ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF AAN DE PIER IN BLANKENBERGE (PROV. WEST-VLAANDEREN)

ARCHEOLOGIENOTA

VERSLAG VAN RESULTATEN



ABO Archeologische Rapporten 1001

Rapport opgemaakt door: Maarten Praet en Pedro Pype

oktober 2019

Dossiernr. 26267.R.01 (intern)

Projectode: 2019F196

Derbystraat 51

9051 Gent

COLOFON

Titel

Archeologische evaluatie van het bodemarchief aan de Pier in Blankenberge (prov. West-Vlaanderen)

Auteurs

Maarten Praet en Pedro Pype

Projectnummer

- 26267 (intern)
- Bureaustudie: 2019F196 (Agentschap Onroerend Erfgoed)

Plaats en datum

Gent, oktober 2019

Reeks en nummer

ABO archeologische rapporten 1001

ISSN 2406-3940

RAPPORTFICHE

Template

Versies		
Versie	Datum	Status
v0	22/08/2019	Interne draft
v1	27/09/2019	Externe draft
v2	27/09/2019	Definitieve versie
v3	15/10/2019	Versie na weigering

Projectteam	
Functie	*Naam*
Projectleider	Maarten Praet
Business Unit Manager	Toon Moeskops
Kwaliteitscontrole	Jan Coenaerts
General Director	Patrick Hambach

INHOUD

DEEL 1 Verslag van resultaten 9

1 Inleiding 9
1.1 Thesaurus 9
1.2 Administratieve gegevens 9
1.3 Doel van het onderzoek 9
1.4 Aanleiding van het onderzoek 10
1.5 Afbakening onderzoeksgebied 10
1.6 Onderzoeksstrategie 11

2 Aard van de bedreiging 12
2.1 Huidige situatie 12
2.2 Toekomstige situatie 22

3 Assessmentrapport: landschappelijke analyse 28
3.1 Topografie 28
3.2 Bodemkundige en geomorfologische situering 31

4 Assessmentrapport: archeologische voorkennis 47
4.1 Historische situering 48
4.2 Centrale archeologische inventaris (CAI) 56
4.3 Archeologienota's waarvan reeds akte genomen werd 57
4.4 Cartografische bronnen 57
4.5 Archiefonderzoek Tweede Wereldoorlog 60
4.6 Recente landschapsveranderingen 70

5 Besluit 73
5.1 Interpretatie en datering 74
5.2 Samenvatting en potentieel tot kennisvermeerdering 77

6 Kwaliteitscontrole en ondertekening 78

7 Bibliografie 79

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Orthofoto (2018) met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2019) 10
Figuur 2: GRB met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2019) 11
Figuur 3: Foto van de westzijde van de pier van Blankenberge tijdens terreinbezoek (ABO nv 2019) 12
Figuur 4: Foto van de oostzijde van de pier van Blankenberge tijdens terreinbezoek (ABO nv 2019) 13
Figuur 5: Foto van het surflokaal waarbinnen nog een geschutskoepel uit WO II bewaard is (ABO nv 2019) 13
Figuur 6: Foto van de renovatiewerken in 2000-2004 ter hoogte van het kopgebouw (uit Van Eetvelt 2019) 14
Figuur 7: Foto van graafwerkzaamheden tijdens de renovatiefase 2000-2004 met op de achtergrond een kofferdam rondom de pier (uit van Van Eetvelt 2019) 14
Figuur 8: Luchtfoto van de werkzaamheden in 2000-2004 (Beeldbank Kusterfgoed 2019: objectnummer 13693) 15
Figuur 9: Luchtfoto van de werkzaamheden aan de pier in 2000-2004 (Beeldbank Kusterfgoed 2019: objectnummer 13690) 16
Figuur 10: Foto van de werkzaamheden aan de pier (2000-2004) tussen de damwanden (Initiatiefnemer 2019) 17
Figuur 11: Grondplan en doorsnedes van de bestaande toestand van de gangway (Initiatiefnemer 2019) 18
Figuur 12: Bestaande toestand van het landhoofd (Initiatiefnemer 2019) 19
Figuur 13: Resultaten van munitiedetectie door middel van magnetometrie rondom het kopgebouw en de gangway van de pier (Initiatiefnemer 2019; Braet nv 2019) 20
Figuur 14: Resultaten van munitiedetectie door middel van EMI (Initiatiefnemer 2019; Braet nv 2019) 21
Figuur 15: Schematische weergave van de geplande werkzaamheden met het grondplan (rechtsboven) en de doorsnedes (links en onder) (Initiatiefnemer 2019) 23
Figuur 16: Grondplan en doorsnedes van de nieuwe toestand (Initiatiefnemer 2019) 24
Figuur 17: Grondplan en snedes van de nieuwe toestand ter hoogte van het landhoofd (Initiatiefnemer 2019) 25
Figuur 18: Schematische weergave van de werkzaamheden weergegeven op een orthofoto (2018) (Geopunt 2019) 26
Figuur 19: Topografische kaart met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2019) 28
Figuur 20: Hoogteprofielen weergegeven op een orthofoto (2018) (Geopunt 2019) 29
Figuur 21: Hoogteprofielen (Geopunt 2019) 29
Figuur 22: DTM (1m) en hillshade met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2019) 30
Figuur 23: Quartairgeologische sequentie (type 11d) ter hoogte van het studiegebied (Geopunt 2019) 31
Figuur 24: Gedigitaliseerde Quartairgeologische kaart met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2019) 32
Figuur 25: Paleolandschappelijke kaart (9.000 BP) met aanduiding van studiegebied weergegeven op het GRB (De Clercq 2016; Geopunt 2019) 33
Figuur 26: Paleolandschappelijke kaart (7.500BP) met aanduiding van studiegebied weergegeven op het GRB (De Clercq 2016; Geopunt 2019) 34

Figuur 27: Paleolandschappelijke kaart (5.500BP) met aanduiding van studiegebied weergegeven op het GRB (De Clercq 2016; Geopunt 2019)..... 35
Figuur 28: Paleolandschappelijke kaart (3.500BP) met aanduiding van studiegebied weergegeven op het GRB (De Clercq 2016; Geopunt 2019)..... 36
Figuur 29: Paleolandschappelijke kaart (vroege middeleeuwen) met aanduiding van studiegebied weergegeven op het GRB (De Clercq 2016; Geopunt 2019)..... 37
Figuur 30: Evolutie van de kustvlakte vanaf het laat-paleolithicum tot de middeleeuwen (Hillewaert 2011) 38
Figuur 31: Situering Boorpunt 9 op Geopunt kaart (rood) (Geopunt 2019)..... 39
Figuur 32: Lithologische beschrijving van Boring 9 (DOV Boorrapport; DOV Vlaanderen 2019) 40
Figuur 33: Situering Boorpunt 21 op Geopunt kaart (blauw) (Geopunt 2019)..... 41
Figuur 34: Lithologische beschrijving van Boring 21 (DOV Boorrapport; DOV Vlaanderen 2019) 42
Figuur 35: Geologische opbouw ter hoogte van het natuurgebied “De Fonteintjes” (Vermoortel & De Breuck, 1994) 43
Figuur 36: Milieuhygiënische boringen weergegeven op een orthofoto (2018) (Geopunt 2019) 44
Figuur 37: Orthofoto (2018) met aanduiding van de verschillende dijken (Geopunt 2019) 49
Figuur 38: Bouwplan van de eerste pier (1894) (Initiatiefnemer 2019) 51
Figuur 39: Ingang van de Pier na de oorlogsschade van de Eerste Wereldoorlog (1914-1918) (Beeldbank Kusterfgoed 2019) 51
Figuur 40: De Pier na de oorlogsschade van de Eerste Wereldoorlog (1914-1918) (Beeldbank Kusterfgoed 2019)..... 52
Figuur 41: Bouwplan van de pier tijdens de wederopbouw na de Eerste Wereldoorlog (1930-1933) (Initiatiefnemer 2019)..... 52
Figuur 42: Bouwplan van de pier tijdens de wederopbouw na de Tweede Wereldoorlog (1945-1950) (Initiatiefnemer 2019)..... 53
Figuur 43: Overzichtsplan van de verschillende bouw- en renovatiefasen van de pier van Blankenberge (Initiatiefnemer 2019)..... 53
Figuur 44: Foto van de renovatiewerken in 2000-2004 ter hoogte van het kopgebouw (uit Van Eetvelt 2019) 54
Figuur 45: Foto van graafwerkzaamheden tijdens de renovatiefase 2000-2004 met op de achtergrond een kofferdam rondom de pier (uit van Van Eetvelt 2019 55
Figuur 46: Alle CAI-meldingen binnen een straal van 1.000m weergegeven op een orthofoto (2018) (Centraal Archeologische Inventaris 2019; Geopunt 2019) 56
Figuur 47: Ferrariskaart (1770-1778) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2019) 57
Figuur 48: Vandermaelenkaart (1846-1854) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2019)..... 58
Figuur 49: Topografische kaart (1939) met aanduiding van het studiegebied (Cartesius 2019) 59
Figuur 50: AWF06659PlanCegesoma AA 1113 - Zig | 42-223 Documenten van Zog (Zig D)198Zog: diverse meestal niet-gedateerde documenten, Lageplan van Blankenberge op 1/10.000. Rood: pier van Blankenberge (Provinciaal Domein Raversijde 2019)..... 60
Figuur 51: AWF06530PlanCegesoma AA 1113 - Zig | 42-223 Documenten van Zog (Zig D)5419440516 Verslagen, schetsen en plannen uit de zendingen van 22/VI en 30/VI/1944 (onvolledig). Duitse kaart van Oost-Blankenberge. 16/V/1944. Kaart met ingetekende

stellingen ten oosten van Blankenberge. Bovenaan: overzichtsplan (rood: pier). Onderaan: detail van de pier (rood: ATK-bunker) (Provinciaal Domein Raversijde 2019) 61
Figuur 52: AWF06588PlanCegesoma AA 1113 - Zig | 42-223 Documenten van Zog (Zig D)11519440805Zending van 4/VIII/1944. Stadsplan Blankenberge + legende verdedigingswerken. 5/VIII/1944. Rood: aanduiding strandverdediging bestaande uit mijnen en prikkeldraad (Provinciaal Domein Raversijde 2019) 62
Figuur 53: AWF00991, plan Archief Blankenberge, 546.22 – Schuilplaatsen 1941-1966, Blankenberge. Liggingsplan opgemaakt door het Ministerie van Landsverdediging (C.Di.Gm. V.D.) van de versterkingswerken aangeduid op een plattegrond van de gemeente Blankenberge. Aanduidingen van de “Versterkingswerken door de duitschers gebouwd” (rood), “Schuilplaatsen ter beveiliging der bevolking door de zorgen der P.L.V” (blauw) en “Werken welke behouden moeten blijven” (zwart omcirkeld). Blauw omcirkeld: pier van Blankenberge (Provinciaal Domein Raversijde 2019) 63
Figuur 54: Boven: liggingsplan ATK bunker (zwart). Onder: grondplan van de ATK bunker (Francart 1988)..... 64
Figuur 55: Postkaarten waarop de ATK bunker aan de voet van de pier zichtbaar is. Wellicht kort na WO II te dateren. (Kristof Jacobs, Blankenberge)..... 65
Figuur 56: Foto van de nog bewaarde geschutskoepel in het surflokaal (persoonlijke communicatie Kristof Jacobs; initiatiefnemer 2019) 66
Figuur 57: Foto van de geschutskoepel met aanwezige tankkoepel en bemanning (Archief Kristof Jacobs) 67
Figuur 58: Prentbriefkaart van de geschutskoepel voordat het geschut verwijderd werd (Initiatiefnemer 2019) 67
Figuur 59: Zicht op de geschutskoepel en naast liggende ondergrondse structuur (ABO nv 2019) 68
Figuur 60: Plan van de afbraakwerken van verdedigingsstructuren na WO II (1946) ter hoogte van de pier van Blankenberge. Geschutsopstelling H (rechts en rechtsboven) correspondeert met de nog bewaarde geschutskoepel ter hoogte van het surflokaal (Initiatiefnemer 2019; Stadsarchief Blankenberge 2019) 69
Figuur 61: Luchtfoto 1971, panchromatisch met aanduiding studiegebied (Geopunt 2019) 70
Figuur 62: Orthofotomozaïek (1989) met aanduiding studiegebied (Geopunt 2019)..... 71
Figuur 63: Orthofotomozaïek (2000-2003) met aanduiding studiegebied (Geopunt 2019) 71
Figuur 64: Orthofotomozaïek (2018) met aanduiding studiegebied (Geopunt 2019)..... 72
Figuur 65: Foto van de renovatiewerken (2000-2004) van de pier van Blankenberge (Eiffage 2019) 73
Figuur 66: Geologische opbouw ter hoogte van het natuurgebied “De Fonteintjes” (Vermoortel & De Breuck, 1994) 73
Figuur 67: Reconstructie van het landschap en de bewoning in de kustvlakte in de Romeinse tijd (Verhulst 2000; naar Thoen 1987) 75

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Overzichtstabel van de geplande werkzaamheden (Initiatiefnemer 2019) 27
Tabel 2: Overzichtstabel van de milieuhygiënische boringen met coördinaten (Lambert72) (ABO nv 2019) 46
Tabel 3: Tabel met geraadpleegde bronnen 47
Tabel 4: Overzichtstabel CAI (Centraal Archeologische Inventaris 2018) 56

DEEL 1 VERSLAG VAN RESULTATEN

1 INLEIDING

1.1 THESAURUS

Bureauonderzoek, Blankenberge, Pier, Noordzee, kustregio, Tweedere Wereldoorlog, Atlantikwall

1.2 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Projectcode	**Onroerend Erfgoed**: 2019F196
ISSN-nummer	2406-3940
Erkend Archeoloog	ABO nv
Erkenningsnummer	OE/ERK/Archeoloog/2017/00167
Naam + adres onderzoeksgebied	
straat + nr.:	Zeedijk 260-262
- postcode :	8370
- fusiegemeente :	Blankenberge
- land :	België
- **Lambertcoördinaten (EPSG:31370)**	xMin/xMax: 148315.032 / 148527.578 yMin/yMax: 211393.135 / 211693.720
Kadaster	
Gemeente :	Blankenberge
- Afdeling :	2
- Sectie :	A
- Percelen :	859a2 en openbaar domein

1.3 DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het doel van de archeologienota is nagaan in welke mate archeologisch relevante lagen bedreigd worden door een nakende ingreep in de bodem. Het onderzoek heeft drie objectieven. Ten eerste wordt een inschatting gemaakt van het archeologisch potentieel van de site. Daarnaast wordt nagegaan welke bewaring we kunnen verwachten van deze archeologische resten. Ten derde wordt nagegaan wat de impact van de geplande ingreep in de bodem zal zijn op deze resten.

De gegevens voor deze analyse worden gehaald uit bestaande en ontsloten landschappelijke, bouwkundige en archeologische inventarissen en kaarten in combinatie met de plannen geleverd door de opdrachtgever. Op basis van de resultaten van dit onderzoek zal een advies worden geformuleerd voor eventueel archeologisch vervolgonderzoek; in situ bewaring of vrijgave van het terrein.

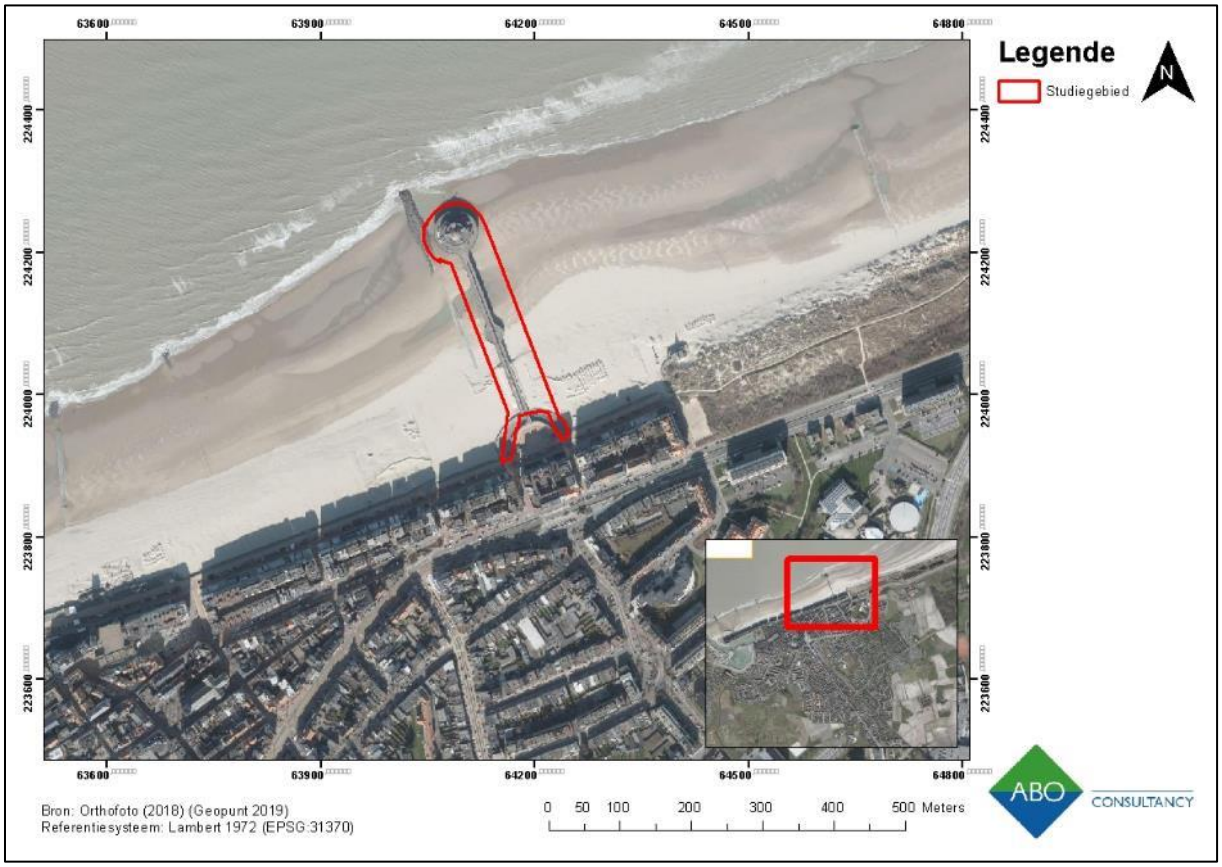
1.4 AANLEIDING VAN HET ONDERZOEK

Deze archeologienota kwam tot stand in opdracht van de initiatiefnemer naar aanleiding van de aanvraag van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen voor de restauratie van het landhoofd en de afbraak en reconstructie van de wandelbrug tot aan het kopgebouw aan de Pier in Blankenberge.

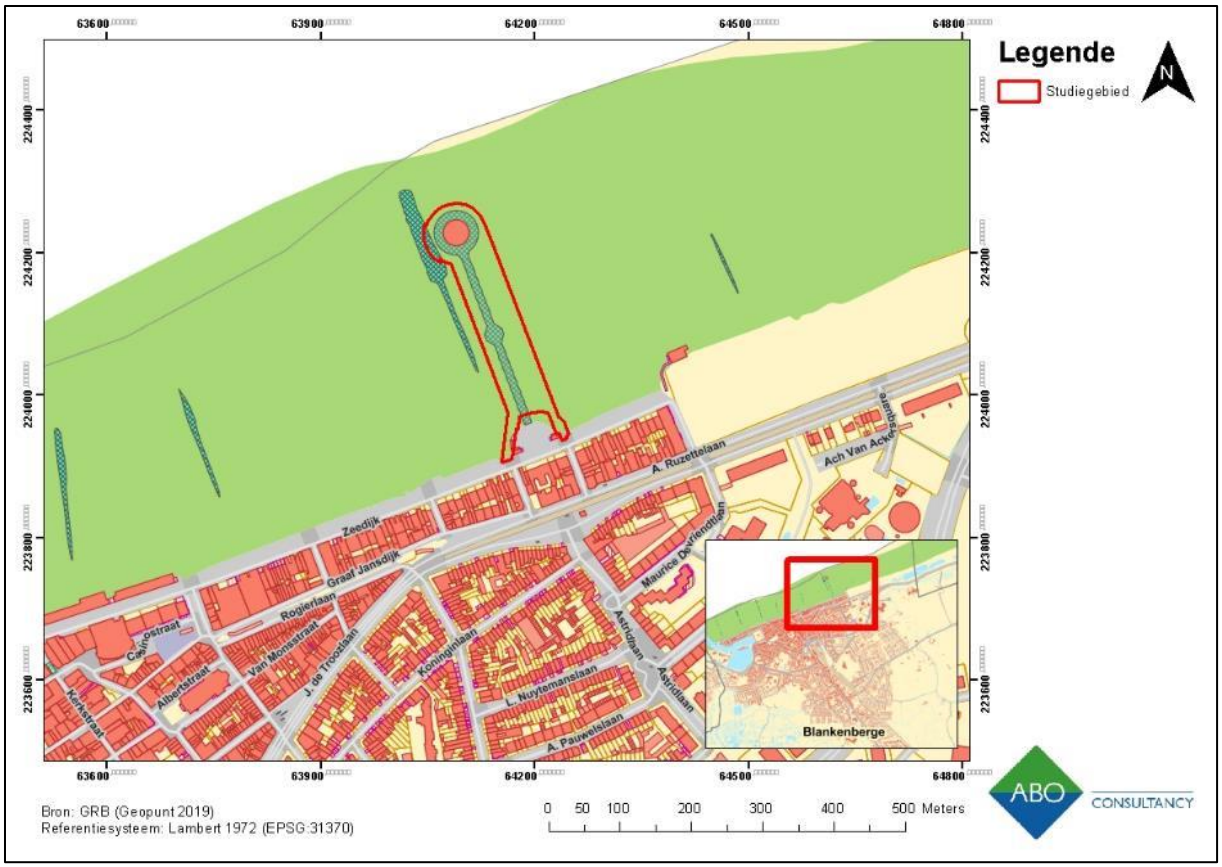
Doordat de oppervlakte van de percelen waarop deze ingreep betrekking heeft de grens van 3.000m² overschrijdt (ca. 22.205m²) binnen industriegebied en de ingreep in de bodem de grens van 1.000m² (ca. 22.205m²) overschrijdt, buiten een archeologische zone, moet er in het kader van het Onroerend Erfgoeddecreet voorafgaand aan een omgevingsaanvraag, een archeologienota worden opgemaakt om het archeologisch potentieel te evalueren (art. 5.4.1. Onroerend Erfgoeddecreet). Hierbij wordt bijgevolg een archeologienota opgemaakt op basis van een bureauonderzoek.

1.5 AFBAKENING ONDERZOEKSGEBIED

De afbakening van het onderzoeksgebied stemt overeen met de projectgrens van de geplande werkzaamheden. De bodemingrepen binnen het project zullen verder toegelicht worden in hoofdstuk 2.2.



Figuur 1: Orthofoto (2018) met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2019)



Figuur 2: GRB met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2019)

1.6 ONDERZOEKSSTRATEGIE

Volgende twee stappen worden ondernomen om een archeologisch verwachtingsprofiel op te stellen:

1) Een analyse van de bestaande en ontsloten landschappelijke gegevens plaatst het studiegebied in een breder landschappelijk kader (hfst.3). Hiertoe werden zowel cartografische bronnen als literaire bronnen geconsulteerd.
2) Een analyse van de bestaande en ontsloten historische en archeologische gegevens geven inzicht in het archeologisch potentieel van het studiegebied (hfst.4). Hierbij werden voornamelijk inventarissen onroerend erfgoed en historische kaarten geraadpleegd.

Het archeologisch verwachtingsprofiel wordt vervolgens geconfronteerd met de aard van de geplande werken teneinde de impact van deze werken te bepalen en een advies te formuleren.

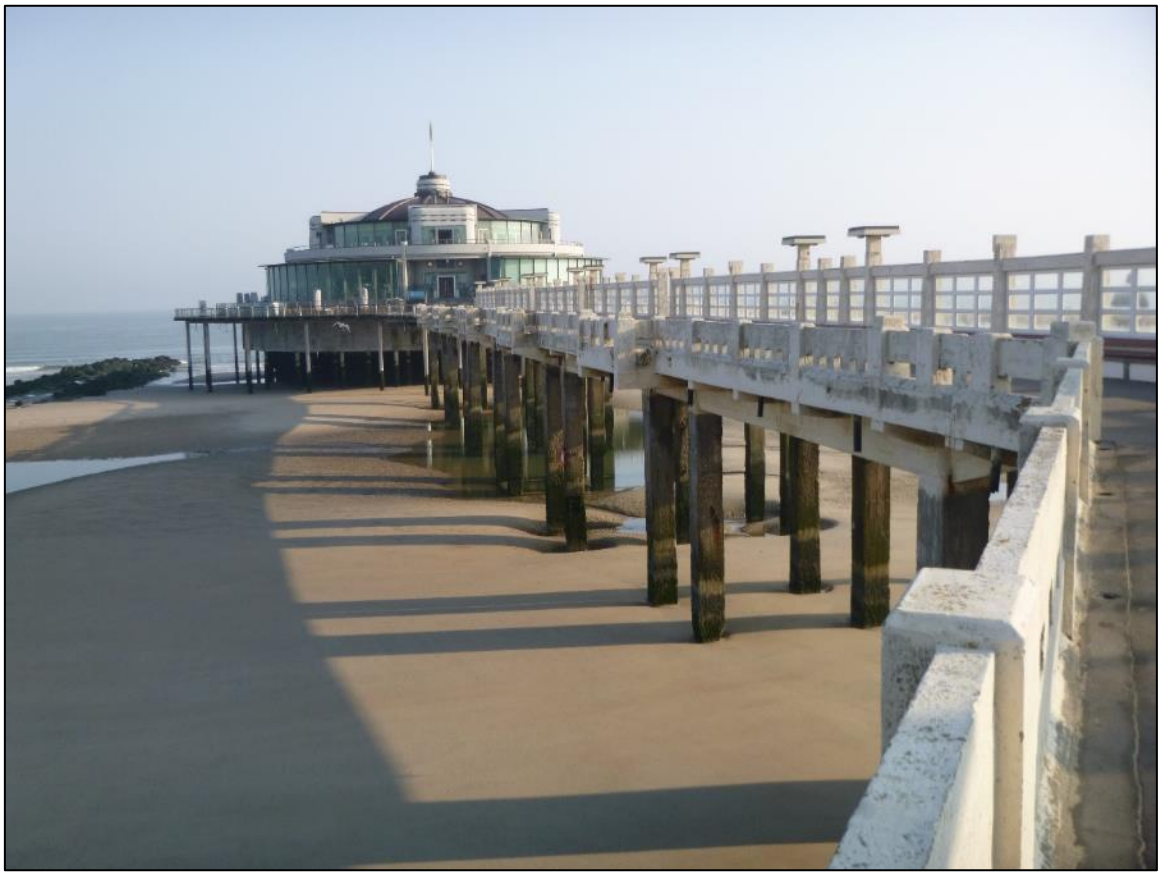
2 AARD VAN DE BEDREIGING

Alle plannen binnen dit hoofdstuk zullen in een bijlage worden toegevoegd voor een optimale leesbaarheid.

2.1 HUIDIGE SITUATIE

Het studiegebied is gelegen op het strand ter hoogte van de Pier van Blankenberge (Figuur 3 - Figuur 5). De huidige toestand van de Pier, evenals de historiek ervan, wordt omschreven in hoofdstuk 4.1.2. Het is belangrijk om op te merken dat de pier tussen 2000 en 2004 gerenoveerd werd waarbij grote grondroerende werkzaamheden hebben plaatsgevonden. Het gaat meer bepaald om graafwerkzaamheden en het plaatsen van een damwand tot op grote diepte (Figuur 6 - Figuur 10).

Op de plannen van de bestaande toestand is een geschutskoepel uit de Tweede Wereldoorlog weergegeven (Figuur 11). Hierop wordt dieper ingegaan in hoofdstuk 4.5.



Figuur 3: Foto van de westzijde van de pier van Blankenberge tijdens terreinbezoek (ABO nv 2019)



Figuur 4: Foto van de oostzijde van de pier van Blankenberge tijdens terreinbezoek (ABO nv 2019)



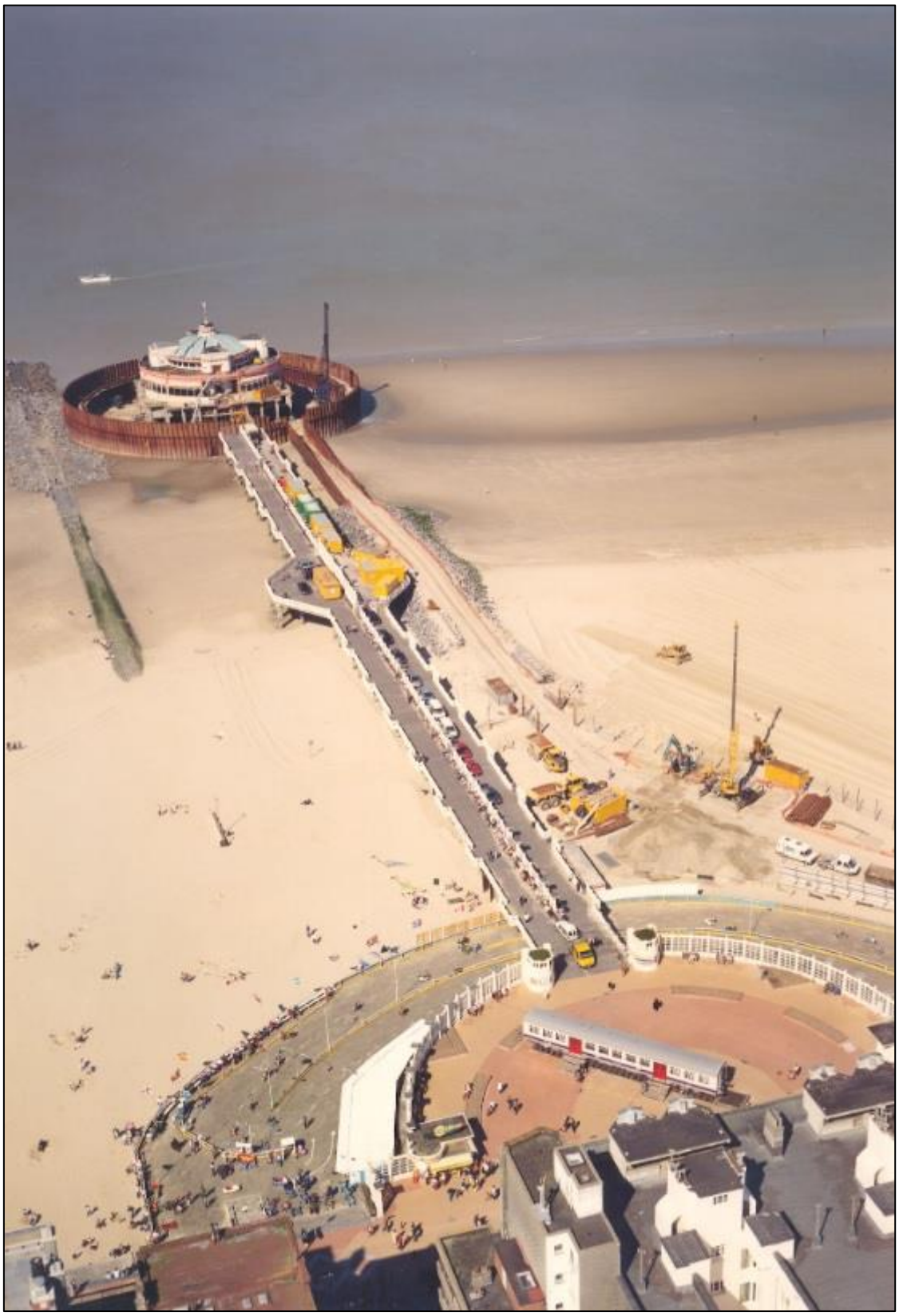
Figuur 5: Foto van het surflokaal waarbinnen nog een geschutskoepel uit WO II bewaard is (ABO nv 2019)



Figuur 6: Foto van de renovatiewerken in 2000-2004 ter hoogte van het kopgebouw (uit Van Eetvelt 2019)



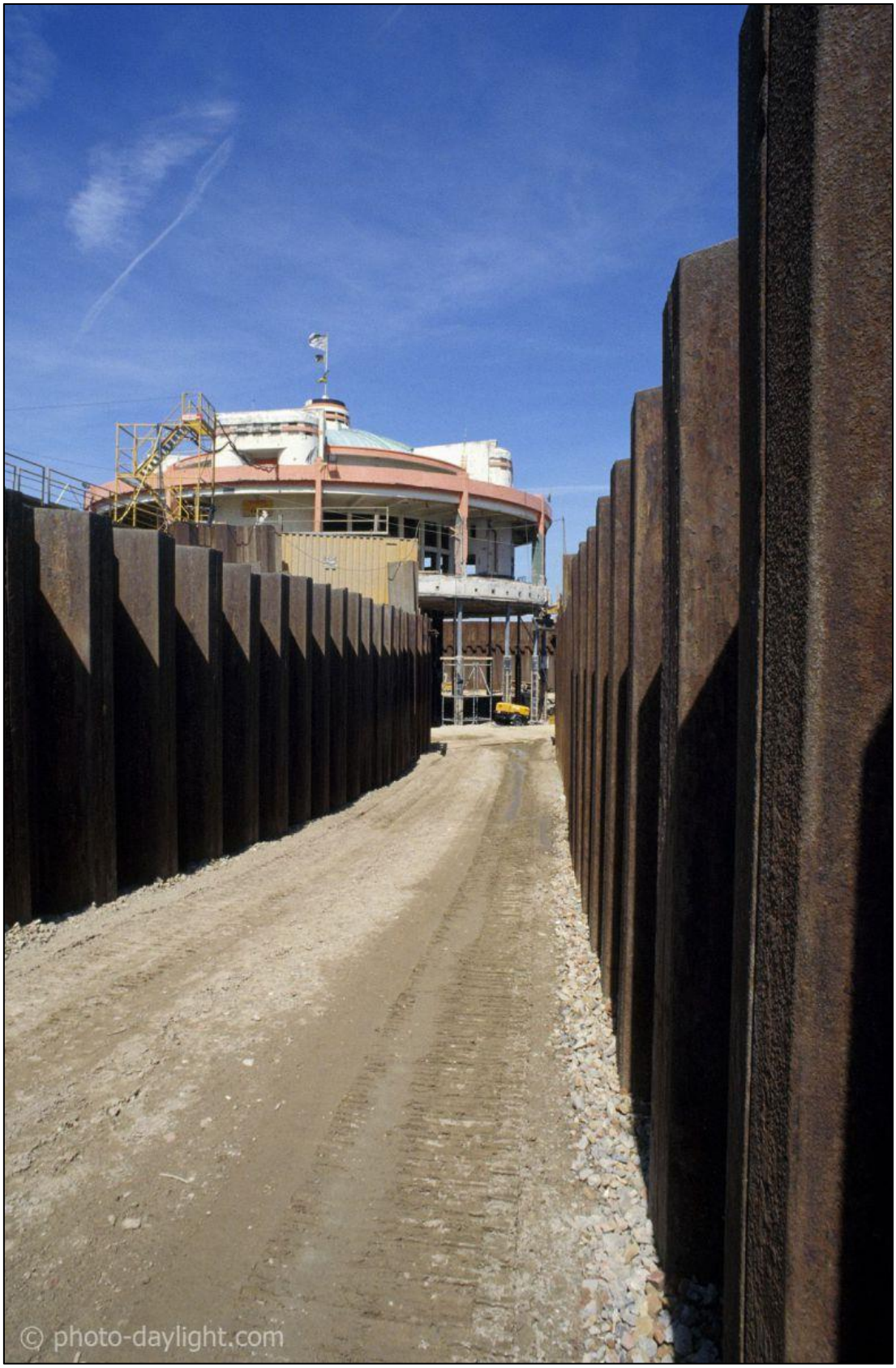
Figuur 7: Foto van graafwerkzaamheden tijdens de renovatiefase 2000-2004 met op de achtergrond een kofferdam rondom de pier (uit van Van Eetvelt 2019)



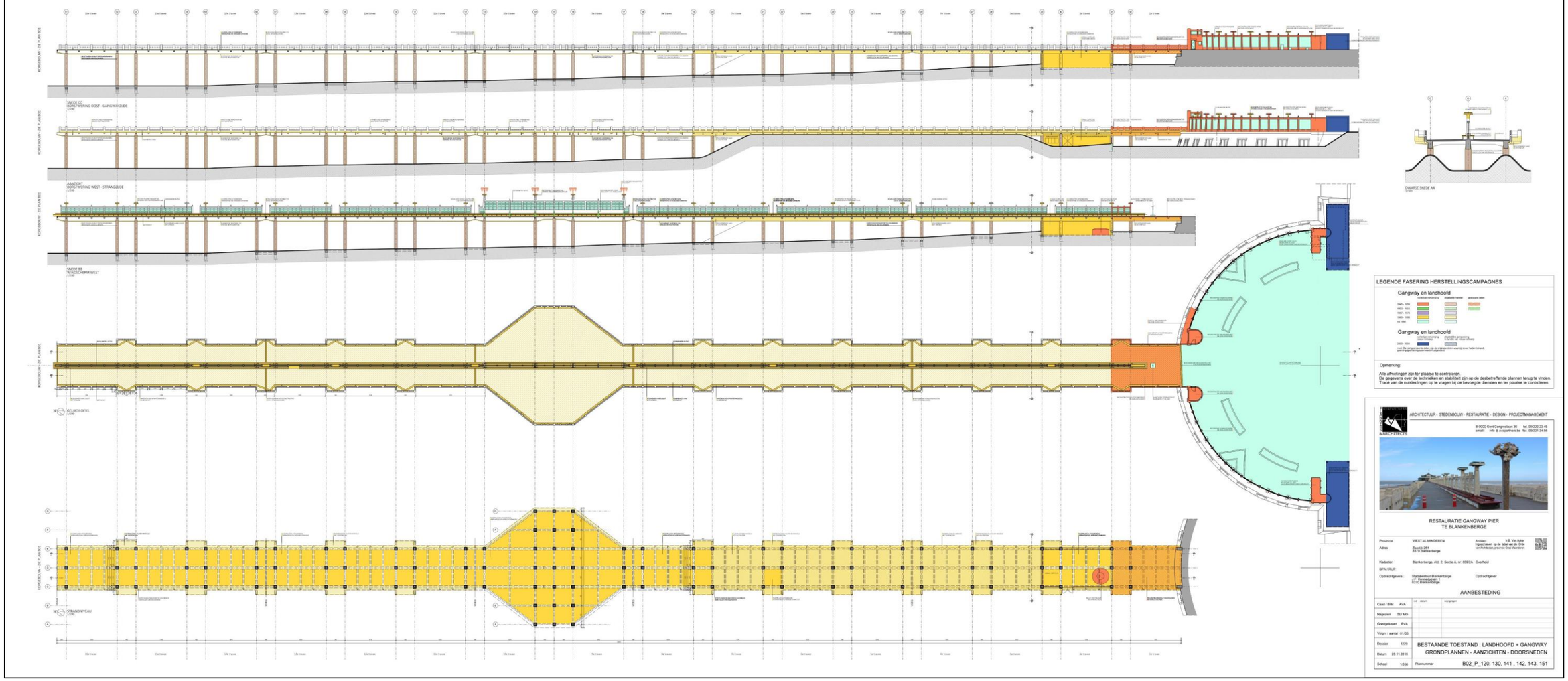
Figuur 8: Luchtfoto van de werkzaamheden in 2000-2004 (Beeldbank Kusterfgoed 2019: objectnummer 13693)



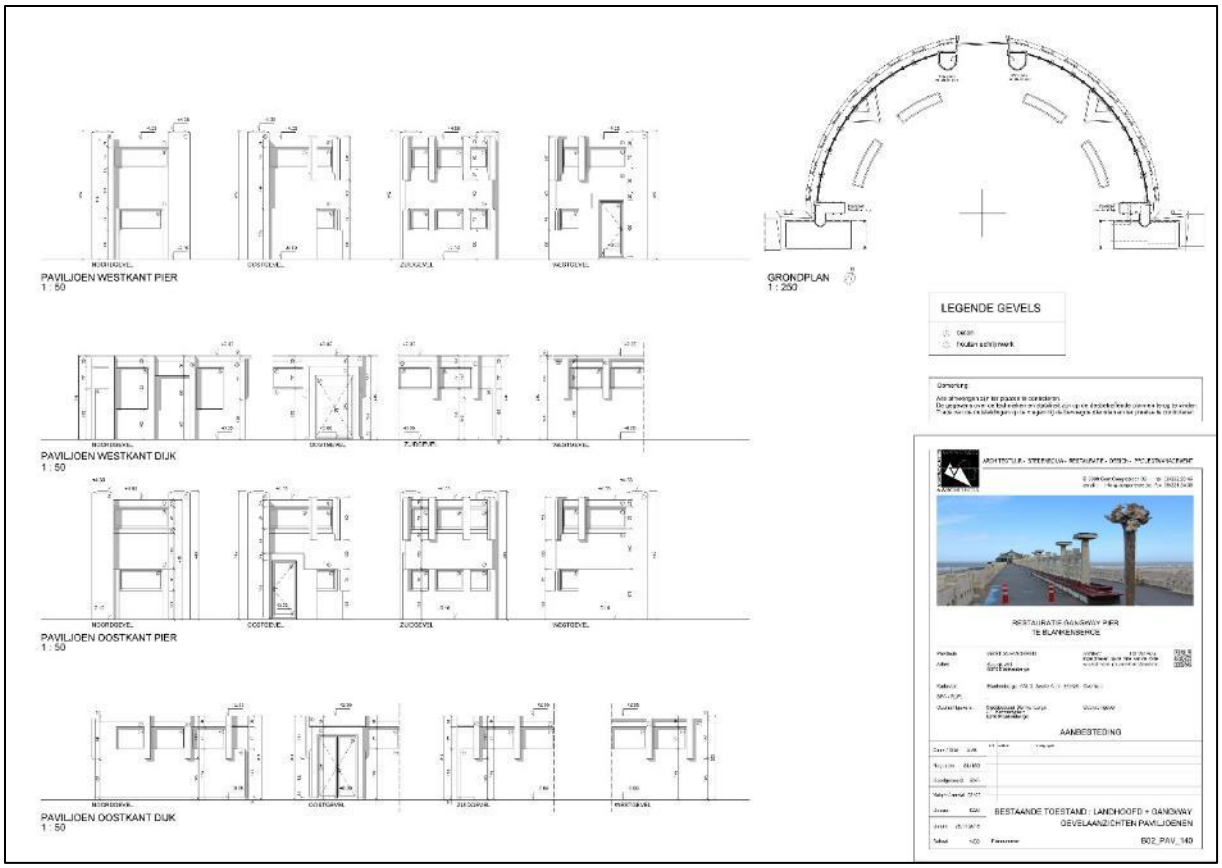
Figuur 9: Luchtfoto van de werkzaamheden aan de pier in 2000-2004 (Beeldbank Kusterfgoed 2019: objectnummer 13690)



Figuur 10: Foto van de werkzaamheden aan de pier (2000-2004) tussen de damwanden (Initiatiefnemer 2019)

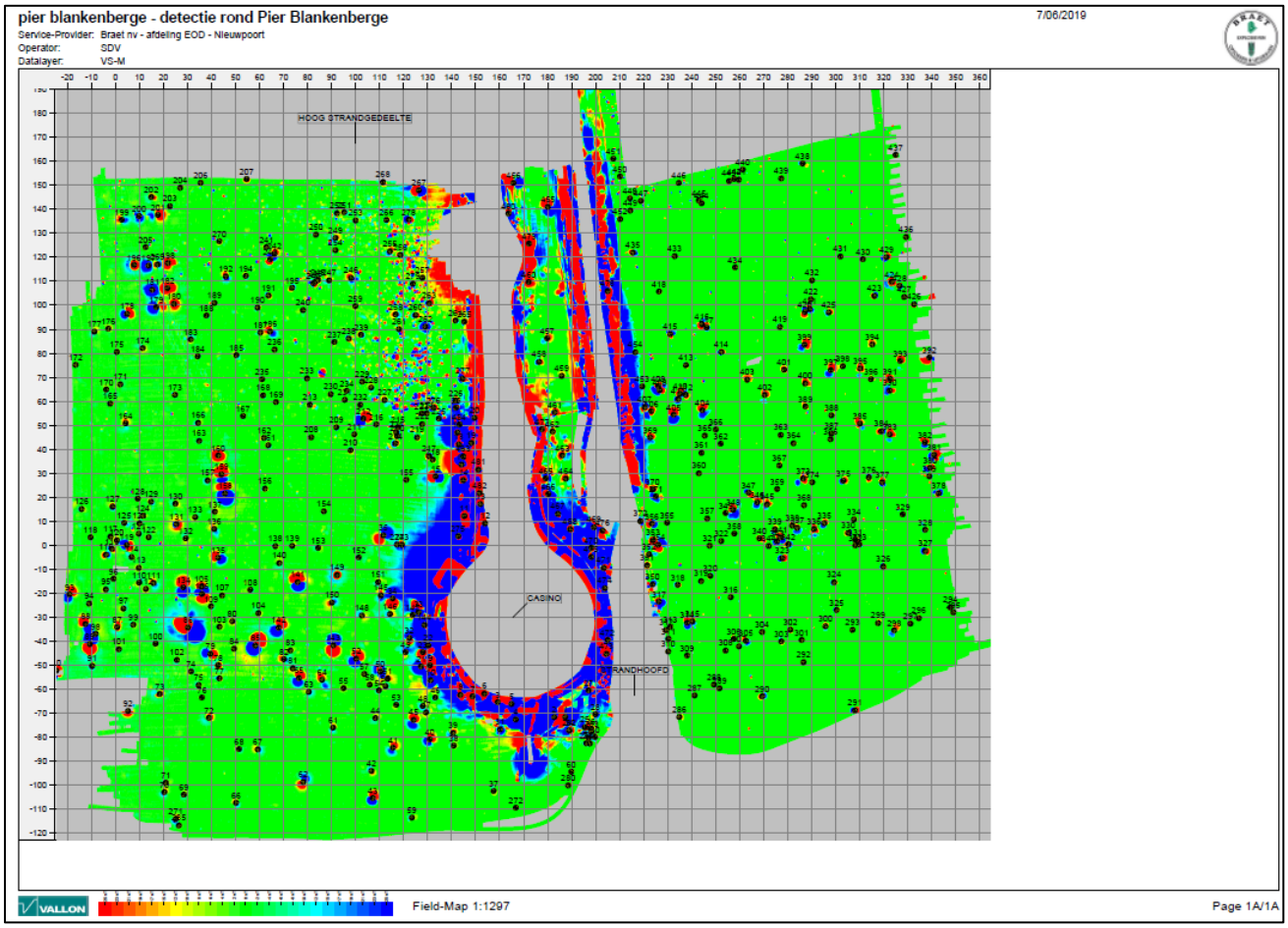


Figuur 11: Grondplan en doorsnedes van de bestaande toestand van de gangway (Initiatiefnemer 2019)

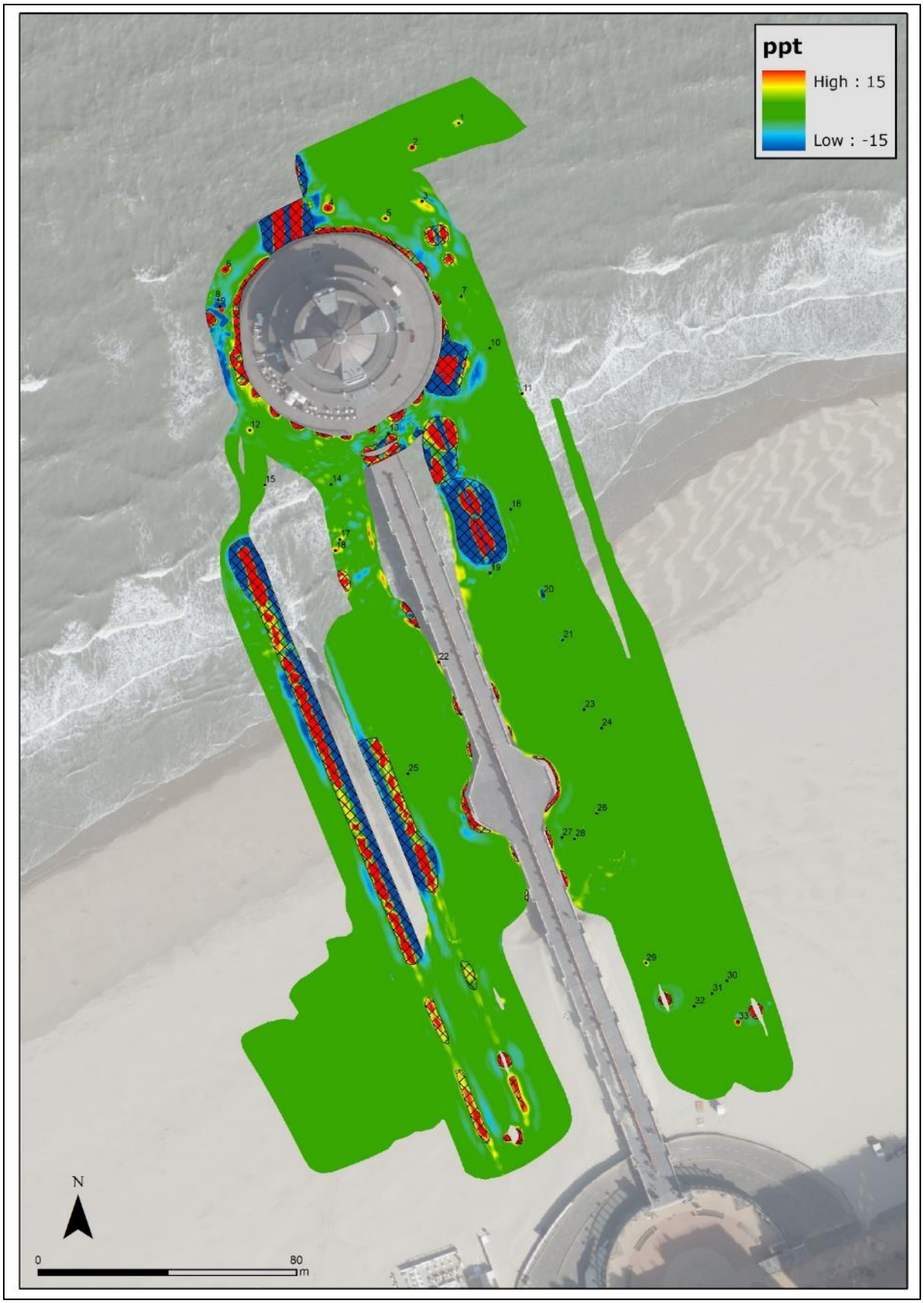


Figuur 12: Bestaande toestand van het landhoofd (Initiatiefnemer 2019)

Daarnaast dient ook rekening gehouden te worden met mogelijke munitieresten, waarvoor reeds een munitiedetectie heeft plaatsgevonden. Hierbij werden 484 anomalieën geregistreerd die mogelijk duiden op de aanwezigheid van munitieresten (Figuur 13 - Figuur 14). De diepte waarop deze resten kunnen aangetroffen worden varieert van ca. 0,50 tot 4m-mv (Braet nv 2019). Deze resten zijn mogelijke ingegraven diepteladingen (WO II), restanten van versperringen (WO I & II), notenkrakersconstructies (WO II) of losse vondsten van munitie zoals vliegtuigbommen, mortieren, kogels en handgranaten (WO I & II) (Braet nv 2019). Een milieuhygiënisch booronderzoek geeft dan weer een beeld op de huidige toestand van de bodemopbouw (zie hfst. 3.2.3).



Figuur 13: Resultaten van munitiedetectie door middel van magnetometrie rondom het kopgebouw en de gangway van de pier (Initiatiefnemer 2019; Braet nv 2019)



Figuur 14: Resultaten van munitiedetectie door middel van EMI (Initiatiefnemer 2019; Braet nv 2019)

2.2 TOEKOMSTIGE SITUATIE

De plannen in onderstaand hoofdstuk kunnen in een afzonderlijke bijlage geraadpleegd worden om een optimale leesbaarheid te garanderen.

De geplande werkzaamheden omvatten de afbraak en reconstructie van de huidige wandelbrug (ca. 2.942m²) tot aan het kopgebouw van de Pier. Bij deze werken wordt de volledige constructie bestaande uit kolommen, balken, loopvloer en windschermen afgebroken. Bijkomend wordt een restauratie van delen van het landhoofd (aan de dijkzijde) voorzien. Om deze werken te kunnen realiseren zullen er verschillende bodemingrepen plaatsvinden.

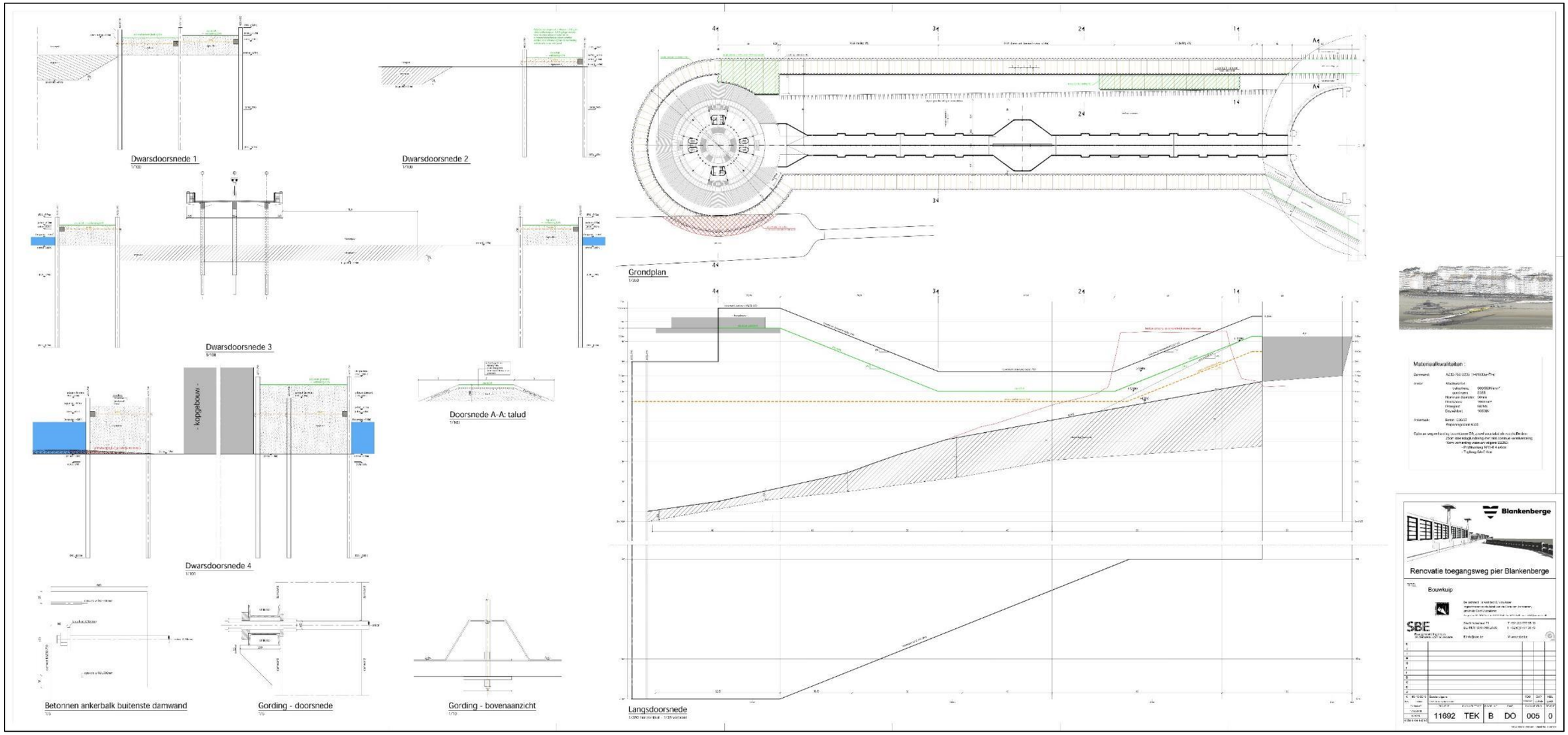
Zo wordt langsheen de wandelbrug een werfzone voorzien van ca. 16,9m breed aan de oostzijde en 9,7m breed aan de westzijde (ca. 6.061m²). De diepte van de uitgraving varieert van 0,5m-mv ter hoogte van het kopgebouw in zee tot 3m-mv aan de dijk (Figuur 15).

Aan de rand van het studiegebied wordt een damwand voorzien van 7m breed (ca. 5.270m²) (Figuur 15). Aan de zeezijde wordt de damwand tot -12mTAW geplaatst. Na 300m in de richting van de dijk neemt de diepte van de damwand gradueel af tot 5mTAW. In het zuidwesten van het studiegebied wordt een opening in de damwand voorzien als werfinrit (ca. 484m²).

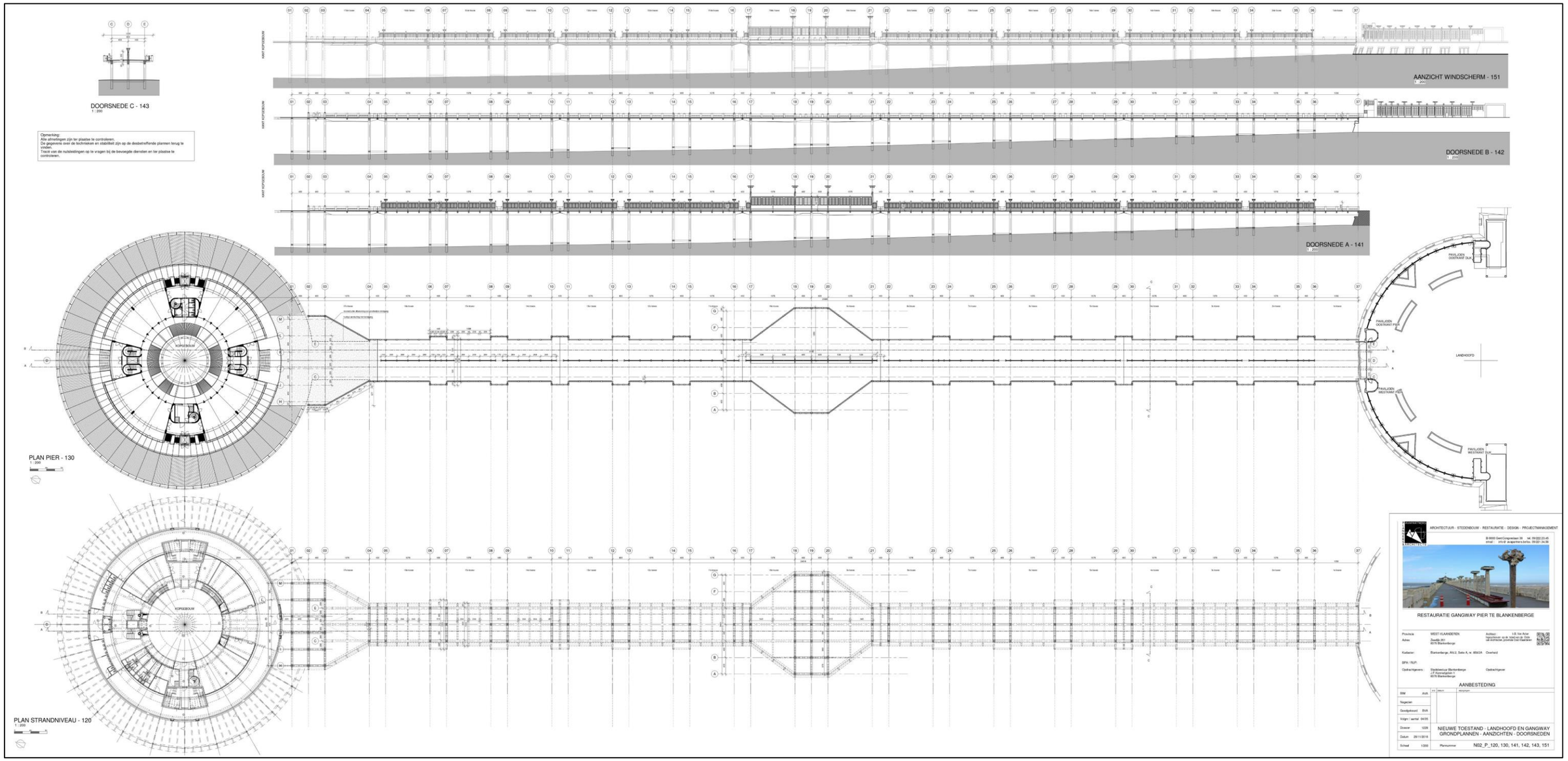
Aan de dijkzijde zal een talud en asfaltverharding worden aangelegd (ca. 1.419m²). De talud is opgebouwd uit zand met op de flanken breuksteen en centraal een asfaltverharding van 35cm dikte (toplaag: 4cm; profileerlaag 6cm; steenslagfundering 25cm; geotextiel). De totale hoogte van de talud is 2,08m.

Aan de westzijde van het kopgebouw van de Pier zal een deel van de golfbreker (ca. 416m²) afgebroken worden tot ca. 2m voorbij de buitenste damwand. Aan de oostzijde wordt een platform (ca. 446m²) opgericht tussen de binnenste en buitenste damwand.

Met betrekking tot de reeds gekende geschutskoepel uit de Tweede Wereldoorlog ter hoogte van het surflokaal kan gesteld worden dat deze niet geraakt zal worden binnen de huidige werkzaamheden. Echter, uit archief- en terreinonderzoek blijkt dat er mogelijk nog een (deels ondergrondse) Tobruk-bunker gerelateerd aan deze geschutskoepel aanwezig is (zie hfst. 4.5). De wanden van het surflokaal en mogelijk ook van de wandelbrug steunen op deze betonnen structuur die tijdens een terreinbezoek werd vastgesteld. Bij de werkzaamheden (sloop én bouw) wordt dan ook geraakt aan deze mogelijke bunkerstructuur. In het bijgevoegde Programma van Maatregelen worden dan ook enkele randvoorwaarden voorzien zodat het behoud van de bunker gewaarborgd wordt.



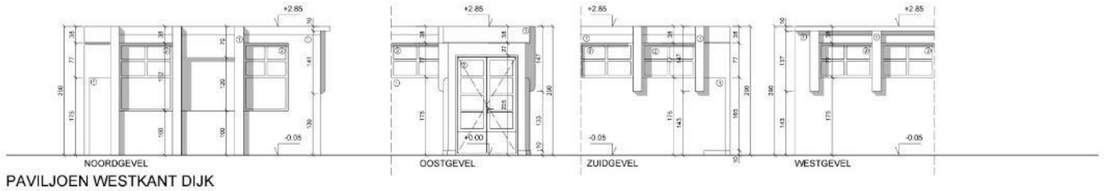
Figuur 15: Schematische weergave van de geplande werkzaamheden met het grondplan (rechtsboven) en de doorsnedes (links en onder) (Initiatiefnemer 2019)



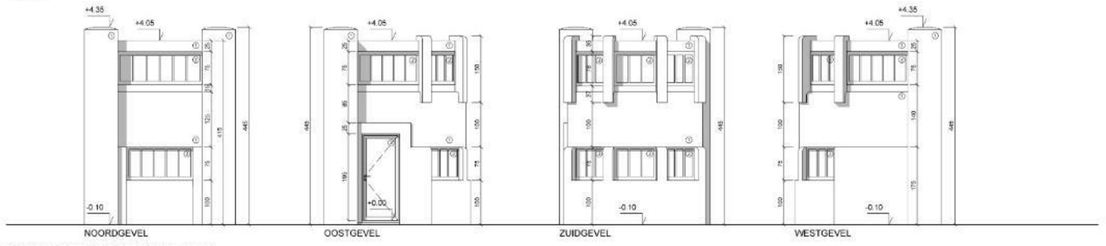
Figuur 16: Grondplan en doorsnedes van de nieuwe toestand (Initiatiefnemer 2019)



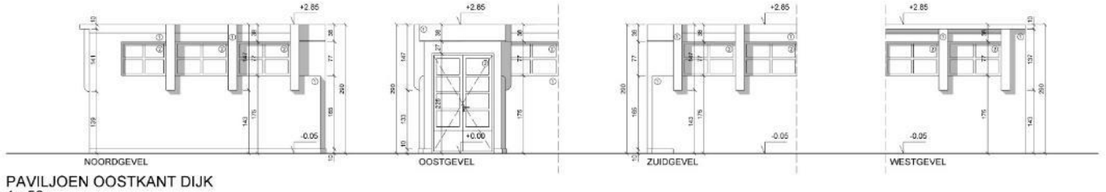
PAVILJOEN WESTKANT PIER
1 : 50



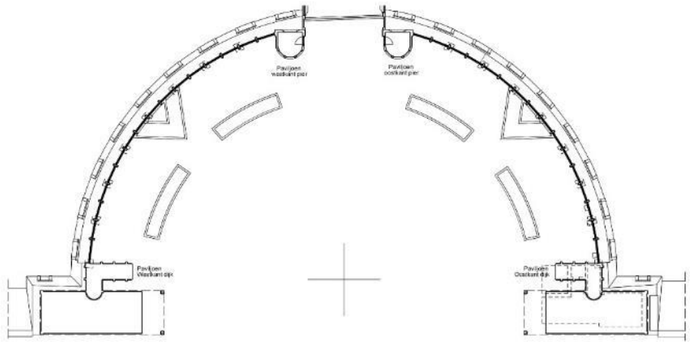
PAVILJOEN WESTKANT DIJK
1 : 50



PAVILJOEN OOSTKANT PIER
1 : 50



PAVILJOEN OOSTKANT DIJK
1 : 50



GRONDPLAN
1 : 250

LEGENDE GEVELS

① beton
② houten schrijnwerk

Opmerking:

Alle afmetingen zijn ter plaatse te controleren.
De gegevens over de technieken en stabiliteit zijn op de desbetreffende plannen terug te vinden.
Tracé van de nutsleidingen op te vragen bij de bevoegde diensten en ter plaatse te controleren.

ARCHITECTUUR - STEDENBOUW - RESTAURATIE - DESIGN - PROJECTMANAGEMENT

B-9000 Gent Congreslaan 36 tel. 09/222.23.45
email : info @ avapartners.be fax. 09/221.34.56



RESTAURATIE GANGWAY PIER
TE BLANKENBERGE

Provincie	WEST-VLAANDEREN	Architect :	Ir B. Van Acker Ingeschreven op de tabel van de Orde van Architecten, provincie Oost-Vlaanderen
Adres	Zeedijk 251 8370 Blankenberge		
Kadastr.	Blankenberge, Afd. 2, Sectie A, nr. 859/2A Overhaid		
BPA / RUP:			
Opdrachtgevers :	Stadsbestuur Blankenberge J.F. Kennedyplein 1 8370 Blankenberge	Opdrachtgever	

AANBESTEDING

Cead / BIM	AVA	ind.	datum
Nagezien	SL/ MG		
Goedgekeurd	BVA		
Volgnr / aantal	05 /05		
Dossier	1229	NIEUWE TOESTAND : LANDHOOFD + GANGWAY GEVELAANZICHTEN PAVILJOENEN	
Datum	28.11.2018		
Schaal	1/50	Plannummer	N02_PAV_140

Figuur 17: Grondplan en snedes van de nieuwe toestand ter hoogte van het landhoofd (Initiatiefnemer 2019)



Figuur 18: Schematische weergave van de werkzaamheden weergegeven op een orthofoto (2018) (Geopunt 2019)

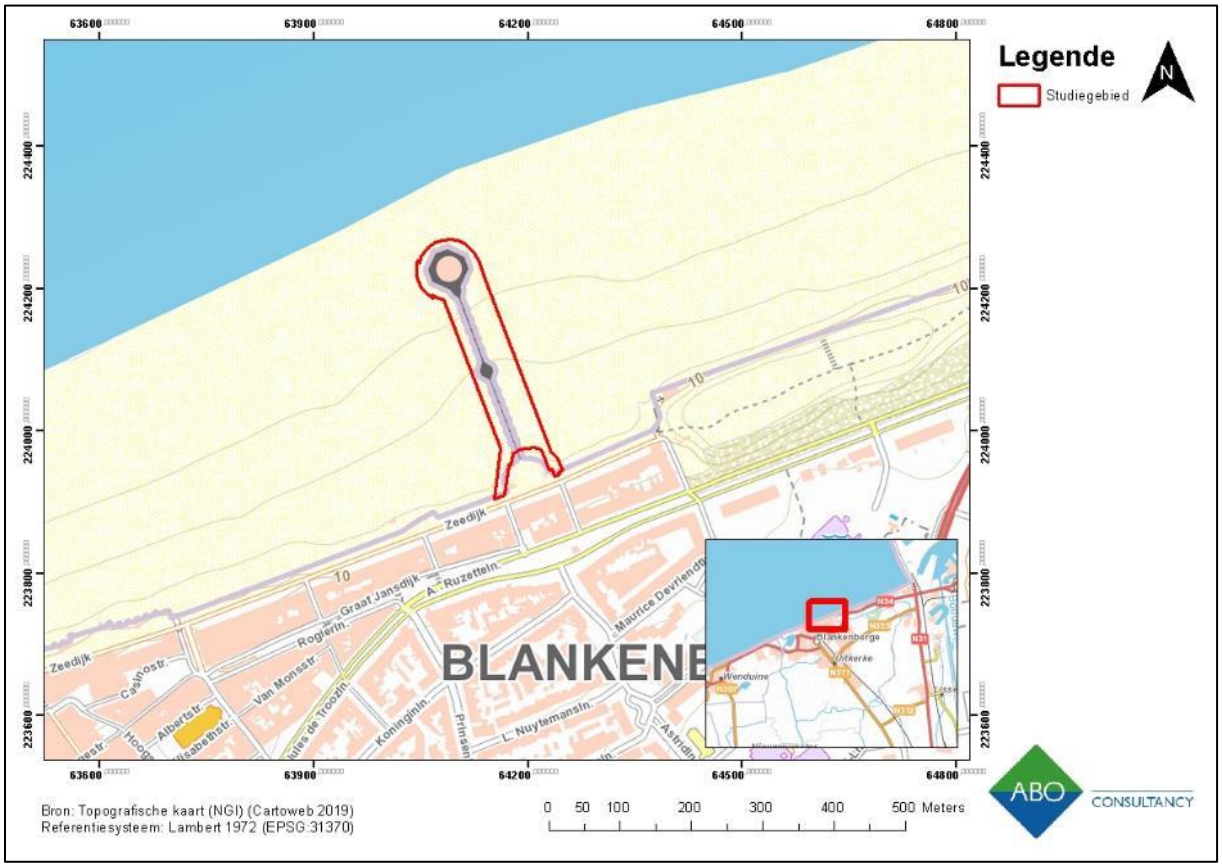
Omschrijving	Oppervlakte (m²)	Maximale ontgravingsdiepte
Afbraak en reconstructie wandelbrug (kolommen; balken; loopvloer; windschermen)	2.942	Enkel bovengronds
Inrit werfverkeer	484	< 0,30m-mv
Afbraak golfbreker	416	Enkel bovengronds
Restauratie landhoofd	n.v.t	Enkel bovengronds
Uitgraving i.f.v. werfzone	6.061	0,5m-mv (thv kopgebouw/zeezijde); 3m-mv (thv landhoofd/dijk)
Damwanden	5.270	-5m-mv (thv zeedijk) tot -12m-mv (thv kopgebouw)
Asfaltverharding en breuksteentalud	1.419	0,35m-mv
Platform	446	0,35m-mv

Tabel 1: Overzichtstabel van de geplande werkzaamheden (Initiatiefnemer 2019)

3 ASSESSMENTRAPPORT: LANDSCHAPPELIJKE ANALYSE

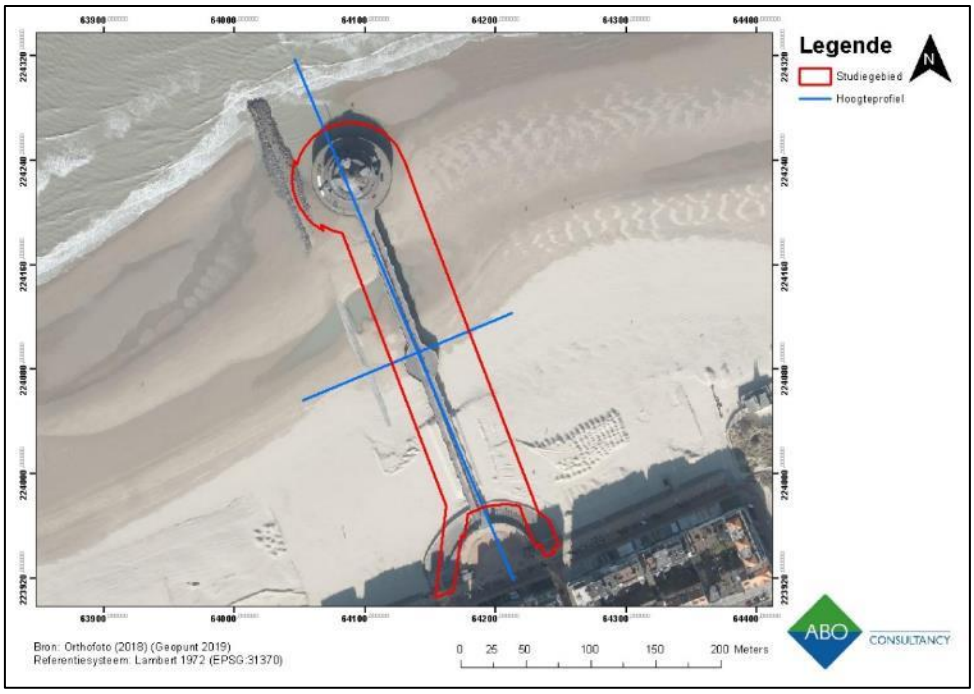
3.1 TOPOGRAFIE

Het studiegebied is tussen de Zeedijk van Blankenberge en de Noordzee gelegen, ter hoogte van de Pier van Blankenberge (Figuur 19). De ontgravingen zullen plaatsvinden op het strand. De meest noordelijke boringen bevinden zich achter de hoogwaterlijn, waardoor de sedimenten op deze locatie sterk onderhevig zijn aan de getijden.

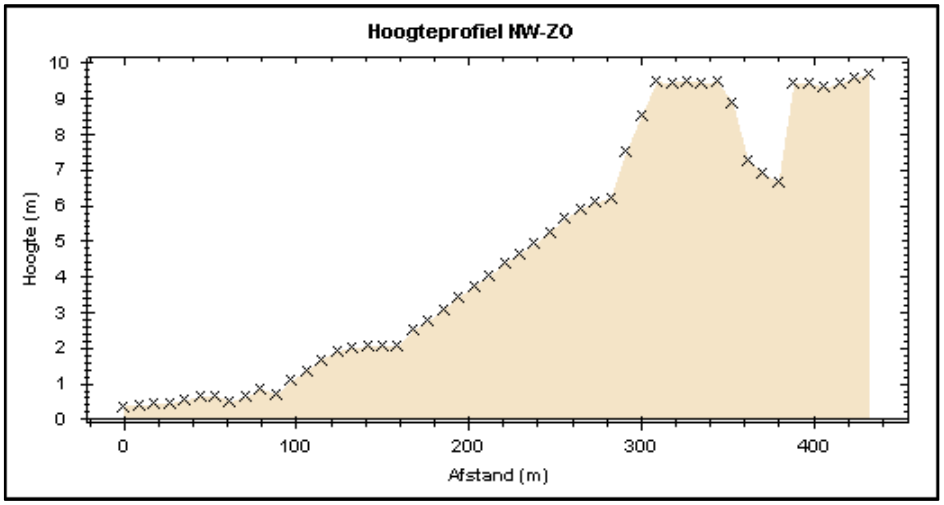


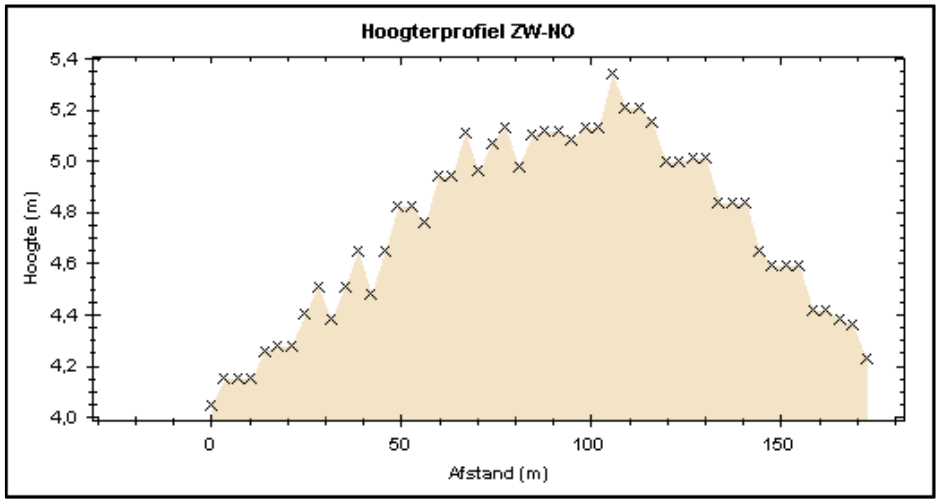
Figuur 19: Topografische kaart met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2019)

Het studiegebied helt af van 9,5mTAW ter hoogte van de zeedijk tot 0,5mTAW aan het kopgebouw van de Pier. Lokaal is onder de wandelbrug een ovaalvormige ophoging (ca. 9,5mTAW) zichtbaar op het Digitaal Terreinmodel. Dit is ca. 2,5-3m hoger dan het directe omliggende gebied. Deze lage ligging evenals de grote invloed van de Noordzee (overstromingen en getijdenwerking) vormen een ongunstige nederzettingslocatie. Bovendien bevindt het strand zich ook buiten de dijken en inpolderingen die langsheen de kuststreek hebben plaatsgevonden in de loop van de middeleeuwen en nieuwe tijd. Op basis van de topografische ligging lijkt het archeologisch potentieel dan ook erg laag te zijn voor het aantreffen van archeologische resten uit de steentijd tot en met de nieuwe tijd. Mogelijk kunnen er wel archeologische resten uit de Eerste of Tweede Wereldoorlog aangetroffen worden (zie hfst. 4.1).

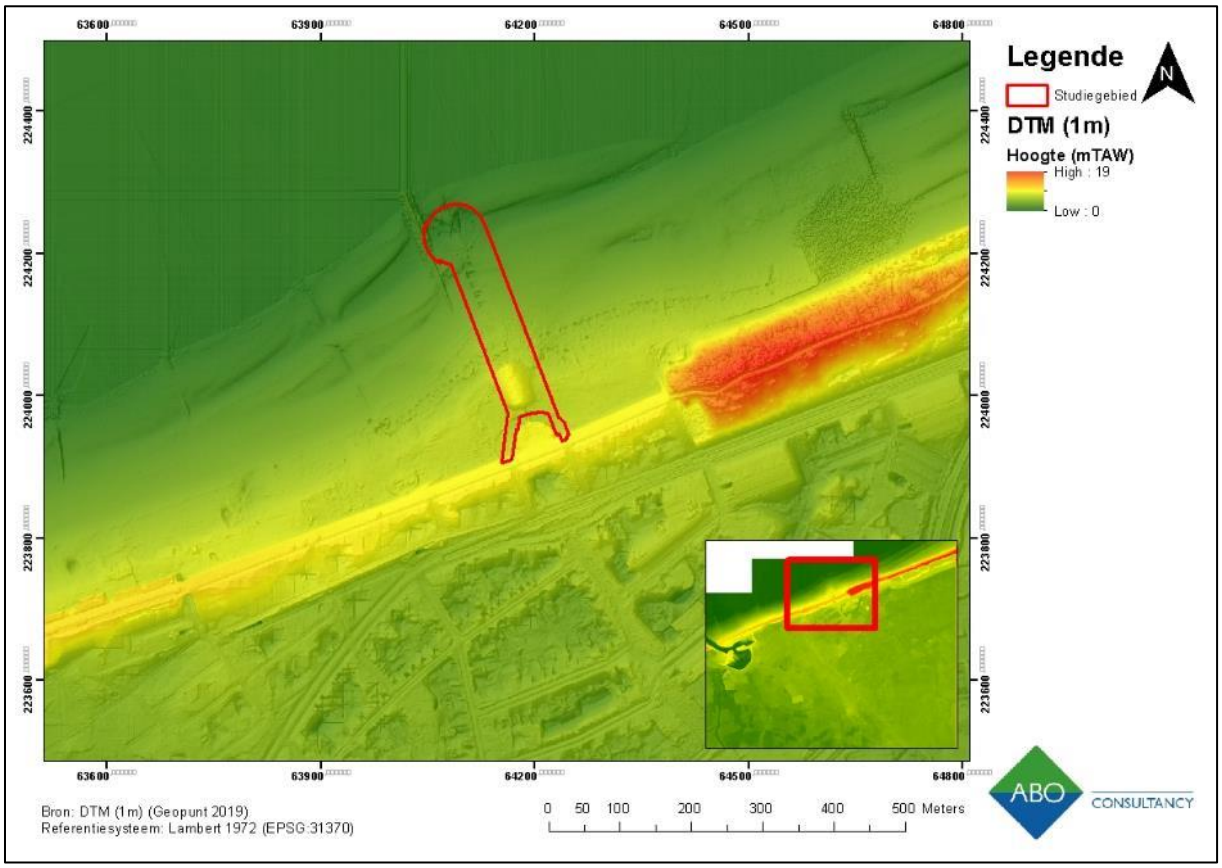


Figuur 20: Hoogteprofielen weergegeven op een orthofoto (2018) (Geopunt 2019)





Figuur 21: Hoogteprofielen (Geopunt 2019)



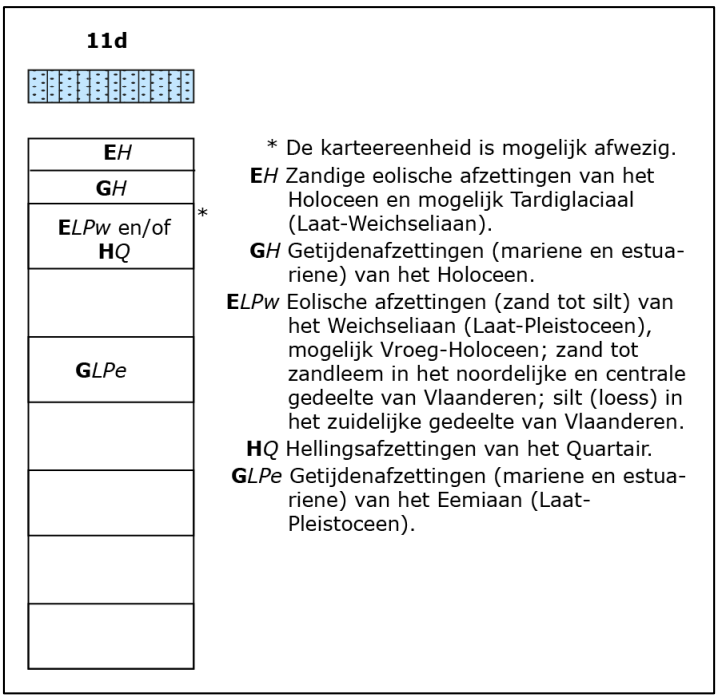
Figuur 22: DTM (1m) en hillshade met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2019)

3.2 BODEMKUNDIGE EN GEOMORFOLOGISCHE SITUERING

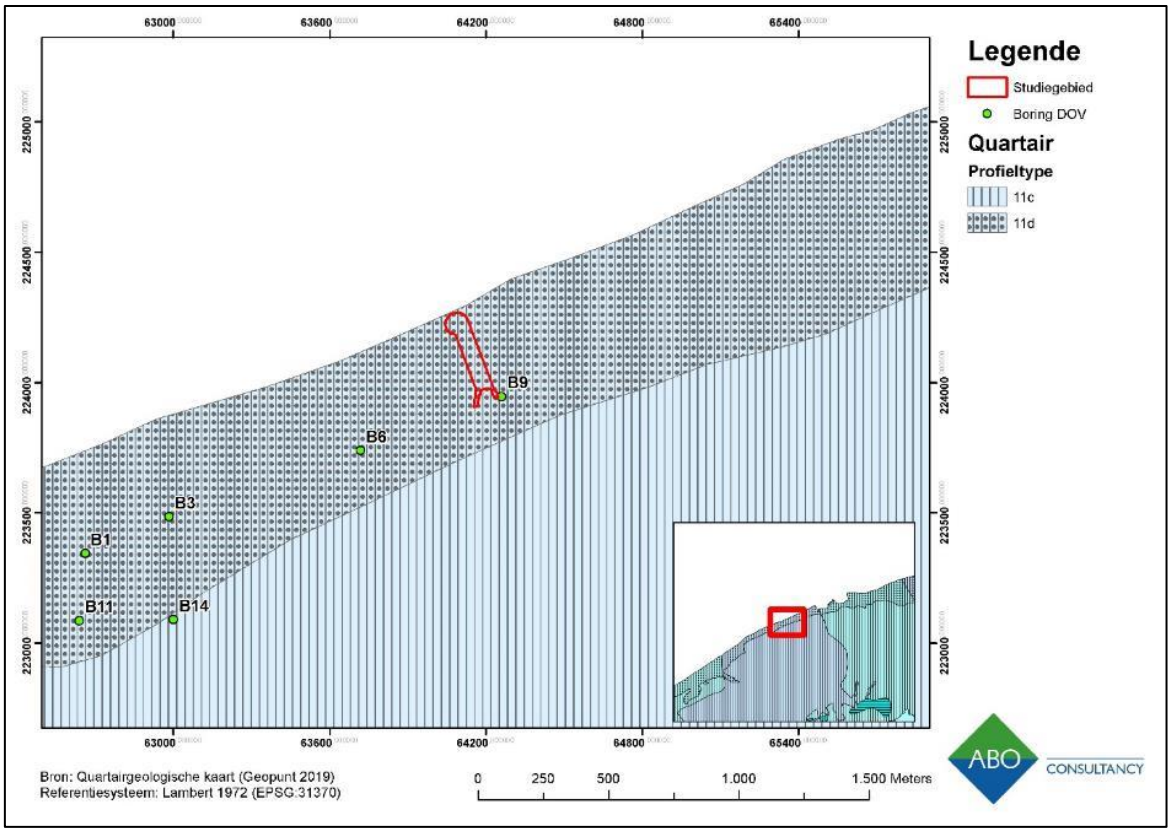
3.2.1 ALGEMENE QUARTAIRE GEOLOGIE

Het studiegebied is niet gekarteerd op de bodemtypekaart, noch op de Tertiairgeologische kaart. De bodemopbouw kan echter afgeleid worden uit de Quartairgeologische kaart en enkele (geologische) boringen die langsheen de Zeedijk werden uitgevoerd (Databank Ondergrond Vlaanderen 2019). Daarnaast werden ook milieuhygiënische boringen uitgevoerd die indicatief zijn voor de bodemopbouw binnen het studiegebied (zie hfst. 3.2.3).

De Quartairgeologische sequentie (type 11d) binnen het studiegebied bestaat uit mariene en estuariene getijdenafzettingen uit het Eemiaan (Laat-Pleistoceen). Bovenop deze sedimenten bevinden zich eolische zandafzettingen uit het Laat-Pleistoceen. De eolische afzettingen worden op hun beurt opnieuw afgedekt door Holocene getijdenafzettingen. De top van het Quartair zijn zandige eolische afzettingen uit het Holoceen en mogelijk Tardiglaciaal (zgn. duinzanden). Een gedetailleerd overzicht over het ontstaan van de kustvlakte wordt gegeven in hoofdstuk Deel 1 3.2.1.



Figuur 23: Quartairgeologische sequentie (type 11d) ter hoogte van het studiegebied (Geopunt 2019)

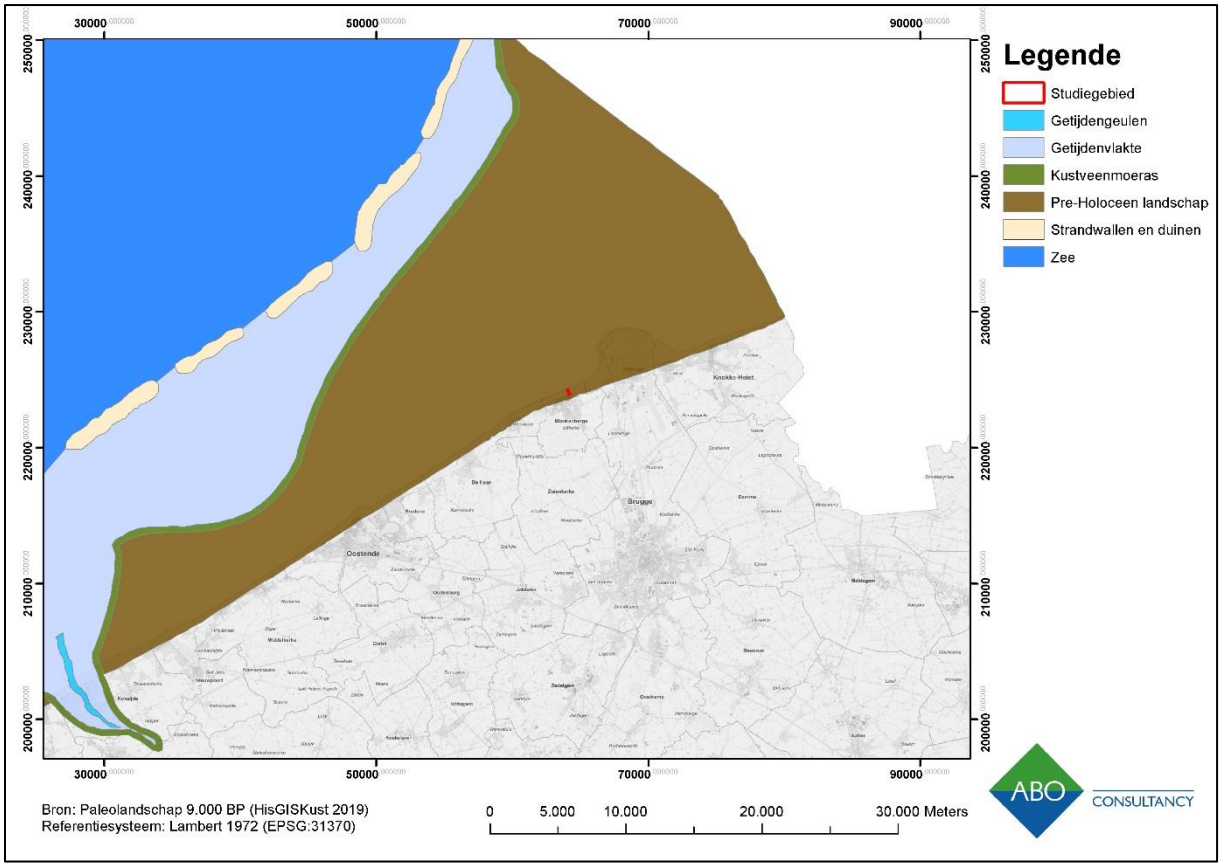


Figuur 24: Gedigitaliseerde Quartairgeologische kaart met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2019)

3.2.1 ONTSTAAN VAN DE KUSTVLAKTE EN MENSELIJKE INGREPEN (RYSSAERT 2010; DE CLERCQ 2016)

De kustvlakte kwam tot stand ten gevolge van de afzettingen van Holocene sedimenten onder invloed van de getijden, ook wel de Polderstreek genoemd (Baeteman 2008). Het milieu van de kustvlakte was een getijdenlandschap, met de centrale rol van de getijdengeulen (Tys 2001/2002, 257) (Figuur 30).

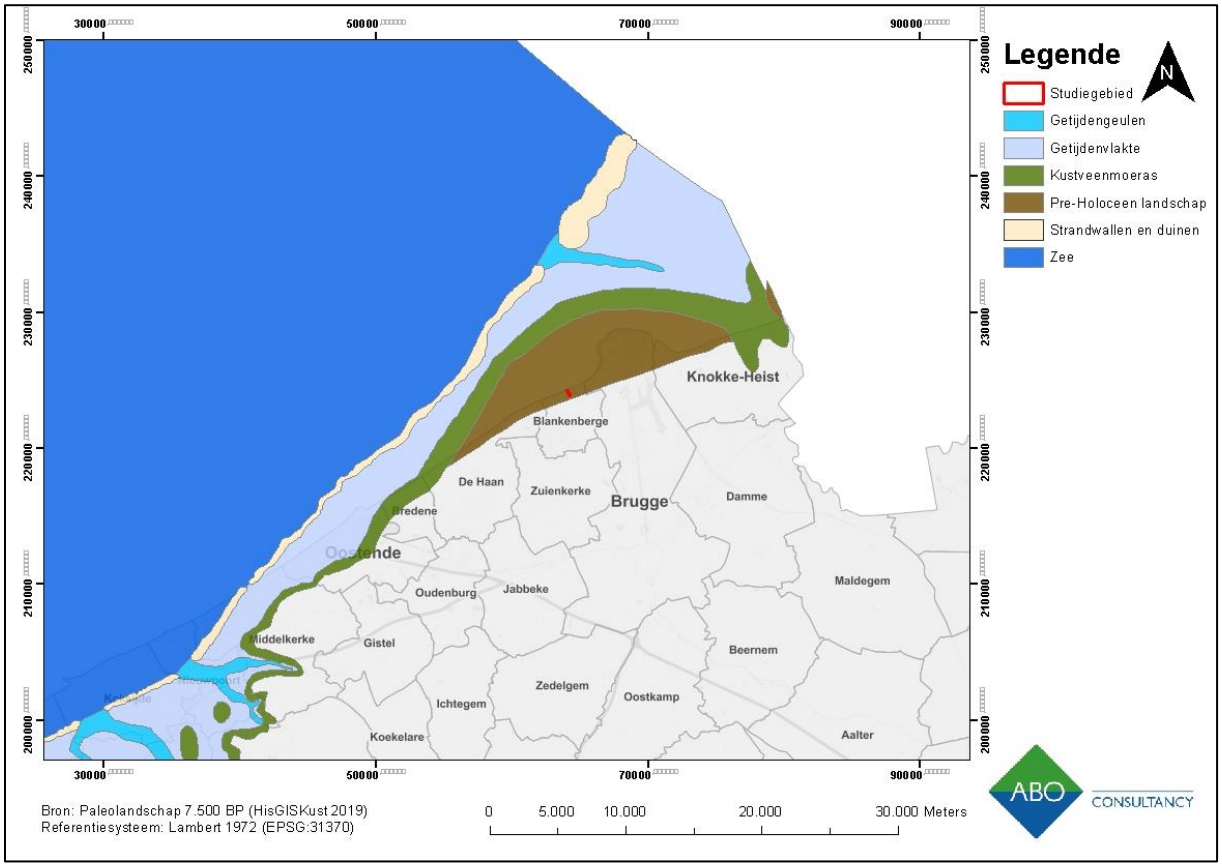
De huidige kustvlakte werd gevormd door een complex opvullingsproces dat ca. 10.000 jaar geleden begon, op het einde van de laatste ijstijd. De opeenvolging van sedimenten werd voornamelijk bepaald door de veranderingen in de snelheid van de zeespiegelstijging en het evenwicht tussen de sedimentaanvoer en de ruimte om deze sedimenten af te zetten (Ervynck *et al*. 1999, 103). Op dat ogenblik bestond de westelijke kustvlakte uit een fluviatiel landschap rond de paleovallei van de IJzer en haar bijrivieren, terwijl in de oostelijke kustvlakte dekzanden voorkwamen. De toenmalige klimaatsopwarming resulteerde in het afsmelten van de ijskappen, waardoor de zeespiegel spectaculair begon te stijgen en de Atlantische Oceaan en de Noordzee zich uitbreidden. De hiermee gepaarde stijging van de grondwatertafel vormde de vegetatie op het land om in een zoetwatermoeras, waarin veen ontstond. Dit veenpakket, ook wel basisveen genoemd, kwam oorspronkelijk in de paleovalleien en later ook meer landinwaarts voor.



Figuur 25: Paleolandschappelijke kaart (9.000 BP) met aanduiding van studiegebied weergegeven op het GRB (De Clercq 2016; Geopunt 2019)

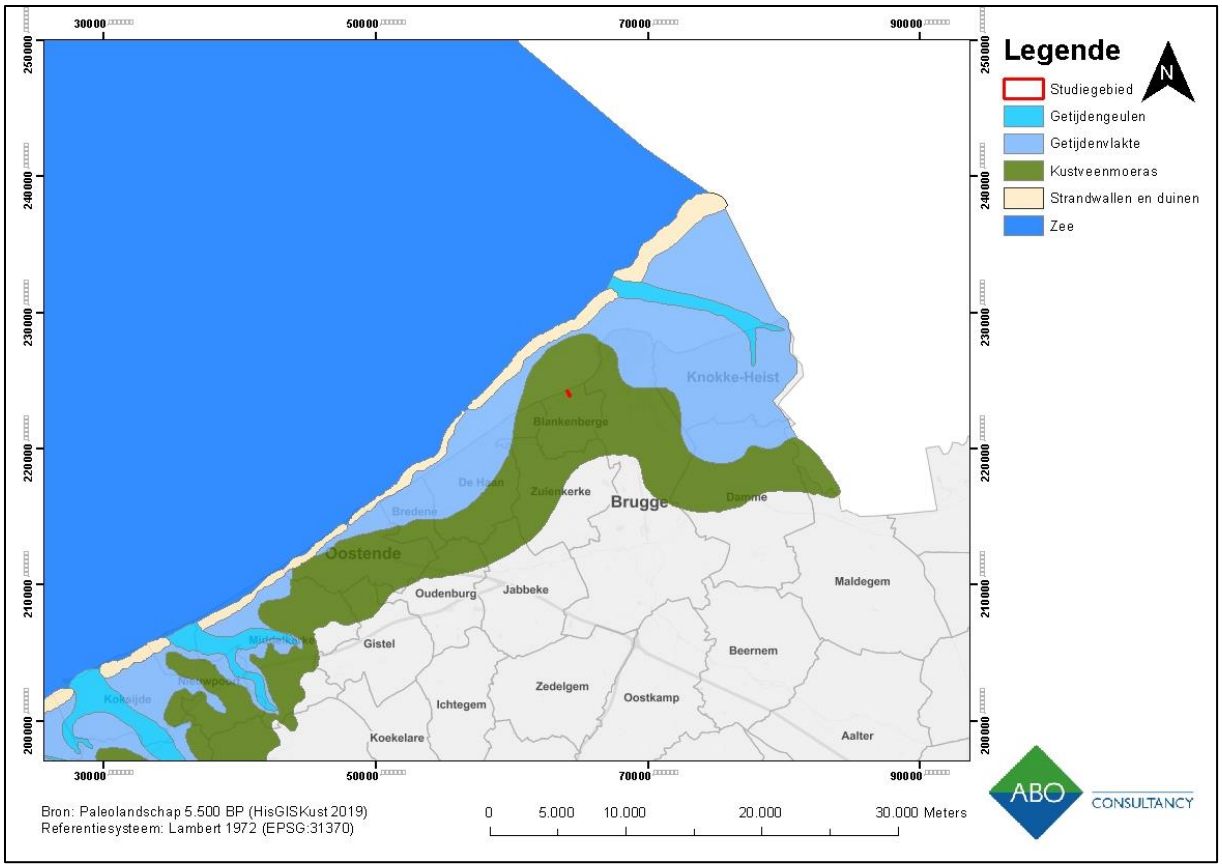
Rond 7500-7000 v. Chr. Bereikten de Atlantische Oceaan en de Noordzee de kustvlakte, waardoor dit gebied veranderde in een wad doorsneden door getijdengeulen (Figuur 26). Door het patroon van de steeds wisselende waterstanden (eb en vloed) ontstonden de verschillende landschappen of afzettingsmilieus van het getijdengebied, slikken en schorren.

De slikken breidden zich steeds verder uit ten gevolge van de sterke zeespiegelstijging over de schorren en het basisveen, die meer landinwaarts verschoven. Deze landinwaartse verschuivingen van het getijdengebied resulteerden in de afzetting van een bijna 10m dik zand- en kleipakket.



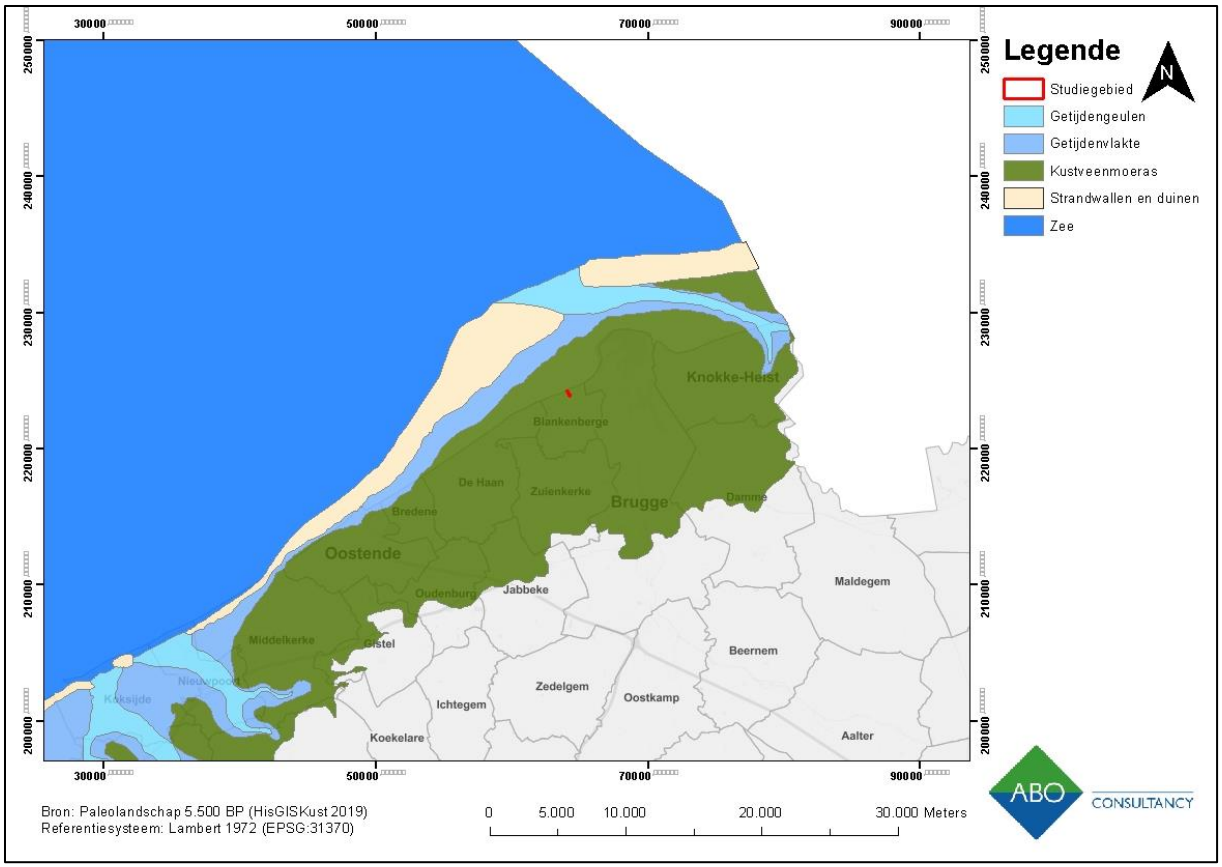
Figuur 26: Paleolandschappelijke kaart (7.500BP) met aanduiding van studiegebied weergegeven op het GRB (De Clercq 2016; Geopunt 2019)

De snelheid van de zeespiegelstijging nam rond 5500 v.Chr. af. Op de hoger gelegen delen van het wad vormden zich zoetwatermoerassen waarin lokaal verlandingsveentjes ontstonden, gevormd door de opstapeling van riet. In de nabijheid van de getijdengeulen werden nog steeds zand en klei afgezet. De geulen verplaatsten zich en transformeerden het veengebied, dat lager gelegen was, opnieuw in een wad (Figuur 27).



Figuur 27: Paleolandschappelijke kaart (5.500BP) met aanduiding van studiegebied weergegeven op het GRB (De Clercq 2016; Geopunt 2019)

Bijgevolg bestaan de afzettingen uit de periode tussen 5500 en 3500 v.Chr. uit een afwisseling van veenlaagjes en wadsedimenten. Rond 3500 v.Chr. ontstond er een tweede vertraging in de zeespiegelstijging, waardoor de veengroei ongestoord verder ging (Figuur 28). Dit oppervlakteveen kwam in de gehele kustvlakte voor, die daardoor veranderde in een kustveenmoeras. Geleidelijk aan namen de getijden langs de getijdengeulen opnieuw de kustvlakte in. Deze nieuwe geulen werden in het veen gevormd door erosie die begon via zeegaten, zoals bijvoorbeeld de IJzermonding. In een latere fase kon het getij de vlakte terug instromen via de getijdengeulen. Door verticale erosie ontwaterde het veen, klonk het in en kwam het lager te liggen langs de geulen. Dit proces vergrootte de komberging van de geulen, die zich steeds dieper gingen insnijden. Het herwerkte pleistocene zand werd met brokken veen in de geulen afgezet. Het geulennetwerk breidde zich steeds verder uit tot het zich over nagenoeg de volledige kustvlakte uitstrekte en deze omvormde tot een wadgebied. Sedimentatie vond vooral plaats in de geulen.



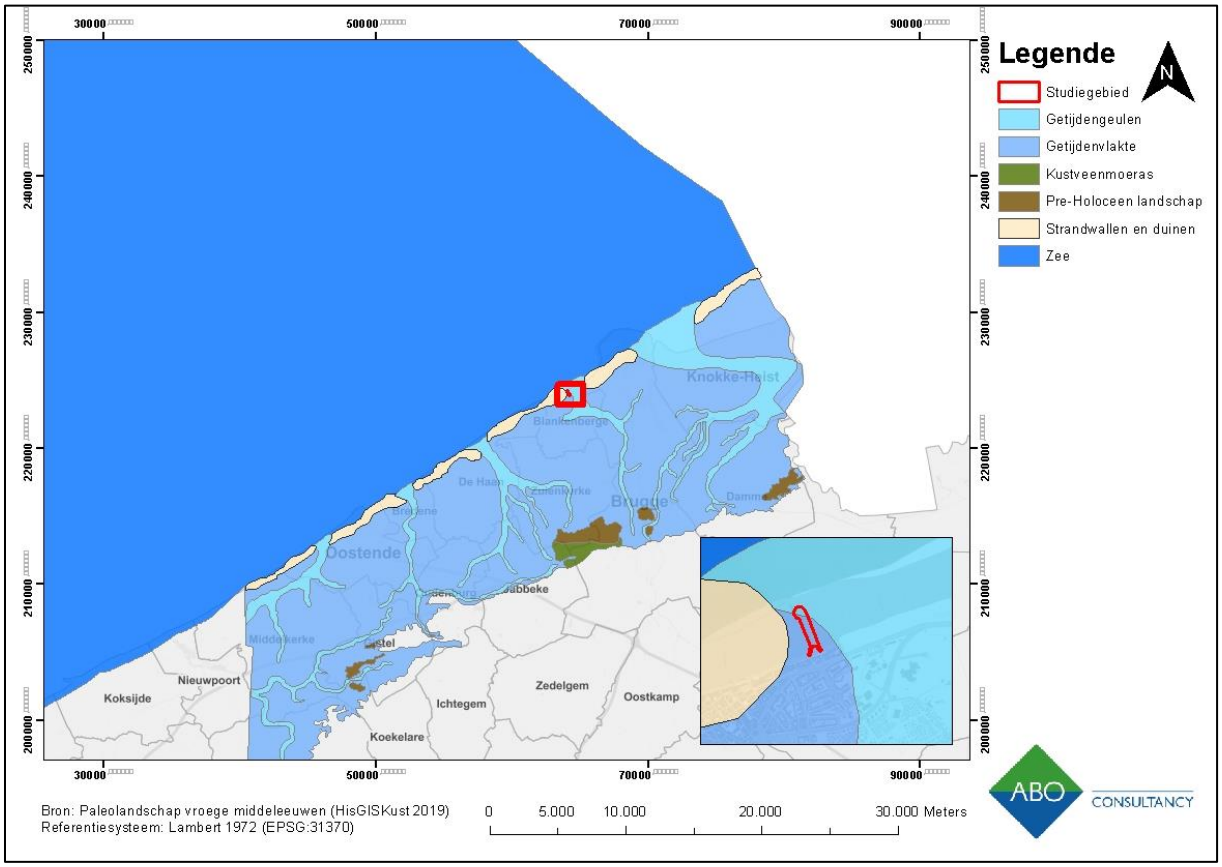
Figuur 28: Paleolandschappelijke kaart (3.500BP) met aanduiding van studiegebied weergegeven op het GRB (De Clercq 2016; Geopunt 2019)

Tussen ca. 2500 v.Chr. en 450n.Chr. hadden de getijden de kustvlakte, die grotendeels geëvolueerd was tot veengebied, terug ingenomen door de evolutie van natuurlijke sedimentatie (Figuur 30). De sedimentbronnen in de Noordzee waren opgebruikt door de opslibbing van het getijdenbekken. Het tekort werd gecompenseerd door de erosie van de veenoever en de Holocene afzettingen van de kustvlakte. Er werden diepe getijdengeulen in het veen gevormd, zodat de invloed van de getijden snel toenam.

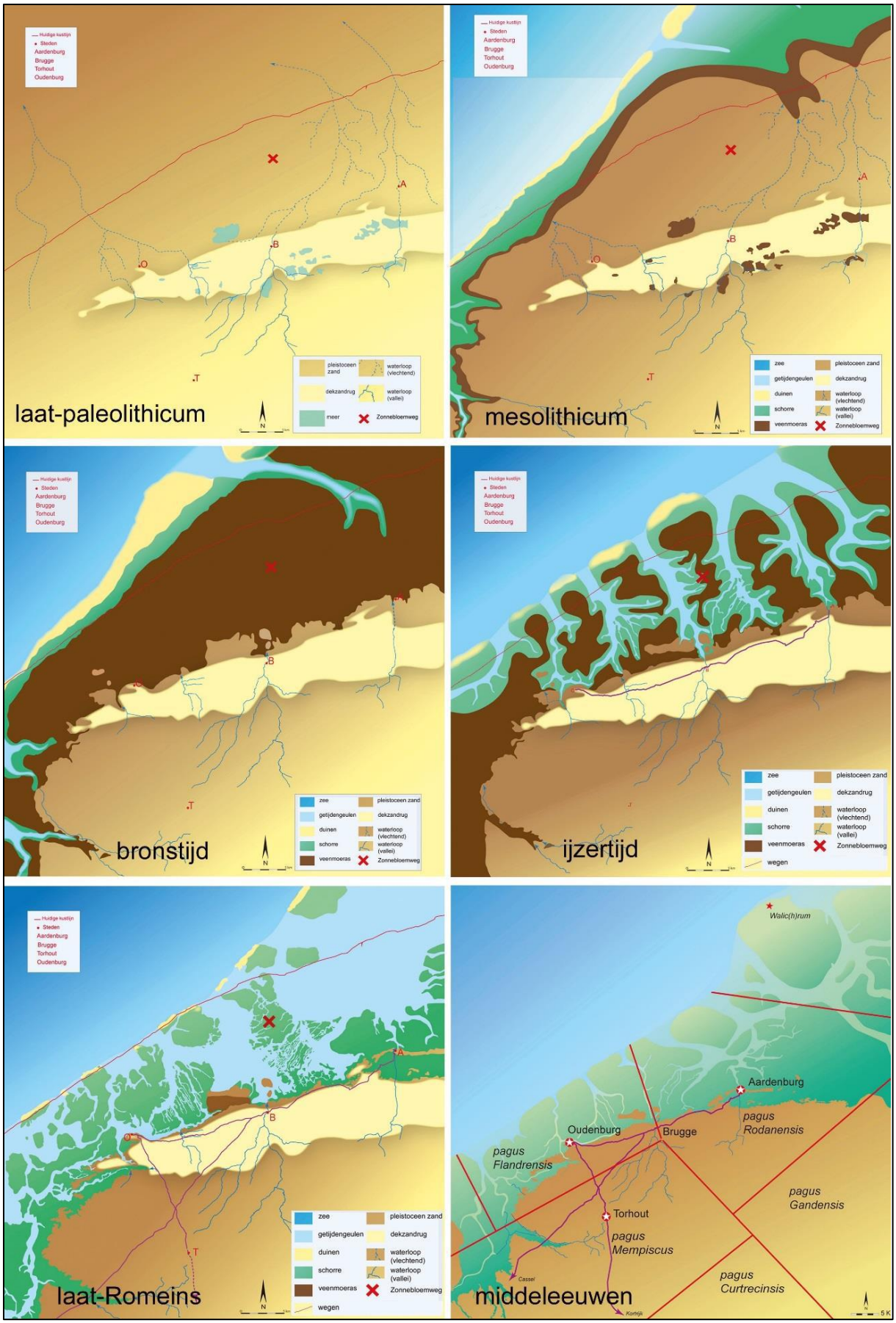
De verticale eroderende werking van de geulen draineerde het waterrijke veen waardoor het veen ging inklinken en het oppervlak van het kustgebied daalde. Door de toenemende invloed van de getijden werd het kustgebied een wadgebied (Tys 2001/2002, 261).

Tijdens de Romeinse periode werden de sedimenten eerst in de door de erosie vrij diep uitgeschuurde getijdengeulen afgezet, waardoor deze opgevuld raakten met mariene sedimenten (*high-energy conditions*). Daarna nam de getijdeninvloed op het wad af. Bijgevolg kenmerkten *low-energy conditions* met veel sedimentatie de vroege middeleeuwen, waardoor de meeste getijdengeulen definitief werden opgevuld. Deze finale opvulling vond plaats tussen ca. 550 en 750 n. Chr. Enkel de grootste geulen bleven open. Het kustgebied bestond uit een dynamisch wadgebied met lateraal bewegende geulen die afgezoomd werden door slikken die overgingen in schorren. Er trad zogenaamde reliëfinversie op. De met zand opgevulde en met klei afgedekte geulbeddingen waren minder onderhevig aan compacte door ontwatering in vergelijking met de schorren. Daardoor kwamen de geulruggen iets hoger te liggen in het landschap en werden ze aantrekkelijk voor bewoning. Laterale migratie van de geulen zorgde er rond 800 voor dat het afgezette materiaal herwerkt werd.

De dichtslibbing van de geulen tussen de tweede helft van de 6de en de tweede helft van de 8ste eeuw vergrootte de bewoningsmogelijkheden van de kustvlakte (Tys 2001/2002, 261) (Figuur 29).



Figuur 29: Paleolandschappelijke kaart (vroege middeleeuwen) met aanduiding van studiegebied weergegeven op het GRB (De Clercq 2016; Geopunt 2019)



Figuur 30: Evolutie van de kustvlakte vanaf het laat-paleolithicum tot de middeleeuwen (Hillewaert 2011)

3.2.2 STRANDSUPPLETIE EN GEOLOGISCH ONDERZOEK IN DE OMGEVING (DOV-BORINGEN)

Boring 9 (aan de zuidoostelijke grens van het studiegebied, (Figuur 31; Figuur 32)) wijst duidelijk op de aanwezigheid van (deels) aangevoerd duinenzand tot een diepte van 7m-mv met onderliggende Holocene geulafzettingen tot een diepte van ca. 13m. Dit stemt overeen met de Quartairgeologische sequentie type 11d (zie hfst. 3.2.1). Met **deels aangevoerd** duinenzand wordt kunstmatig aangebracht zand afkomstig uit de havengeul (zgn. **strandsuppletie**) bedoeld (zie verder).

Het duinenzand heeft een bleekbeige kleur, zeer fijn zandige textuur en is kalkhoudend. Er kunnen humeuze inclusies voorkomen als gevolg van grondwater. Daaronder werden Holocene geulafzettingen geregistreerd met een licht kleiiger of lemiger textuur en schelpfragmenten (GEO-05/148; Baeteman 2006). De geulsedimenten worden gekenmerkt door zeer fijn zandig materiaal met aanwezigheid van schelpfragmentjes en veenrestjes.



Figuur 31: Situering Boorpunt 9 op Geopunt kaart (rood) (Geopunt 2019)

Lithologische beschrijving - 31/01/2006

Auteur(s): Baeteman, Cecile (Belgische Geologische Dienst (BGD)) Betrouwbaarheid: goed

Van(m)	Tot(m)	M	Beschrijving
0.35	1.00		bleekbeige zeer fijn zand, kalkhoudend
1.00	1.50		bleekbeige zeer fijn zand, met sporadisch klein grindje
1.50	4.00		bleekbeige zeer fijn zand, kalkhoudend
4.00	4.50		bleekbeige zeer fijn zand, met enkele kleine kleibrokjes, kalkhoudend
4.50	5.50		bleekbeige zeer fijn zand, kalkhoudend
5.50	6.00		beige zeer fijn zand, humeuze insluitsels (grondwater), kalkhoudend
6.00	6.50		beige zeer fijn zand, kalkhoudend
6.50	7.00		beige zeer fijn zand, humeuze insluitsels, kleine schelpfragmentjes, kalkhoudend
7.00	7.50		beige zeer fijn zand, humeuze insluitsels, kleine schelpfragmentjes, gemengd met blauwachtiggrijze slappe klei, kalkhoudend
8.00	8.50		grijs silteus zeer fijn zand met kleilensjes en kleibolletjes, weinig kleine schelpfragmentjes, kalkhoudend
8.50	11.00		grijs silteus zeer fijn zand, weinig kleine schelpfragmentjes, kalkhoudend
11.00	11.50		grijs silteus zeer fijn zand, weinig kleine schelpfragmentjes, veenrestjes bovenaan pot, kalkhoudend
11.50	12.50		grijs iets silteus zeer fijn zand, sterk kalkhoudend
12.50	13.00		grijs iets silteus zeer fijn zand, met kleine schelpfragmentjes (mossel), sterk kalkhoudend

Geotechnische codering - 21/11/2005

Auteur(s): De Schrijver, Paul (MVG - Afdeling Geotechniek) Betrouwbaarheid: goed

Van(m)	Tot(m)	Kleur	Hoofdgrondsoort	Bijmenging
0.00	0.35	lichtgrijs	stenen	
0.35	7.00	lichtgrijs	fijn zand	
7.00	8.00	lichtgrijs	fijn zand	veel klei
8.00	8.50	grijs	fijn zand	klei
8.50	13.00	grijs	fijn zand	

Informele stratigrafie - 31/01/2006

Auteur(s): Baeteman, Cecile (Belgische Geologische Dienst (BGD)) Betrouwbaarheid: goed

Van(m)	Tot(m)	Beschrijving
0.35	7.00	Quartair - Holoceen: duinenzand (deels aangevoerd)
7.00	13.00	Quartair - Holoceen: geulafzetting afwisselend silt/klei

Figuur 32: Lithologische beschrijving van Boring 9 (DOV Boorrapport; DOV Vlaanderen 2019)

Strandsuppletie is één van de maatregelen die worden genomen in het kader van het Masterplan Kustveiligheid. Dit plan is erop gericht de zwakke zones in de zeewering te versterken en te verbeteren om zo de veiligheid van de Vlaamse kust bij extreme stormen te verhogen (Bluekens 2012, 3).

Vooral de zone ten westen van de Vaargeul tot aan de pier werd in de periode 1985 – 2007 grote hoeveelheden zand aangevoerd waarvan de aangevoerde volumes variëren tussen 1.000 & 15.000m³/jaar. Dit betekent een gemiddelde hoogte van ca. 1m! Deze zone is ingedeeld in secties 190 tot 195. De pier is gesitueerd op de grens van sectie 193 en 194, dus in het centrale tot oostelijke deel (Bluekens 2012, 3).

Het strandhoofd 22, op de grens van secties 193 en 194 nabij de pier, werd zeewaarts verlengd en versterkt in de periode maart 1985 - mei 1986. Bovendien werd in 1990, het jaar van de zware voorjaarsstormen, in secties 191-193 nog eens 15.000 m³ zeezand aangebracht (Bluekens 2012, 3).

Eveneens wordt ook nog jaarlijks zand uitgespreid afkomstig van het onderhoudsbaggerwerk in de havengeul van Blankenberge. Dit zand wordt nabij de zeedijk aangebracht (Houthuys 2011, 113).

Hierbij werd zand opgespoten afkomstig van baggerwerken in de havengeul van Blankenberge. Dit zand komt door eolisch transport en kustdrift meestal van het westen in de havengeul terecht.

Jaarlijks wordt er gebaggerd, meestal in de periode maart - april, dus doorgaans net voor de voorjaarsvlucht. Niet al het zand dat gebaggerd werd, werd op het strand gespoten.

Een tweede DOV-boring (Boring 21) ten westen van DOV boring 9 toont tevens Quartaire afzettingen tot een diepte van ca. 27m en wijzen opnieuw op eolisch aangevoerd duinenzand met daaronder Holocene geulafzettingen (Figuur 33; Figuur 34).



Figuur 33: Situering Boorpunt 21 op Geopunt kaart (blauw) (Geopunt 2019)

Lithologische beschrijving - 11/04/1983

Auteur(s): Onbekend (Universiteit Gent (UGent)) Betrouwbaarheid: goed

Van(m)	Tot(m)	M	Beschrijving
0.00	1.20		bruingrijs fijn zand met fijn schelpgruis
1.20	2.40		grijs fijn zand met schelpgruis
2.40	2.70		donkergrijze lemige klei met veenbrokjes, venige lensjes en laagjes en weinig fijn schelpgruis; naar de basis toe krijgt de klei een grijsgroene kleur
2.70	3.20		grijsgroen fijn tot middelmatig lemig zand met vegetatierestjes
3.20	3.60		grijsgroene lemige klei met venige lensjes en laagjes
3.60	4.50		grijze tot bruingrijze fijnzandige leem met weinig schelpgruis en vegetatierestjes
4.50	8.50		grijze slappe lemige klei tot kleiige leem met weinig fijn schelpgruis, vegetatierestjes
8.50	11.50		grijs middelmatig zand met fijn schelpgruis en donkerbruine veenbrokjes
11.50	15.50		grijs middelmatig zand met schelpgruis en schelpfragmenten
15.50	15.60		donkerbruin veen tot venige klei met schelpgruis
15.60	26.20		grijs middelmatig zand met schelpgruis en schelpfragmenten; tussen 18 en 18.50 m komen talrijke bleke veenbrokjes voor; rond 21 m komen enkele grijsgroene kleilensjes voor
26.20	27.10		grijs middelmatig tot grof zand met veel schelpfragmenten; de basis wordt gevormd door een concentratie van schelpen (o.a. ook Cardita), silexkeien, enkele houtfragmenten en veldsteenfragmenten
27.10	28.00		groene glauconiethoudende harde klei

Informele stratigrafie - 11/04/1983

Auteur(s): Onbekend (Universiteit Gent (UGent)) Betrouwbaarheid: goed

Van(m)	Tot(m)	Beschrijving
0.00	27.10	Kwartair
27.10	28.00	Tertiair - Paniseliaan (P1c)

Figuur 34: Lithologische beschrijving van Boring 21 (DOV Boorrapport; DOV Vlaanderen 2019)

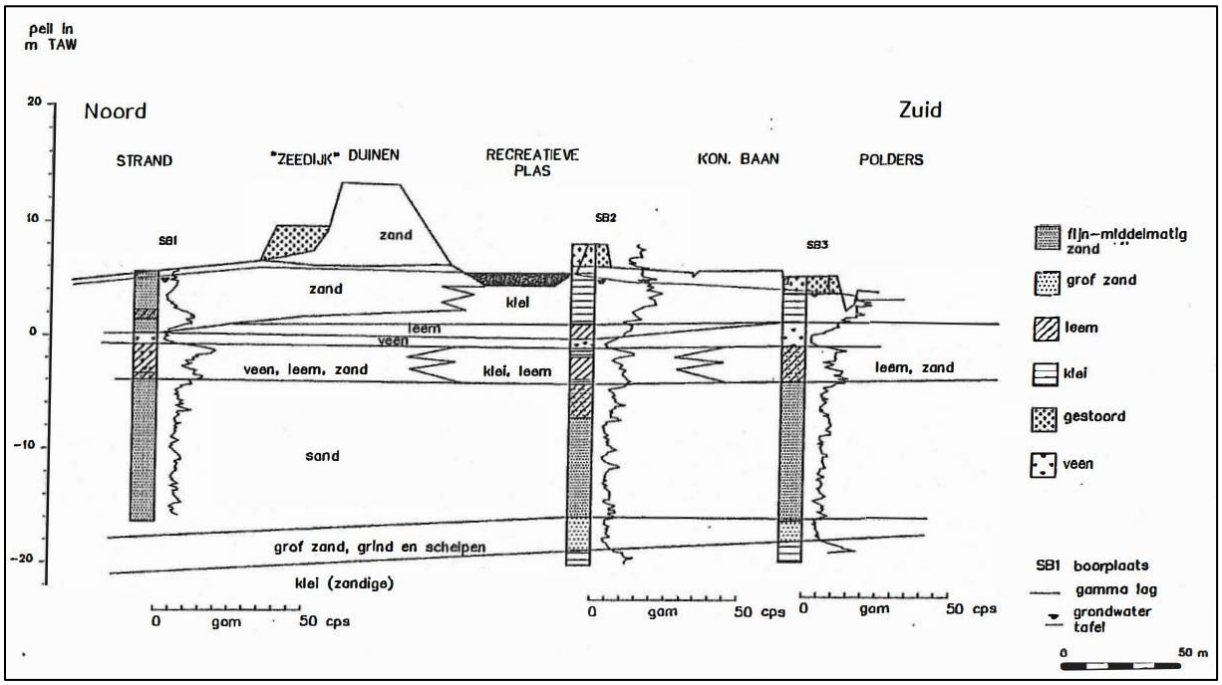
- **Archeologisch potentieel**

Gezien er onder het 7m dikke pakket duinenzand ook nog eens geulsedimenten aanwezig zijn tot een diepte van ca. 13m, is de kans op het aantreffen van in situ archeologische resten op basis van de DOV-boringen quasi nihil. Met andere woorden, indien er archeologisch materiaal zou aangetroffen worden is dit ofwel verspoeld ofwel recent (na WO II).

De lithologische beschrijving werd uitgevoerd door Quartairgeologe C. Baeteman op 31/01/2006 (Figuur 20). Naar aanleiding van deze nota werd ook contact opgenomen met C. Baeteman die overduidelijk wees op het eolisch aangevoerde duinenzand en de Holocene onderliggende geulsedimenten waardoor er dan ook geen archeologie voor oudere periodes meer te verwachten is (schriftelijke communicatie 25/06/2019, waarvoor onze welgemeende dank).

Ook in de jaren ’90 van vorige eeuw werd gewezen op de recente duin- en strandprocessen die een rol gespeeld hebben in de ontwikkeling van de bovenste geologische lagen (Vermoortel & De Breuck, 1994a, 1994b en 1994c). Figuur 35 geeft het voorbeeld van het recreatiedomein *“De Fonteintjes”* (ca. 2.5km ten oosten van het studiegebied). Hierbij is het strand opgebouwd uit 4 à 6m eolisch aangevoerd fijn zand waarbij de dikte van het zandpakket zeewaarts toeneemt. Onder het zand bevindt zich een veenlaag op 0mTAW. De uitgevoerde milieuhygiënische boringen bevestigen dat er een dik zandpakket aanwezig is; een veenlaag werd in geen van de boringen bereikt (zie hfst. 3.2.3). Bovendien dient er rekening gehouden te worden met de diepte van de werkzaamheden. Zo zal er ter hoogte van het kopgebouw van de pier slechts tot 0,5m-mv (0mTAW) gegraven worden.

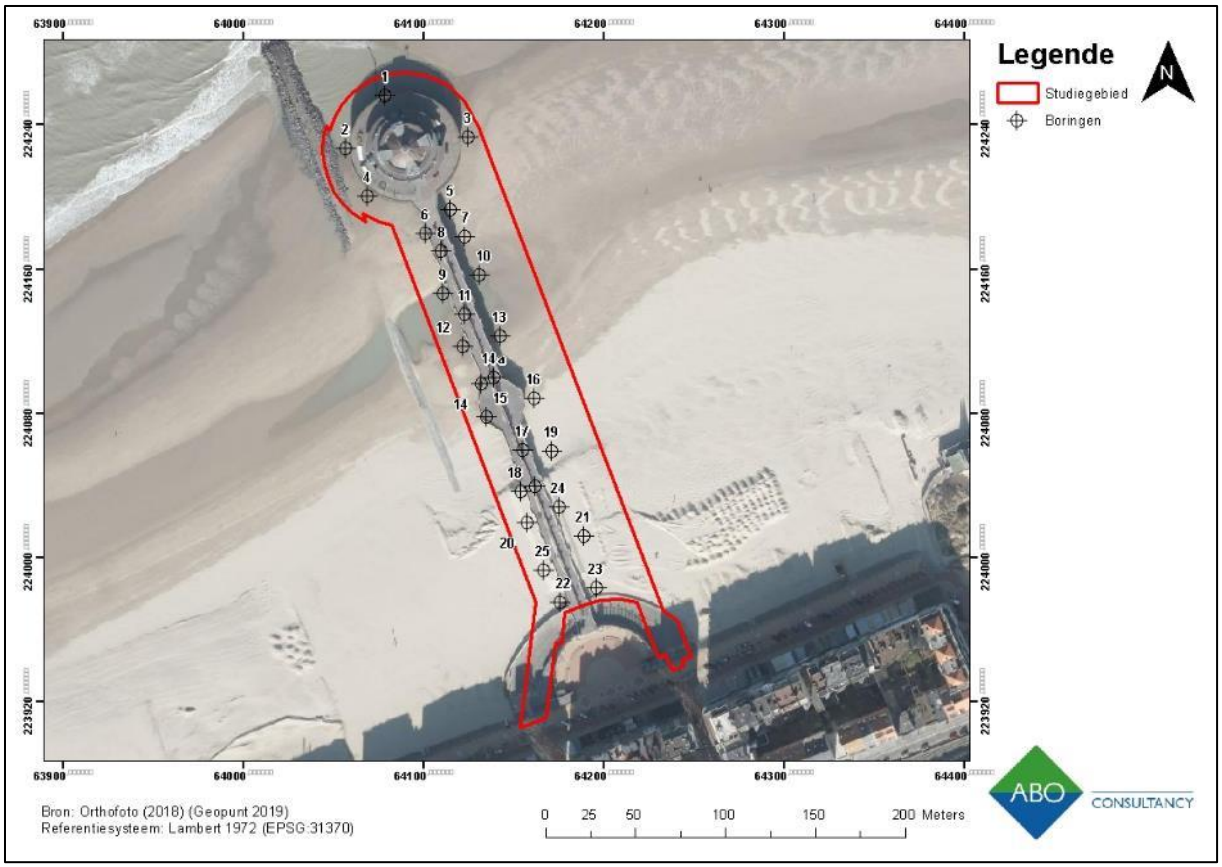
Dit neemt gradueel toe tot 3m-mv (ca. 3,8mTAW) aan de dijk (zie hfst. 2.2). Daarnaast werd de bodemopbouw ter hoogte van het kopgebouw reeds erg diepgaand geroerd zoals zichtbaar op Figuur 6 (hfst. 2.1).



Figuur 35: Geologische opbouw ter hoogte van het natuurgebied "De Fonteintjes" (Vermoortel & De Breuck, 1994)

3.2.3 MILIEUHYGIËNISCH BOORONDERZOEK

Binnen het kader van een milieuhygiënisch onderzoek werden 25 boringen uitgevoerd binnen het huidige studiegebied (Van Eetvelt 2019). De diepte van de boringen correspondeert met de diepte van de uitgraving in functie van de werfzone. Indien mogelijk werd eerst met een Edelmanboor (Ø 7cm) geboord, indien dit niet mogelijk was vanwege de zeer zandige sedimenten en getijdenwerking werd met een zuigerboor gewerkt. Het is belangrijk om op te merken dat de verschillende 'lagen' die werden aangeduid op de boorstaten overeenstemmen met de dieptes waarop stalen van mengmonsters voor het milieuhygiënisch onderzoek genomen werden. **De verschillende 'lagen' op de boorstaten stemmen dus niet overeen met verschillende horizonten of archeologische lagen. Het gaat steeds om eolisch aangevoerd duinenzand (Holoceen/Tardiglaciaal) dat al dan niet vermengd is met de strandsuppletie uit de havengeul.**



Figuur 36: Milieuhygiënische boringen weergegeven op een orthofoto (2018) (Geopunt 2019)

Boringen 1 – 5 werden ter hoogte van het kopgebouw geplaatst tot op een diepte van 0,5m-mv (i.e. de toekomstige verstoringsdiepte). Hierbij werd steeds een sterk schelphoudende neutraalgrijze zandlaag geregistreerd. Rekening houdend met de werkzaamheden uit 2000-2004 aan het kopgebouw betreft het kunstmatig aangevoerd zand (vermoedelijk uit de havengeul; zie hfst. 3.2.2) dat na de werkzaamheden werd opgebracht.

Boringen 6-8 werden tot op een diepte van 1m-mv uitgevoerd en leverden eveneens een grijze en zandige bodem op. In deze boringen werden een zwak tot matig aantal plantenresten beschreven op een diepte van 60 – 100cm-mv. Het betreft enkele verspoelde plantenresten die werden aangevoerd uit de strandsuppletie van de havengeul of verspoeld werden door het grondwater. In geen geval betreft het *in situ* plantenresten of profielontwikkeling gezien deze zich in een matrix van kunstmatig

aangevoerd zand, mogelijk vermengd met eolisch duinenzand bevinden. De kleurverschillen tussen de verschillende 'lagen' zijn te wijten aan grondwater- en getijdenwerking.

Boringen 9 – 14a gaven tot op een diepte van 1,50 – 2m-mv eenzelfde bodemopbouw weer als boringen 1-8. In boring 11 werd op een diepte van 1,50m-mv een donker zwartgrijze en sterk schelphoudende laag vastgesteld, duidend op zeer natte en humeuze bodemomstandigheden. Het betreft echter nog steeds een zandige laag en geen kleiige geulsedimenten.

Boringen 15 – 25 werden tot op grotere diepte geplaatst (3 – 4m-mv). Opnieuw werd een zandige grijsbruine bodem aangetroffen met weinig tot geen variatie doorheen het bodemprofiel. Er is dan ook geen sprake van profielontwikkeling of een intacte natuurlijke bodemopbouw. Het betreft steeds het eolische aangevoerde duinenzand, vermengd met de strandsuppletie uit de havengeul.

Boringen 22 en 23 bevatten brokken stenen en baksteenresten, mogelijk afkomstig van de renovatiewerken die reeds hebben plaatsgevonden aan de pier. Gezien de locatie vlakbij een nog bewaarde geschutskoepel en ATK-bunker uit de Tweede Wereldoorlog valt het niet uit te sluiten dat hierbij mogelijke archeologische resten uit WO II werden aangeboord (zie hfst. 4.5). Boring 22 vertoonde een afwijkende bodemopbouw ten opzichte van de overige boringen waarbij beigebruin en schelphoudend zand werd geregistreerd met kleilaagjes op een diepte van 2m-mv. Deze kleilaagjes zijn vermoedelijk restanten van Holocene of Laat-Pleistocene getijdenafzettingen.

- **Conclusie**

Op basis van het milieuhygiënisch booronderzoek kan gesteld worden dat de bodemopbouw binnen het studiegebied weinig variatie vertoont tussen de verschillende boringen. Het gaat bijna uitsluitend om homogeen grijsbruin zand dat werd aangevoerd als gevolg van eolische werking en/of zogenaamde strandsuppletie. Dit werd tot op een diepte van maximaal 4m-mv vastgesteld. De zwakke tot matige aanwezigheid van plantenresten zijn het gevolg van grondwater en aangevoerde sedimenten uit de havengeul.

Reeds enkele decennia werd het gedeelte van de kustvlakte tussen de Vaargeul en de Blankenbergse pier opgehoogd door middel van zandig materiaal onder meer afkomstig uit de Blankenbergse havengeul.

Dit verklaart dan ook de homogene aard van de zandige pakketten en de ontsteltenis van aanwijzingen voor profielontwikkeling, archeologisch relevante lagen zoals stabilisatiehorizonten en organische afzettingen zoals veen.

De aanwezigheid van archeologisch relevante lagen die geraakt worden binnen de geplande werkzaamheden lijkt dan ook weinig waarschijnlijk. Een uitzondering die hierop gemaakt dient te worden zijn archeologische resten uit de Eerste en voornamelijk Tweede Wereldoorlog gezien deze nog in de aangevoerde zandlaag aanwezig kunnen zijn (zie hfst. 4.5).

Mogelijk kunnen boring 22 en 23 in verband gebracht worden met de locatie van de voormalige ATK-bunker uit de Tweede Wereldoorlog.

Boring	X	Y
1	64078.980	224256.260
2	64056.810	224227.160
3	64124.610	224233.680
4	64068.900	224200.840
5	64114.780	224193.370
6	64101.470	224179.970
7	64122.760	224178.310
8	64109.900	224169.950
9	64111.200	224146.610
10	64130.820	224157.100
11	64122.790	224135.220
12	64121.750	224117.150
13	64142.600	224122.770
14	64132.260	224096.830
14a	64139.050	224100.260
15	64134.940	224078.320
16	64161.860	224088.690
17	64155.400	224059.890
18	64154.080	224036.960
18a	64161.980	224039.820
19	64171.090	224058.880
20	64157.720	224019.560
21	64189.200	224011.760
22	64176.000	223975.000
23	64196.020	223983.290
24	64175.250	224027.850
25	64167.000	223993.000

Tabel 2: Overzichtstabel van de milieuhygiënische boringen met coördinaten (Lambert72) (ABO nv 2019)

4 ASSESSMENTRAPPORT: ARCHEOLOGISCHE VOORKENNIS

Geraadpleegde bronnen hoofdstuk 4 met betrekking tot archeologische voorkennis	Toelichting
Inventarissen	
Inventaris Archeologische zone	Buiten archeologische zone
Landschapsatlas	Geen relicten in de buurt (< 1km)
Inventaris bouwkundig erfgoed	Relevant, cf. 4.1.2
Beschermde monumenten	Relevant, cf. 4.1.2
Beschermde stads- en dorpsgezichten	Niet relevant, cf. 4.4
Centraal Archeologische Inventaris	Relevant, cf. 4.2
Bekrachtigde archeologienota's	Niet relevant, cf. 4.3
Inventaris Historische stadskern	Buiten historische stadskern
Inventaris gebieden waar geen archeologie te verwachten valt (GGA)	Buiten GGA
Wereldoorlog relicten	Geen relicten in de buurt (< 1 km)
Andere historisch/ archeologische relicten	Geen relicten in de buurt (< 1km)
Cartografische bronnen	
Fricxkaart (ca. 1712)	Niet relevant.
Ferrariskaart (ca. 1770-1778)	Relevant, cf. 4.7.1
Atlas der Buurtwegen (ca. 1840)	Geraadpleegd maar niet relevant, cf. 4.7.2
Vandermaelenkaart (1846- 1854)	Relevant, cf. 4.7.3
Popp kaarten (1842-1879)	Geraadpleegd maar niet relevant, cf. 4.7.4
Orthofoto's (1952-2017)	Relevant, cf. 4.8

Tabel 3: Tabel met geraadpleegde bronnen

4.1 HISTORISCHE SITUERING

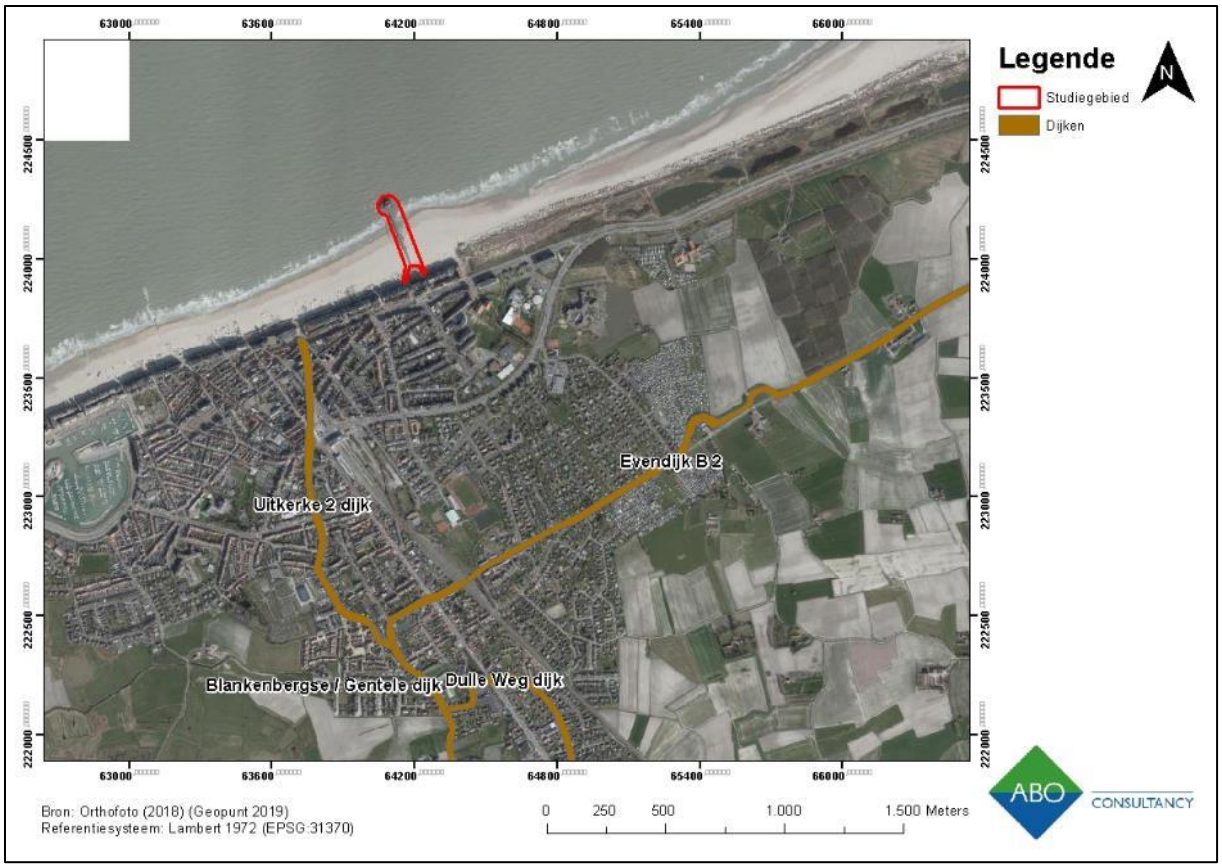
De historische situering wordt opgedeeld in enerzijds de geschiedenis van Blankenberge en anderzijds de Pier van Blankenberge.

4.1.1 BLANKENBERGE

Het studiegebied ligt in de kustvlakte en heeft dus tot vrij recent onder grote invloed van de zee gestaan. De verschillende bewoningsfases zijn dan ook sterk gerelateerd aan de dynamische invloed van de Noordzee (zie hfst. 3.2.3). Door de getijdenwerking in dit gebied zijn grote delen van de kustvlakte gedurende verscheidene perioden niet bewoonbaar en zijn eventuele sporen van landgebruik uit periodes dat het gebied wel bewoonbaar was soms weg geërodeerd door latere geulen of relatief diep begraven onder sedimentatie. Mede hierdoor is de kennis over steentijden binnen de Vlaamse kustvlakte tot dusver onderbelicht gebleven. Sinds 2008 zijn er inmiddels wel 2 steentijdvindplaatsen binnen de kustvlakte gekend door nieuw onderzoek bij 2 grote projecten (Verwerft et al. 2016). Bij aanleg van de A11 snelwegverbinding en de aanleg van een bundel ondergrondse hoogspanningsleidingen met projectnaam Stevin zijn 2 prehistorische sites in de kustvlakte aan het licht gekomen op ongeveer 8km en ongeveer 12km ten zuidoosten van het studiegebied. De silexartefacten die hier bij opgravingen aan het licht zijn gekomen werden echter enkel aangetroffen op een lokaal gelegen hogere zandrug (Verwerft et al. 2016). Aangezien het studiegebied zich op een laaggelegen strandvlakte bevindt (opgebouwd uit duinenzand met daaronder geulafzettingen) verschilt de landschappelijke locatie van het huidige sterk van deze waarbij reeds gekende steentijdsites werden aangetroffen. Het aantreffen van *in situ* steentijdmateriaal is dan ook erg laag.

In de Romeinse tijd was het gebied steeds beter bewoonbaar. Vondsten in verscheidenen kustplaatsen wijzen op bewoning door Gallo-Romeinen (Thoen 1987; Thoen 1993). Vanaf het begin van de 4e eeuw na Christus echter, maken de opkomende zeespiegelstijgingen, de zogenaamde Duinkerke II transgressie, de bewoning van de kustvlakte onmogelijk. Er worden brede vloedgeulen in het terrein uitgeschuurd en de gronden tussen de stroomgeulen worden afgedekt door een dikke laag klei. Vanaf de 8e eeuw vindt een algemene zeespiegeldaling plaats en wordt de kustvlakte langzaam weer bruikbaar voor activiteiten door de mens, in eerste instantie vooral als schapenweide, hoewel steeds meer bronnen ook wijzen op vroege bewoning .

Historisch ligt het studiegebied steeds op het strand van Blankenberge en ten noorden van Uitkerke. Uitkerke wordt voor het eerst vermeld in 961. Blankenberge wordt voor het eerst vermeld in 1270 wanneer het Blankenbergse grondgebied wordt afgescheiden van de Heerlijkheid Uitkerke. Vanaf dit moment is er sprake van 2 rechtsgebieden: Het Brugse Vrije en het stadsgebied Blankenberge. De vroegste vermelding binnen de huidige gemeente Blankenberge is echter al circa 650. Al rond 650 zou Sint-Elooi volgens sommige bronnen op het grondgebied van de gemeente een eerste bidplaats hebben gesticht. Uit de 8e eeuw zijn vier terpen gekend in Uitkerke. In eerste instantie vluchtheuvels voor de bescherming van het vee, maar mogelijk vindt hier in de loop van de tijd ook bewoning plaats. Dit is zeker na de 10e eeuw. In de 9e en 10e eeuw wordt de Gentele of Blankenberse Dijk ten zuiden van het studiegebied aangelegd (Figuur 37). Zo wordt een groot gebied veilig gesteld van overstroming. Het huidige studiegebied bevindt zich echter buiten het ingedijkte gebied en is dus nog steeds onderhevig aan overstromingen.



Figuur 37: Orthofoto (2018) met aanduiding van de verschillende dijken (Geopunt 2019)

Met het begin van de inpoldering ontstaat Scarphout, een verlandingsstrook voor de kust van Blankenberge. Deze bevindt zich echter verder zeewaarts, buiten het studiegebied. Op de Genteledijk wordt later een boogvormige dijk aangelegd, de Dulle Wegdijk (Figuur 37). Hierdoor is de woonterp met de kerk van Uitkerke veiliggesteld voor overstromingen. Dit dijksysteem wordt steeds verder uitgebouwd. Eerst met de eerste Evendijk richting Bredene (Figuur 37). **Het grondgebied buiten het bedijkte gebied - waaronder Blankenberge - blijft schorrenland, maar wordt bevolkt met herders en schapenkuddes die tijdens hoge vloed beschermd worden door opgeworpen terpen of vluchtheuvels** (Inventaris Onroerend Erfgoed 2018: ID 121640).

In het midden van de 11e eeuw wordt een nieuwe dijk aangelegd ten noorden van de Evendijk. Daarnaast wordt een dijk aangelegd vanuit de Gentele in zeewaartse richting. Later worden deze twee dijken de Westdijk en de Oostdijk genoemd. Tussen de Westdijk en de Oostdijk vormt zich de eerste bewoningskern van Blankenberge (Figuur 37). Hier vestigen zich vissers. Tussen 1100 en 1134 wordt een preventief dijksysteem aangelegd vanaf de Gentele tot Damme.

Kort na de aanleg van dit dijksysteem vinden er overstromingen plaats in het oostelijk kustgebied waarbij onder meer te Uitkerke bressen worden geslagen. In het midden van de 12de eeuw worden de schorren buiten de Tweede Evendijk in gebruik genomen als schaapsweide (Inventaris Onroerend Erfgoed 2019: ID 121640).

Blankenberge wordt voor het eerst vermeld in een oorkonde op 29 juni 1270. Hierbij krijgt Blankenberge stadsrechten en wordt het afgescheiden van Uitkerke. In de 14de eeuw wordt het eerste grote bouwwerk verwezenlijkt: de Sint-Antoniuskerk. In dezelfde eeuw vindt echter ook een hevige storm plaats waarbij een deel van de stad verwoest wordt en een groot deel van de duinen in zee

verdwijnt. Verder vinden nog enkele grootschalige bouwwerken plaats waaronder een nieuwe kerk tussen de Oost- en Westdijk, een verbetering van de zeedijk en de aanleg van een nieuwe dijk vanaf de zeedijk naar het zuiden toe. Tot slot wordt in 1394 een vuurtoren opgericht. In 1489 wordt beslist om de stad met wallen te versterken, hoewel deze pas een eeuw later zullen worden aangelegd (Inventaris Onroerend Erfgoed 2019: ID 121640).

De 16de eeuw wordt voornamelijk gekenmerkt door destructie in Blankenberge. Zo wordt de Sint-Antoniuskerk in brand gestoken door de Hollanders (1508), vallen de Watergeuzen binnen en vernielen ze opnieuw de Sint-Antoniuskerk en het schepenhuis (1572). Verder worden er 300 huizen in brand gestoken door zeerovers (1576) en geeft Blankenberge zich over aan Alexander Farnese (1583). In 1587-1588 wordt er in het noordwesten van Blankenberge een fort opgericht tegen de Hollanders die Oostende en Sluis in handen hebben. Op de overgang 1590-1591 wordt het fort bestormd onder leiding van gouverneur Sir Edward Norris waarbij Blankenberge in brand wordt gestoken. Op 14 maart 1591 heroveren de Spanjaarden Blankenberge. Hierna volgt een periode van heropbouw. In 1675 breekt opnieuw een brand uit in de stad, waarbij een groot deel van het stedelijk archief en het stadhuis verloren gaan. De brand van 4 mei 1719 zorgt ervoor dat een groot deel van de bevolking dakloos wordt. Vier jaar later wordt de Brugse Steenweg (huidige Kerkstraat) aangelegd in opdracht van de Oostenrijkse keizer Karel VI. Vanaf het midden van de 18de eeuw ontwikkelt Blankenberge zich als toeristische bestemming en zal de bevolking blijven groeien in de loop van de 19de en 20ste eeuw (Inventaris Onroerend Erfgoed 2019: ID 121640).

Tijdens de Eerste Wereldoorlog wordt Blankenberge niet erg zwaar beschadigd. **Wel wordt in 1915 de Pier in brand gestoken door de Duitse bezetters. Daarnaast werden ook loopgraven aangelegd in de Zeedijk** (Inventaris Onroerend Erfgoed 2019)**. In de Tweede Wereldoorlog werden er onder meer bombardementen uitgevoerd op de Zeedijk** en Grote Markt. **De Atlantikwal loopt eveneens door Blankenberge, waarbij de duinen worden omgebouwd tot vestingen en er bunkers worden opgericht op het strand**.

4.1.2 DE PIER

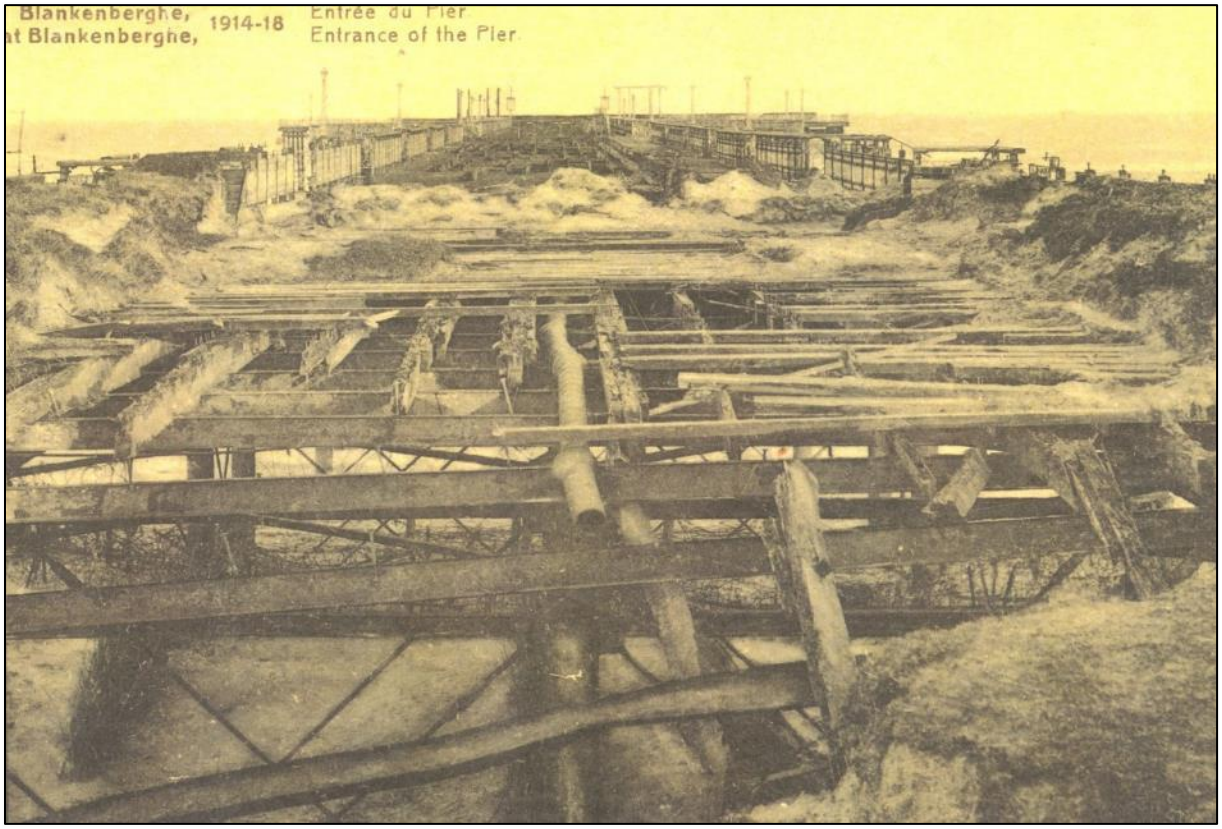
De Pier van Blankenberge is sinds 2004 beschermd als monument en sinds 2009 vastgesteld als bouwkundig erfgoed.

De Pier werd opgericht in de jaren 1890 als een gietijzeren complex. De Pier bestaat uit drie delen: 1) een halfrond bij de ingang (metselwerk), 2) een brug uit 17 delen rustend op ijzeren palen en in het midden van de brug een lokale verbreding voor een muziekkiosk en 3) een achtkantig platform (60 x 60m) waarop een paviljoen wordt gebouwd met onder meer een feestzaal.



Figuur 38: Bouwplan van de eerste pier (1894) (Initiatiefnemer 2019)

In 1915 wordt de Pier in brand gestoken door de Duitse bezetter uit schrik dat deze gebruikt zou worden als aanlegsteiger voor vijandelijke troepen (Figuur 39 - Figuur 40).

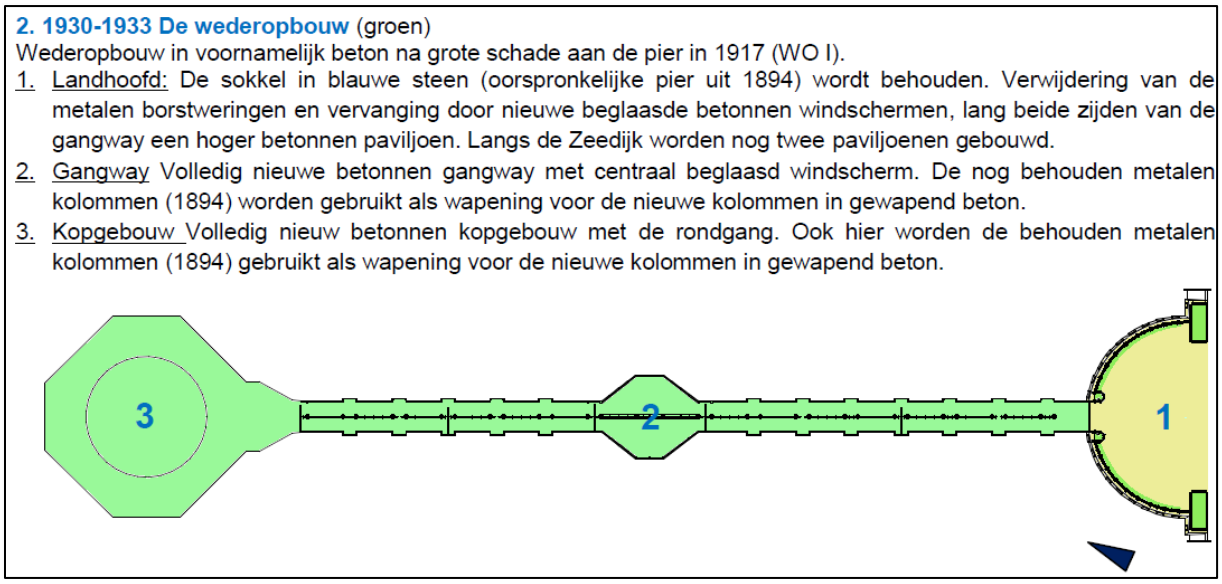


Figuur 39: Ingang van de Pier na de oorlogsschade van de Eerste Wereldoorlog (1914-1918) (Beeldbank Kusterfgoed 2019)



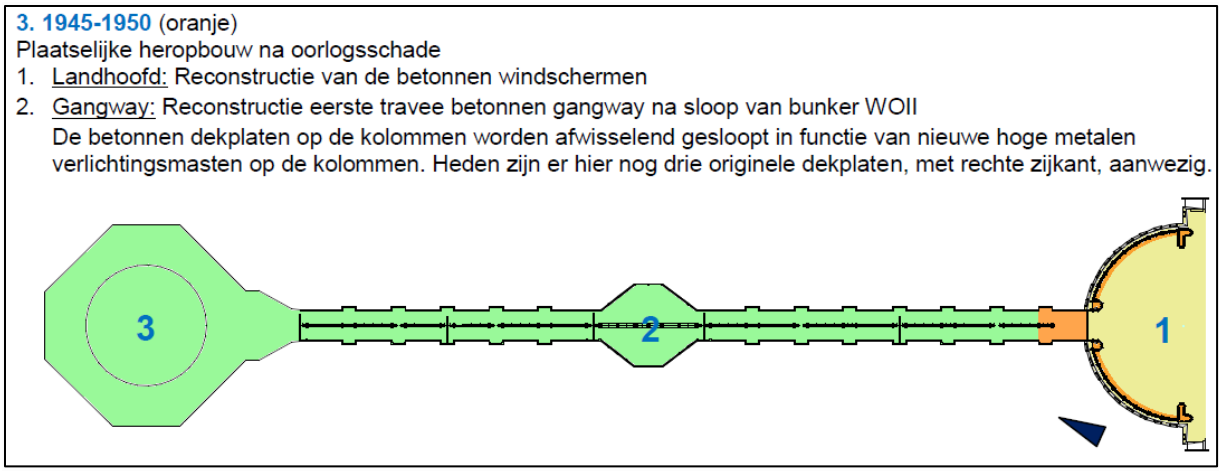
Figuur 40: De Pier na de oorlogsschade van de Eerste Wereldoorlog (1914-1918) (Beeldbank Kusterfgoed 2019)

Na de Eerste Wereldoorlog werd besloten om de Pier herop te bouwen. De nieuwe Pier is voornamelijk uit gewapend beton opgebouwd en werd in 1933 heropend (Figuur 41).



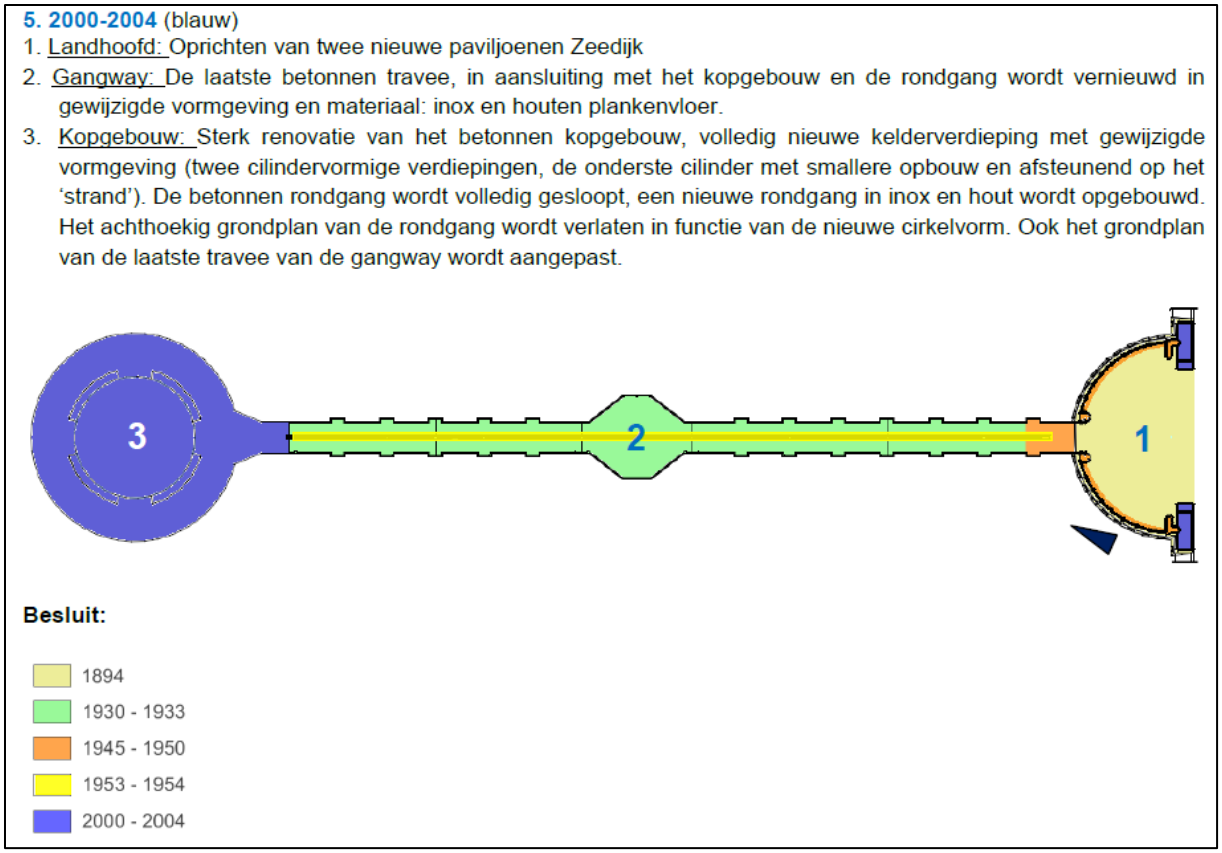
Figuur 41: Bouwplan van de pier tijdens de wederopbouw na de Eerste Wereldoorlog (1930-1933) (Initiatiefnemer 2019)

Tijdens de Tweede Wereldoorlog werd de pier gebruikt als vooruitgeschoven verdedigingsstelling. Een uitgebreide beschrijving hiervan wordt gegeven in hoofdstuk 4.5. Bij de heropbouw na WO II werd een ATK-bunker gesloopt die zich in op de overgang van de gangway naar het landhoofd bevindt (zie hfst. 4.5) (Figuur 42).



Figuur 42: Bouwplan van de pier tijdens de wederopbouw na de Tweede Wereldoorlog (1945-1950) (Initiatiefnemer 2019)

Ten gevolge van stormschade werden in 1953 herstellingswerken uitgevoerd. Een laatste renovatiefase vond plaats in 2000-2004 (zie beschrijving . Een syntheseplan werd door de initiatiefnemer opgemaakt met aanduiding van de verschillende bouw- en renovatiefasen (Figuur 43). Voor de uitvoering van deze laatste renovatiefase werden grootschalige graafwerkzaamheden uitgevoerd. Een luchtfoto hiervan kan teruggevonden worden in hfst. 4.6.



Figuur 43: Overzichtsplan van de verschillende bouw- en renovatiefasen van de pier van Blankenberge (Initiatiefnemer 2019)



Figuur 44: Foto van de renovatiewerken in 2000-2004 ter hoogte van het kopgebouw (uit Van Eetvelt 2019)



Figuur 45: Foto van graafwerkzaamheden tijdens de renovatiefase 2000-2004 met op de achtergrond een kofferdam rondom de pier (uit van Van Eetvelt 2019

4.2 CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS (CAI)

De CAI-meldingen duiden op bewoning vanaf de 16de eeuw in de nabijheid van het studiegebied. Er zijn echter geen CAI-meldingen op het strand, met uitzondering van een losse vondst (zegelstempel) die door middel van metaaldetectie werd ingezameld (ID 164372). Ten oosten van het studiegebied is de Batterij Kaiserin uit de Eerste Wereldoorlog opgenomen in de inventaris. Verder naar het westen toe kunnen nog enkele kustbatterijen gelokaliseerd worden, maar deze zijn minder relevant met betrekking tot het huidige studiegebied.



Figuur 46: Alle CAI-meldingen binnen een straal van 1.000m weergegeven op een orthofoto (2018) (Centraal Archeologische Inventaris 2019; Geopunt 2019)

ID	Omschrijving	Datering	Bron
72322	Afgeplatte terp	Nieuwe tijd (16de eeuw)	Coornaert 1967
72323	Hoeve	Nieuwe tijd (16de eeuw)	Coornaert 1967
72326	Staakhuis	Nieuwe tijd (18de eeuw)	Coornaert 1967
158645	Batterij Kaiserin	WO I	Deseyne 2007
164372	Zegelstempel (losse vondst – metaaldetectie)	Ongedateerd	Anonieme vondstmelding 2013

Tabel 4: Overzichtstabel CAI (Centraal Archeologische Inventaris 2018)

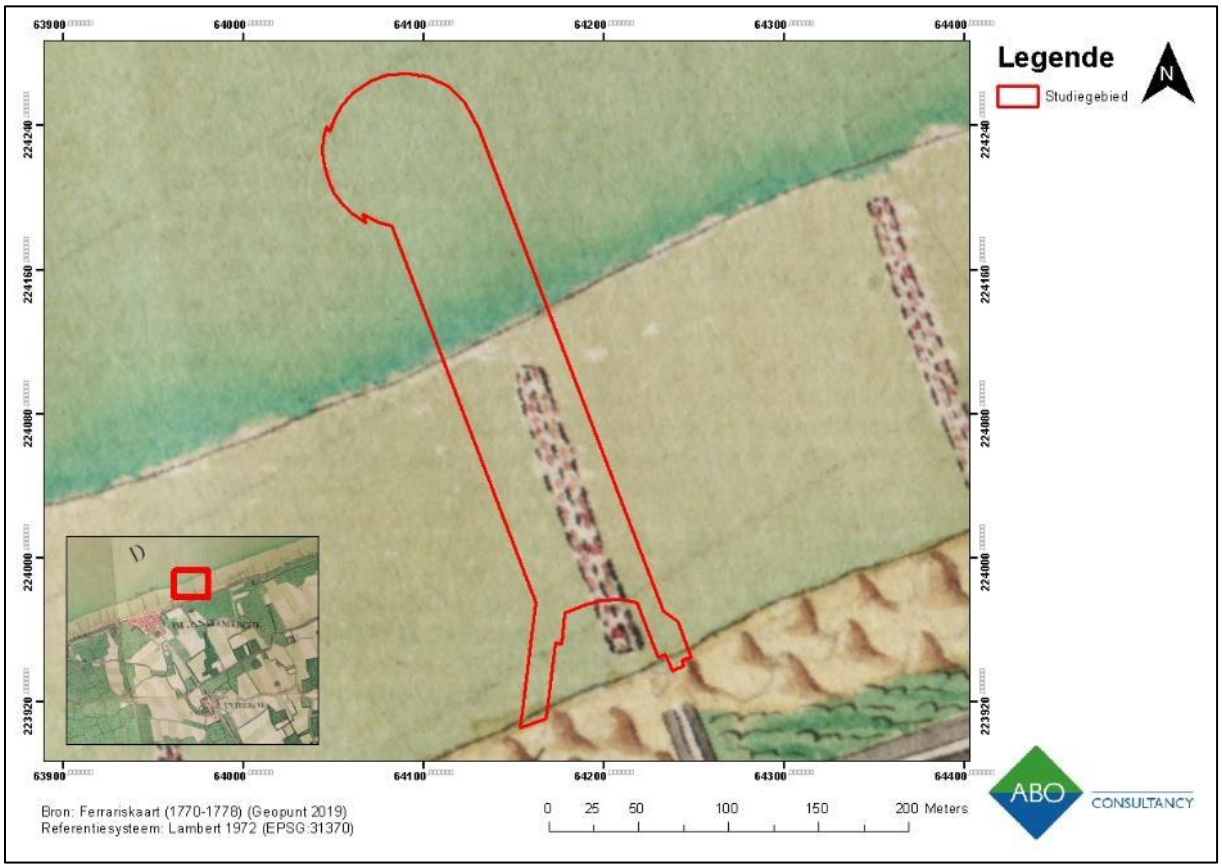
4.3 ARCHEOLOGIENOTA'S WAARVAN REEDS AKTE GENOMEN WERD

De archeologienota's in de omgeving zijn niet relevant gezien de sterk verschillende landschappelijke situatie.

4.4 CARTOGRAFISCHE BRONNEN

4.4.1 FERRARISKAART (CA. 1770- 1778)

Op de Ferrariskaart is het studiegebied gelegen in de overstromingszone van de Noordzone met aan de zuidrand van het studiegebied hoger gelegen duinen. Binnen het studiegebied is een golfbreker gelegen. De stadskern van Blankenberge bevindt zich verder naar het zuidwesten.



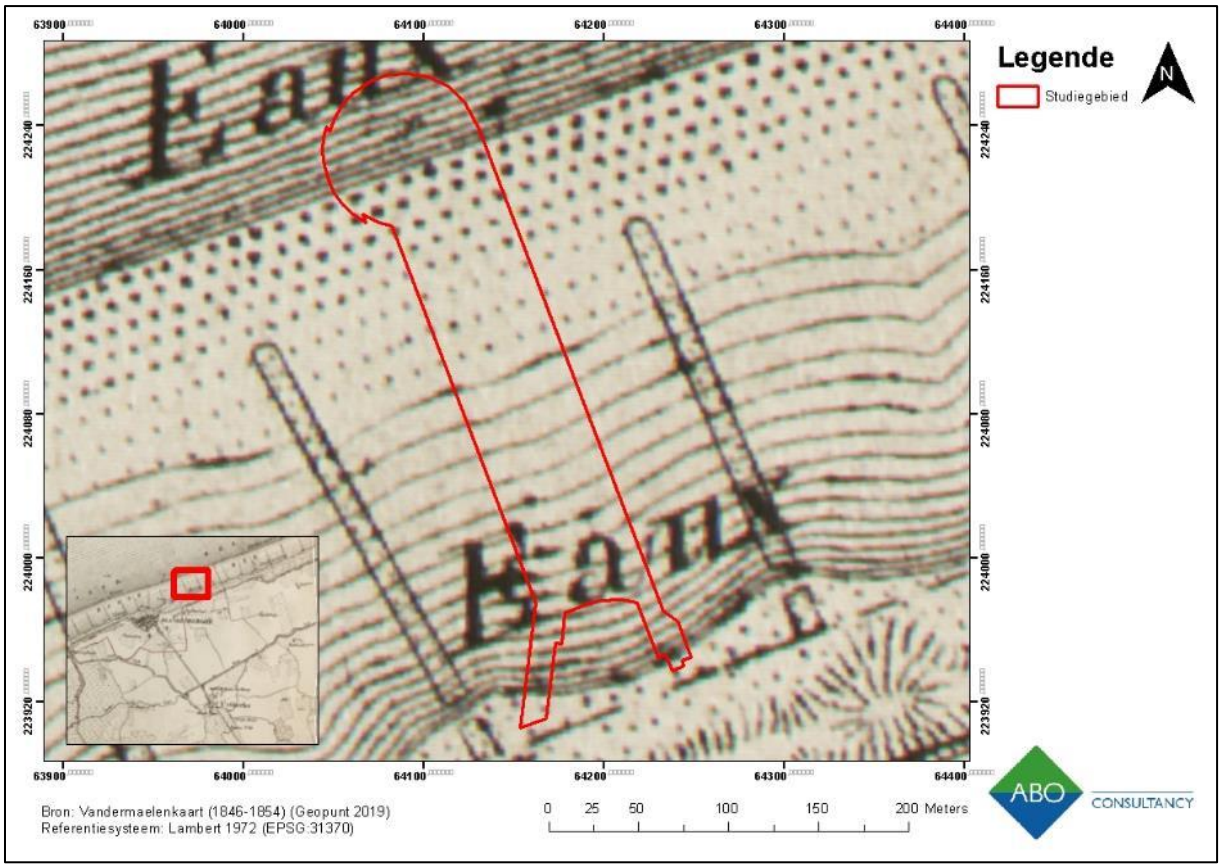
Figuur 47: Ferrariskaart (1770-1778) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2019)

4.4.2 ATLAS DER BUURTWEGEN (CA. 1840)

De Atlas der Buurtwegen reikt niet tot het studiegebied en wordt dus niet besproken.

4.4.3 VANDERMAELENKAART (CA. 1846-1854)

De Vandermaelenkaart geeft hetzelfde beeld als de Ferrariskaart waarbij het studiegebied zich op het strand bevindt binnen de overstromingszone van de Noordzee met in het zuiden een duinengordel. De golfbrekers bevinden zich op de Vandermaelenkaart echter niet binnen het studiegebied, maar langs weerszijden in het westen en oosten. Dit sluit aan bij de huidige situatie.



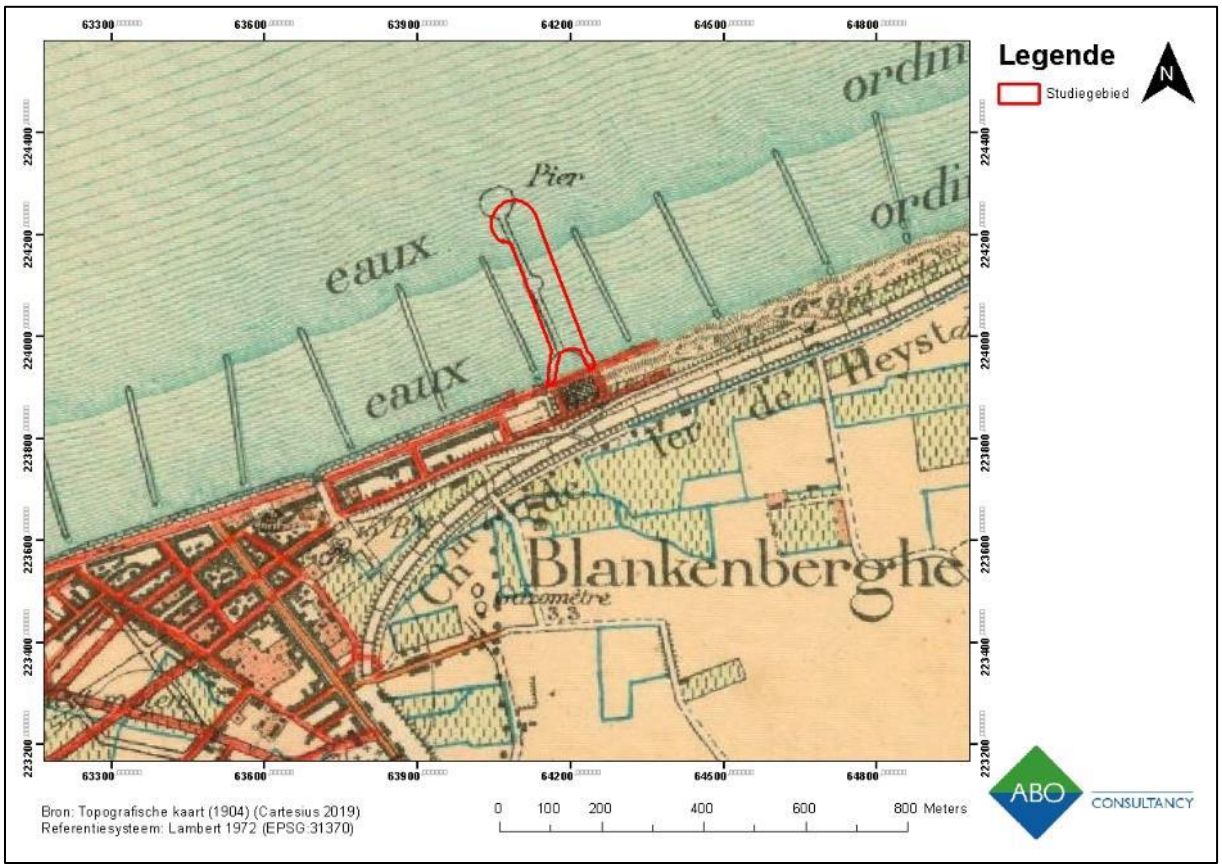
Figuur 48: Vandermaelenkaart (1846-1854) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2019)

4.4.4 POPP-KAART (CA. 1842-1879)

De Popp-kaart geeft geen relevante informatie weer met betrekking tot het huidige studiegebied. Om deze reden wordt dit niet verder besproken.

4.4.5 TOPOGRAFISCHE KAART (1939)

De topografische kaart van 1939 stemt erg goed overeen met de huidige situatie. De pier is voor het eerst weergegeven op een kaart. Zoals vermeld in hoofdstuk 4.1.2 werd de pier opgericht in 1890.

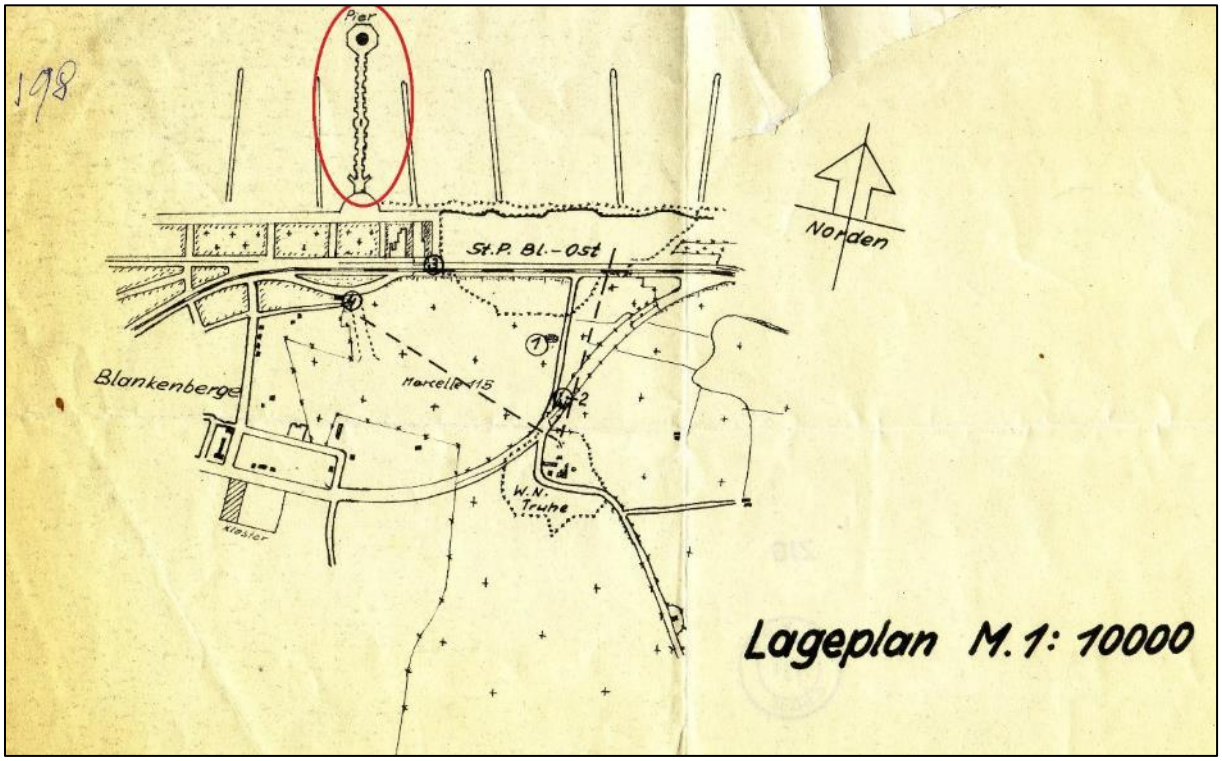


Figuur 49: Topografische kaart (1939) met aanduiding van het studiegebied (Cartesius 2019)

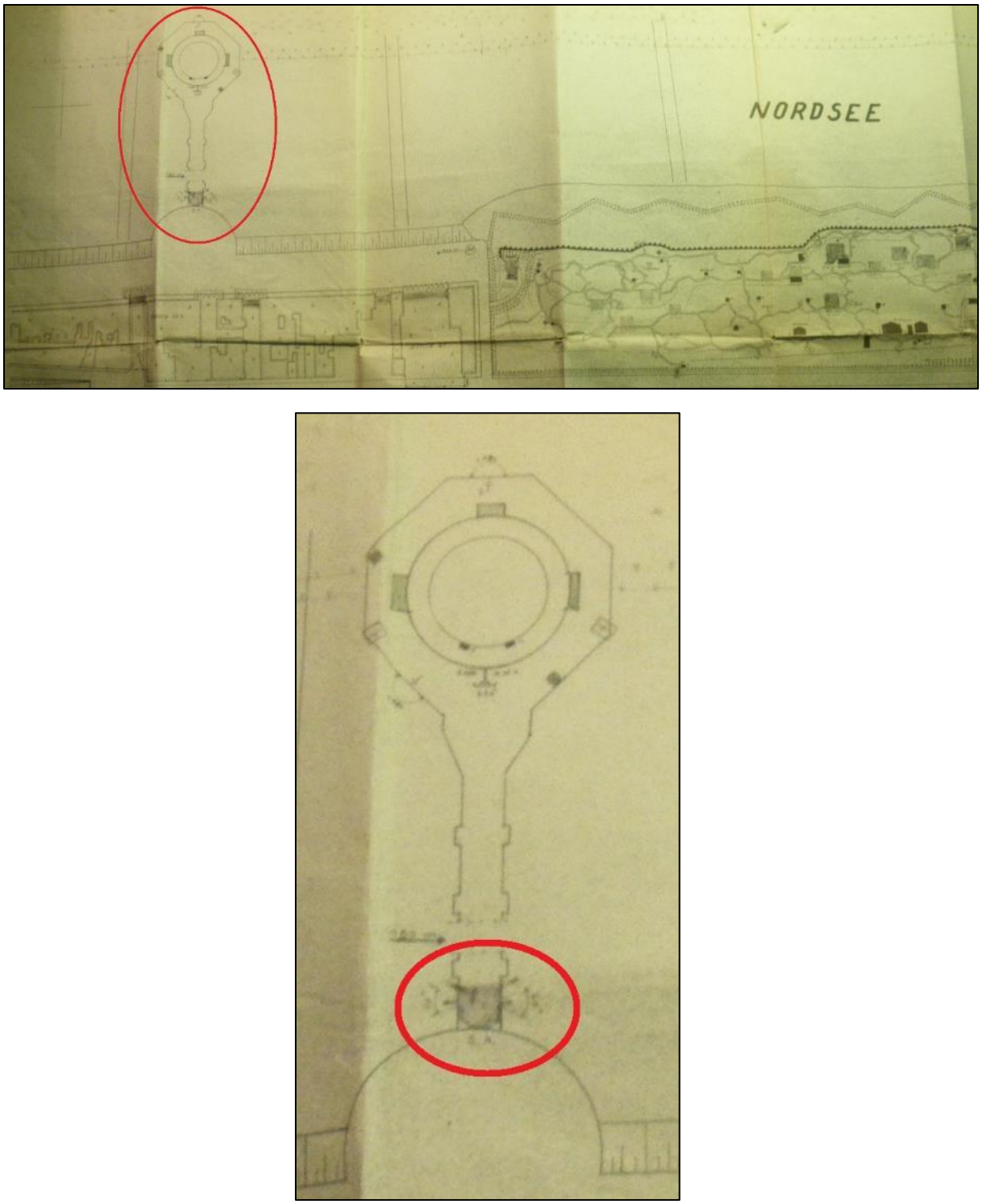
4.5 ARCHIEFONDERZOEK TWEEDE WERELDOORLOG

Op basis van bovenstaande informatie werd een doorgedreven archiefonderzoek met betrekking tot de Tweede Wereldoorlog als noodzakelijk geacht. Hiertoe werd onder meer het archief van het Provinciaal Domein Raversijde geraadpleegd met dank aan dhr. Mathieu De Meyer. Daarnaast konden ook de plannen van de afbraakwerken geconsulteerd worden in het archief van Blankenberge met dank aan de initiatiefnemer.

De pier van Blankenberge werd tijdens de Tweede Wereldoorlog aangewend als vooruitgeschoven verdedigingspost binnen de Atlantikwall. Onmiddellijk ten oosten van de pier was het Stutzpunkt Blankenberge –Ost voorzien als een goed ingerichte infanterieopstelling, aangelegd in 1941-1942 (Figuur 50 - Figuur 51). Dit steunpunt bevindt zich hoofdzakelijk in de duinen ten oosten van de huidige dijk (rechts op Figuur 51).



Figuur 50: AWF06659PlanCegesoma AA 1113 - Zig | 42-223 Documenten van Zog (Zig D)198Zog: diverse meestal niet-gedateerde documenten, Lageplan van Blankenberge op 1/10.000. Rood: pier van Blankenberge (Provinciaal Domein Raversijde 2019)



Figuur 51: AWF06530PlanCegesoma AA 1113 - Zig | 42-223 Documenten van Zog (Zig D)5419440516 Verslagen, schetsen en plannen uit de zendingen van 22/VI en 30/VI/1944 (onvolledig). Duitse kaart van Oost-Blankenberge. 16/V/1944. Kaart met ingetekende stellingen ten oosten van Blankenberge. Bovenaan: overzichtsplan (rood: pier). Onderaan: detail van de pier (rood: ATK-bunker) (Provinciaal Domein Raversijde 2019)

In de aanwezige bunkers ter hoogte van het kopgebouw van de pier werden onder meer 3 Duitse kanonnen van 75mm en 1 Franse (Figuur 51). Verder waren ook nog TK-kanonnen voorzien voor het bestrijken van het strand. Het strand zelf was voorzien van houten staketsels met elkaar verbonden door prikkeldraadversperringen en mijnen (Figuur 52).

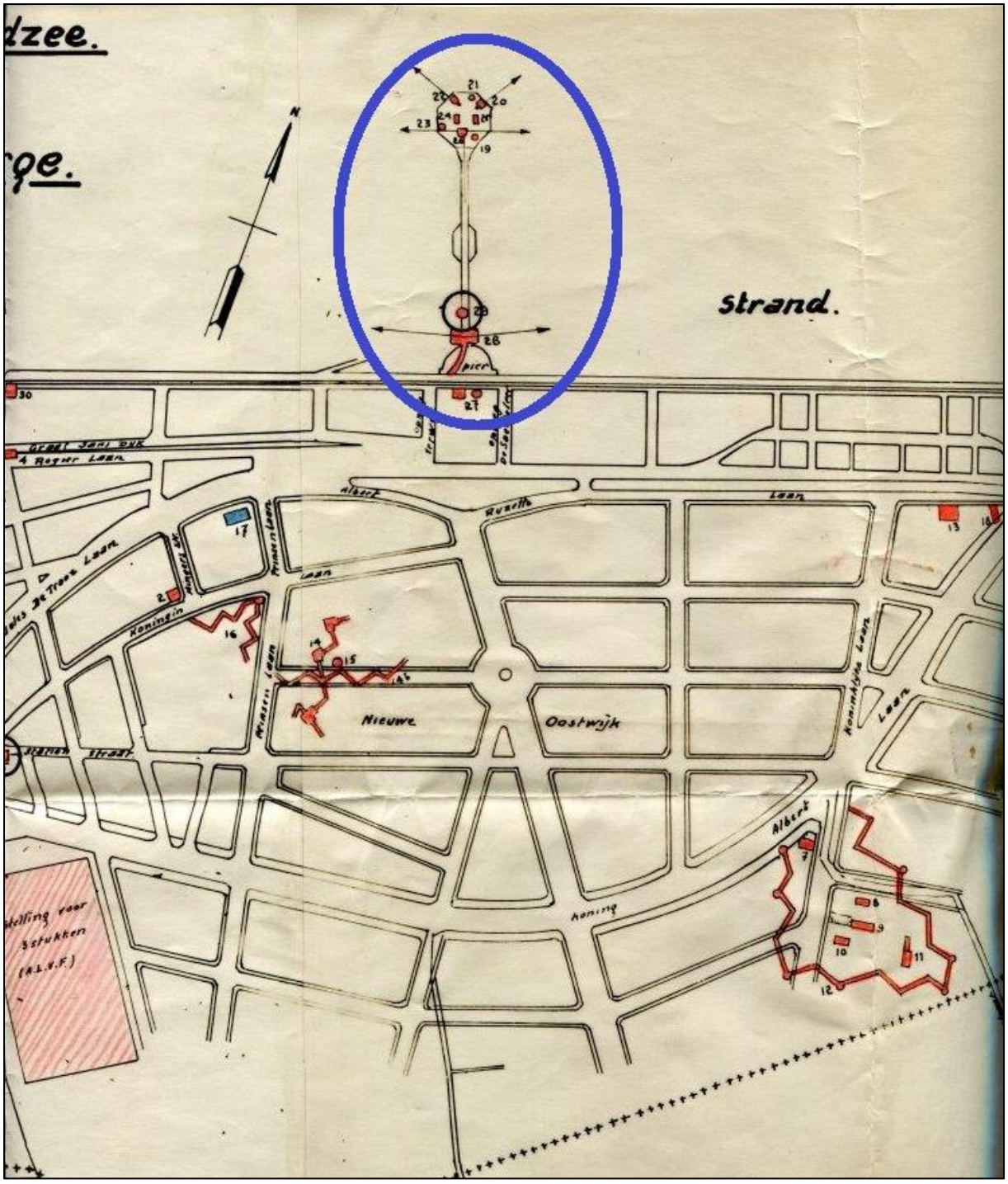


Figuur 52: AWF06588PlanCegesoma AA 1113 - Zig | 42-223 Documenten van Zog (Zig D)11519440805Zending van 4/VIII/1944. Stadsplan Blankenberge + legende verdedigingswerken. 5/VIII/1944. Rood: aanduiding strandverdediging bestaande uit mijnen en prikkeldraad (Provinciaal Domein Raversijde 2019)

Van het oostelijk steunpunt is op heden enkel nog een restant van een bunker, type Regelbau 134 – Munitionsunterstand, bewaard gebleven nabij de J. Gadeynehelling (De Golf) (Bron: http://www.forumeerstewereldoorlog.nl/viewtopic.php?t=14205&sid=e6c863ebb26b3ac6091061f45c705e0e).

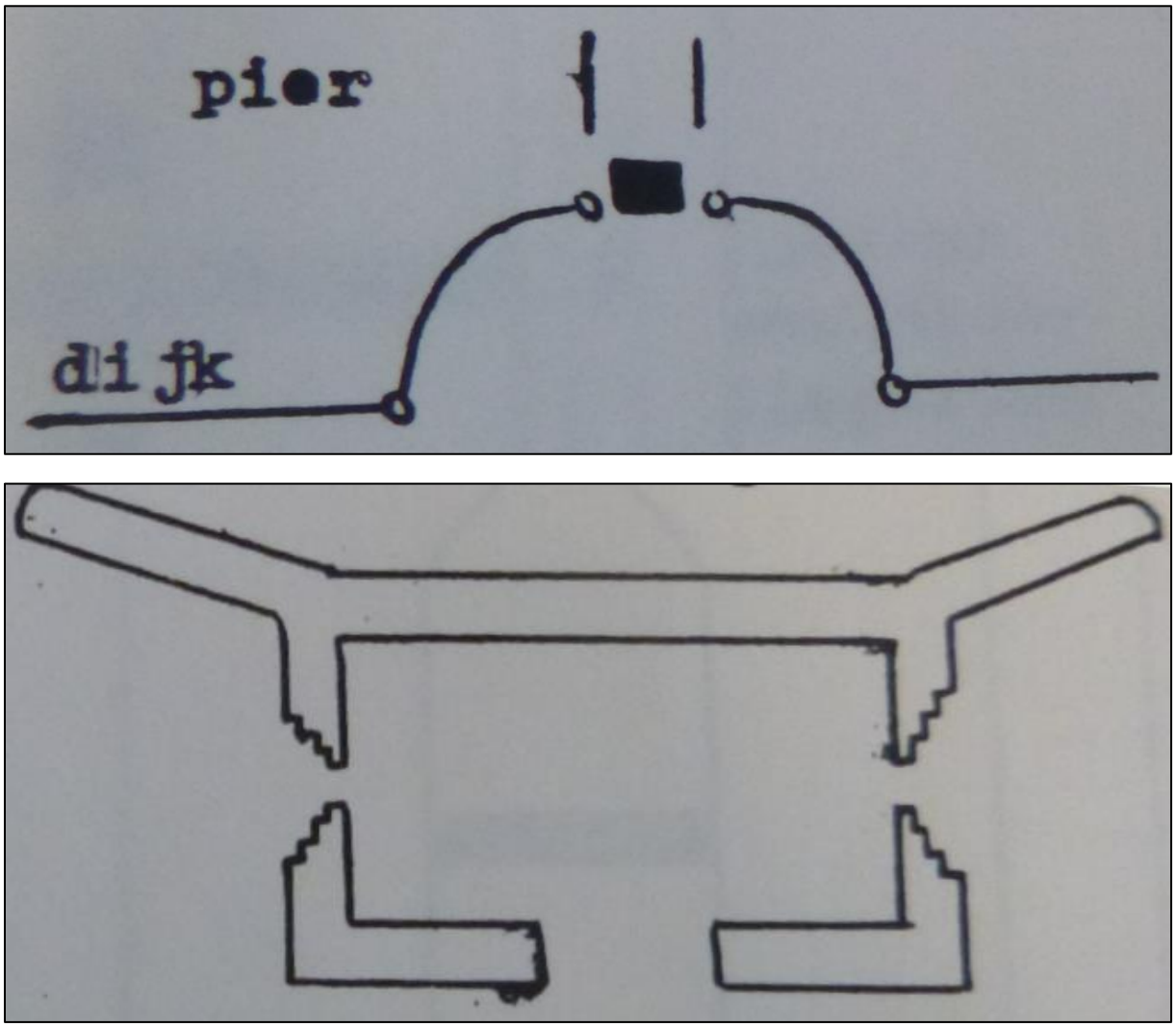
Ter hoogte van het kopgebouw van de pier waren een vijftal geschutsopstellingen geplaatst in de vorm van mitrailleursnesten onder een betonnen structuur (Francart 1988) (Figuur 53 en Figuur 60). Deze geschutsopstellingen werden afgebroken na de Tweede Wereldoorlog (Figuur 60).

Onmiddellijk ten noorden van het eigenlijke landhoofd werd een gedeelte van de pier weggebroken ten behoeve de bouw van een zware ATK bunker met een lengte van 10m en een breedte van 10m voorzien voor 2 kanonnen. Het lijkt erop te wijzen dat deze toegankelijk was via een tunnel onder het paviljoen richting de dijk. Aan weerszijden was een beschermingsmuur voorzien met een dikte van 2m. Onmiddellijk voor de ATK-bunker werd aan de zeezijde nog een ronde geschutskoepel voorzien. Deze bleef tot op de dag van vandaag bewaard onder het landhoofd van de pier (Figuur 21).Ook op de dijk zelf, nabij de pier, werden tevens vier mitrailleursnesten voorzien en een zware ATK bunker voor een PAK 50mm kanon (Francart 1988).



Figuur 53: AWF00991, plan Archief Blankenberge, 546.22 – Schuilplaatsen 1941-1966, Blankenberge. Liggingsplan opgemaakt door het Ministerie van Landsverdediging (C.Di.Gm. V.D.) van de versterkingswerken aangeduid op een plattegrond van de gemeente Blankenberge. Aanduidingen van de "Versterkingswerken door de duitschers gebouwd" (rood), "Schuilplaatsen ter beveiliging der bevolking door de zorgen der P.L.V" (blauw) en "Werken welke behouden moeten blijven" (zwart omcirkeld). Blauw omcirkeld: pier van Blankenberge (Provinciaal Domein Raversijde 2019)

Wat betreft de zware ATK bunker - onmiddellijk ten zuiden van de nog bewaarde geschutsopstelling - is het de vraag of hiervan nog resten bewaard zijn ter hoogte van de huidige karting en of er een eventuele verbinding bestond tussen deze en de nog bewaarde geschutskoepel.



Figuur 54: Boven: liggingsplan ATK bunker (zwart). Onder: grondplan van de ATK bunker (Francart 1988)



Figuur 55: Postkaarten waarop de ATK bunker aan de voet van de pier zichtbaar is. Wellicht kort na WO II te dateren. (Kristof Jacobs, Blankenberge)

De bunker werd gesloopt in functie van de herstelling van de pier na WO II, blijkens de afbraakplannen van januari 1946 (Figuur 60). Dit zeer interessante plan toont de locatie van de voorziene bunkers en geschutsopstellingen én hun dimensies. Onmiddellijk ten noorden van de ATK bunker was nog een geschutsopstelling aanwezig met tankkoepel die overigens nog steeds bewaard is onder de huidige pier, ter hoogte van het surflokaal. Een interessante prentkaart toont de geschutskoepel met nog aanwezige tankkoepel (Figuur 22). De geschutskoepel is op het plan van 1946 aangeduid met de letter "H".

Het afbraakplan uit 1946 toont tevens in detail de kleine bunkers die tijdens de Tweede Wereldoorlog op het eigenlijke kopgebouw ingepland waren (aangeduid met de letters "A" en "B"). Tevens werden er blijkens het afbraakplan onderaan het kopgebouw nog enkele betonnen geschutsmuren voorzien richting landzijde (aangeduid met de letters "D", "E", "F" en "G"). Waarom de geschutsopstelling terzelfdertijd met de ATK-bunker is afgebroken is onduidelijk. Wellicht was deze tijdens de herstellingswerken van de pier na de Tweede Wereldoorlog niet hinderlijk.

De bewaarde geschutskoepel heeft een totale diameter van 3,50m en een muurdikte van 1m. Het centrale deel waar zich de eigenlijke geschutskoepel bevond is momenteel opgevuld met zand en puin. Bovenaan bleef de ijzeren glijring van de tankkoepel bewaard.

Volgens Frank Philippart (Atlanticwall deskundige) betreft het een Belgische bunker en geen Duitse. Deze was één van de 13 die in 1939 langsheen de Belgische kust geplaatst werden. Ze waren de 11e Batterij van het 5e RAA (Regiment d'Artillerie d'Armée). De koepels die erop geplaatst werden zijn een type APX2, uitgerust met een 47 mm anti-tankkanon.

Op basis van een uitgevoerd plaatsbezoek is gebleken dat de geschutskoepel een niet op zichzelf staand element is maar zonder twijfel deel uitmaakt van een groter geheel dat nog deels ondergronds

is bewaard. Onmiddellijk ten oosten van de geschutskoepel is een rechthoekige betonnen structuur aanwezig die zich grotendeels ondergronds bevindt. Het oppervlak vertoont een lichte welving. Mogelijk kan deze constructie in verband gebracht worden met een munitieopslagplaats waardoor er sprake kan zijn van een zogenaamde Tobruk-bunker.



Figuur 56: Foto van de nog bewaarde geschutskoepel in het surflokaal (persoonlijke communicatie Kristof Jacobs; initiatiefnemer 2019)



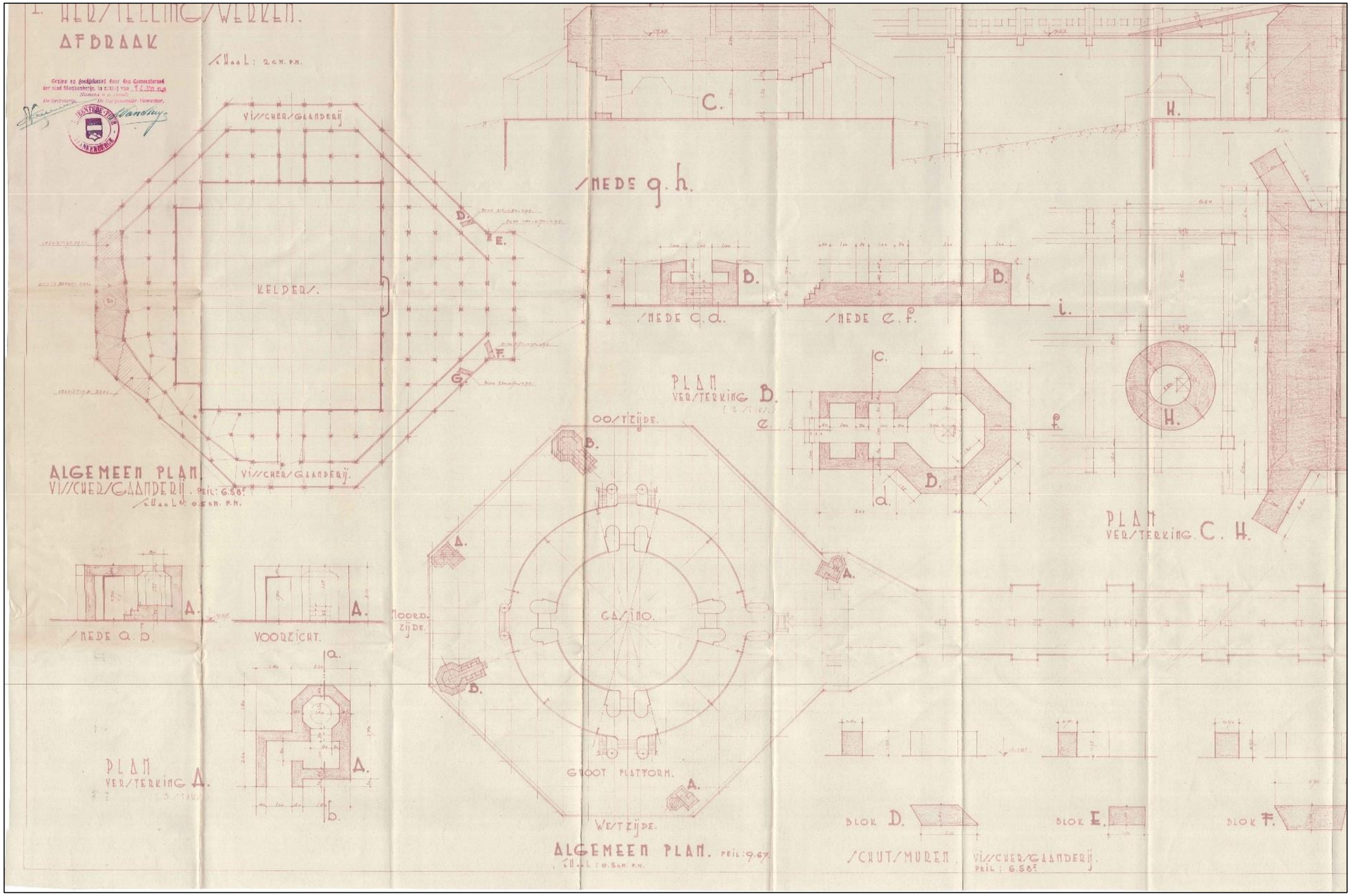
Figuur 57: Foto van de geschutskoepel met aanwezige tankkoepel en bemanning (Archief Kristof Jacobs)



Figuur 58: Prentbriefkaart van de geschutskoepel voordat het geschut verwijderd werd (Initiatiefnemer 2019)



Figuur 59: Zicht op de geschutskoepel en naast liggende ondergrondse structuur (ABO nv 2019)



Figuur 60: Plan van de afbraakwerken van verdedigingsstructuren na WO II (1946) ter hoogte van de pier van Blankenberge. Geschutsopstelling H (rechts en rechtsboven) correspondeert met de nog bewaarde geschutskoepel ter hoogte van het surflokaal (Initiatiefnemer 2019; Stadsarchief Blankenberge 2019)

4.6 RECENTE LANDSCHAPSVERANDERINGEN

Sinds de heropbouw na de Tweede Wereldoorlog zijn geen veranderingen waarneembaar op de orthofoto's sinds 1971. Het is echter belangrijk om op te merken dat er renovatiewerken hebben plaatsgevonden tussen 2000 en 2004. Hierbij werden grootschalige bodemingrepen uitgevoerd ten oosten van de wandelbrug van de pier, zoals zichtbaar op Figuur 63.



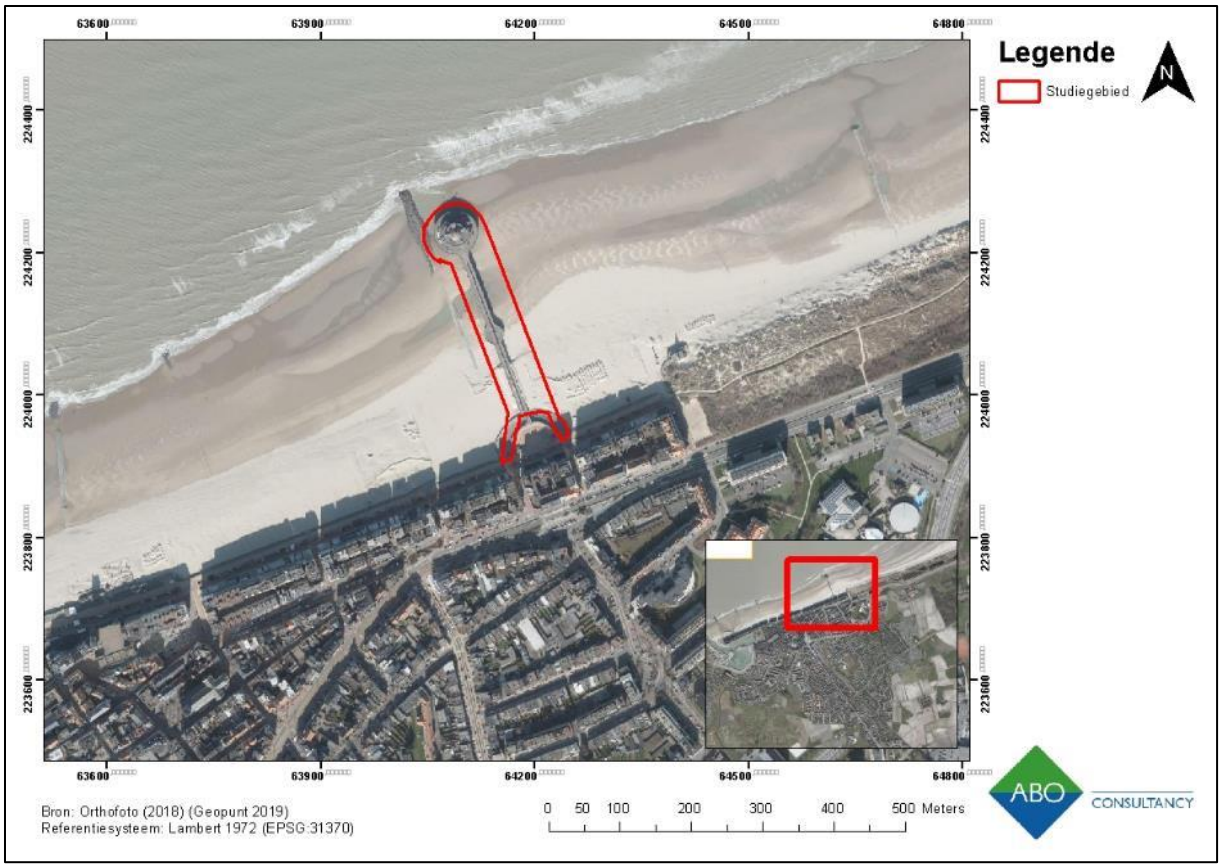
Figuur 61: Luchtfoto 1971, panchromatisch met aanduiding studiegebied (Geopunt 2019)



Figuur 62: Orthofotomozaïek (1989) met aanduiding studiegebied (Geopunt 2019)



Figuur 63: Orthofotomozaïek (2000-2003) met aanduiding studiegebied (Geopunt 2019)



Figuur 64: Orthofotomozaïek (2018) met aanduiding studiegebied (Geopunt 2019)

5 BESLUIT

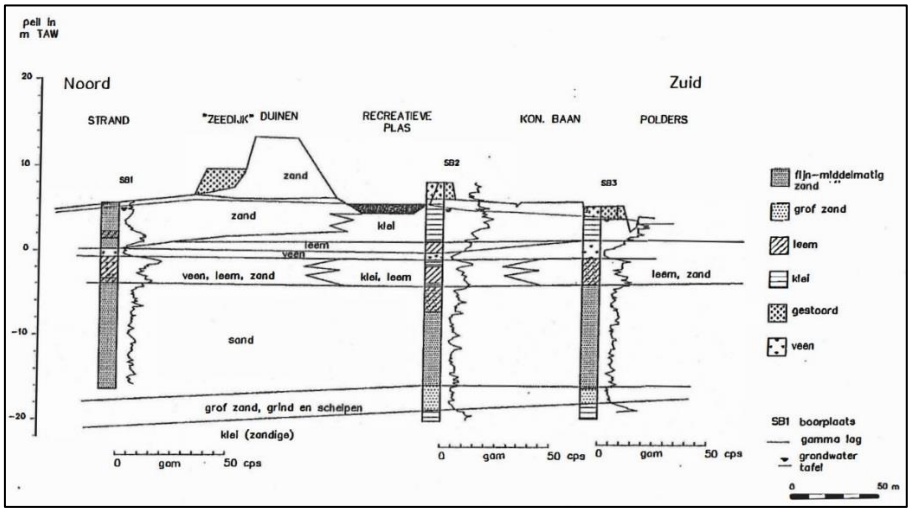
Op basis van bovenstaande bureaustudie kunnen enkele doorslaggevende argumenten worden aangehaald met betrekking tot de bedreiging en bewaringstoestand van mogelijk archeologische relevante lagen.

- De pier van Blankenberge werd meermaals gerenoveerd. Met name bij de **renovatie van 2000-2004 vonden grootschalige grondroerende werkzaamheden** plaats (Figuur 65). De natuurlijke bodemopbouw binnen de toenmalige werfzone (kopgebouw en oostzijde van de wandelbrug) is dan ook niet intact, waardoor mogelijke archeologisch relevante lagen volledig afwezig zijn. Na de werkzaamheden werd zand uit de havengeul aangevoerd om het terrein zo goed mogelijk "in oorspronkelijke toestand" te herstellen.



Figuur 65: Foto van de renovatiewerken (2000-2004) van de pier van Blankenberge (Eiffage 2019)

- Geologisch onderzoek in de directe omgeving toont aan dat de natuurlijke bodemopbouw bestaat uit een **dik pakket eolisch aangevoerd duinenzand (ca. 6-7m)** dat zeewaarts in dikte toeneemt. Daar komt bij dat jaarlijks zand wordt aangevoerd op het strand (zgn. **strandsuppletie**) met sedimenten uit de havengeul (eveneens eolisch duinenzand). Dit werd ook aangetroffen in de uitgevoerde milieuhygiënische boringen.



Figuur 66: Geologische opbouw ter hoogte van het natuurgebied "De Fonteintjes" (Vermoortel & De Breuck, 1994)

- De 25 uitgevoerde **milieuhygiënische boringen** zijn erg homogeen en vertonen weinig tot geen verticale variatie (binnen eenzelfde boring) of onderlinge variatie (tussen de verschillende boringen). Het gaat bijna uitsluitend om **homogeen grijsbruin zand dat werd aangevoerd als gevolg van eolische werking en/of zogenaamde strandsuppletie**. Dit werd tot op een diepte van maximaal **4m-mv** vastgesteld. De zwakke tot matige aanwezigheid van (verspoelde) plantenresten zijn het gevolg van grondwater en getijdewerking**. Er is in geen geval sprake van profielontwikkeling of veenvorming**. Bijgevolg werden er **geen archeologisch relevante lagen** aangetroffen. Zo werden er geen indicaties voor een stabilisatiehorizont, B-horizont of intacte C-horizont aangetroffen waaruit zou kunnen blijken dat het terrein geschikt was voor bewoning in het verleden. Indien er archeologisch relevante lagen aanwezig zouden zijn, bevinden deze zich dieperliggend en worden deze **niet bedreigd** door de geplande werkzaamheden.

5.1 INTERPRETATIE EN DATERING

Hieronder volgt een overzicht van de archeologische verwachting per periode. Daarbij moet steeds in het achterhoofd worden gehouden dat op basis van bovenstaand hoofdstuk de bewaringstoestand minimaal is en er geen archeologische relevante lagen werden aangetroffen – noch indicaties dat de geplande werkzaamheden mogelijke dieperliggende archeologische lagen bedreigen.

Het studiegebied bevindt zich aan de Belgische kustvlakte, ter hoogte van de pier van Blankenberge. Deze zone heeft steeds onder hevige invloed van de Noordzee gestaan. De lage ligging, getijdenwerking en hoge overstromingsgevoeligheid zorgden voor een onbewoonbare omgeving. Vanaf de middeleeuwen werden de eerste dijken opgericht te Blankenberge om bescherming te bieden tegen het overstromingsgevaar. Het studiegebied bevindt zich echter buiten de bedijkte zone waar enkel golfbrekers de invloed van de Noordzee beperken. Ook in de huidige situatie bevindt het studiegebied zich ten noorden van de Zeedijk.

Een geologische boring net ten zuidoosten van het studiegebied duidt op de aanwezigheid van aangevoerd duinenzand tot op grote diepte (7m-mv) met daaronder geulafzettingen. Een milieuhygiënisch booronderzoek bevestigt het beeld dat de bodem steeds uit aangevoerd duinenzand is opgebouwd, als gevolg van strandsuppletie, tot op de maximale diepte van de geplande graafwerkzaamheden. De landschappelijke en bodemkundige indicatoren duiden dan ook op een zeer laag archeologisch potentieel.

- Steentijden (paleolithicum – neolithicum)

Hoewel er momenteel slechts weinig archeologisch onderzoek met betrekking tot de steentijden heeft plaatsgevonden kan worden aangenomen dat het archeologisch potentieel voor deze periode beperkt is. Zo zorgde een stijging van de zeespiegel ervoor dat de Noordzee zich uitbreidde en er zich een veenmoeras ontwikkelde aan de huidige Vlaamse kustvlakte. In deze periode betreft het dus een onherbergzaam gebied waarbij bewoning zich uitsluitend op hogere locaties in het landschap bevindt, zoals aan de Zonnebloemweg (Dudzele) waar silexartefacten werden aangetroffen op een zandige opduiking (Verwerft et al. 2016). De kans op het aantreffen van in situ steentijdmateriaal binnen het studiegebied lijkt dan ook quasi nihil.

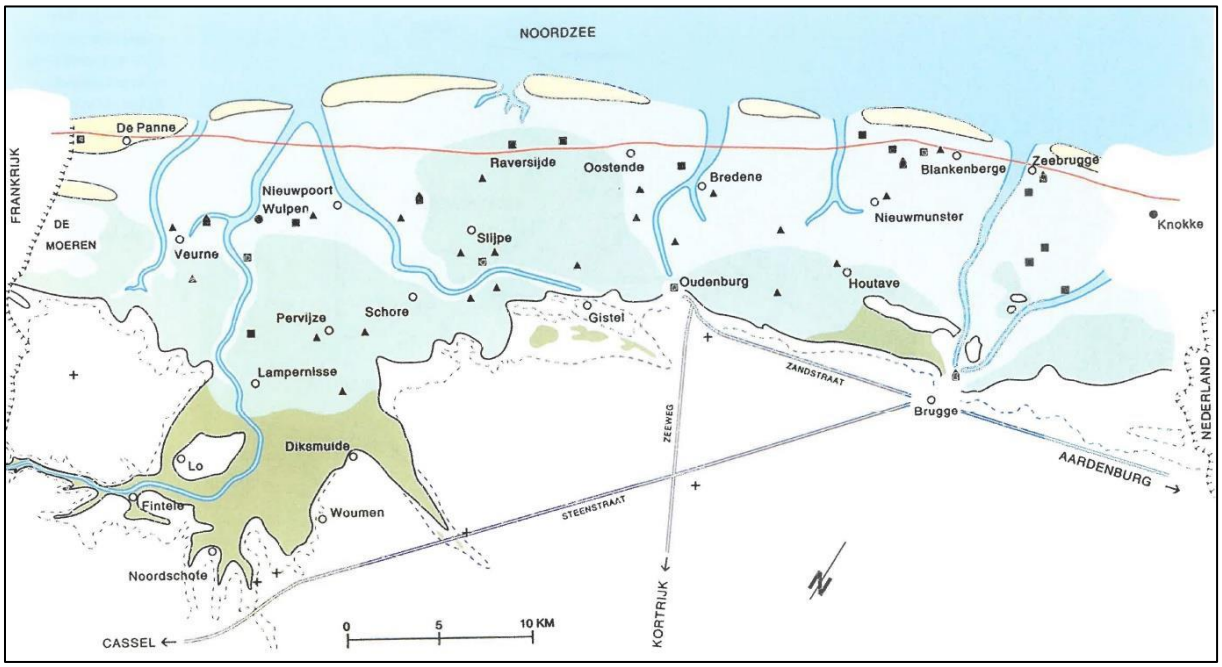
- Metaaltijden (bronstijd – ijzertijd)

Tijdens de metaaltijden evolueert het landschap van een veengebied naar een wadgebied waarbij getijdengeulen het veen uitschuren. Hierdoor kwam het landschap lager te liggen en nam de invloed

van de getijden toe. Gelijkaardig aan de steentijden is het gebied nog steeds vrij onherbergzaam vanwege de zeer natte condities die ongeschikt zijn voor bewoning, met uitzondering van lokale zandige opduikingen. Op basis van de landschappelijke situering lijkt het dan ook uitgesloten dat er archeologische resten uit de metaaltijden aanwezig zijn binnen het studiegebied.

- Romeinse tijd

Tijdens de Romeinse periode (en mogelijk reeds vanaf de late ijzertijd) werden de getijdengeulen opgevuld met mariene sedimenten waardoor de getijdeninvloed afnam. In deze periode vormt zich een meer bewoonbaar landschap. Bijgevolg zijn er meerdere archeologische indicaties voor de Romeinse periode aan de kustvlakte, waaronder veenwinning (Raversijde) en zoutwinning (Zeebrugge) (Pieters et al. 2013; Patrouille 2013; Thoen 1993; Thoen 1987). Bij voorkeur vestigde men zich in deze periode op de hoogste schorrendelen. Deze schorren bevonden zich voornamelijk meer landinwaarts dan het huidige studiegebied. Bovendien werden in de uitgevoerde boringen geen indicaties voor een schorre oppervlak aangetroffen.



Figuur 67: Reconstructie van het landschap en de bewoning in de kustvlakte in de Romeinse tijd (Verhulst 2000; naar Thoen 1987)

- Middeleeuwen

Door de dichtslibbing van de getijdegeulen ontstaan in de vroege middeleeuwen kreekruggen dewelke erg gunstige bewoningslocaties vormen vanwege de hogere ligging in het landschap. Verder werden de bewoningsmogelijkheden met de bouw van dijken en de aanleg van drainagesystemen verbeterd in deze periode. Er zijn dan ook vroegmiddeleeuwse seizoenale of semi-permanente sites gekend in de omgeving zoals Uitkerke-Schaapstraat (Pype 2002; Pype & Dewilde 2001). Bovendien bevinden deze sites zich steeds binnen het bedijkte gebied, dat bescherming bood tegen overstromingen. De dorpskernen van Uitkerke (10de eeuw) en Blankenberge (13de eeuw) ontstaan tijdens de middeleeuwen ten gevolge van de gunstige bewoningsmogelijkheden.

Verder naar het westen toe (ca. 30km) heeft een grootschalig archeologisch onderzoek (1992-2005) plaatsgevonden op de het strand van Walraversijde: de archeologische site Raversijde (Pieters et al.

2013). Hierbij werden naast losse steentijdvondsten en Romeinse grondsporen voornamelijk middeleeuwse nederzettingssporen en vondsten gevonden. Raversijde bevindt zich op het verdronken eiland Testerep waarbij de bodemopbouw sterk verschilt ten opzichte van de bodemopbouw van de pier van Blankenberge. Zo werden aan de hand van enkele profielen in Raversijde steeds verlandings- of dekklei bovenop een sterk gelaagd siltpakket (geulafzettingen) geregistreerd. Deze verlandingsklei correspondeert met de bewoningslaag van Raversijde. Dieperliggend werden veenlagen geregistreerd. Op basis van de milieuhygiënische boringen aan pier van Blankenberge werden noch verlandingsklei, noch indicaties voor veen of schorre oppervlakken aangetroffen. Bijgevolg lijkt het onwaarschijnlijk dat gelijkaardige archeologische resten zich bevinden binnen het huidige studiegebied.

- Nieuwe en nieuwste tijd

Vanaf de middeleeuwen breiden de dorpen en steden langsheen de kust steeds verder uit ten gevolge van de inpoldering en bedijking van het landschap waarbij de huidige kustvlakte grotendeels bewoonbaar is. Vanaf deze periode zijn meerdere cartografische bronnen beschikbaar. Deze tonen steeds een strandvlakte aan ter hoogte van het huidige studiegebied, zonder enige vorm van bebouwing. De bebouwing situeert zich steeds verder landinwaarts, achter de dijken. Het lijkt dan ook uitgesloten dat er archeologische resten uit deze periode aanwezig zijn binnen het studiegebied.

- Eerste en Tweede Wereldoorlog

Het valt echter niet uit te sluiten dat er archeologische resten uit de Eerste en/of Tweede Wereldoorlog kunnen worden aangetroffen in het aangevoerde duinenzand. Zo is er nog steeds een geschutskoepel uit de Tweede Wereldoorlog aanwezig ter hoogte van het huidige surflokaal. Ten zuiden hiervan was een ATK-bunker (10 x 10m) aanwezig, mogelijk verbonden met een tunnel onder de dijk. Ook ter hoogte van het kopgebouw waren meerdere geschutsopstellingen uit de Tweede Wereldoorlog geconstrueerd. Bij de renovatie van de pier na WO II werden deze structuren met uitzondering van de nog bewaarde geschutskoepel afgebroken. Het is echter niet gekend hoe grondig deze afbraakwerken werden uitgevoerd en of er nog steeds resten van deze structuren kunnen worden aangetroffen binnen de geplande werkzaamheden. Dit lijkt het meest waarschijnlijk in de omgeving van de huidige geschutskoepel nabij het landhoofd gezien hier een ATK-bunker aanwezig was met mogelijke verbindingen naar andere verdedigingsstructuren. In boringen 22 en 23 werden tevens puin- en baksteenresten geregistreerd, niet toevallig in deze omgeving. Omwille van grootschalige werkzaamheden in 2000-2004 worden er geen archeologische resten meer verwacht ter hoogte van het kopgebouw.

5.2 SAMENVATTING EN POTENTIEEL TOT KENNISVERMEERDERING

Deze archeologienota kwam tot stand in opdracht van de initiatiefnemer naar aanleiding van de aanvraag van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen voor de restauratie van het landhoofd en de afbraak en reconstructie van de wandelbrug tot aan het kopgebouw aan de Pier in Blankenberge.

Het doel van dit onderzoek was drieledig. Ten eerste werd op basis van de beschikbare informatie nagegaan of er archeologische resten te verwachten zijn op het terrein. Ten tweede werd nagegaan hoe goed deze archeologische resten zijn bewaard en in hoeverre ze zijn bedreigd door de geplande bouwwerken. Ten derde werd nagegaan wat het potentieel tot kennisvermeerdering is.

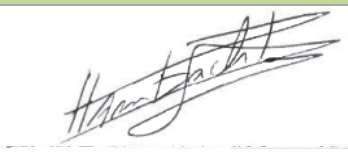
1) Op basis van een landschappelijk en archeologisch onderzoek is het studiegebied gelegen op een zeer ongunstige landschappelijke locatie. Zo is het gebied steeds onbewoonbaar gebleken vanwege de getijdenwerking en overstromingsgevoeligheid en is het steeds buiten het bedijkte gebied gebleven. Bovendien toonden de milieuhygiënische boringen aan dat de geplande werkzaamheden beperkt blijven tot een eolisch aangevoerde duinlaag, vermengd met kunstmatig aangevoerde strandsuppletie. Er werden geen archeologisch relevante lagen geregistreerd. Het archeologisch potentieel is dan ook beperkt tot mogelijke restanten uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog. Zo werd de pier van Blankenberge gebruikt als vooruitgeschoven verdediging en werden er meerdere geschutsopstellingen en bunkers opgericht. Hoewel deze – met uitzondering van een geschutskoepel en mogelijks bijhorende bunkerstructuur – afgebroken werden na WO II, valt het niet uit te sluiten dat er nog restanten kunnen worden aangetroffen.

2) De geplande werkzaamheden voorzien in de renovatie van de pier van Blankenberge. Hiervoor zullen uitgravingen tot 4m-mv plaatsvinden en dienen er damwanden geplaatst te worden tot op grotere diepte. Aangezien er geen archeologisch relevante lagen werden aangetroffen tijdens het milieuhygiënisch bodemonderzoek kan geconcludeerd worden dat er geen archeologische resten bedreigd worden door de geplande werkzaamheden met uitzondering van de Eerste en Tweede Wereldoorlog. Mogelijke munitieresten en archeologische indicatoren uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog worden wél bedreigd door de werkzaamheden gezien deze bij een terreinbezoek konden worden vastgesteld. De bunkerstructuur behorend tot de geschutskoepel wordt eveneens bedreigd door de geplande werkzaamheden. De geschutskoepel wordt niet bedreigd, maar behoort wel toe aan de bedreigde (mogelijke) bunkerstructuur.

3) Het potentieel tot kennisvermeerdering is laag tot nihil voor periodes vóór de Eerste Wereldoorlog. Voor de daaropvolgende periodes (WO I en met name WO II) is er een reële kans dat er archeologische resten worden aangetroffen. Hoewel een groot deel van de structuren uit WO II reeds gesloopt werden, valt het niet uit te sluiten dat er nog steeds restanten van terug te vinden zijn. Deze restanten bieden een matig tot hoog potentieel tot kennisvermeerdering gezien de – vrij unieke – verdedigingsstructuur ter hoogte van de pier van Blankenberge.

Op basis van bovenstaande argumenten wordt **een archeologisch onderzoek in de vorm van een werfbegeleiding geadviseerd ter hoogte van de bedreigde zone.** De details hiervan worden in het Programma van Maatregelen weergegeven.

6 KWALITEITSCONTROLE EN ONDERTEKENING

Naam	Functie	Handtekening	Datum
Patrick Hambach	General Director		18 oktober 2019
Toon Moeskops	Business Unit Manager		18 oktober 2019
Jan Coenaerts	Archeoloog/ Kwaliteitsverantwoordelijke		18 oktober 2019

7 BIBLIOGRAFIE

Baeteman C., 2008. De holocene geologie van de Belgische kustvlakte. *Geological Survey of Belgium professional paper 2008/2, nr. 304.*

Bluekens, K. 2012: Strandsuppletie Blankenberge. Passende beoordeling. Opdrachttgever: Afdeling Kust.

CadGIS 2018: Kadasterkaarten [online], http://ccff-test1.minfin.be/cadgisweb/?local=nl_BE (geraadpleegd op 18 juli 2018).

Centrale Archeologische Inventaris: CAI 2018

DOV Vlaanderen Bodemverkenner 2018: Topografische kaarten [online], https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage (geraadpleegd op 18 juli 2018).

Ervynck A., Baeteman C., Demiddele H., Hollevoet Y., Pieters M., Schelvis D., Tys D., Van Strydonck M., Verhaeghe F., 1999. Human occupation because of a regression, or the cause of a transgression? A critical review of the interaction between geological event and human occupation in the Belgian coastal plain during the first millennium AD. *Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 26*, 97-126.

Francart P., 1988. *La Côte Belge 1940/44. Le Mur de l'Atlantique I*, Ganshoren.

Geopunt Vlaanderen 2018: Basiskaarten (Luchtfoto 2018, Stratenplan) [Online], http://www.geopunt.be/kaart (geraadpleegd op 18 juli 2018).

Geopunt Vlaanderen 2018: Historische kaarten (Ferraris, Atlas van Buurtwegen, Vandermaelen, Popp) [Online], http://www.geopunt.be/kaart (geraadpleegd op 18 juli 2018).

Geopunt Vlaanderen 2018: Bodem kaarten (Bodemtypes, Bodemgebruik, Bodemerosie, WRB Soil Units, Tertiaire formaties, Quartaire formaties) [Online], http://www.geopunt.be/kaart (geraadpleegd op 26 september 2018).

De Clercq M., 2016. Paleogeografische reconstructie 5500 jaar geleden, *Renard Centre of Marine Geology*, geraadpleegd op (http://geonetwork.vliz.be/geonetwork/srv/dut/catalog.search#/metadata/42d954d4-1985-4a03-b538-521d78c58dec) op 16/10/2019.

Houthuys, R. 2011: Morfologische trend van de Vlaamse kustvlakte in 2011. Agentschap Maritieme Dienstverlening en Kust.

Inventaris bouwkundige Erfgoed: IBE 2018

Nationaal Geografisch Instituut (NGI): Topografische kaart (1:10.000), [Online],. www.ngi.be (geraadpleegd op 18 juli 2018).

Patrouille E., 2013. Archeologisch onderzoek in de Achterhaven van Zeebrugge 1999-2001. Interim-rapport, Instituut voor Archeologisch Patrimonium.

Pieters M., Baeteman C., Bastiaens J., Bollen A., Clogg P., Cooremans B., De Bie M., De Buyser F., Decorte G., Deforce K., De Groote A., Demerre I., Demiddele H., Ervynck A., Gevaert G., Goddeeris T., Lentacker A., Schietecatte L., Vandenbruaene M., Van Neer W., Van Strydonck M., Verhaeghe F., Vince A., Watzeels S., Zeebroek I., 2013. Het archeologisch onderzoek in Raversijde (Oostende) in de periode 1992-2005. Vuurstenen artefacten, een Romeinse dijk, een 14de-eeuws muntdepot, een 15de-eeuwse sector van een vissersnederzetting en sporen van een vroeg 17de-eeuwse en een vroeg 18de-eeuwse belegering van Oostende, *Relicta Monografieën 8,* 15-637.

Pype P., Dewilde M., 2001. Archeologisch onderzoek langs de Schaapstraat te Uitkerke (Blankenberge) (W.-Vl.), *Archaeologia Mediaevalis* 24, 57-58.

Pype P., 2005. Archeologisch onderzoek van een landelijke bewoningskern uit de vroege en volle middeleeuwen te Uitkerke (Blankenberge (W.-V.), *Archaeologia Mediaevalis* 25, 33-34.

Ryssaert C., Germonprez D., Boncquet T., Pype P., Demey D., De Gryse J., Baeteman C., Tys D., 2010. Archeologisch vooronderzoek te Bredene Noord-Ede. Historisch onderzoek, landschappelijke boorkartering, veldkarting en proefsleuvenonderzoek, *Ruben Willaert s.n.*

Thoen H., 1987. De Romeinen langs de Vlaamse Kust. Tentoonstellingscatalogus Koksijde, Oudenburg.

Thoen H., 1993: De zoutproductie in de Ijzertijd en de Romeinse periode, in: Roumegoux Y & Termote J. (red.), 1993: Kemmel – Cassel. De vroegste bewoningsgeschiedenis van de Vlaamse heuvels, *Westvlaamse Archaeologica* 9 (2), 56– 57.

Tys D., 1996. Een historische landschapsstudie van middeleeuws en later (Wal)Raversijde (einde 10de tot begin 17de eeuw), onuitgegeven licentiaatsverhandeling, Universiteit Gent.

Tys D., 2001/2002. De inrichting van een getijdenlandschap. De problematiek van een vroegmiddeleeuwse nederzettingsstructuur en de aanwezigheid van de terpen in de kustvlakte: het voorbeeld van Leffinge (gemeente Middelkerke, provincie West-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen VIII*, 257-279.

Van Eetvelt B., 2019. *Technisch verslag in kader van grondverzet. De Pier van Blankenberge. Eindrapport*, Gent.

Van Ranst E & Sys C., 2000, *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaarten van Vlaanderen (Schaal 1:20 000)*, Laboratorium voor bodemkunde, Universiteit Gent, Gent.

Vermoortel, Y. & De Breuck, W. (1994a). Groundwater Investigation Landfall Interconnector Pipeline Bacton - Zeebrugge. Phase II. Gent: Universiteit Gent, 29 p. + bijlage.

Vermoortel, Y. & De Breuck, W. (1994b) . MER. UK- Continent Gas Interconnector Leiding Bacton (GB) - Brugge ND 1000 Aanlanding Transportzone Zeebrugge. Gent: Universiteit Gent, 1 13 p.

Vermoortel, Y. & De Breuck, W. (1994c). Groundwater Investigation Landfall

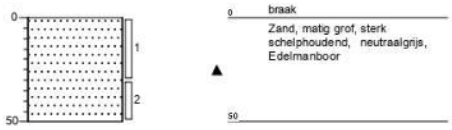
Verwerft D., Mikkelsen J., Hillewaert B., Lambrecht G., Roelens F., Huyghe J., Decraemer S., 2016. Steentijd onder de polderklei. Archeologisch onderzoek van prehistorische resten in de oostelijke kustvlakte. De Grote Rede 45, 15-23

Interconnector Pipeline Bacton - Zeebrugge. Gent: Universiteit Gent, 4 p. + bijlage.

BIJLAGE 1 BOORSTATEN

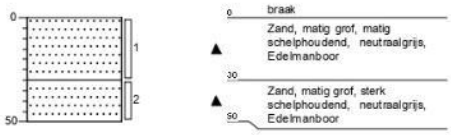
Boring: **1**

X: 64078,98
Y: 224256,26
Datum: 17-7-2019



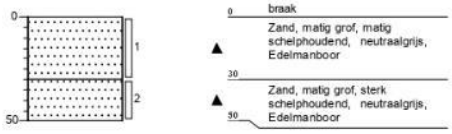
Boring: **2**

X: 64056,81
Y: 224227,16
Datum: 17-7-2019



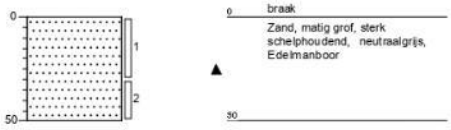
Boring: **3**

X: 64124,61
Y: 224233,68
Datum: 17-7-2019



Boring: **4**

X: 64068,90
Y: 224200,84
Datum: 17-7-2019

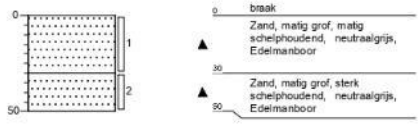


Projectnaam: AVA-Blankenberge-GVZ

Projectcode: 26268

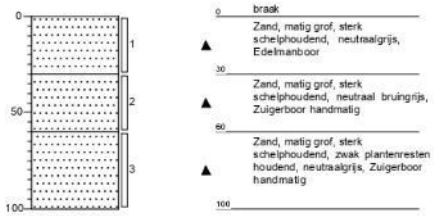
Boring: 5

X: 64114,78
Y: 224193,37
Datum: 17-7-2019



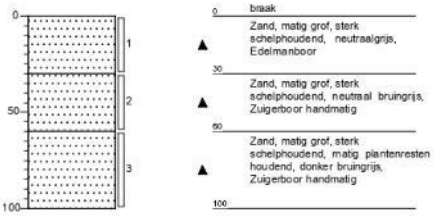
Boring: 6

X: 64101,47
Y: 224179,97
Datum: 17-7-2019



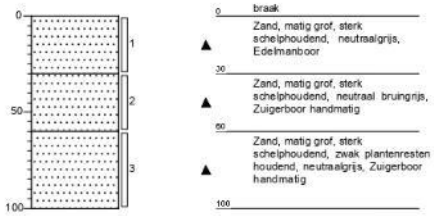
Boring: 7

X: 64122,76
Y: 224178,31
Datum: 17-7-2019



Boring: 8

X: 64109,90
Y: 224169,95
Datum: 17-7-2019

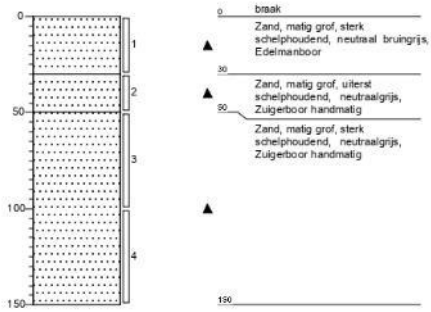


Projectnaam: AVA-Blankenberge-GVZ

Projectcode: 26268

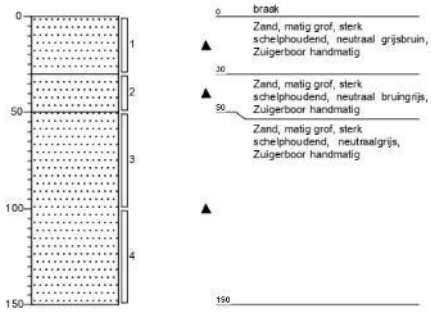
Boring: 9

X: 64111,20
Y: 224146,61
Datum: 17-7-2019



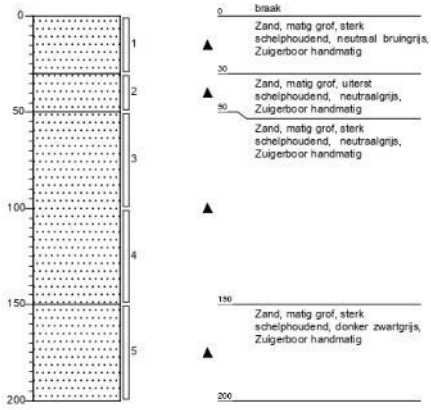
Boring: 10

X: 64130,82
Y: 224157,10
Datum: 17-7-2019



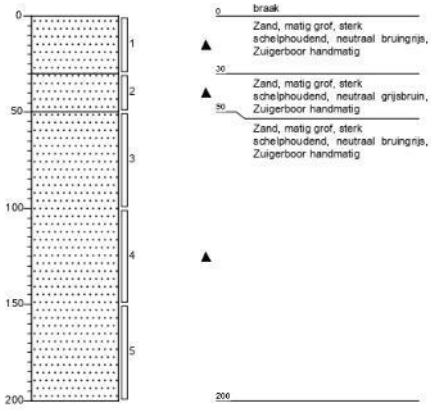
Boring: 11

X: 64122,79
Y: 224135,22
Datum: 17-7-2019



Boring: 12

X: 64121,75
Y: 224117,15
Datum: 17-7-2019

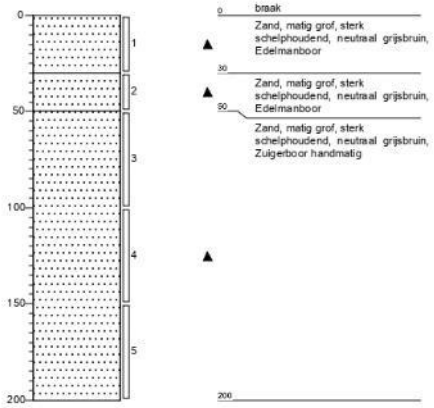


Projectnaam: AVA-Blankenberge-GVZ

Projectcode: 26268

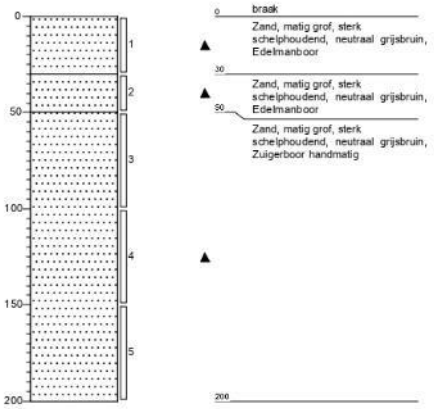
Boring: 13

X: 64142,60
Y: 224122,77
Datum: 17-7-2019



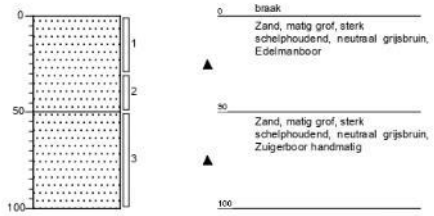
Boring: 14

X: 64132,26
Y: 224096,83
Datum: 17-7-2019



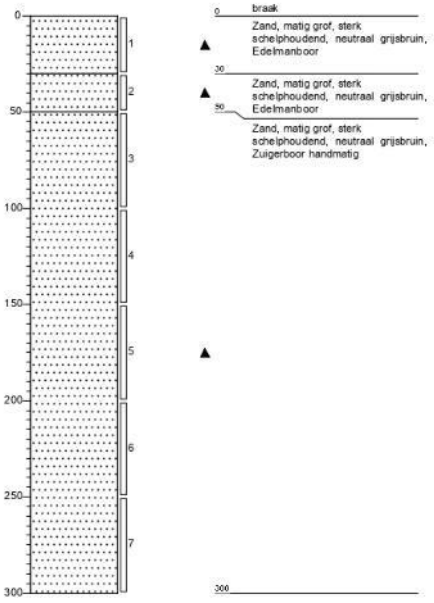
Boring: 14a

X: 64139,05
Y: 224100,26
Datum: 17-7-2019



Boring: 15

X: 64134,94
Y: 224078,32
Datum: 17-7-2019

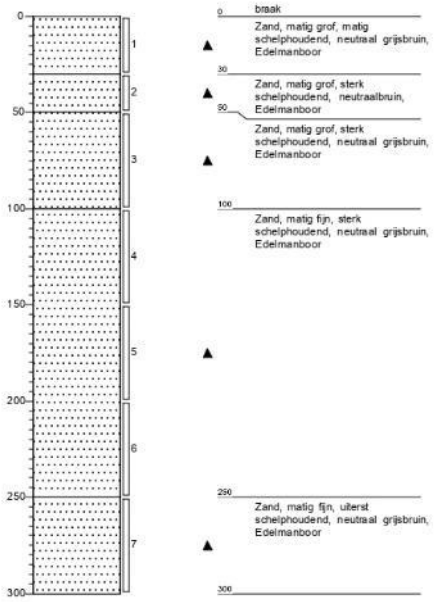


Projectnaam: AVA-Blankenberge-GVZ

Projectcode: 26268

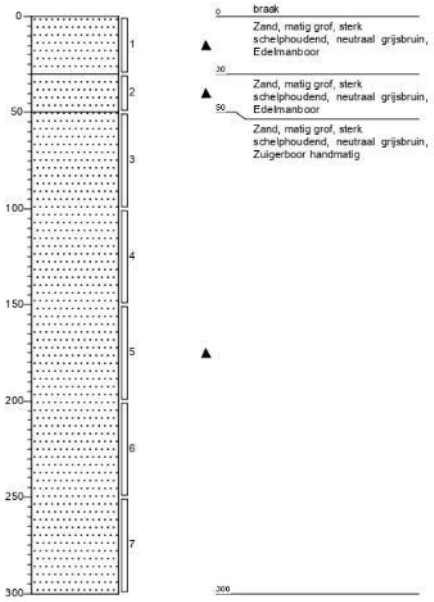
Boring: **16**

X: 64161,86
Y: 224088,69
Datum: 18-7-2019



Boring: **17**

X: 64155,40
Y: 224059,89
Datum: 17-7-2019

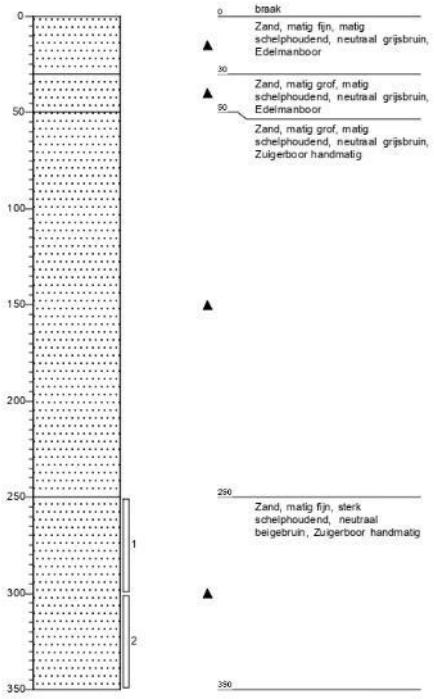


Projectnaam: AVA-Blankenberge-GVZ

Projectcode: 26268

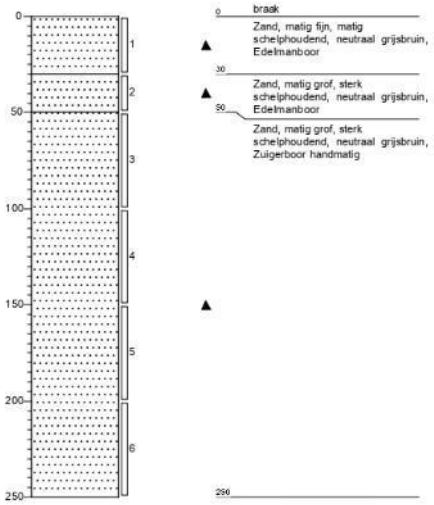
Boring: **18**

X: 64154,08
Y: 224036,96
Datum: 19-7-2019



Boring: **18a**

X: 64161,98
Y: 224039,82
Datum: 17-7-2019

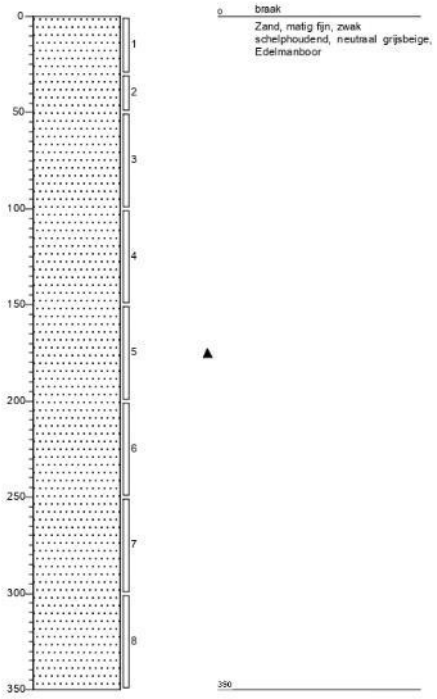


Projectnaam: AVA-Blankenberge-GVZ

Projectcode: 26268

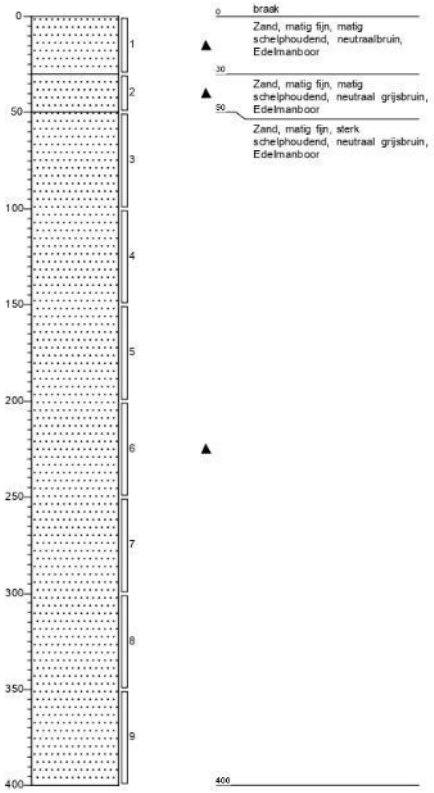
Boring: **19**

X: 64171,09
Y: 224058,88
Datum: 18-7-2019



Boring: **20**

X: 64157,72
Y: 224019,56
Datum: 17-7-2019

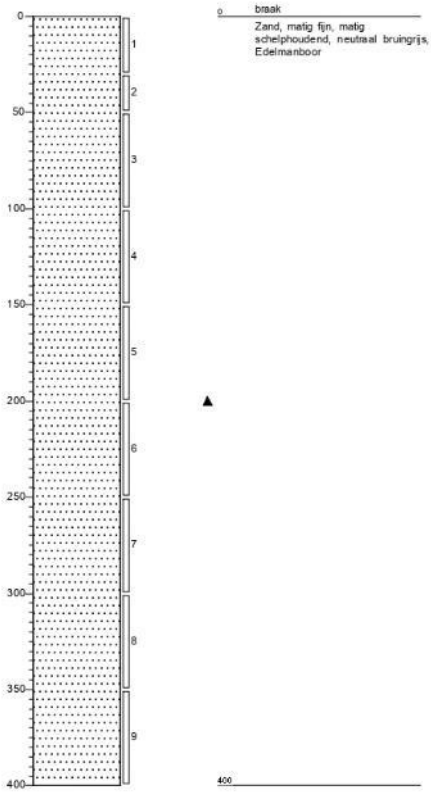


Projectnaam: AVA-Blankenberge-GVZ

Projectcode: 26268

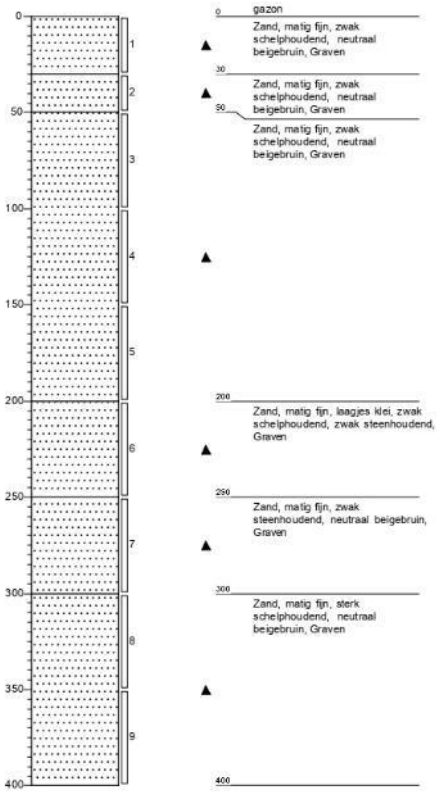
Boring: **21**

X: 64189,20
Y: 224011,76
Datum: 18-7-2019



Boring: **22**

X: 64176,00
Y: 223975,00
Datum: 19-7-2019

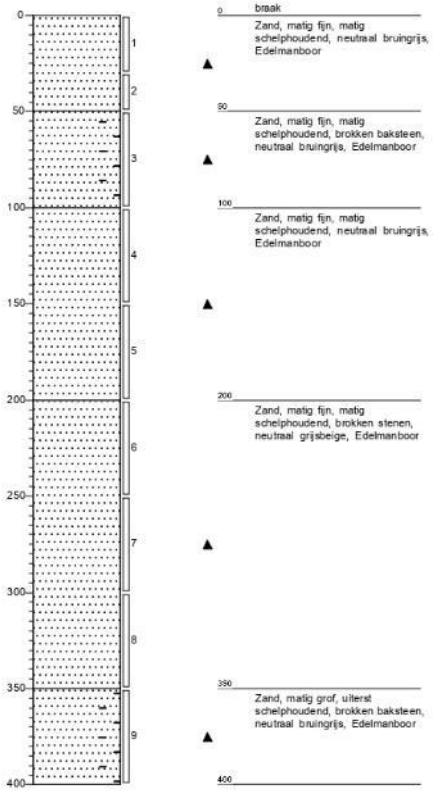


Projectnaam: AVA-Blankenberge-GVZ

Projectcode: 26268

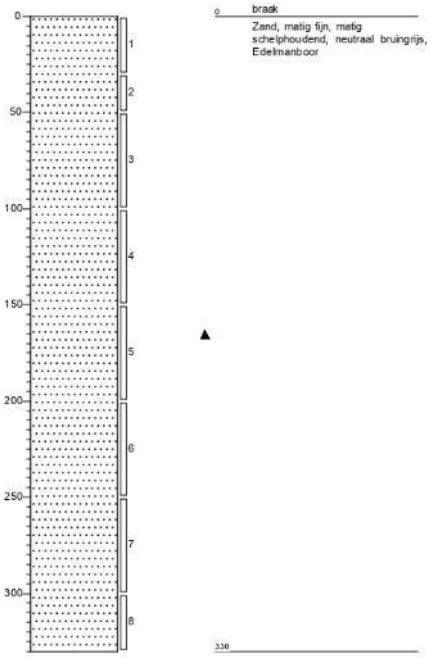
Boring: **23**

X: 64196,02
Y: 223983,29
Datum: 18-7-2019



Boring: **24**

X: 64175,25
Y: 224027,85
Datum: 18-7-2019

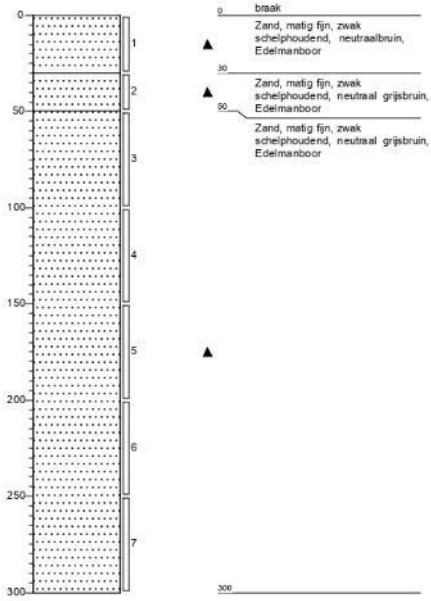


Projectnaam: AVA-Blankenberge-GVZ

Projectcode: 26268

Boring: **25**

X: 64167,00
Y: 223993,00
Datum: 19-7-2019



Projectnaam: AVA-Blankenberge-GVZ

Projectcode: 26268