., PEETERS D., & VAN GEETRUYEN A. (2004) *De Atlantik Wall*. Tielt: Lannoo.
- PROVOOST, S., ARENS, B. & BOVEND'AERDE, L. (2019) *Interreg V VEDETTE - Studie 'best practices' omtrent het herstel van de dynamiek van stuifduinen*.
- PROVOOST, S., FEYS, S., VAN GOMPEL, W. & VERCRUYSE, W. (2011) *Evaluatie van het gevoerde beheer en opmaak van een beheerplan voor het VNR De Duinen en Bossen van De Panne. Deel I: Evaluatie van het gevoerde beheer in de deelgebieden Houtsaegerduinen en de Westhoek*. INBO.R.2011.53.
- ROYMANS, J. & JANSSENS, M. (2019) 'Een zeelag in een zee van heide', in *Brabant: Tijdschrift voor Brabants Erfgoed*.
- ROYMAS, J. & DE JONG, W. (2018) 'De Regte Heide: een goed gevulde cultuur-historische koekentrommel', in *Brabant: Tijdschrift voor Brabants Erfgoed*, pp. 90-101.
- SN (2010) *German Field Line Communication equipment of WW 2*. Funksammler Publications, p. 147.
- STACEY, C. (1948) *Official History of the Canadian Army in the Second World War, Vol III The Victory Campaign: The Operations in Northwest Europe, 1944-45*. Ottawa: Queen's Printer.
- STEURBAUT, E., DE CEUKELAIRE, M., LANCKACKER, T., MATTHIJS, J., STASSEN, P., VAN BAELEN, H. & VANDENBERGHE, N. (2016) 'Lithostratigraphy Ieper Group'.
- STICHELBAUT, B. (2020) *De Panne Westhoekduinen. Historisch vooronderzoek projectgebied aan de hand van historische luchtfoto's en loopgravenkaarten*. 110. Gent: Centrum voor Historische en Archeologische Luchtfotografie, UGent Vakgroep Archeologie.
- UITGEGEVEN BRONNEN: (zonder datum).

VAN ACKER, J. (2012) 'De Westhoekduinen van de Middeleeuwen tot 1800', in *De duinen van de Westhoek, Een geschiedenis. In het zand geschreven*. Lier: Antilope.

WAMERDAM, N. & KOK, R. (2015) *Een nieuw perspectief op het duinenlandschap: Archeologische inventarisatie van veldversterkingen van de Atlantikwall in Meijendel en Berkheide*. Holland's Duinen nr 66. Beschikbaar op: <https://www.dunea.nl/duinen/magazine-hollands-duinen>.

ONUITGEGEVEN BRONNEN: (zonder datum).

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED (2019) *Loket Onroerenderfgoed*. Beschikbaar op: <https://loket.onroerenderfgoed.be>.

GERAADPLEEGDE WEBSITES: (zonder datum).

ONROEREND ERFGOED (2022) *Agentschap Onroerend Erfgoed: Centraal Archeologische Inventaris*. Beschikbaar op: <http://cai.onroerenderfgoed.be>.

AGIV (2015) 'Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II, DTM, raster, 1 m.' agentschap Informatie Vlaanderen. Beschikbaar op: <https://download.agiv.be>.

AGIV (2019) 'Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, 2019, Vlaanderen'. agentschap Informatie Vlaanderen. Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be>.

AGIV (2021) 'Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. 2020.03'. agentschap Informatie Vlaanderen. Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be>.

AGIV (2023) 'Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootchalig Referentiebestand (GRB)'. Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/7c823055-7bbf-4d62-b55e-f85c30d53162>.

'GERAADPLEEGD KAARTMATERIAAL': (zonder datum).

OPENSTREETMAP (2023) 'OpenStreetMap'. Beschikbaar op: <https://www.openstreetmap.org/copyright>.

11 LIJSTEN VAN OPGENOMEN FIGUREN EN TABELLEN

11.1.1 Figuren:

Figuur 1. Sfeerfoto tijdens de aanleg van het archeologische vlak.....	6
Figuur 2. Topografische kaart met projectie van het plangebied (bron: OPENSTREETMAP, 2023).....	7
Figuur 3. GRB met projectie van het plangebied (bron: AGIV, 2023).	7
Figuur 4. Twee kaartbeelden die de afgebakende zones, het digitaal hoogtemodel, de geplande werken en de terreinwaarnemingen uit het vooronderzoek meegeven.....	8
Figuur 5. Afplaggingswerken in het westhoekreservaat voorgesteld tijdens een persmoment (© Kris Van Exel, bron: Vlaamse Sahara vergroent en dat is geen goed nieuws: hoe titanenwerk de duinen weer moet laten 'dansen' (De Panne) Het Nieuwsblad).....	9
Figuur 6. Twee beelden geven weer hoe een duin migreert, linkst ruwe prognose voor het westhoekreservaat (bron: Provoost et al., 2019). Het rechtse beeld (bron: De standaard) geeft weer hoe een duinpanne ontstaat bij een migrerende duin.....	10
Figuur 7. Luchtfoto uit 2020 met daarop het plangebied geprojecteerd (bron: AGIV, 2021).	12
Figuur 8. Het duinenreservaat (© Yves Adams (vilda), bron: www.landschapsvzw.be).....	13
Figuur 9. Konikpaard en een poel (© Edgard Verhasselt, bron: www.landschapsvzw.be).....	13
Figuur 10. Wandelpad (© Edgard Verhasselt, bron: www.landschapsvzw.be)	13
Figuur 11 Luchtfoto van de locatie waar het natuurreservaat aan de Noordzee grenst. (© Peter Vanden Bussche, bron: https://www.flickr.com)	13
Figuur 12. Plan van het natuurreservaat de Westhoek met aanduiding van zijn faciliteiten, de wandelwegen en het landschap (Bron: https://w07ww.natuurenbos.be/westhoek)	14
Figuur 13. Digitale hoogtemodellen, aangepast van Provoost et al., 2011.	15
Figuur 14. Overzicht van de locaties van de landschappelijke boringen met het digitaal terreinmodel (Bron: AGIV, 2015b).	16
Figuur 15. Visualisatie van de boorresultaten. Merk de afgedekte Ab-horizonten op vanaf B4 met een top tussen 4,9 mTAW en 4,45 mTAW..	16
Figuur 16. Weergave van CAI-meldingen, archeologienota's en nota's uit de omgeving van het plangebied (bron: Onroerend Erfgoed, 2018b; AGIV, 2019a).	19
Figuur 17. Detail uit de CAI-meldingen (bron: Onroerend Erfgoed, 2018b; AGIV, 2019a) en de gekarteerde archeologische sites (bron: LEHOUCK & THOEN, 2012).....	20
Figuur 18. Prentbriefkaart van het infanterie kamp ter hoogte van de Zeepanne, tijdens de Eerste Wereldoorlog (bron: https://westhoekverbeeldt.be/ , fotonummer: HEU020504347).....	21
Figuur 19. Militaire barrakken ter hoogte van de Veurnestraat (Oosthoek) als onderkomen voor de soldaten tijdens hun rustperiode in De Panne (bron: https://westhoekverbeeldt.be/ , fotonummer: HEU020501229).	21
Figuur 20. Op het strand van De Panne staan nieuwe leger rekruten in het gelid tijdens de wapenschouwing door een generaal (bron: https://westhoekverbeeldt.be/).....	21
Figuur 21. Belgische militairen tijdens de Grote Oorlog doen aan archeologie in het "Romeins Kamp" (bron: LEHOUCK & THOEN, 2012).....	22
Figuur 22. Belgische militairen van de kustverdediging, in de duinen ten oosten van de markt is aan de tpo van een duin een mitrailleursoverzicht opgericht en de voet een bunker. Beide structuren zijn voornamelijk uit zandzakjes uitgebouwd, 4 augustus 1916 (bron: https://westhoekverbeeldt.be/ , fotonummer: HEU020509521).	22
Figuur 23. Belgische militairen van de kustverdediging, ter hoogte van de duinen van De Panne. Hun mitrailleur gericht op een denkbeeldige Duitse vijand geland op het strand. (bron: https://westhoekverbeeldt.be/ , fotonummer: HEU020511769).....	22
Figuur 24. Belgische luchtfoto 29 juli 1918 (bron: KLM-MRA - STICHELBAUT, 2020).	23

Figuur 25. Detailuitsnede Belgische luchtfoto 29 juli 1918 (bron: KLM-MRA - STICHELBAUT, 2020).....	23
Figuur 26. Duitse loopgravenkaart van 1 april 1918 (bron: Captured German trench map cdrom uit: Stichelbaut, 2020).	24
Figuur 27. Voor de Operatie Dynamo, het evacueren van geallieerde troepen via de Noordzee, werden op het strand van De Panne tijdelijke pieren opgericht met militair materiaal (bron: Operatie Dynamo (google.com). 25	
Figuur 28. Illustratieve kaart van de 'Operation DYNAMO' waarop ook De Panne wordt aangeduid op het evacuatieplan. (bron: The Evacuation of Dunkirk WW2 Timeline Forces War Records (forces-war-records.co.uk))	25
Figuur 29. De Panne: recuperatie oorlogsmateriaal na Operatie Dynamo periode: 1940. (bron: https://westhoekverbeeldt.be/ , fotonummer: HEU020504029).	25
Figuur 30. Amerikaanse luchtfoto 4 januari 1944 (bron: NARA, uit: Stichelbaut, 2020). Binnen het projectgebied zijn enkel de sporen te zien van drie Duitse verharde wegen, de opgravingszone (aangeduid met een gele pijl) situeert zich op een locatie waar twee wegen samenkomen.	26
Figuur 31. Duitse luchtfoto 18 oktober 1944 (bron: NARA).	27
Figuur 32. Britse luchtfoto van 16 april 1945 (bron: Dotka Originals, uit: Stichelbaut, 2020).	28
Figuur 33. Langs het strand van De Panne een geschutstoren met een houwtser naar de zee gericht. Verder op het strand een wrak van een militair schip, periode: 1940-1944. (bron: https://westhoekverbeeldt.be/ , Nels - Ern. Thill, Brussel fotonummer: HEU020501173)	28
Figuur 34. In de duinen van De Panne staat nog een geschutstoren waarvan enkel nog het affuit (sokkel van kanon) achtergebleven is. Enkele meters verder een achtergebleven Duits veld- kanon, periode: 1945-1959. (bron: https://westhoekverbeeldt.be/ , Houbaert Godfried, fotonummer: HEU020500979).	28
Figuur 35. Zicht op een verbindingsgangstelsel uit de Anlantikwall in De Panne. Deze verbinding tussen de verschillende bunkers werd goed zichtbaar doordat ze vrij gestoven waren tijdens de westerstorm periode: 1945-1959. (bron: https://westhoekverbeeldt.be/ , Houbaert, fotonummer: HEU020501022)	29
Figuur 36. Prentkaart, Zicht op de duinen tussen Bray-Dunes (Frankrijk) en De Panne. Links vooraan bevindt zich een bouwwerk uit de Tweede Wereldoorlog dat dienst deed als feestzaal periode: 1940-1944. (bron: https://westhoekverbeeldt.be/ , Dohmen Albert, Brussel, fotonummer: HEU020500379).	29
Figuur 37. Duitse bunkers uit de Tweede Wereldoorlog, periode: 1945. (bron: https://westhoekverbeeldt.be/ , fotonummer: HEU020500969).	29
Figuur 38. Zicht op een verbindingsgangstelsel uit de Anlantikwall in De Panne. Deze verbinding tussen de verschillende bunkers werd goed zichtbaar doordat ze vrij gestoven waren tijdens de westerstorm. periode: 1945. (bron: https://westhoekverbeeldt.be/ , Nels - Ern. Thill, Brussel? fotonummer: HEU020501172).	29
Figuur 39. Een opgeblazen bunker in de duinen van De Panne, welke deel uitmaakte van de Atlantikwall . periode: 1945-1959. (bron: https://westhoekverbeeldt.be/ , Studio Lionel, De Panne, fotonummer: HEU020501358)	29
Figuur 40. De restanten van een Duitse bunker aan het strand van De Panne, tijdens de bevrijding werden de meeste op geblazen door de geallieerden. periode: 1945. (bron: https://westhoekverbeeldt.be/ , Nels - Ern. Thill, Brussel fotonummer: HEU020501167).	29
Figuur 41. Luchtfoto uit 2019 met projectie van het plangebied (bron: AGIV, 2019a) en waar de terreininspecties hebben plaatsgehad tijdens het vooronderzoek. Op de kaart is met cijfers 1 en 2 gemarkeerd waar de militaire weg tijdens de terreinverkenning werd herkend. Het is ook ter hoogte van deze locatie dat ook nu de structuur met een dwarscoupe zal onderzocht worden.	31
Figuur 42. Detail uit bovenstaand kaartbeeld met aanduiding van de hoogtelijnen, het verwacht verloop van de militaire weg en de situering van de opgravingszone (bron: AGIV, 2019a). De exacte locatie van de coupe zal zich onder de loefzijde van een duin bevinden met het oog op betere bewaringsomstandigheden.	32
Figuur 43. Laagsgewijs afgraven van de duin.	33
Figuur 44. Voor het verdiepen werd het vlak telkens met een prikstok gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische resten.	33

Figuur 45. Laagsgewijs afgraven van de duin.....	33
Figuur 46. Voor het verdiepen werd het vlak eveneens met een metaaldetector gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische resten of vondsten.	33
Figuur 47. Sporen op vlak 1 in de opgravingszone.....	35
Figuur 48. Sfeerbeeld van de opgraving op het moment dat de betonweg werd blootgelegd.....	36
Figuur 49. Baksteen met stempel van onder de weg (V1).	37
Figuur 50. Een stuk lichte veldkabel (V2).	37
Figuur 51. Bemonstering van enkele bijzondere bodemsequenties voor botanische resten.....	38
Figuur 52. Bemonstering van enkele bijzondere bodemsequenties in het kader van bodemmicromorfologie... ..	38
Figuur 53. Put 1 met aanduiding van de coupes/profielen.....	39
Figuur 54. Coupe/profiel 1 op de duin. Linksonder is de Duitse WO2 betonweg te zien.	40
Figuur 55. Detail van coupe/profiel 1 op de duin, met aanduiding van de herkende stuifniveaus en waar mogelijk de verplaatsingsrichtingen.	40
Figuur 56. Coupe/profiel 2 van S1 en de onderliggende natuurlijke bodemlagen.	42
Figuur 57. De duinpanne en de afgedekte bodem in het vlak.	42
Figuur 58. De duinpanne en de afgedekte bodem in het vlak.	42
Figuur 59. Funderingspakket van de weg, bestaand uit een pakket steenslag en grof zand.....	43
Figuur 60. Op het funderingspakket werd een houten bekisting aangelegd, waardoor tussen de platen steeds onderbrekingen aanwezig zijn.	43
Figuur 61. Coupe A op betonweg S1 en fundering S2.....	43
Figuur 62. Een baksteen onder de betonweg, op de houten bekisting stabiel te zetten.	44
Figuur 63. De prikkeldraad langs de weg komt tevoorschijn uit de duin.	44
Figuur 64. Haardplaats, S5	44
Figuur 65. Glasfragmenten van een SODA flesje met het opschrift 'SODA AUX EXTRAITS NAT*** DE FRUITS, Marque déposée n°1322'	44
Figuur 66. Situatie tijdens het voor onderzoek, naast een stuk vrij gestoven betonweg (A) zijn twee elementen van een <i>Deckungslöcher</i> waargenomen (B). <i>Spijtig genoeg waren deze door een miscommunicatie met de aannemer waren deze reeds verwijderd bij de aanvang van de opgraving. De opgraving van de baan moet ter hoogte van de rode pijl gesitueerd worden. Verspreid kunnen ook baksteen, snelbouw steen en asbest golfplaten waargenomen worden.</i>	45
Figuur 67. De kabel die werd herkend kan als bovenstaand type 2 worden geïdentificeerd. Bron: SN, 2010, p 107	46
Figuur 68. Voorbeeld van een bewaarde 'Deckungslöcher' in Meijendel, Bron: WAMERDAM & KOK, 2015O.	46
Figuur 69. Twee typen schuttersputten (Deckungslöcher') die werden opgegraven in Stützpunkt Flugplatz aan de Zwinmonding in Knokke (Bron: VAN DEN DORPEL & GENTBRUGGE, 2020).....	46
Figuur 70. Situering van de schuttersputjes (Deckungslöcher') die werden opgegraven in Stützpunkt Flugplatz aan de Zwinmonding in Knokke (Bron: VAN DEN DORPEL & GENTBRUGGE, 2020).....	46
Figuur 71. Orthofoto van het plangebied dd. 2019 (AGIV, 2019).	48
Figuur 72. Orthofoto van het plangebied dd. 2022 (AGIV, 2021).	48
Figuur 73. Overzicht van het DSM 2015 ter hoogte van het plangebied, zoals opgenomen door het DHMVII-project (AGIV, 2015).....	49
Figuur 74. Overzicht van het DSM 2022 ter hoogte van het plangebied, zoals opgemaakt door de Afdeling ATO (AGIV, 2015).	49
Figuur 75. Relatieve hoogteverschillen tussen de datasets van 2015 en 2022. Het donkerblauwe betreft een relatieve daling van het reliëf en het gele betreft een relatieve stijging.	50
Figuur 76. Aanduiding van de oorzaak van het relatieve reliëfverschil.	50
Figuur 77. Reconstructie van de opgravingsgegevens: 1. de Duitse WO2 betonweg, 2. de fundering van de betonweg, 3. de prikkeldraden langs de betonweg, 4. de lichte veldkabel langs de betonweg, 5. het	

haardplaatsje langs de weg, 6. <i>Deckungslöcher</i> -elementen langs de weg en 7. bodemhorizont dat zich ontwikkelt heeft van de middeleeuwen tot de Eerste Wereldoorlog op basis van de controleboringen uit 2021 bevindt het Romeins niveau zich nog 80 cm dieper.....	52
Figuur 78. Niet-exhaustieve kaart met WO2-structuren gecreëerd op basis van topografische kaarten uit 1951/1996 en historische luchtfoto's uit de Tweede Wereldoorlog met aanduiding van het plangebied en de opgravingslocatie (rode ster).	53
Figuur 79. Niet-exhaustieve kaart met WO2-structuren gecreëerd op basis van historische luchtfoto's en oude topokaarten met aanduiding van het groter plangebied en de opgravingszone.	53
Figuur 80. Een voorbeeld van een reconstructiefoto van een gecrashte Dornier 217 in de Heide in Goirle, N-Brabant, Nederland (bron: Jan Roymans).	54

11.1.2 Tabellen:

Tabel 1. Administratieve gegevens.....	6
Tabel 2. Overzicht materiaalcategorieën en gehanteerde afkortingen.....	34
Tabel 3 Overzicht van de spoorcategorieën en gehanteerde afkortingen.....	34
Tabel 4. Archeologisch relevante sporen en structuren.	35
Tabel 5. Basisoverzicht van het vondstmateriaal.....	37
Tabel 6. Overzicht van de genomen monsters.	38

12 BIJLAGES

- Bijlage 1. Afbakening plangebied en opgravingszone
- Bijlage 2. Plannen opdrachtgever
- Bijlage 3. Desktopstudie dr. Stichelbaut
- Bijlage 4. Fotolijst
- Bijlage 5. Monsterlijst
- Bijlage 6. Sporenlijst
- Bijlage 7. Vondstenlijst
- Bijlage 8. Plannen van de opgraving