

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF AAN DE OOSTENDELAAN 292 TE MIDDELKERKE (WEST-VLAANDEREN)

VERSLAG VAN RESULTATEN



ABO Archeologische Rapporten 613

Rapport opgemaakt door: Maarten Praet



Derbystraat 51

9051 Gent

juni 2018

Dossiernr. 23326.R.01

Projectcode OE: 2018A133

COLOFON

Titel

Archeologische evaluatie van het bodemarchief aan de Oostendelaan 292 te Middelkerke (West-Vlaanderen)

Auteurs

Maarten Praet

Projectnummer

- 23326 (intern)
- 2018A133 (Agentschap Onroerend Erfgoed)

Plaats en Datum

Gent, juni 2018

Reeks en nummer

ABO archeologische rapporten 613

ISSN 2406-3940

RAPPORTFICHE

Template

Versies		
Versie	Datum	Status
v0	20/05/2018	Interne draft
v1	21/05/2018	Externe draft / definitieve versie
v2	22/05/2018	Definitieve versie na weigering
v3	25/06/2018	Definitieve versie na tweede weigering

Projectteam	
<i>Functie</i>	<i>Naam</i>
Projectleider	Jan Coenaerts
Business Unit Manager	Toon Moeskops
Kwaliteitscontrole	Anouk Van der Kelen
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	12
2	Aard van de bedreiging	13
2.1	Huidige situatie	13
2.2	Toekomstige situatie	14
3	Assessmentrapport: Landschappelijke analyse	15
3.1	Topografische situering	15
3.2	Bodemkundige situering	19
4	Assessmentrapport: archeologische voorkennis	31
4.1	Inventarissen onroerend erfgoed	32
4.2	Cartografische bronnen	47
4.3	Recente landschapsveranderingen	54
DEEL 2	Landschappelijk booronderzoek	56
1	Inleiding	56
1.1	Doel van het onderzoek	56
1.2	Vraagstelling	56
1.3	Beschrijving geplande werken en bodemingrepen	56
2	Werkwijze en strategie	57
3	Assesmentrapport: Landschappelijke boringen	59
3.1	Beschrijving en motivering van de methoden, technieken en criteria	59
3.2	Boringen	63
3.3	Transecten	69
3.4	Kennisvermeerdering	71
3.5	Beantwoording van de onderzoeksvragen	71
3.6	Besluit	73
4	Interpretatie en datering	74
4.1	Inschatting potentieel tot kennisvermeerdering	74
4.2	Samenvatting	75

5	Kwaliteitscontrole en ondertekening	77
6	Bibliografie.....	77

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Ligging studiegebied. Orthofotomozaïek (grootschalige winteropnamen, kleur 2013-2015) met aanduiding studiegebied (rood) (Geopunt 2017)	11
Figuur 2: Ligging studiegebied. GRB met aanduiding studiegebied (rood) (Geopunt 2018)	11
Figuur 3: Opmetingsplan van de huidige situatie (Opdrachtgever 2018)	13
Figuur 4: Bouwplannen met aanduiding niveaus (Opdrachtgever 2018)	14
Figuur 5: Topografische kaarten met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2018)	15
Figuur 6: Luchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met hoogteprofiel van het studiegebied volgens een noord-zuid-as (Geopunt 2018)	16
Figuur 7: Hoogteprofiel volgens een west-oost-as met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2018)	16
Figuur 8: Hoogteprofiel volgens een noord-zuid-as met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2018)	17
Figuur 9: DTM (1m) met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2018)	17
Figuur 10: Hillshade (afgeleid van DTM 1m) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2018)	18
Figuur 11: Gedigitaliseerde bodemkaart (1:20.000) met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2018)	19
Figuur 12: Quartairgeologische sequentie ter hoogte van het studiegebied (Geopunt 2018)	20
Figuur 13: Gedigitaliseerde quartairgeologische kaart (1:200000) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2018)	20
Figuur 14: Evolutie van de kustvlakte vanaf het laat-paleolithicum tot de middeleeuwen (Hillewaert 2011)	23
Figuur 15: 16de-eeuwse percelering op basis van cartografische bronnen met aanduiding van de Kaaidijk (blauw) en het studiegebied (rood) weergegeven op het GRB (Tys 1996; Geopunt 2018)	24
Figuur 16: Testerep weergegeven op de huidige topografische kaart (Nathalie Dehauwere/VLIZ in Tys 2017)	25
Figuur 17: Schematische weergave van het eiland Testerep tussen Westeinde en Oostende (Coornaert 1985)	26
Figuur 18: Gedigitaliseerde tertiairgeologische kaart (1:50000) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)	27
Figuur 19: Bodemerosiekaart op perceelsniveau met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)	28
Figuur 20: Bodemgebruikskaart met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2018)	29
Figuur 21: Boorplan milieuhygiënisch onderzoek (ABO nv 2018)	30
Figuur 22: Tabel met geraadpleegde bronnen	31
Figuur 23: Weergave van de locaties met gekend bouwkundig erfgoed in de omgeving (Inventaris Onroerend Erfgoed 2017)	32
Figuur 24: Tabel met de locatie van het bouwkundig erfgoed in de omgeving (Inventaris Onroerend Erfgoed 2017)	32
Figuur 25: Twee Duitse militaire posten (Sluiswijk) uit de Eerste Wereldoorlog (ID 216673) (Inventaris Onroerend Erfgoed 2017)	33
Figuur 26: Duitse observatiebunker uit de Tweede Wereldoorlog (Inventaris Onroerend Erfgoed 2017)	33
Figuur 27: Weergave van de locaties van beschermde monumenten in de omgeving (Inventaris Onroerend Erfgoed 2017)	34

Figuur 28: Overzicht van de beschermde monumenten in de omgeving (Inventaris Onroerend Erfgoed 2017).....	34
Figuur 29: Alle CAI-meldingen in de omgeving (Centraal Archeologische Inventaris 2017)	35
Figuur 30: Overzichtstabel CAI-meldingen in de omgeving (Centraal Archeologische Inventaris 2017)	36
Figuur 31: Overzicht sleuvenplan en opgravingszones van het archeologisch onderzoek te Raversijde tussen 1992 en 2005 (Pieters et al. 2013).....	36
Figuur 32: Vuurstenen artefacten aangetroffen op het strand van Raversijde-Mariakerke (Pieters et al. 2013).....	37
Figuur 33: Profieltekening van de Romeinse dijk met bijhorende foto's (Pieters et al. 2013)	38
Figuur 34: Vier verschillende munttypes uit het 14de-eeuws muntdepot (Pieters et al. 2013).....	38
Figuur 35: Detail uit het sporenplan van Raversijde (1992-1998) (Pieters et al. 2018).....	39
Figuur 36: Overzicht proefsleuvenonderzoek GATE met aanduiding van zones (Reniere et al. 2012)	41
Figuur 37: Algemeen sporenplan van zone 3 (Reniere et al. 2012)	41
Figuur 38: Sporenplan van zone 4 bij het proefsleuvenonderzoek van GATE in 2011 (Reniere et al. 2012).....	42
Figuur 39: 12de-eeuwse bewoningssporen in de noordoostelijke zone van site 1 (Demoen et al. 2016)	43
Figuur 40: 13de-eeuws greppelsysteem in de noordoostelijke zone van site 1 (Demoen et al. 2016)	43
Figuur 41: 12de-13de-eeuwse fase van site 2 (Demoen et al. 2016).....	44
Figuur 42: 13de-14de-eeuwse fase van site 2 (Demoen et al. 2016).....	45
Figuur 43: Overzichtskaart van site 2 (14de-17de eeuw) (Demoen et al. 2016)	45
Figuur 44: Bekrachtigde (archeologie)nota's in de omgeving (Agentschap Onroerend Erfgoed 2017)	46
Figuur 45: Overzichtstabel van de bekrachtigde archeologienota's in de omgeving (Agentschap Onroerend Erfgoed 2017)	46
Figuur 46: De Henricus Hondiuskaart (ca. 1650) met aanduiding van het studiegebied (Cartesius 2018).....	47
Figuur 47: Fricxkaart met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)	48
Figuur 48: Massekaart (1729-1730) met aanduiding studiegebied (Geopunt 2017).....	49
Figuur 49: Ferrariskaart (1770-1778) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)	50
Figuur 50: Atlas der Buurtwegen (1840) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017).....	51
Figuur 51: Vandermaelenkaart (1846-1854) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017).....	52
Figuur 52: Popp-kaart (1842-1879) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017).....	53
Figuur 53: Orthofoto (1971-panchromatisch) met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2018)	54
Figuur 54: Orthofoto (1979-1990) met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2018)	55
Figuur 55: Orthofotomozaïek (grootschalige winteropnamen, kleur 2013-2015) met aanduiding studiegebied (Geopunt 2018)	55
Figuur 56: Orthofoto (2017) met inplanting van het boorgrid (20 x 25m) voor landschappelijke boringen (Geopunt 2018).....	58
Figuur 57: Locatie van de uitgevoerde boringen op de GRB (Geopunt 2018)	59
Figuur 58: Tabel met coördinaten van de boringen (ABO 2018)	60
Figuur 59: Infrax leidingen door het studiegebied (ABO nv 2018).....	60
Figuur 60: Locatie van de uitgevoerde boringen op de orthofotomozaïek middenschallig, winteropnamen kleur 2017 (Geopunt 2018)	61
Figuur 61: Locatie van de uitgevoerde boringen op de bodemkaart (Geopunt 2018)	62
Figuur 62: TAW-waardes van het maaiveld ter hoogte van de uitgevoerde boringen weergegeven op een orthofoto (2017) (Geopunt 2018)	62

Figuur 63: Boring 1, foto en boorstaat (ABO nv 2018).....	63
Figuur 64: Boring 2, foto en boorstaat (ABO nv 2018).....	64
Figuur 65: Boring 3, foto en boorstaat (ABO nv 2018).....	64
Figuur 66: Boring 4, foto en boorstaat (ABO nv 2018).....	65
Figuur 67: Boring 5, foto en boorstaat (ABO nv 2018).....	66
Figuur 69: Boring 7, foto en boorstaat (ABO nv 2018).....	67
Figuur 71: Boring 9, foto en boorstaat (ABO nv 2018).....	68
Figuur 72: Boring 10, foto en boorstaat (ABO nv 2018).....	68
Figuur 73: Boring 11, foto en boorstaat (ABO nv 2018).....	69
Figuur 74: Boortransect noord-zuid (ABO nv 2018).....	70
Figuur 75: Boortransect oost-west (ABO nv 2018).....	70
Figuur 76: Locatie transecten weergegeven op een orthofoto (2017) (Geopunt 2018).....	71

DEEL 1 VERSLAG VAN RESULTATEN

1 INLEIDING

1.1 THESAURUS

Bureauonderzoek, Middelkerke, Romeinse periode, (post-)middeleeuwen, kustpolders

1.2 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Projectcode	Onroerend Erfgoed: 2018A133
ISSN-nummer	2406-3940
Erkend Archeoloog	ABO nv
Erkenningsnummer	OE/ERK/Archeoloog/2017/00167
Naam + adres onderzoeksgebied	
- Straat + nr.:	Oostendelaan 292
- Postcode :	8430
- Fusiegemeente :	Middelkerke
- Land :	België
Lambert_1972 (EPSG:31370)	N: 43076.629 / 210334.322 O: 43153.117 / 210222.65 Z: 43086.572 / 210173.188 W: 43018.498 / 210288.174
Kadaster	
- Gemeente :	Middelkerke
- Afdeling :	1
- Sectie :	A
- Percelen :	415g; 417a;418f; 415d
Onderzoekstermijn	Juni 2018
Thesauri	Bureauonderzoek, Middelkerke, Romeinse periode, (post-)middeleeuwen, kustpolders

1.3 DOEL VAN HET ONDERZOEK

Het doel van de archeologienota is nagaan in hoeverre het archeologisch archief dat potentieel aanwezig is op een terrein is bedreigd 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.

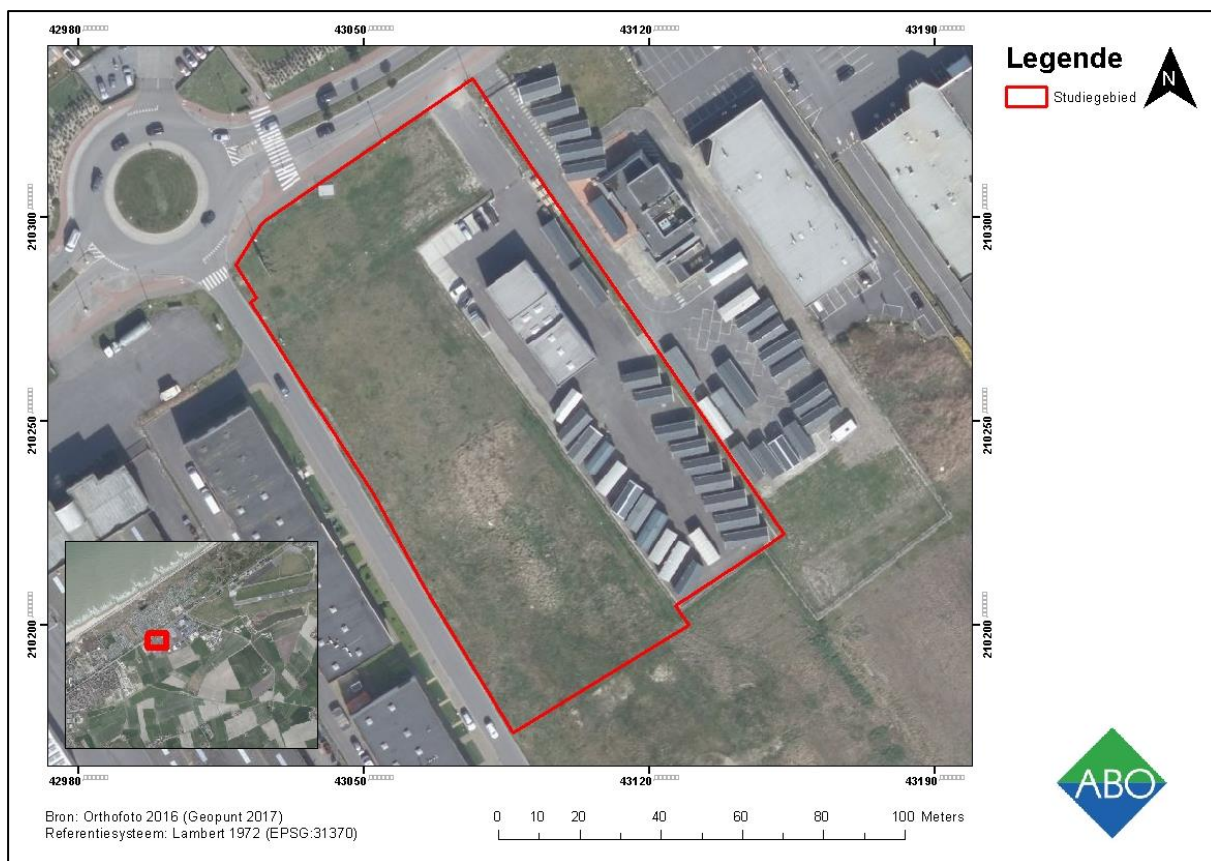
1.4 AANLEIDING VAN HET ONDERZOEK

Deze archeologienota kwam tot stand in opdracht van de initiatiefnemer naar aanleiding van het verkrijgen van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen voor de bouw van een supermarkt aan de Oostendelaan 282 te Middelkerke.

Doordat de oppervlakte van de percelen waarop deze ingreep betrekking heeft de grens van 3.000m² (10.392m²) overschrijdt en de ingreep in de bodem de grens van 1.000m² (7.339m²) overschrijdt buiten een archeologische zone, moet er in het kader van het nieuwe Onroerend Erfgoeddecreet voorafgaand aan een bouwvergunning, 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 bureauonderzoek.

1.5 AFBAKENING ONDERZOEKSGBIED

De grenzen van het onderzoeksgebied komen overeen met de perceelgrenzen: 415g; 417a; 418f; 415d. De bedreigde zone is echter kleiner en zal na het aanpassen van de perceelgrenzen niet plaatsvinden op het vernieuwde perceel 417a.



Figuur 1: Ligging studiegebied. Orthofotomozaïek (grootschalige winteropnamen, kleur 2013-2015) met aanduiding studiegebied (rood) (Geopunt 2017)



Figuur 2: Ligging studiegebied. GRB met aanduiding studiegebied (rood) (Geopunt 2018)

1.6 ONDERZOEKSSTRATEGIE

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

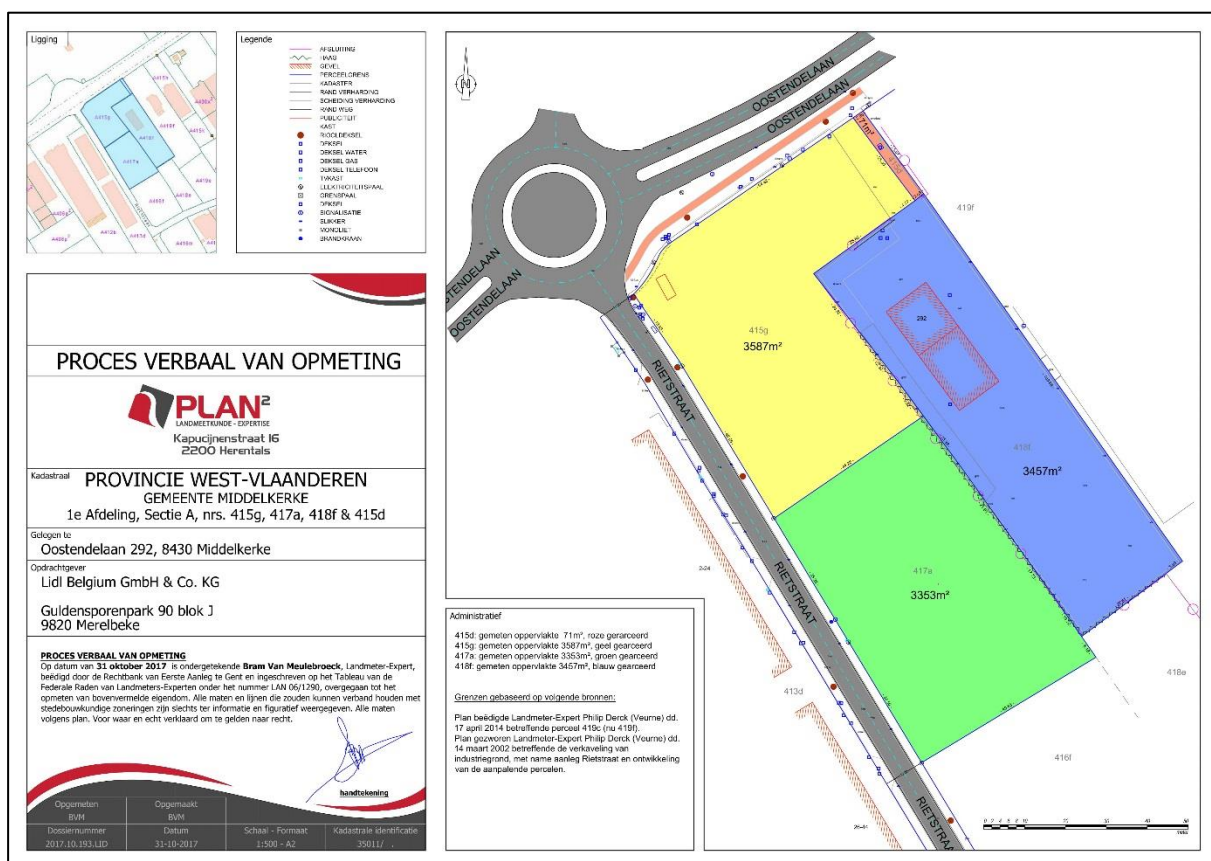
- 1) Een analyse van de bestaande en ontsloten landschappelijke gegevens plaatst het studiegebied in een breder landschappelijk kader (hfst. 3). Hiervoor werden zowel kaartmateriaal als literaire bronnen geconsulteerd.
- 2) Een analyse van de bestaande en ontsloten historische en archeologische gegevens 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

2.1 HUIDIGE SITUATIE

Het terrein bestaat grotendeels uit braakliggend grasland (6.940m²) met in het oosten een gebouw (71m²) voorzien van een parkeerzone (3.457m²). De zone ter hoogte van het gebouw is dan ook deels verstoord. Wat betreft de parkeerzone is het bodemarchief verstoord tot op een beperkte diepte (ca. 0.40m-mv), door de nivelleringswerken die de bestrating met zich mee brachten.

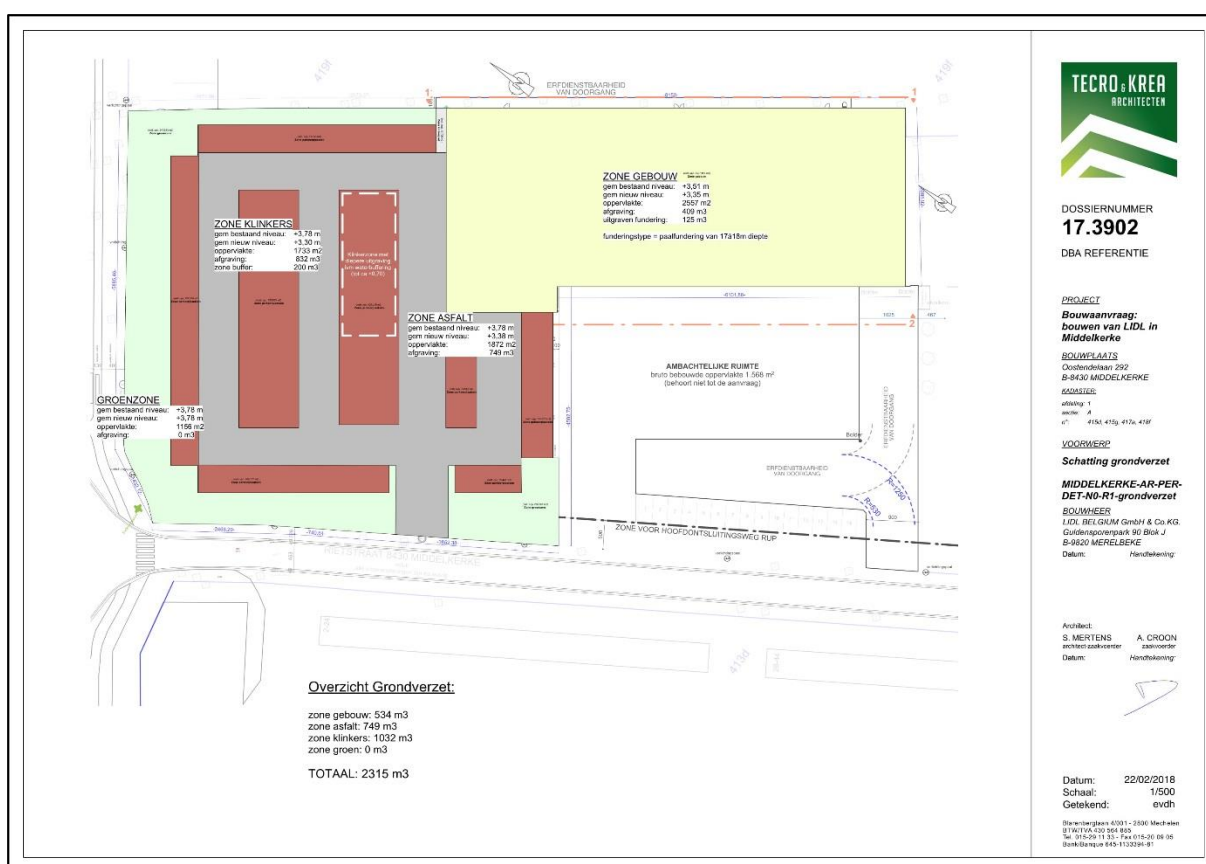


Figuur 3: Opmetingsplan van de huidige situatie (Opdrachtgever 2018)

2.2 TOEKOMSTIGE SITUATIE

De geplande werken omvatten de oprichting van een nieuwbouw (2.557m²), een parkeerzone met asfalt (1.872m²) en klinkers (1.733m²) alsook de aanleg van een groenzone (1.156m²). Voor de aanleg van de groenzone wordt geen bodemingreep gerekend.¹

Ter hoogte van het gebouw zal het terrein met 16cm verlaagd worden, waaronder een funderingsplaat van 57cm wordt aangelegd. De bodemingreep bedraagt dus 73cm. Er zullen echter ook paalfunderingen worden aangelegd tot op een diepte van 17 à 18m diepte. De aanleg van een paalfundering zal het bodemarchief dan ook sterk verstoren. De parkeerzone wordt opgedeeld in een geasfalteerde weg met een ontgravingsdiepte tot ca. 40cm diepte. De parkeerplaatsen zelf zullen op klinkers worden aangelegd, waarvoor een bodemingreep van 48cm wordt gerekend. Centraal zal er een klinkerzone met diepere uitgraving worden voorzien omwille van de waterbuffering. Hierbij zal een bodemingreep van ca. -3.08m-mv plaatsvinden.



Figuur 4: Bouwplannen met aanduiding niveaus (Opdrachtgever 2018)

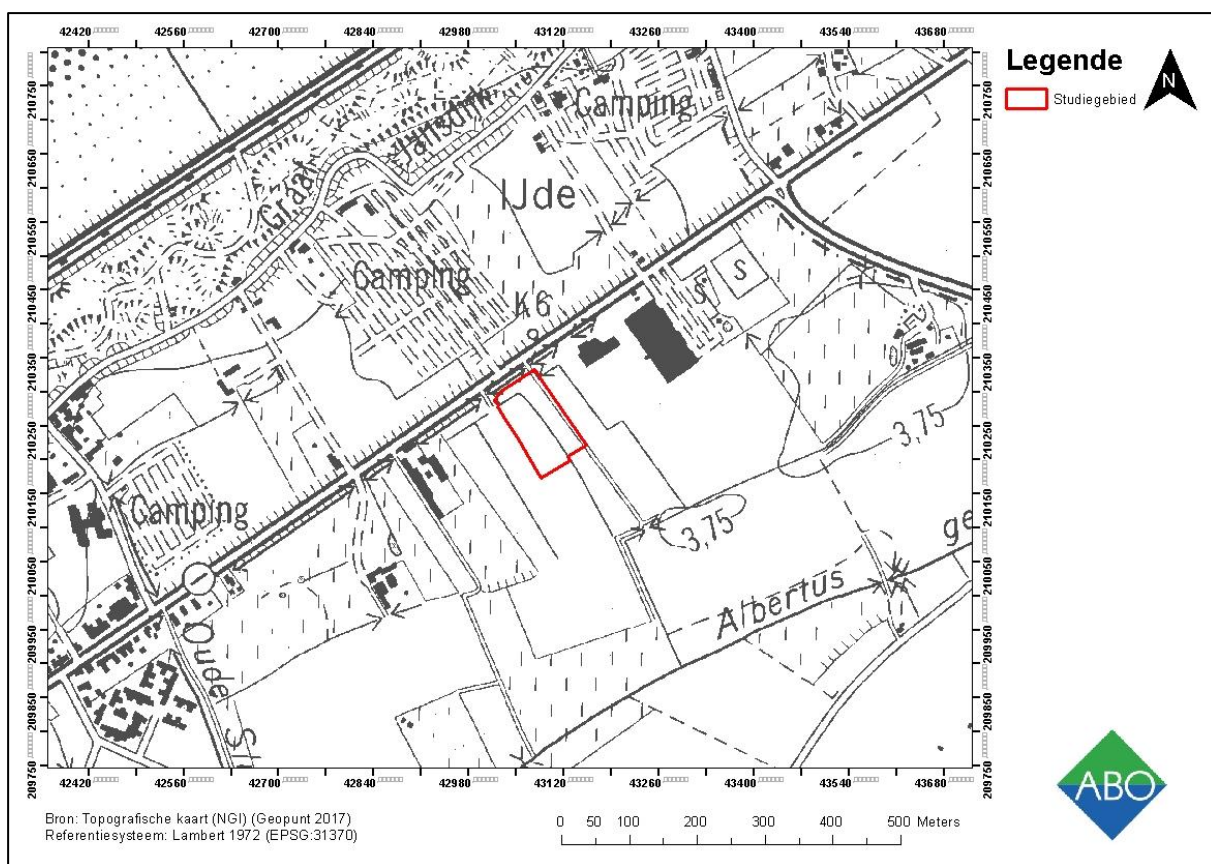
¹ De bouwplannen zullen bijgevoegd worden in een aparte bijlage om de leesbaarheid te optimaliseren.

3 ASSESSMENTRAPPORT: LANDSCHAPPELIJKE ANALYSE

3.1 TOPOGRAFISCHE SITUERING

3.1.1 TOPOGRAFIE

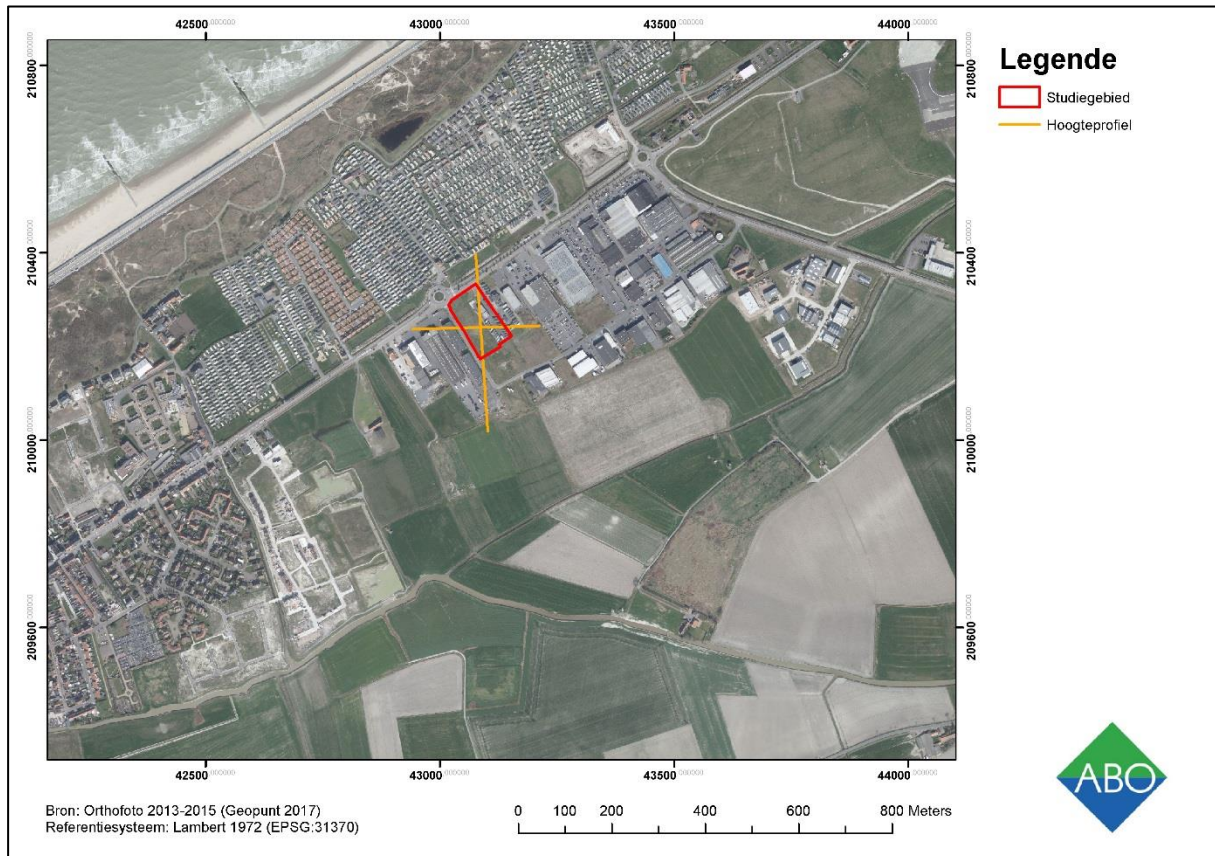
Het studiegebied is gelegen aan de Oostendelaan 292, nabij de rotonde aan de Rietstraat, tussen Middelkerke en Raversijde. Ten noorden van het studiegebied is een camping aan de duinen gelegen. In het oosten is een recent ontwikkelde zone voor winkelcentra gelegen. Het studiegebied zal in het meest westelijke deel van deze zone voor winkelcentra gelegen zijn, waarvan de Rietstraat de westelijke grens vormt. Ten zuiden van het studiegebied stroomt het Albertusgeleed. De percelen langs deze waterloop zijn vaak in gebruik als akkerland. De Noordzee bevindt zich op ca. 600m ten noorden van het studiegebied.



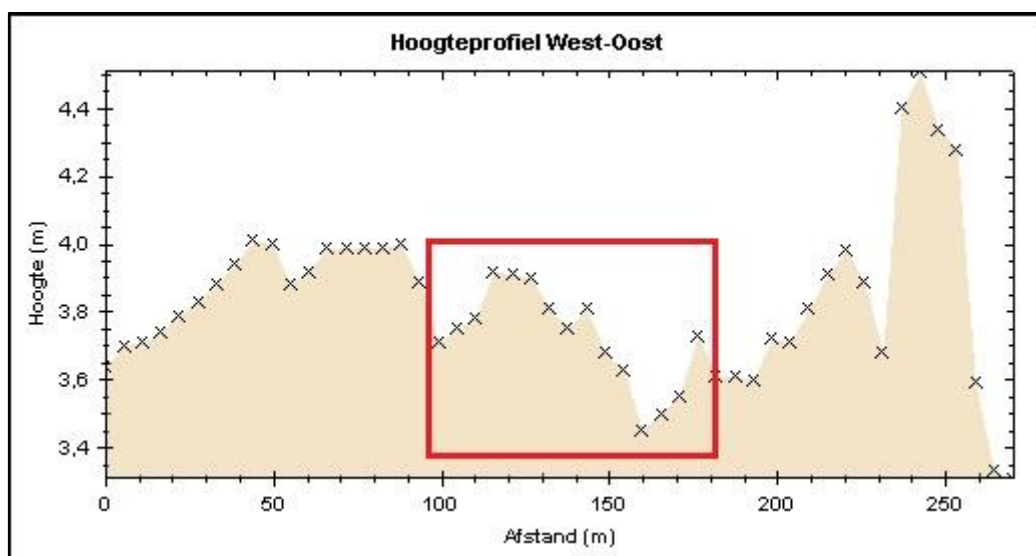
Figuur 5: Topografische kaarten met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2018)

3.1.2 HOOGTEVERLOOP

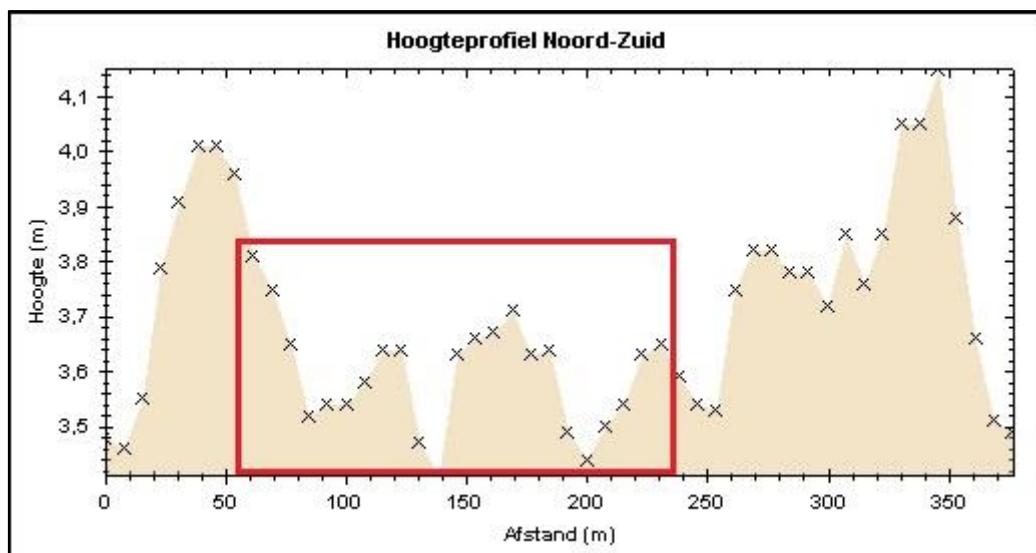
Het terrein kent een grillig hoogteverloop (variërend tussen 3,4mTAW en 3,8mTAW). Dit is te wijten aan de bebouwing en de oprichting van een winkelcentrum. De oorspronkelijke (natuurlijke) topografie is hierbij niet meer zichtbaar aan het oppervlak. Verder naar het zuiden toe kunnen de depressies ter hoogte van het Albertusgeleed en de Ieperleed waargenomen worden. Deze depressies zijn restanten van de Testerepgeul, een verdwenen waterloop die het eiland Testerep creëerde tijdens de middeleeuwen (Figuur 16).



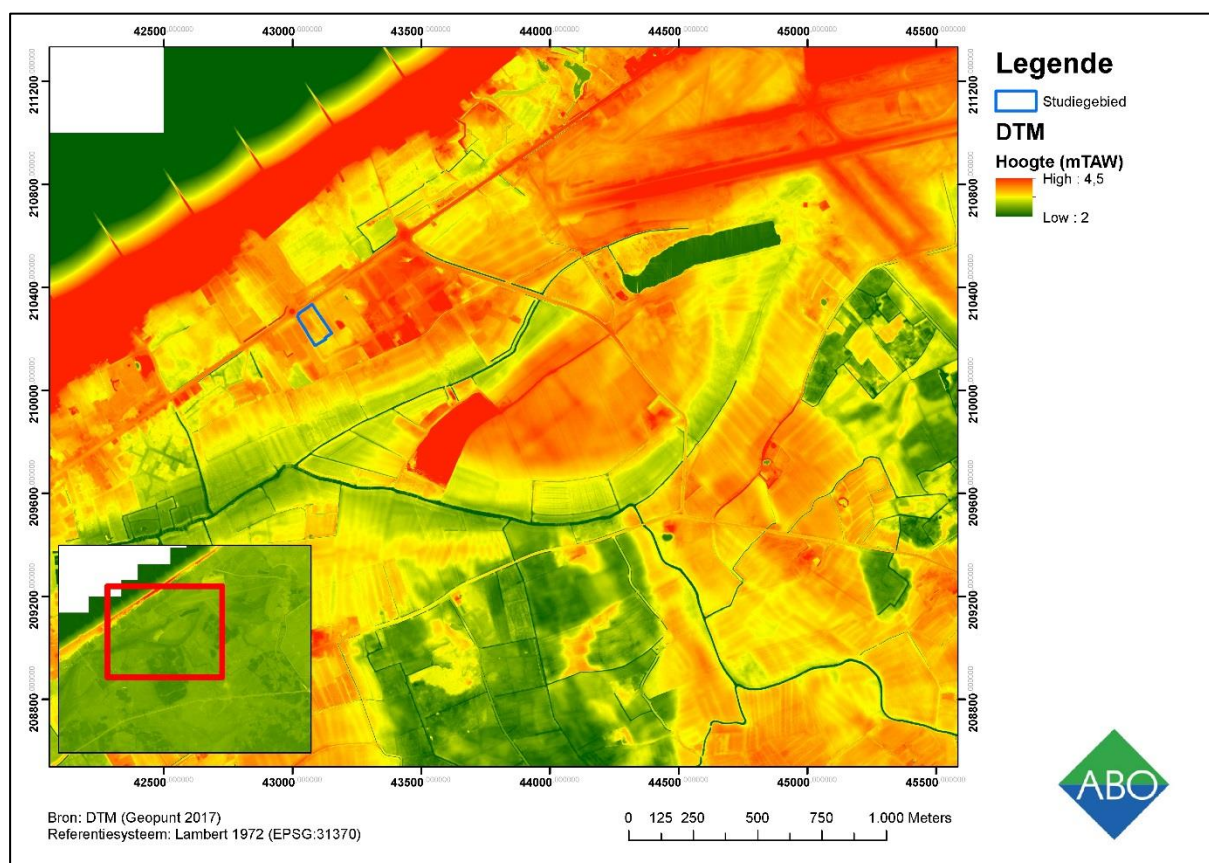
Figuur 6: Luchtfoto (grootschalige winteropnamen, kleur, 2013-2015) met hoogteprofiel van het studiegebied volgens een noord-zuid-as (Geopunt 2018)



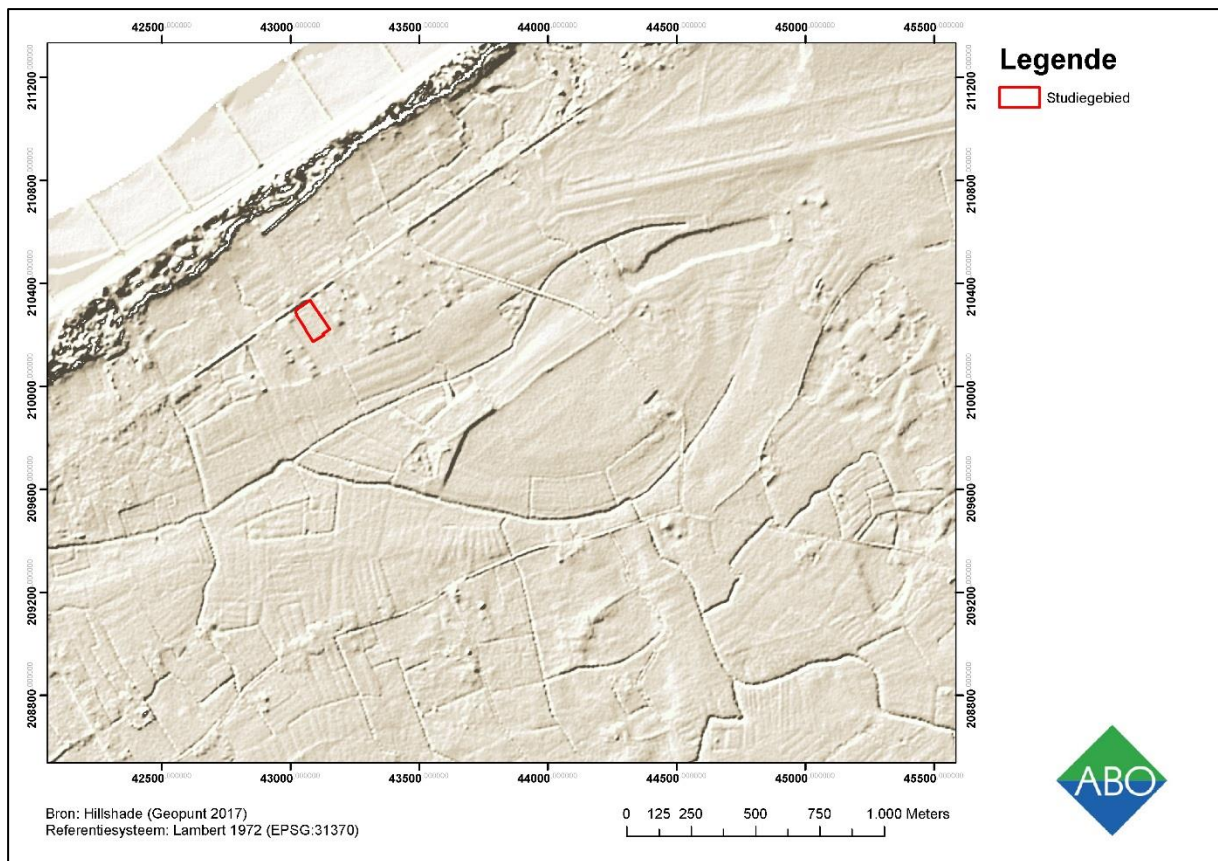
Figuur 7: Hoogteprofiel volgens een west-oost-as met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2018)



Figuur 8: Hoogteprofiel volgens een noord-zuid-as met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2018)



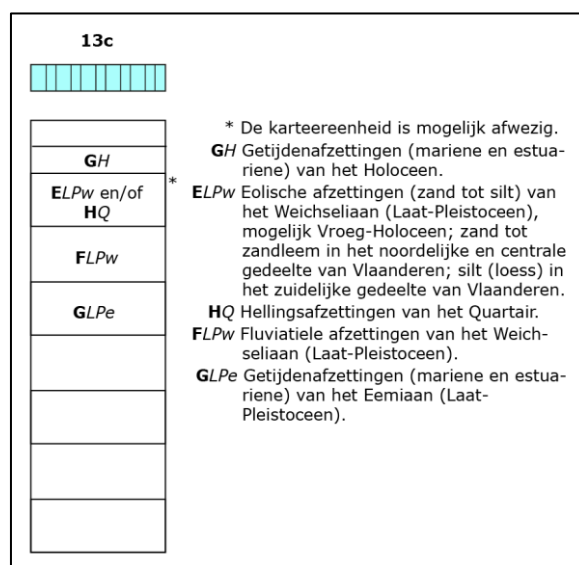
Figuur 9: DTM (1m) met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2018)



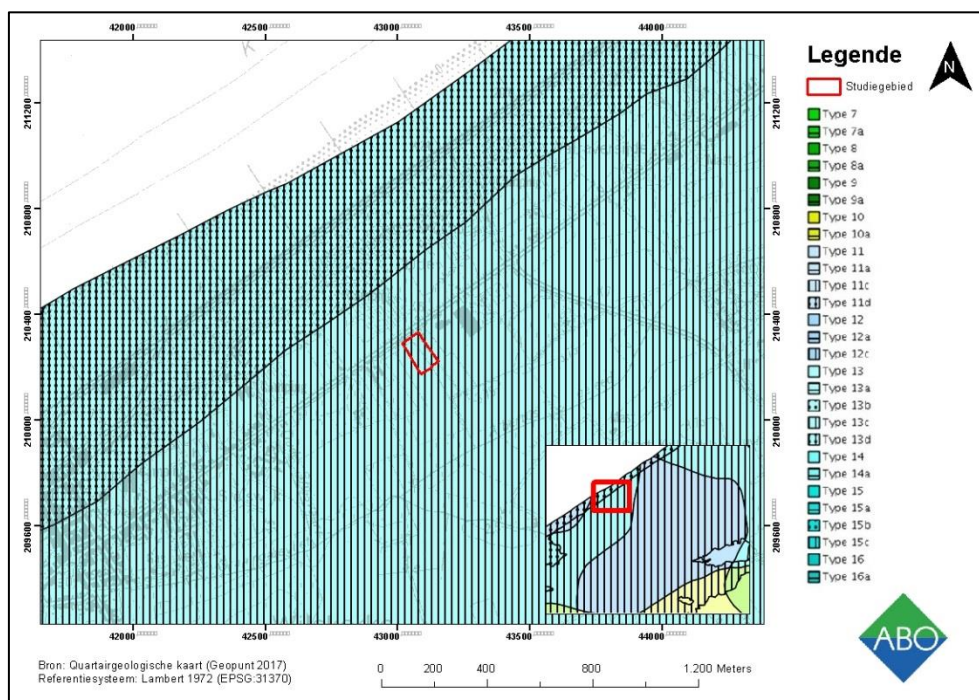
Figuur 10: Hillshade (afgeleid van DTM 1m) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2018)

3.2.2 QUARTAIRGEOLOGISCHE KAART

De oudste laag uit het Quartaire pakket (type 13c) bestaat uit mariene en estuariene getijdenafzettingen van het Eemiaan (Laat-Pleistoceen) met daarbovenop fluviatiele afzettingen van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen). Bij grote hoogteverschillen kunnen er ook Quartaire hellingsafzettingen worden aangetroffen. Boven deze sedimenten bevinden zich eolische sedimenten met een zandige tot siltige textuur uit het Weichseliaan. Deze lagen worden opnieuw afgedekt door getijdenafzettingen, ditmaal daterend in het Holoceen. Voor een meer gedetailleerde beschrijving van de quartaire geologie verwijs ik naar het hoofdstuk betreffende het ontstaan van de kustvlakte (hfst. 3.2.3). Dit om een beter zicht te geven van de geologische veranderingen in het kustlandschap op het moment dat de mens reeds vele eeuwen aanwezig was binnen dit landschap.



Figuur 12: Quartairgeologische sequentie ter hoogte van het studiegebied (Geopunt 2018)



Figuur 13: Gedigitaliseerde quartairgeologische kaart (1:200000) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2018)

3.2.3 ONTSTAAN VAN DE KUSTVLAKTE EN MENSELIJKE INGEPEN (RYSSAERT 2010)

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).

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 fluviaal 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.

Rond 7500-7000 v. Chr. Bereikten de Atlantische Oceaan en de Noordzee de kustvlakte, waardoor dit gebied veranderde in een wad doorsneden door getijdengeulen. 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.

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. Bijgevolg bestaan de afzettingen uit de periode tussen 5500 en 3500v.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. 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 uitstreckte en deze omvormde tot een wadgebied. Sedimentatie vond vooral plaats in de geulen.

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. 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*). Dit is de periode (300 – 500 n. Chr.) waarin de Testerepgeul zich vormde ten zuiden van het studiegebied (Tys 1996). 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).

Ten gevolge van deze dichtslibbing ontstond het eiland Testerep tussen Westende (Nieuwpoort) en Oostende. De Testerepgeul vormde hierbij de grens tussen het vasteland en het nieuw gevormde eiland (fig. 15) Na inpolderingen in het kustlandschap werd het eiland Testerep ca. 1200 opnieuw verbonden met het vasteland (Reniere *et al.* 2012.; Tys 1996).

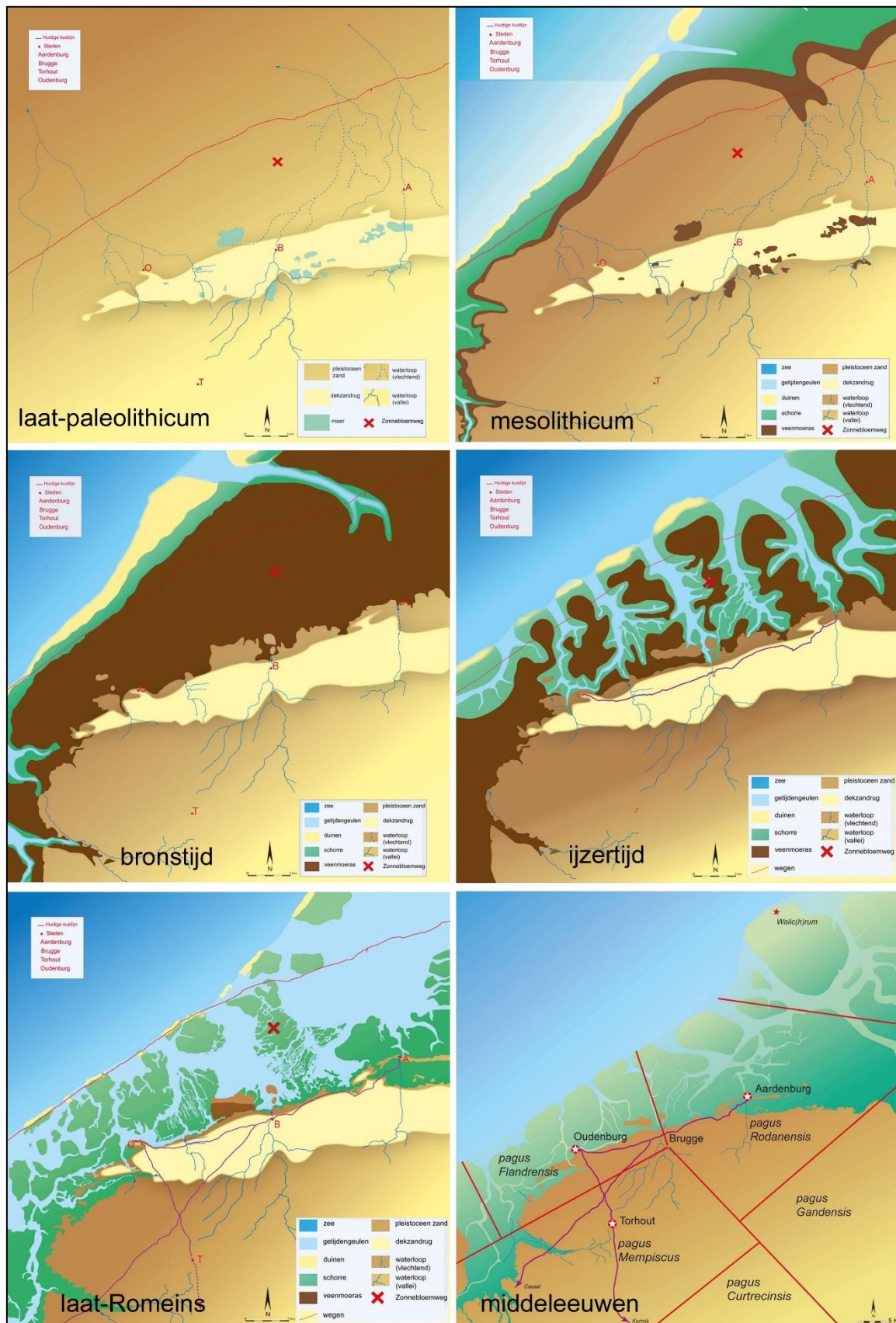
3.2.4 KAAIDIJK

Tijdens de middeleeuwen begon men met de bouw van dijken en de aanleg van drainagesystemen. Hierdoor kwam het gedraineerde gebied opnieuw onder invloed van de getijden te staan, waardoor de drainagegrachten erodeerden tot getijdengeulen. De bedijking en drainage zorgden voor de samendrukking van de bodemlagen en een oppervlakteverlaging en werd nog versterkt door veenontginning.

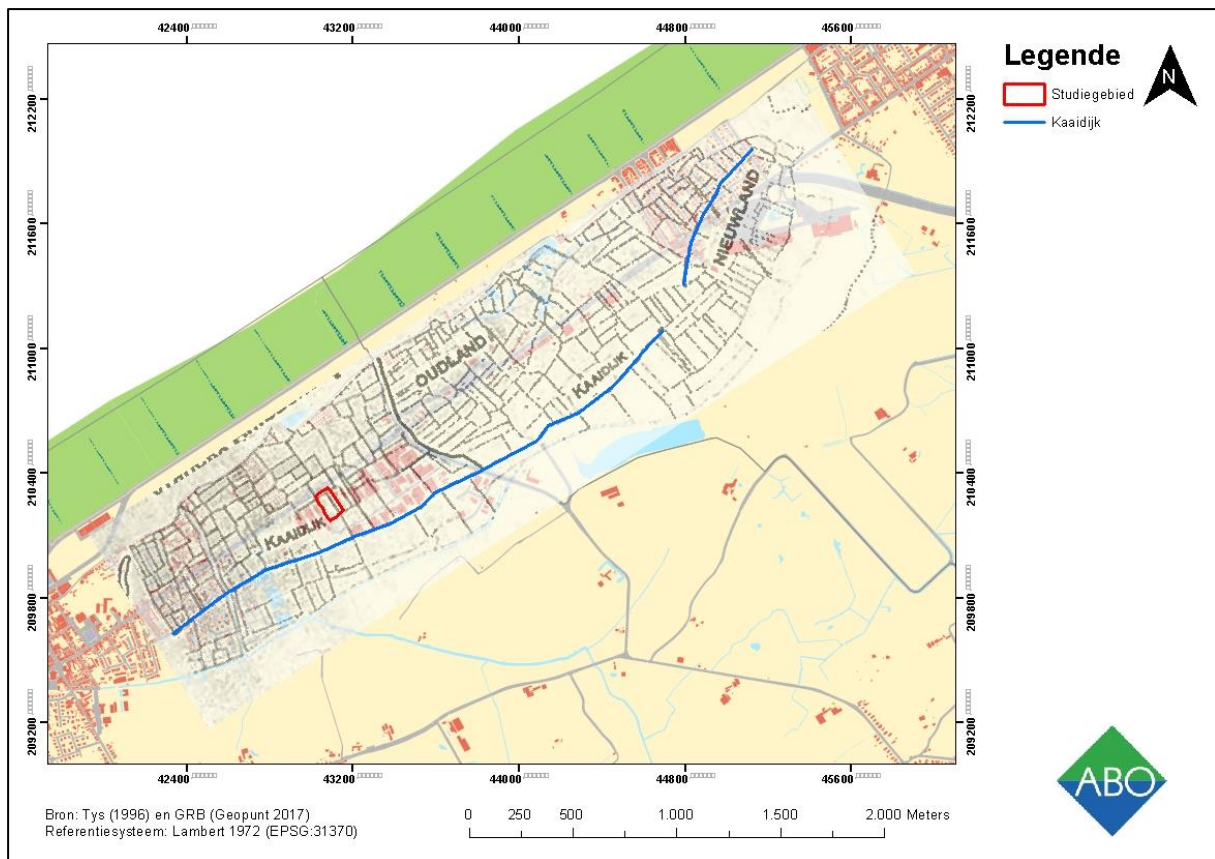
Een voorbeeld van deze bedijking kan mogelijk ook in de omgeving van het studiegebied gesitueerd worden. Zo bevond zich ten zuiden van het huidige studiegebied de zogenaamde Kaaidijk (figuur 15). Tijdens een archeologisch onderzoek werd net ten zuiden van het onderzoeksgebied werd de Kaaidijk niet aangetroffen (Reniere *et al.* 2012, 107):

‘Sporen van de Kaaidijk werden niet aangesneden. Op de plaats waar hij verwacht werd, werden enkel sporen aangetroffen van een (paleo-)geul. Dit wil echter niet zeggen dat de hypothese voor het tracé van de Kaaidijk volledig afgevoerd moet worden. Het wordt niet onmogelijk geacht dat de dijk oorspronkelijk uit kleinere, lokale dijken bestond (Tys 1996, 107). Voor de onderzochte zone (uiteindelijk toch beperkt qua oppervlak in vergelijking met het oorspronkelijk tracé van de dijk) is het dus misschien mogelijk dat hier een onderbreking in de dijk was. Anderzijds kan ook gesteld worden dat de dijk in de loop van de tijd genivelleerd werd en daardoor tot op heden niet meer zichtbaar is in het bodemarchief. Dat dit gebeurde weten we aan de hand van een eind 18^{de}-eeuwse handgeschilderde tiendenkaart waarop de dan al “verduysterden caedyck” getekend staat (Tys 1996, 105). Daarnaast is er ook de hypothese voor een meer naar het zuiden gesitueerd tracé aan de hand van de bodemkundige vaststellingen in het projectgebied. Om deze veronderstellingen hard te maken zou echter verder onderzoek moeten gebeuren.’

Op basis van het onderzoek (en andere bronnen) lijkt de Kaaidijk zich wellicht meer ten zuiden van het onderzoeksgebied te bevinden.



Figuur 14: Evolutie van de kustvlakte vanaf het laat-paleolithicum tot de middeleeuwen (Hillewaert 2011)



Figuur 15: 16de-eeuwse percelering op basis van cartografische bronnen met aanduiding van de Kaaidijk (blauw) en het studiegebied (rood) weergegeven op het GRB (Tys 1996; Geopunt 2018)

3.2.5 TESTEREP

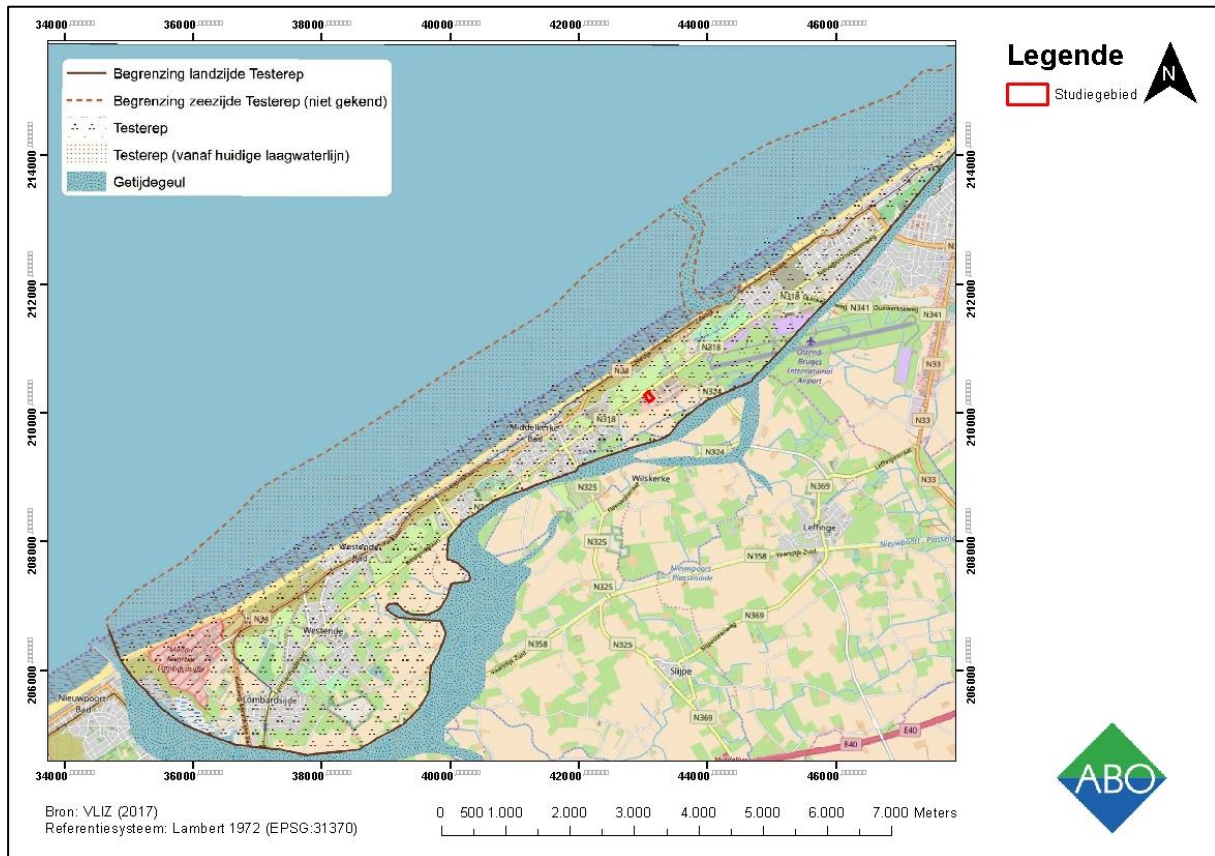
Met de vorming van de Testerepgeul (ook wel testerepvllet genoemd: Verhulst 1995) tussen 300-500 na Chr. werd een langgerekte oost-west gerichte kuststrook afgescheiden van het vasteland, waardoor een landtong werd gevormd. De Testerepgeul was een oostelijke uitloper van de IJzermonding die in het westen ter hoogte van de huidige havengeul van Oostende uitgaf in de Brede Ee, een andere getijdengeul die zich insneed in het land tot aan Oudenburg en Gistel (Herremans, Laloo, Vergauwe 2016, p. 26).

Voordien werd de regio vermoedelijk bepaald door kleinere geulen en kreken en dit vanuit de kust. Als gevolg van de Testerepgeul werd de afstand tot sterker stromend getijdenwater korter en is het waarschijnlijk mogelijk dat in de nabijheid van de geul meer zandig materiaal werd afgezet. Tussen 550 en 750 na Chr. raken de actieve geulen opnieuw gevuld met sedimenten en ontstond er een slikken- en schorrenlandschap dat nog zelden onder water kwam te staan (Tys, 1996). Door de verdere opslibbing van het wad veranderde deze in een slibrijk slik en uiteindelijk in een schor. In deze fase wordt een dekklei-laag gevormd.

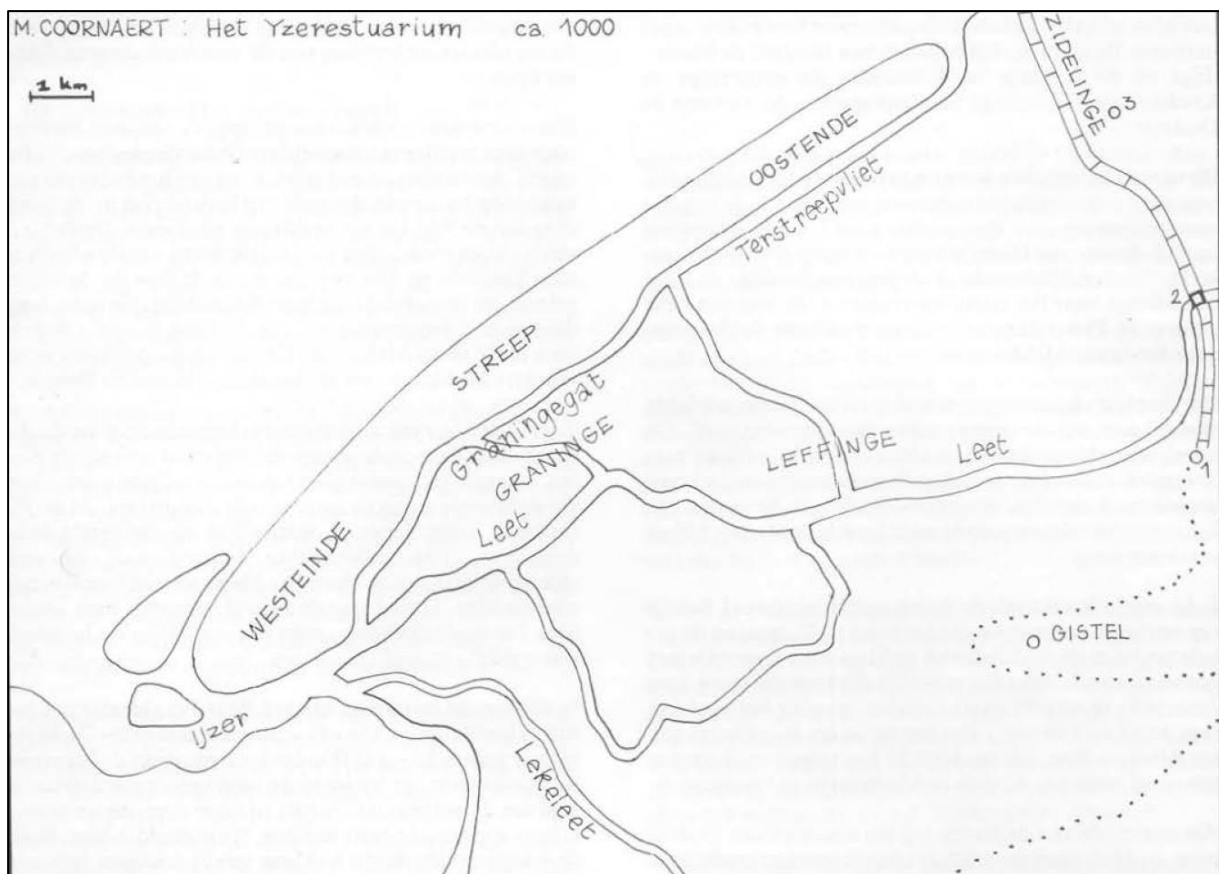
In de 8^{ste} eeuw is de kustvlakte terug in gebruik genomen (Baeteman 2009, p. 27). De uiteindelijke volledige verlanding van de kustvlakte is het gevolg van het ingrijpen van de mens door middel van inpoldering en was zo goed als voltooid omstreeks 1000 na Chr. Nog steeds bleven bepaalde gedeelte actief en fungeerden als afwateringskanalen van de ingepolderde gebieden. De verdere opslibbing van Testerep tot een schorrenlandschap is vermoedelijk gebeurd in de periode 800-1000 na Chr. (Mikkelsen 2012, p. 12). In deze periode werd het eiland verder gevormd terwijl aan de zee kant zich een duingordel vormde die het eiland een zekere bescherming bood (Tys, 1996).

De landtong Testerep werd reeds bewoond vanaf de vroege middeleeuwen en ontwikkelen er zich nederzettingskernen; Middelkerke en aan de oostelijke en westelijke uiteinden respectievelijk Oostende (vermeld in 814; Oostende-op-Testerep) en Westende.

Waarschijnlijk werd Testerep terug aan het vasteland verbonden in de loop van de 12^{de} eeuw wanneer de getijdengeulen werden afgesloten van de getijdenwerking in het kader van grootschalige inpolderingen (Tys 1996). Het is in deze periode dat de eerder genoemde Kaaidijk te situeren is.



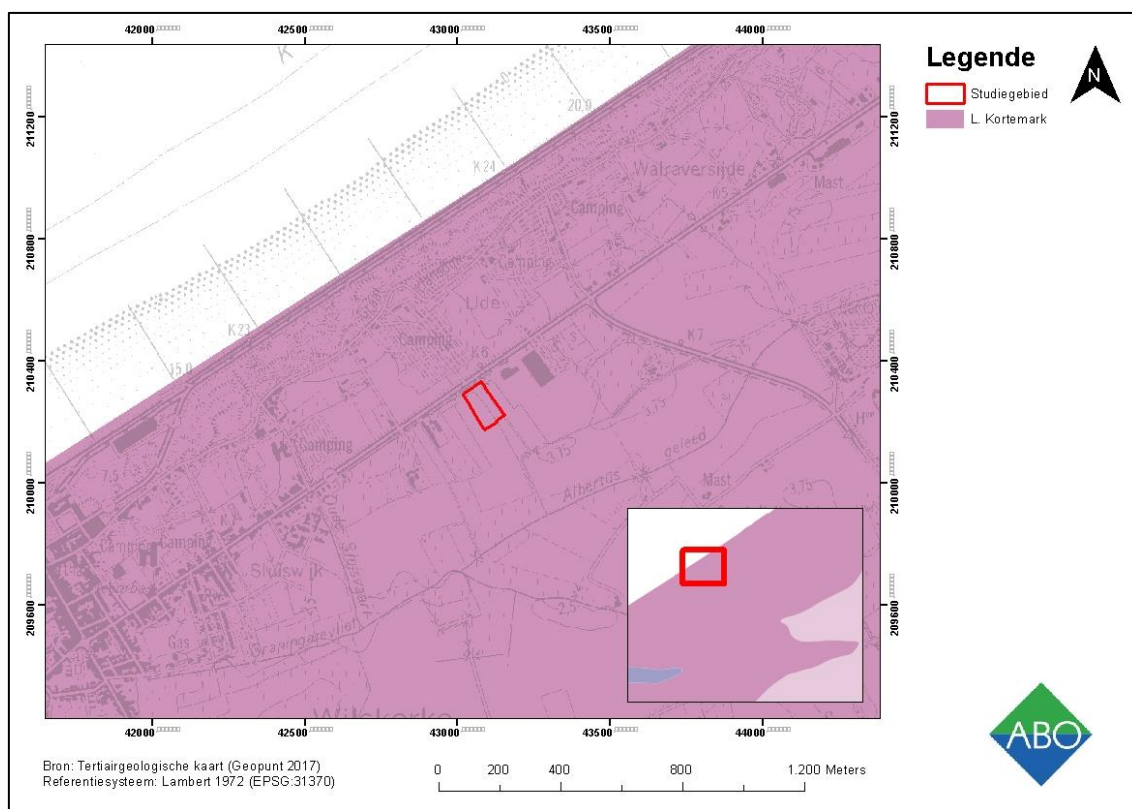
Figuur 16: Testerep weergegeven op de huidige topografische kaart (Nathalie Dehauwere/VLIZ in Tys 2017)



Figuur 17: Schematische weergave van het eiland Testerep tussen Westeinde en Oostende (Coornaert 1985)

3.2.6 TERTIAIRGEOLOGISCHE KAART

Het studiegebied is gelegen in het Lid van Kortemark dat deel uitmaakt van de Formatie van Tielt. De tertiaire lagen bestaan uit grijze tot groengrijze klei tot silt en dunne banken zand en silt.



Figuur 18: Gedigitaliseerde tertiairgeologische kaart (1:50000) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)

3.2.7 BODEMEROSIEKAART

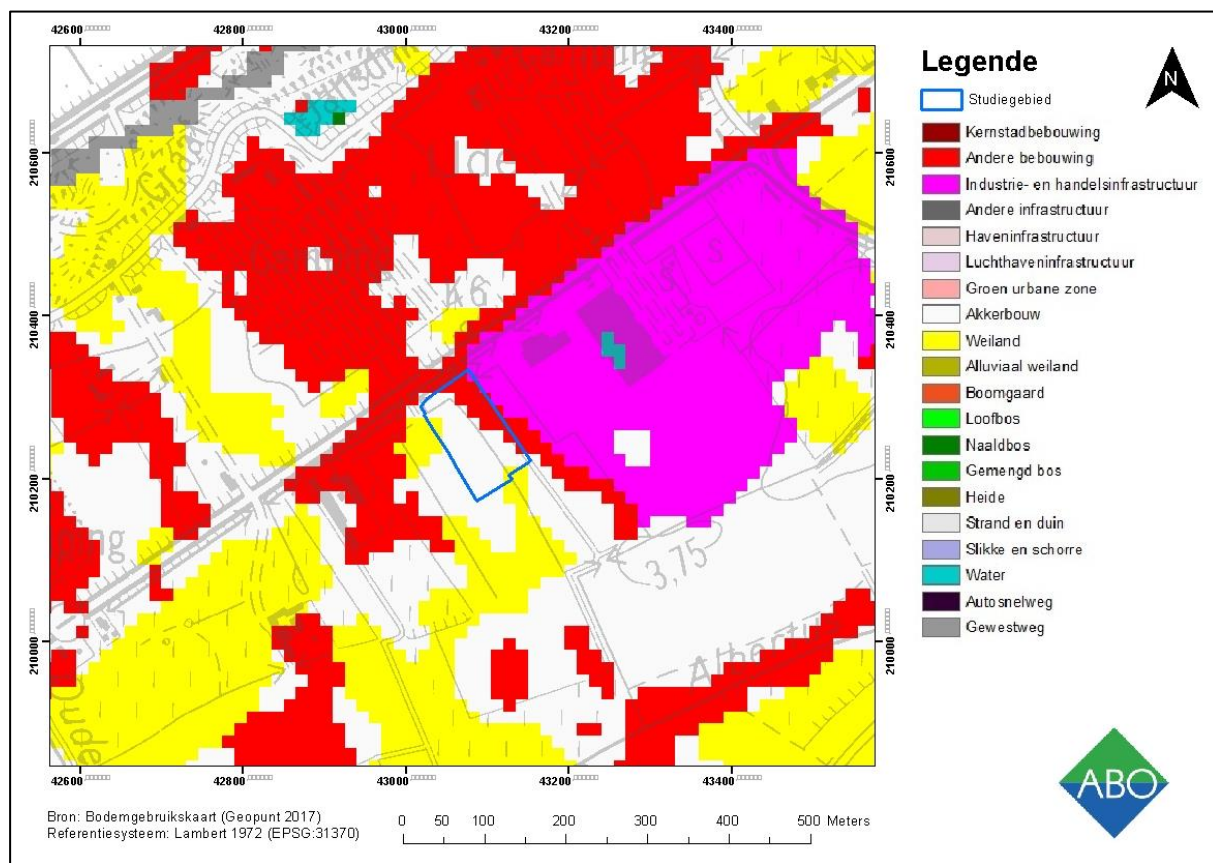
Er is geen informatie beschikbaar omtrent de potentiële bodemerrosie ter hoogte van het studiegebied. Er kan echter worden aangenomen dat dit in dezelfde lijn van het omliggende gebied zal zijn. Hierbij is de potentiële bodemerrosie verwaarloosbaar tot zeer laag, met lokaal een medium potentieel op erosie ter hoogte van de duinen.



Figuur 19: Bodemerrosiekaart op perceelsniveau met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)

3.2.8 BODEMGEBRUIKSKAART

Binnen het studiegebied is bebouwing en handelsinfrastructuur gelegen in het oosten en akkers en in mindere maten weiland in het westen. Op basis van de luchtfoto's is het akkerland momenteel braakliggend.



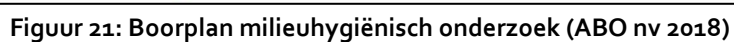
Figuur 20: Bodemgebruiksk kaart met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2018)

3.2.9 MILIEUHYGIËNISCH BODEMONDERZOEK (ABO NV 2018)

In 2018 werd een milieuhygiënisch bodemonderzoek uitgevoerd door ABO nv in de vorm van 15 verkennende boringen (ABO nv 2018). Hieruit bleek dat het terrein sterk verontreinigd was tot op een diepte van -0.5m-mv. Ter hoogte van boring 1 werd asbest aangetroffen. Daarnaast werden de norm voor zware metalen (lood, zink, benzo(a)pyreen) overschreden ter hoogte van boringen 6, 8, 10, 11, 12, 13, 14 en 15 (ABO nv 2018).

Op basis van deze resultaten kan geconcludeerd worden dat er bij een eventueel archeologisch vervolgonderzoek geanticipeerd moet worden op deze verontreinigingen; met name met het oog op gezondheids- en veiligheidsrisico's.

Deze boringen bevatten slechts beperkte archeologische informatie. Gelijktijdig met dit onderzoek werd echter een landschappelijk booronderzoek uitgevoerd waaruit meer relevante archeologische informatie kon verzameld worden (zie deel 2: landschappelijk booronderzoek).



4 ASSESSMENTRAPPORT: ARCHEOLOGISCHE VOORKENNIS

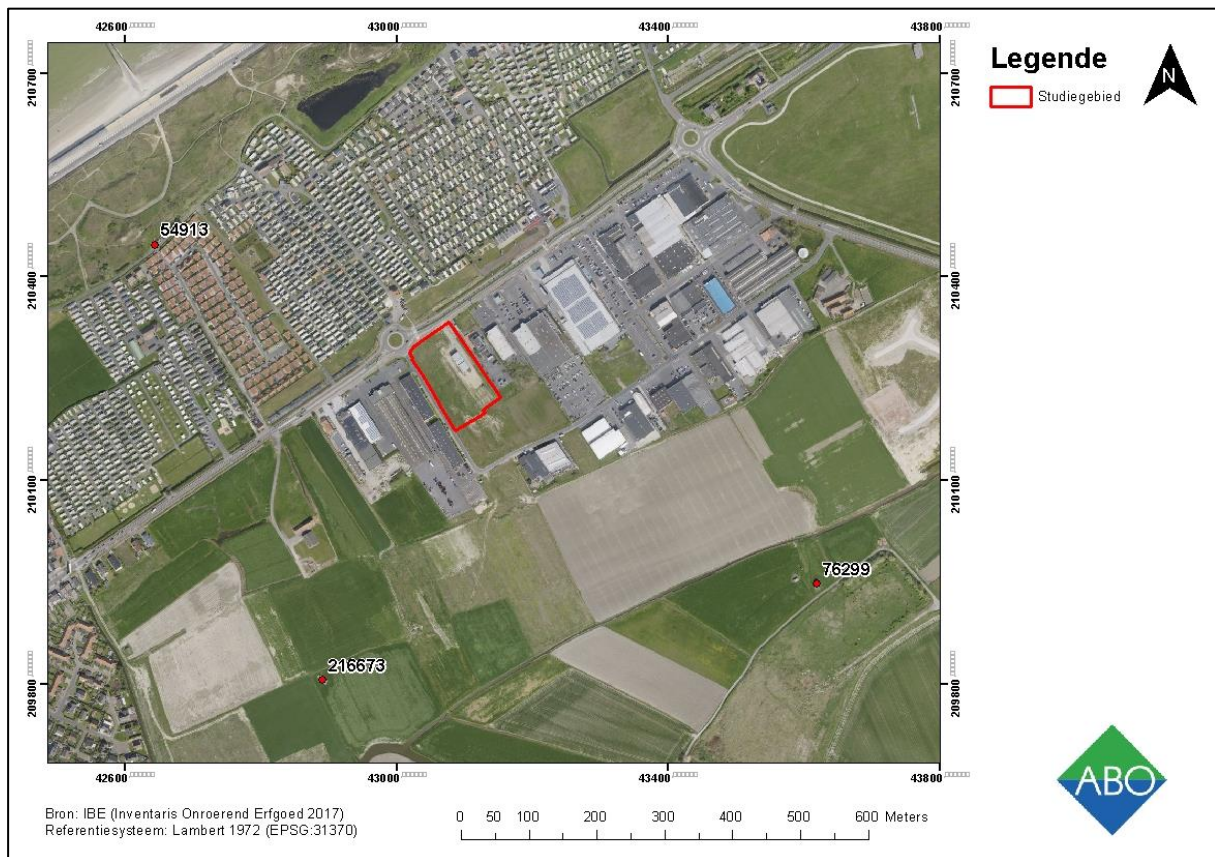
Geraadpleegde bronnen hoofdstuk 3 met betrekking tot archeologische voorkennis	Toelichting
Inventarissen	
Inventaris Archeologische zone	Buiten archeologische zone
Landschapsatlas	Niet relevant
Inventaris Bouwkundig erfgoed	Relevant, cf. 4.1.1
Beschermde monumenten	Relevant, cf. 4.1.2
Beschermde stads- en dorpsgezichten	Niet relevant, cf. 4.1.3
Centraal Archeologische Inventaris	Relevant, cf. 4.1.5
Inventaris Historische stadskern	Buiten historische stadskern
Inventaris gebieden waar geen archeologie te verwachten valt (GGA)	Niet binnen GGA gelegen
Wereldoorlog relictten	Relevant, cf. 4.1.4
Andere historisch/ archeologische relictten	Geen relictten in de buurt (< 1km)
Cartografische bronnen	
Hondiuskaart (ca. 1650)	Relevant, cf. 4.2.1
Fricxkaart (ca. 1712)	Niet relevant, niet gedetailleerd genoeg maar wel vermeld, cf. 4.2.2
Massekaart (ca. 1729-1730)	Relevant, cf. 4.2.3
Ferrariskaart (ca. 1770-1778)	Relevant, cf. 4.2.4
Atlas der Buurtwegen (ca. 1841)	Relevant, cf. 4.2.5
Vandermaelen kaarten (1846- 1854)	Relevant, cf. 4.2.6
Popp-kaarten (1842-1879)	Relevant, cf. 4.2.7
Orthofoto's (1971-2017)	Relevant, cf. 4.3

Figuur 22: Tabel met geraadpleegde bronnen

4.1 INVENTARISSEN ONROEREND ERFGOED

4.1.1 INVENTARIS BOUWKUNDIG ERFGOED

Het bouwkundig erfgoed in de omgeving is voornamelijk te dateren tijdens de Wereldoorlogen, met uitzondering van een visserswoning aan de duinen (ID 54913; 19^{de} eeuw). Ten zuidwesten van het studiegebied zijn twee Duitse militaire posten bewaard uit de Eerste Wereldoorlog en een Duiste observatiebunker uit WO II (Atlantikwall). Op basis van Belgische stafkaarten zijn vlakbij batterijen opgesteld (Inventaris Onroerend Erfgoed 2017). Er zijn echter geen structuren aanwezig binnen het studiegebied.



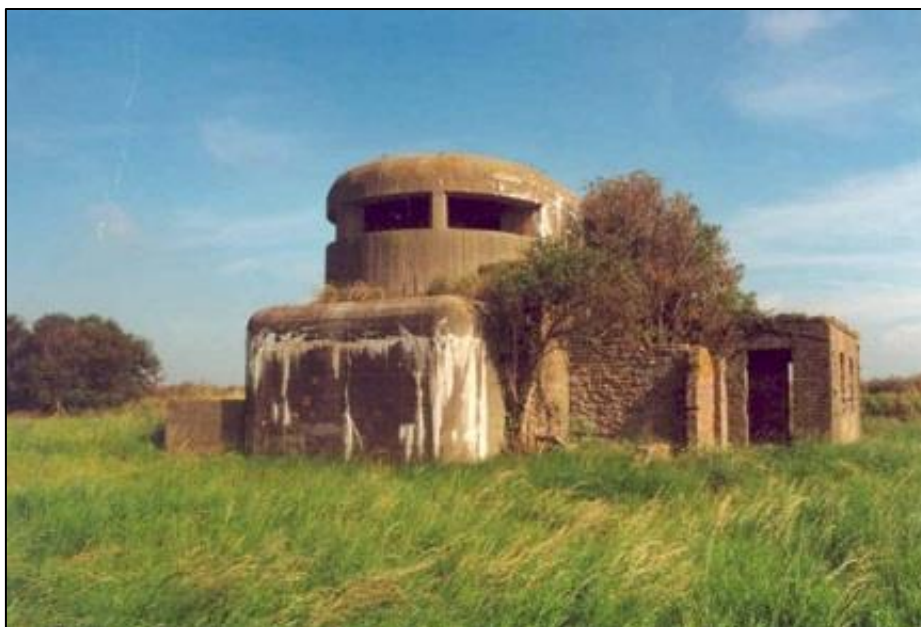
Figuur 23: Weergave van de locaties met gekend bouwkundig erfgoed in de omgeving (Inventaris Onroerend Erfgoed 2017)

ID	Omschrijving	Datering
54913	Visserswoning	Tweede helft 19 ^{de} eeuw
76299	Duitse observatiebunker	WO II
216673	Twee Duitse militaire posten Sluiswijk	WO I

Figuur 24: Tabel met de locatie van het bouwkundig erfgoed in de omgeving (Inventaris Onroerend Erfgoed 2017)



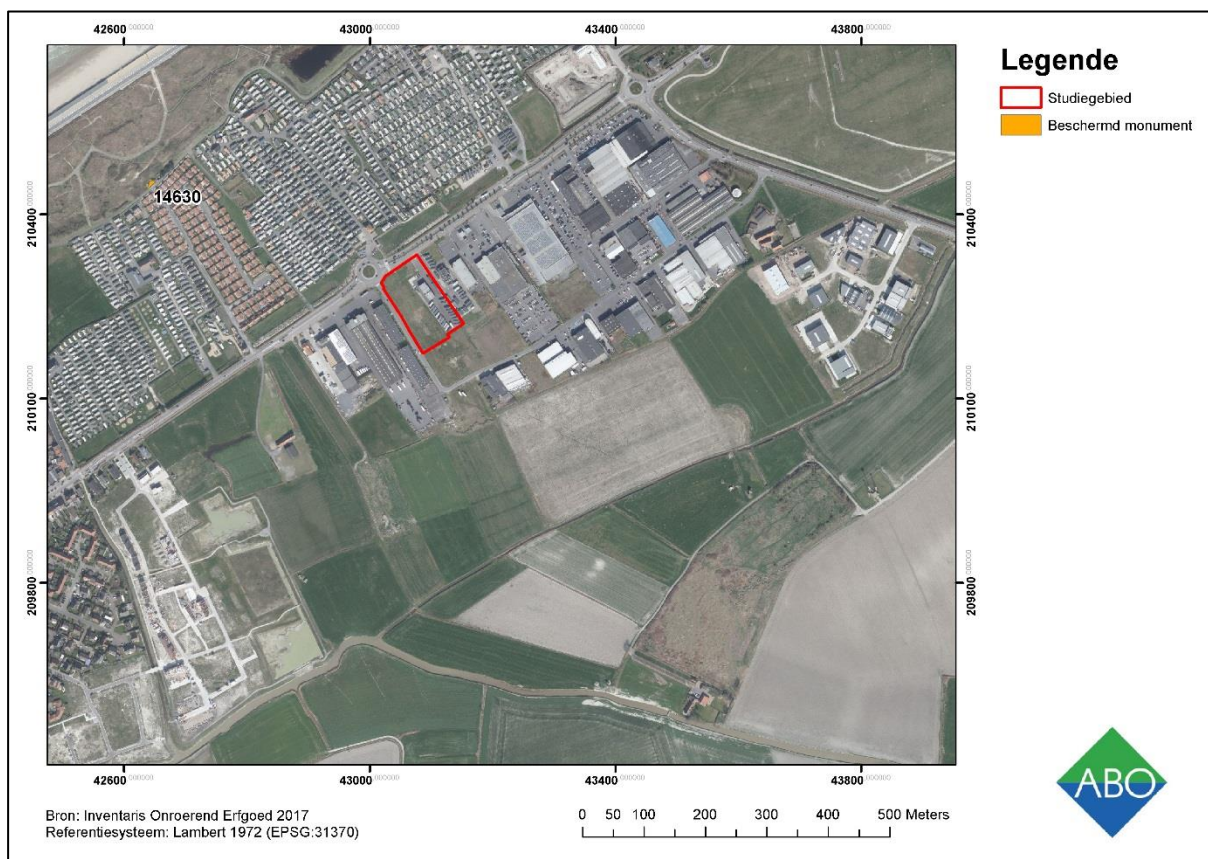
Figuur 25: Twee Duitse militaire posten (Sluiswijk) uit de Eerste Wereldoorlog (ID 216673) (Inventaris Onroerend Erfgoed 2017)



Figuur 26: Duitse observatiebunker uit de Tweede Wereldoorlog (Inventaris Onroerend Erfgoed 2017)

4.1.2 BESCHERMDE MONUMENTEN

Het dichtstbijzijnde beschermde monument is een visserswoning daterend in de tweede helft van de 19^{de} eeuw. Op grotere afstand is in het noordoosten het domein Raversijde gelegen. Deze zone werd beschermd als monument vanwege de belangrijke historische waarde tijdens de Eerste en Tweede Wereldoorlog (deze laatste maakt deel uit van de Atlantikwall). Verder naar het zuidwesten toe is een 18^{de}-19^{de}-eeuwse hoeve gelegen (Groot Kalkaertsleen) die tijdens het interbellum werd heropgebouwd.



Figuur 27: Weergave van de locaties van beschermde monumenten in de omgeving (Inventaris Onroerend Erfgoed 2017)

ID	Omschrijving	Datering
14630	Visserswoning	Tweede helft 19 ^{de} eeuw

Figuur 28: Overzicht van de beschermde monumenten in de omgeving (Inventaris Onroerend Erfgoed 2017)

4.1.3 BESCHERMDE STADS- OF DORPSGEZICHTEN

Er zijn geen beschermde stads- of dorpsgezichten in de buurt.

4.1.4 WO I RELICTEN

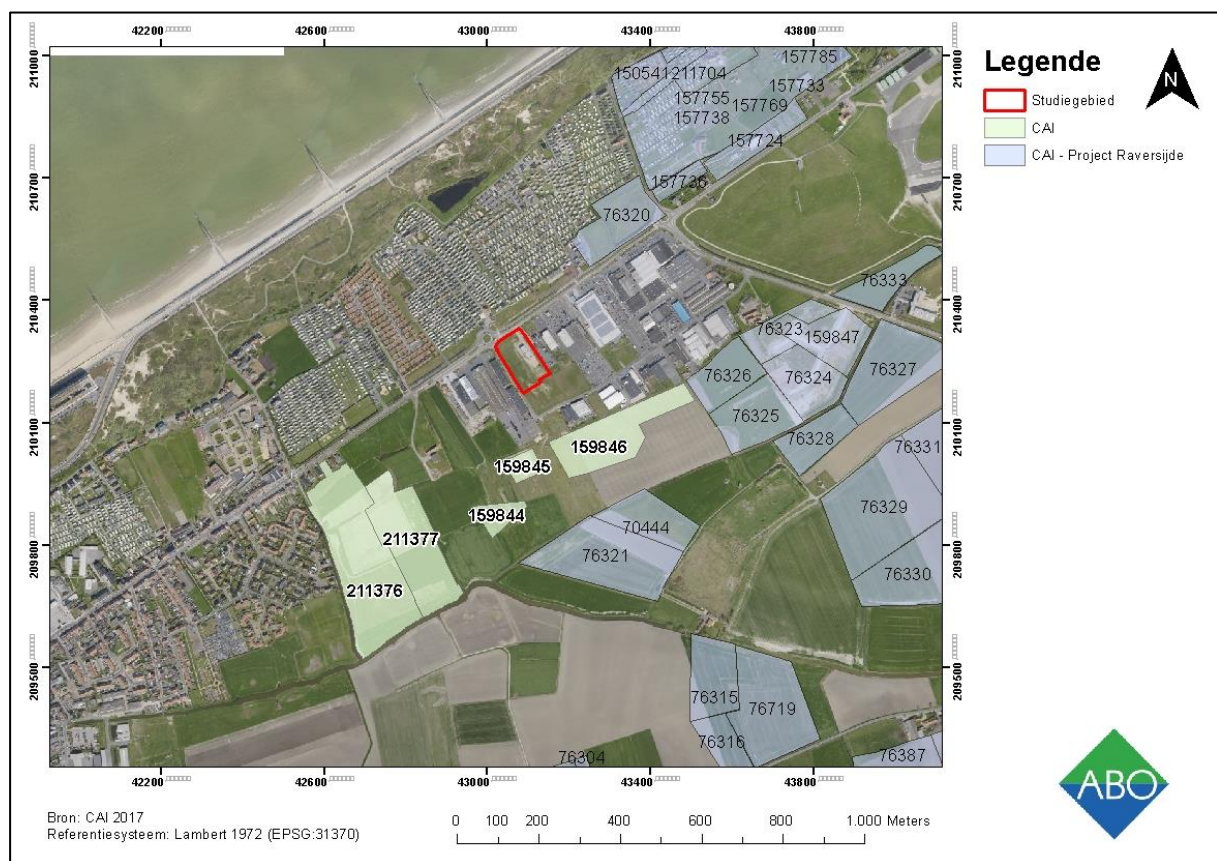
Er zijn geen WO I relictten aanwezig in de omgeving van het studiegebied. Dit betekent echter niet dat Middelkerke geen rol speelde tijdens de Eerste Wereldoorlog (cf. 4.1.1 en 4.3).

4.1.5 CENTRALE ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS (CAI)

Vanwege het grootschalige archeologisch onderzoek te Raversijde, werd een onderscheid gemaakt enerzijds tussen CAI-meldingen die deel uitmaakten van het archeologisch project te (Wal-)Raversijde en anderzijds tussen het archeologisch onderzoek aan Middelkerke - Kalkaert. Het archeologisch onderzoek te Raversijde zal apart besproken worden (cf. 4.1.7). Ten zuiden en ten westen van het studiegebied werden voornamelijk sporen en vondsten uit de volle en late middeleeuwen aangetroffen.

- ID 211376 – 211377

Ten zuidwesten van het studiegebied – eveneens aan de Oostendelaan – werd in 2013 een prospectie met ingreep in de bodem uitgevoerd door BAAC. Hierbij werden enkele greppels en kuilen uit de volle en late middeleeuwen (mogelijk deel van een achtererf) evenals een laatmiddeleeuws ophogingspakket aangetroffen. Verder werden 19^{de}-eeuwse perceelsgrachten geregistreerd (De Cleer et al. 2013).



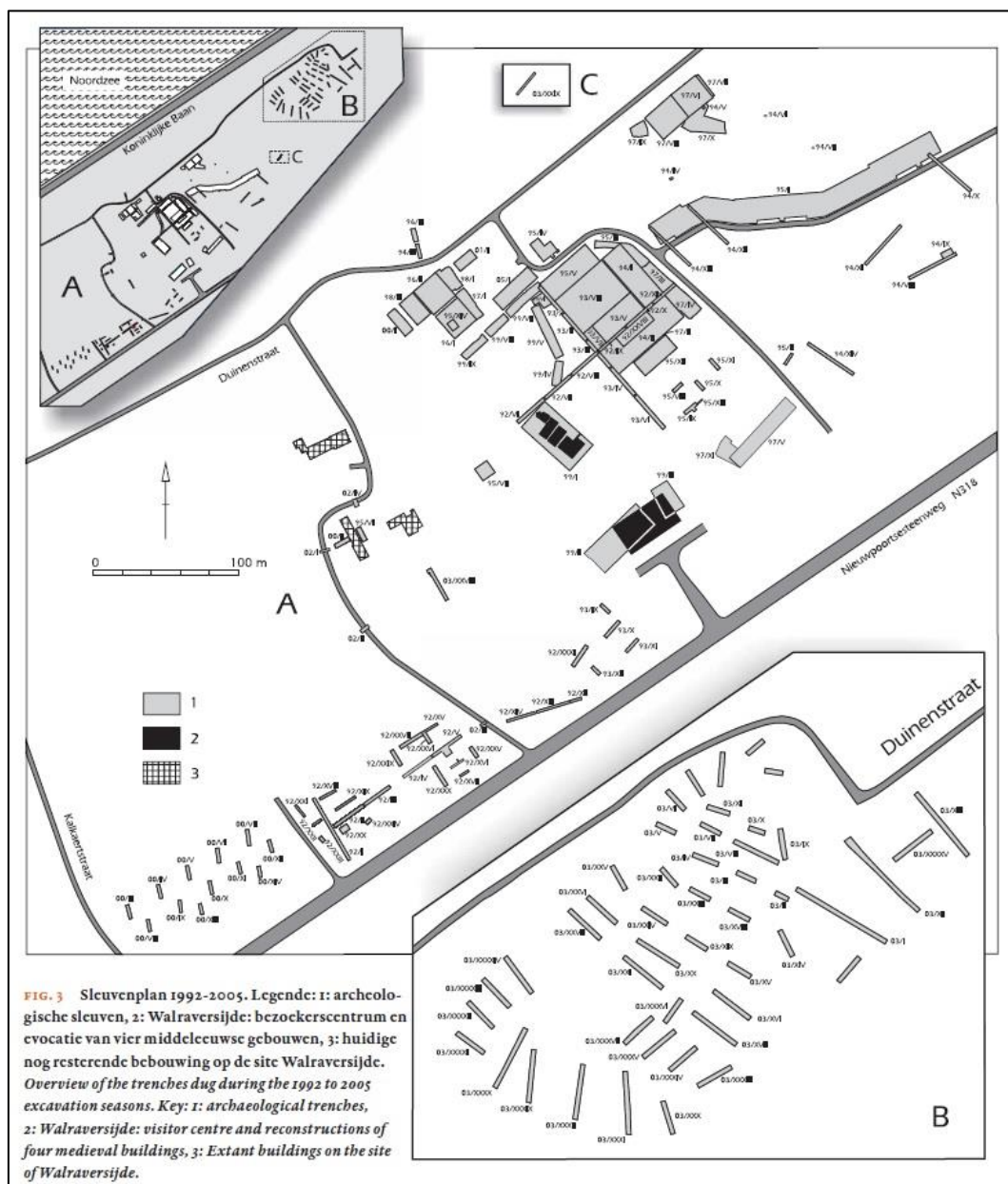
Figuur 29: Alle CAI-meldingen in de omgeving (Centraal Archeologische Inventaris 2017)

ID	Omschrijving	Datering
159844 - 159846	Proefsleuvenonderzoek en opgraving Kalkaertstraat	Volle en late middeleeuwen / nieuwe tijd
211376 - 211377	Proefsleuvenonderzoek Oostendelaan	Volle en late middeleeuwen / 19 ^{de} eeuw

Figuur 30: Overzichtstabel CAI-meldingen in de omgeving (Centraal Archeologische Inventaris 2017)

4.1.6 ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK TE RAVERSIJDE

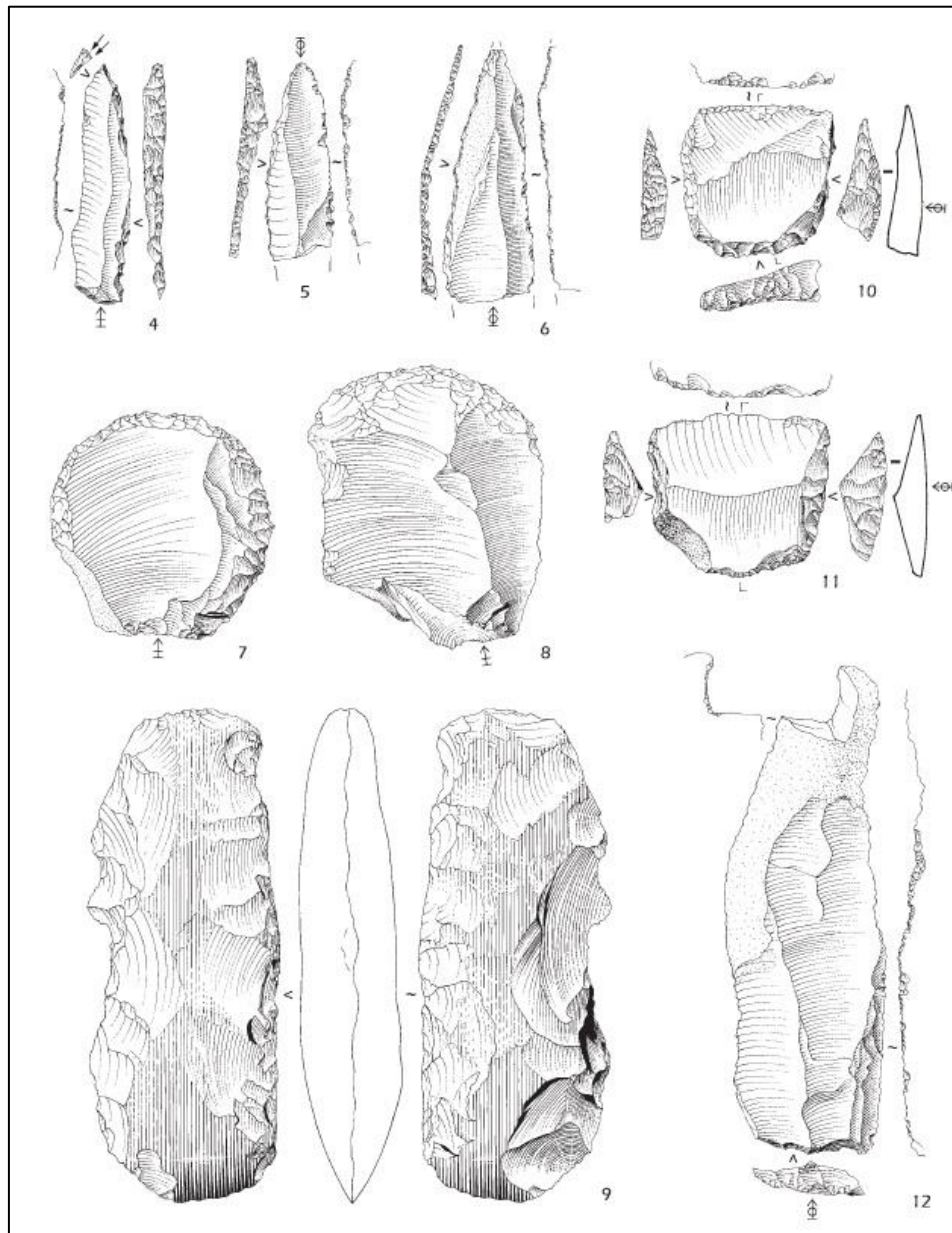
Tussen 1992 en 2005 werd een grootschalig archeologisch onderzoek uitgevoerd te Raversijde (fig. 30). Hierbij werden vondsten uit de steentijden en sporen uit de Romeinse periode, middeleeuwen en nieuwe tijd aangetroffen (Pieters et al. 2013)



Figuur 31: Overzicht sleuvenplan en opgravingszones van het archeologisch onderzoek te Raversijde tussen 1992 en 2005 (Pieters et al. 2013)

- Steentijden

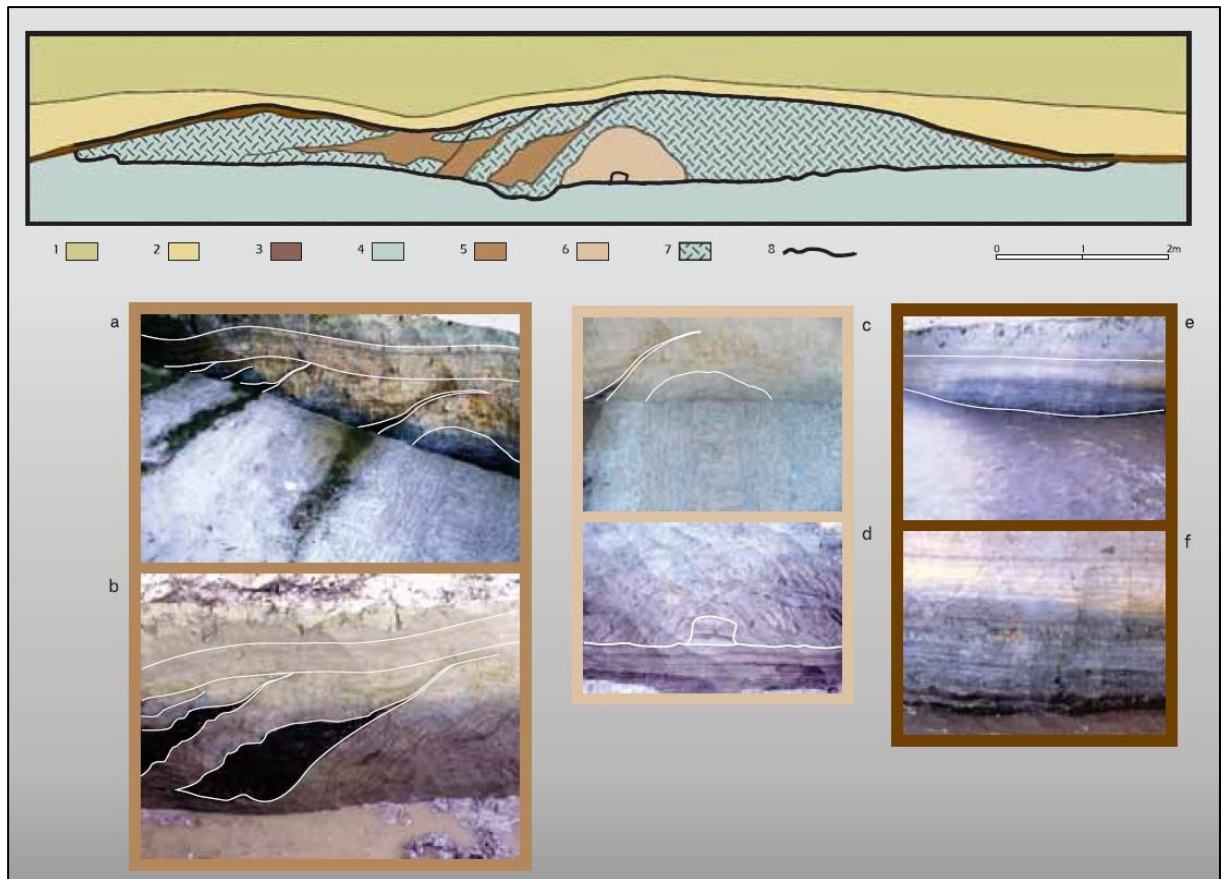
Er werden verscheidene vuurstenen artefacten aangetroffen te Raversijde. Sinds de late 19^{de} eeuw werden deze reeds teruggevonden op het strand. Ook tijdens de opgravingscampagnes (1992-2005) werden vuurstenen artefacten teruggevonden. Het is echter belangrijk om op te merken dat deze steeds als losse vondsten werden teruggevonden. De artefacten zijn te dateren in de laat-paleolithische periode en het neolithicum (Pieters *et al.* 2013).



Figuur 32: Vuurstenen artefacten aangetroffen op het strand van Raversijde-Mariakerke (Pieters et al. 2013)

- Romeinse periode

De oudste sporen van de site Raversijde gaan terug tot de Romeinse periode. Het gaat om veenwinningsputten, kuilen en een Romeinse dijk (2^{de} eeuw). Daarnaast werd ook een grote hoeveelheid Romeins aardewerk aangetroffen, waaronder *terra sigilata* en *tegulae*.



Figuur 33: Profieltekening van de Romeinse dijk met bijhorende foto's (Pieters *et al.* 2013)

○ Late middeleeuwen

Vanaf de 12^{de}-13^{de} eeuw werd het gebied in gebruik genomen voor landbouw en veenontginning. Getuige hiervan zijn de ploeglagen, grachten en greppels alsook de veenwinningsputten. Er werd een enorme hoeveelheid aardewerk aangetroffen uit deze periode (> 300.000 fragmenten), met een opvallende afwezigheid van Pingsdorf-aardewerk. Verder werd ook een muntdepot uit de 14^{de} eeuw teruggevonden.



Figuur 34: Vier verschillende munttypes uit het 14de-eeuws muntdepot (Pieters *et al.* 2013)

Een groot deel van de aangetroffen sporen zijn te dateren in de 15^{de} eeuw. In deze periode was het vissersdorp Walraversijde hier gelegen. Het gaat onder andere om meerdere woningen, tonwaterputten, bakstenen waterputten, ovens, beerputten, etc. Er werd ook een grote hoeveelheid aan divers vondstmateriaal verzameld waaronder aardewerk (vaatwerk, fluiten, ...), houten objecten (o.a. kam, fluit, naalden meetstok, schop,...), dierenresten (o.a. zoogdieren, visresten, schelpdieren, vogels,...), vlechtwerk (o.a. bezem, touw, waterput), koperen objecten (o.a. tappen, kandelaars, kaarsenhouders, ...), loden objecten (o.a. visnetverzwaringen, kolfslof, ...), ijzeren vishaken en meer (Pieters et al. 2013).



Figuur 35: Detail uit het sporenplan van Raversijde (1992-1998) (Pieters et al. 2018)

- Post-middeleeuwse periode en nieuwe tijd

Er werden onder andere inhumaties nabij een kapel, bewoningssporen en veenontginningsporen aangetroffen van de 16^{de} tot 20^{ste} eeuw. Verder werden ook sporen aangetroffen die te relateren zijn aan de belegering van Oostende in 1706. Het gaat onder meer om bomkraters. Het vondstmateriaal was opnieuw divers met onder meer houten kommen, lederen schoenen, paardenskeletten, inhumaties, bakstenen riolering en aardewerk (Pieters et al. 2013).

4.1.7 ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK TE MIDDELKERKE – KALKAERT (ID 159844 – 159846)

Na een proefsleuvenonderzoek (uitgevoerd door GATE in 2012) werd het terrein aan de Kalkaertstraat te Middelkerke in 2016 opgegraven door BAAC. Hierbij kwam een site met walgracht uit de volle middeleeuwen aan het licht. Deze site bestond uit twee cirkelvormige tot rechthoekige grachten en enkele secundaire greppels. In de grachten werd hoofdzakelijk grijs gedraaid aardewerk en in mindere mate rood aardewerk aangetroffen, waaronder enkele kogelpotten. Verder werden ook twee kuilen met volmiddeleeuws aardewerk teruggevonden. De site met walgracht werd in de 13^{de}-14^{de} eeuw heringericht met onder meer de toevoeging van een bakstenen latrine. De hoeve werd in de nieuwe tijd opgebouwd uit baksteen en er werd een nieuw grachtensysteem aangelegd (ID 159844) (Reniere et al. 2012; Demoen et al. 2016).

Verder naar het noordoosten toe, werden kleiwinningskuilen met grijs en rood aardewerk (ca. 70 scherven) aangetroffen. Er werden ook een groot aantal greppels en kuilen aangetroffen, waaronder perceelgreppels. Mogelijk waren dit perifere structuren aan de rand van een nederzetting (ID 159845) (Reniere et al. 2012; Demoen et al. 2016).

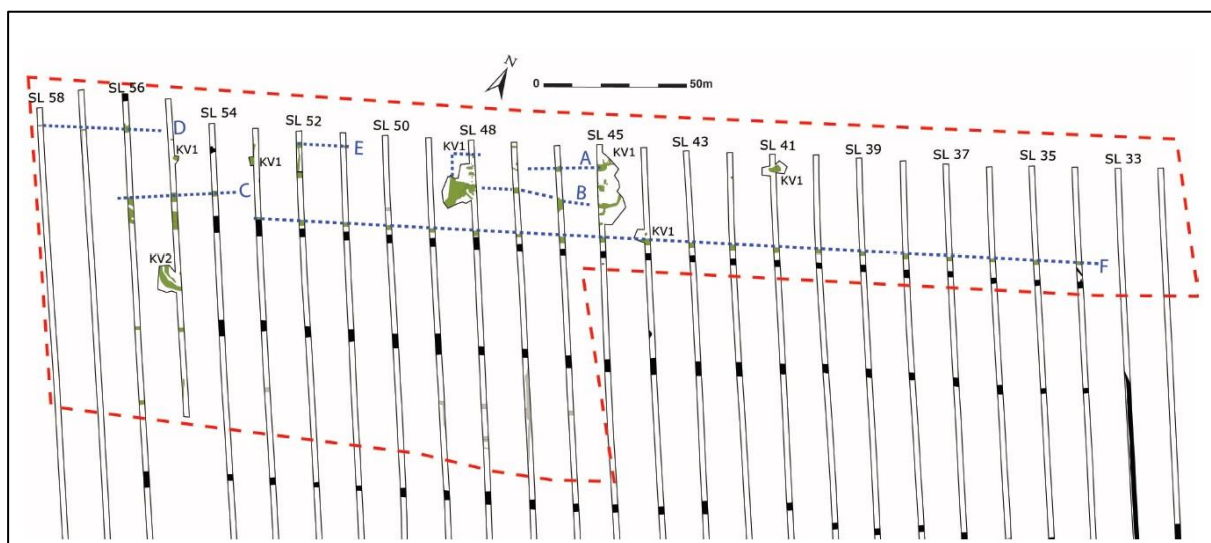
In de meest noordoostelijke zone werd een hoge concentratie aan volmiddeleeuwse paalkuilen geregistreerd. In mindere mate werden ook grachtsegmenten uit de volle middeleeuwen aangesneden (ID 159846) (Reniere et al. 2012; Demoen et al. 2016).

4.1.7.1 PROEFSLEUVENONDERZOEK GATE (2011)

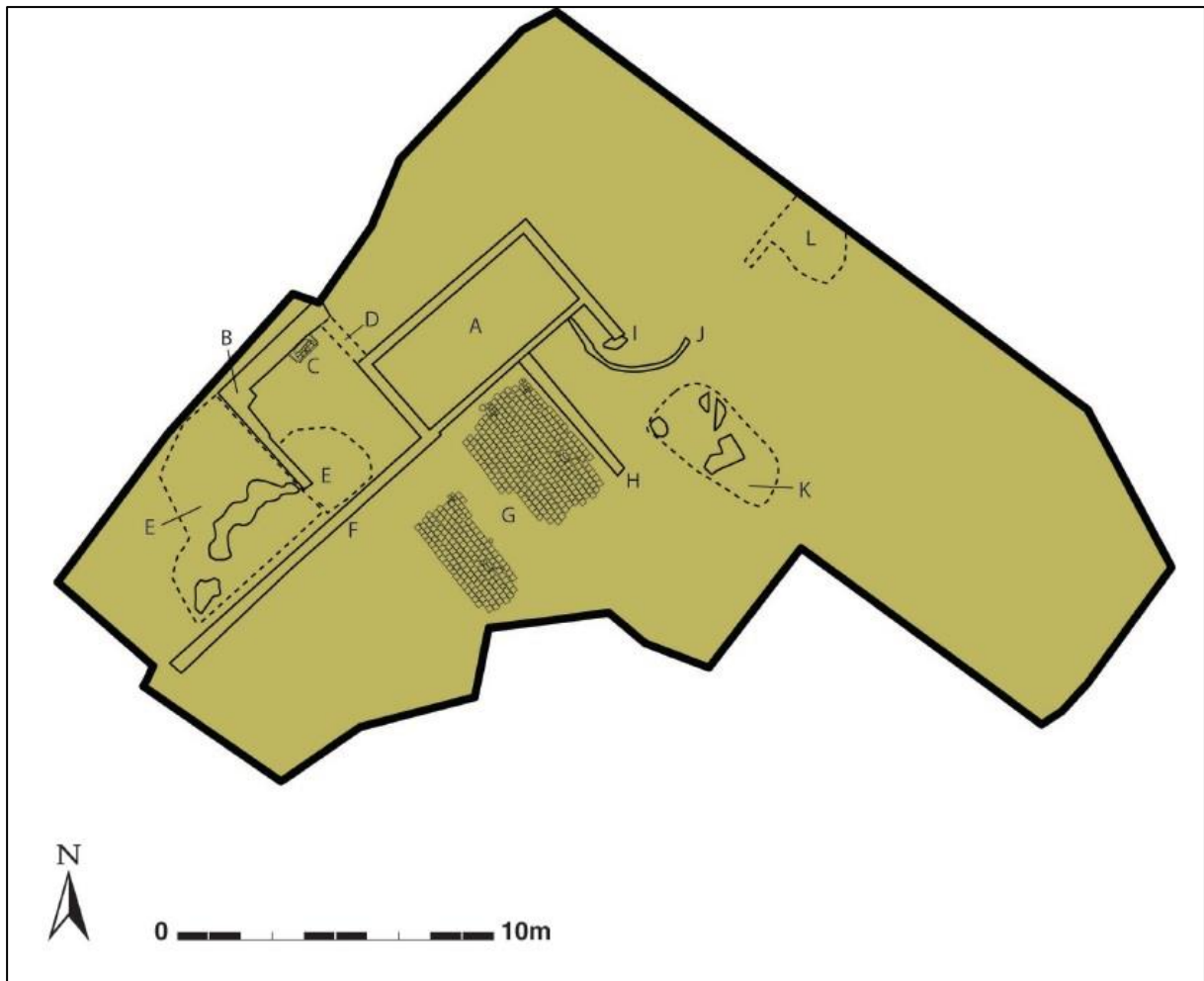
In 2011 werd ten zuiden van het studiegebied een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd door GATE. Het gebied werd opgedeeld in vier verschillende zones. In de meest westelijke zones (zone 1 tot en met 3) werden sporen uit 12^{de} en 13^{de} eeuw aangetroffen. Met name in zone 3 – de zone die het dichtst bij het huidige studiegebied is gelegen – werden meerdere paalkuilen, grachten en greppels geregistreerd (Reniere et al. 2012). Zone 3 werd dan ook geïnterpreteerd als een nederzettingkern met daarrond *off-site* activiteiten zoals klei-ontginning in zone 1 en 2. In zone 4 – in het oosten van het projectgebied van *Kalkaert* werd een hoeve uit de late middeleeuwen teruggevonden. Deze werd verder uitgebreid in de 15^{de}-17^{de} eeuw. Mogelijk zijn er ook indicaties voor sporen uit de volle en late middeleeuwen (Reniere et al. 2012).



Figuur 36: Overzicht proefsleuvenonderzoek GATE met aanduiding van zones (Reniere et al. 2012)



Figuur 37: Algemeen sporenplan van zone 3 (Reniere et al. 2012)



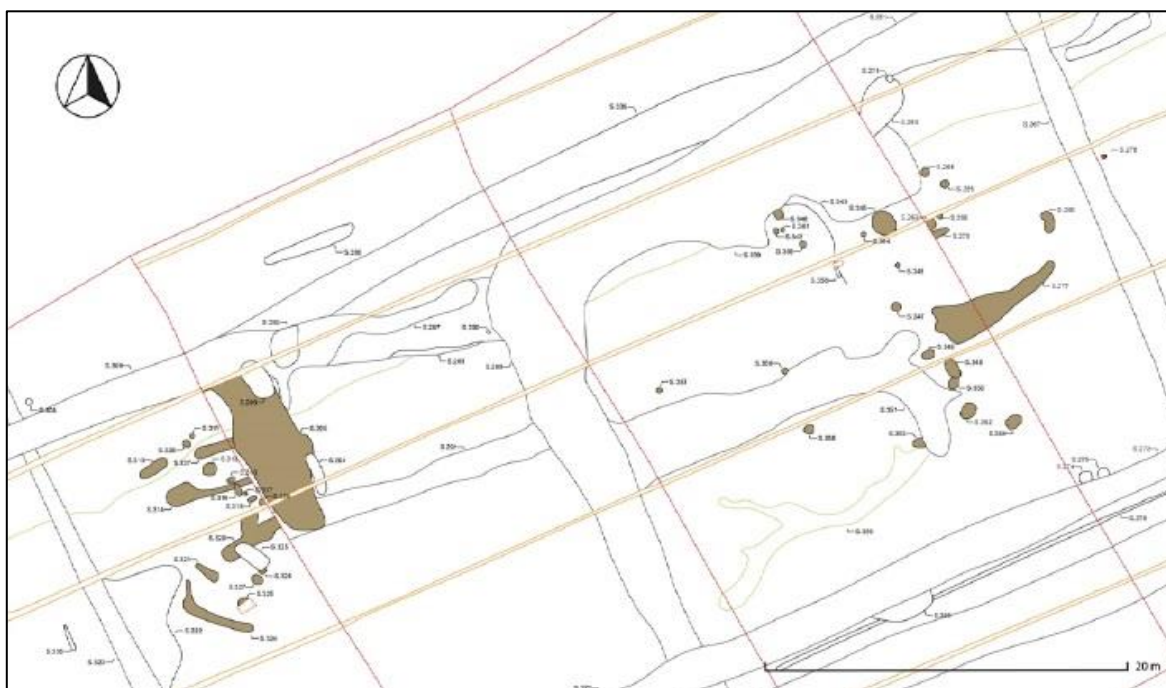
Figuur 38: Sporenplan van zone 4 bij het proefsleuvenonderzoek van GATE in 2011 (Reniere et al. 2012)

4.1.7.2 OPGRAVING BAAC (2013)

Na het proefsleuvenonderzoek van GATE werd in 2013 - op de afgebakende zones voor vervolgonderzoek - een opgraving uitgevoerd door BAAC. Op basis van de resultaten kon het projectgebied opgedeeld worden in twee sites. Site 1 (zone 1-3) bevindt zich in het westen van het projectgebied, site 2 (zone 4) in het oosten.

○ Site 1

De oudste fase van site 1 is te situeren in de 12^{de}-13^{de} eeuw. Net zoals bij het proefsleuvenonderzoek van GATE werden voornamelijk paalkuilen, kuilen, grachten en greppels aangetroffen. Het is opvallend dat geen van deze sporen tot een gebouwplattegrond behoren. De greppels en grachten duiden op een systeem van landinrichting in de 13^{de} eeuw (Demoen *et al.* 2016). De aanwezigheid van een grote langwerpige kuil duidt mogelijk op kleiwinningsactiviteiten in de omgeving van de nederzettingkern in zone 3. Deze kleiontgining zou pas systematisch hebben plaatsgevonden in de 13^{de} eeuw (Reniere *et al.* 2016).



Figuur 39: 12de-eeuwse bewoningssporen in de noordoostelijke zone van site 1 (Demoen et al. 2016)



Figuur 40: 13de-eeuws greppelsysteem in de noordoostelijke zone van site 1 (Demoen et al. 2016)

- Site 2

Site 2 bevindt zich in het oosten van het projectgebied *Kalkaert*. Tijdens het proefsleuvenonderzoek werden reeds archeologische resten van een hoeve en walgrachtsite aangetroffen (Reniere et al. 2012). De oudste occupatiefase is net zoals site 1 in de 12^{de}-13^{de} eeuw te situeren. Tijdens deze fase werd een achtvormige walgrachtsite opgericht evenals een vierpostige spieker. De walgrachtsite werd in de tweede helft van de 13^{de} eeuw heringericht. Het opperhof raakte in ongebruik en het neerhof werd heraangelegd met een residentiële functie. Na de 14^{de} eeuw werd de walgrachtsite vervangen door een bakstenen hoeve met een grachtensysteem dat gelijkloopt met de huidige percelering (Demoen *et al.* 2016).



Figuur 41: 12de-13de-eeuwse fase van site 2 (Demoen *et al.* 2016)



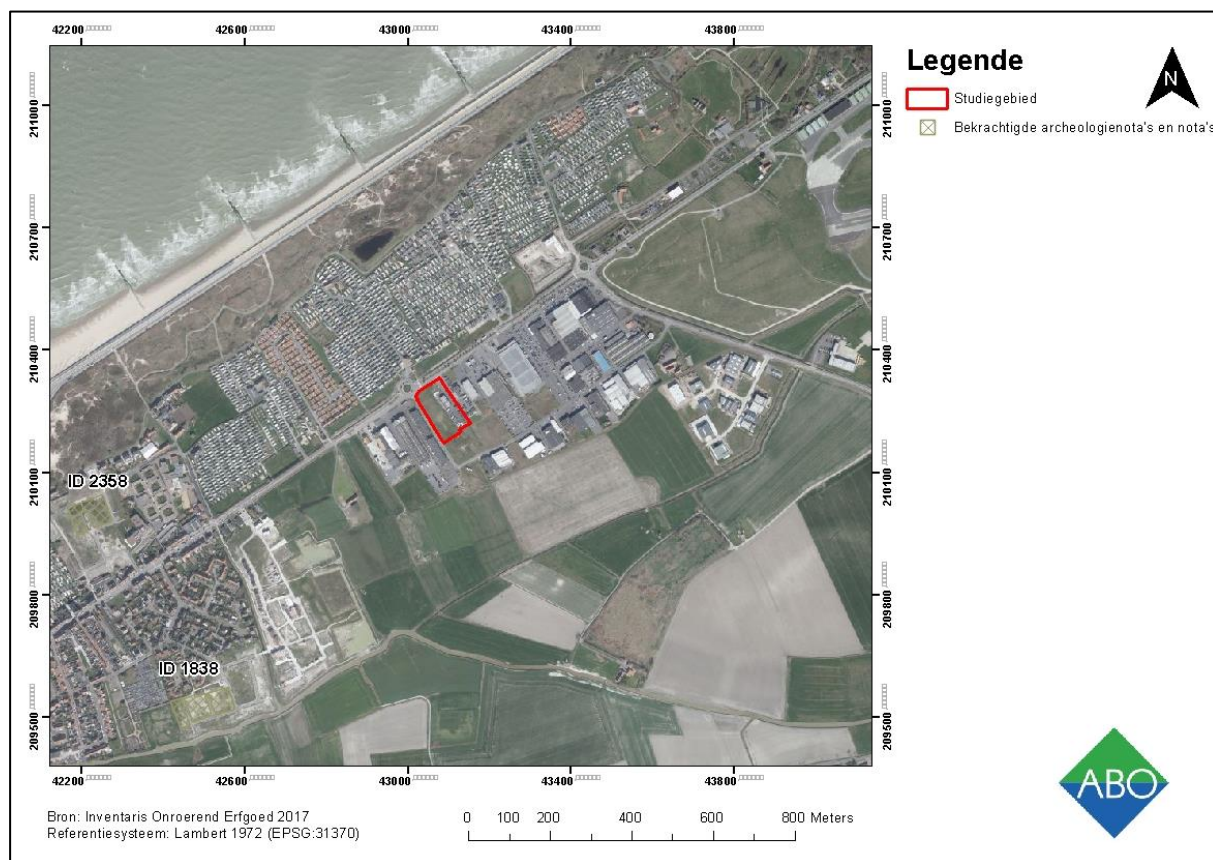
Figuur 42: 13de-14de-eeuwse fase van site 2 (Demoen *et al.* 2016)



Figuur 43: Overzichtskaart van site 2 (14de-17de eeuw) (Demoen *et al.* 2016)

4.1.8 BEKRACHTIGDE ARCHEOLOGIENOTA'S IN DE OMGEVING

Er zijn twee bekrachtigde archeologienota's in de nabije omgeving, beide nabij de stadskern van Middelkerke. Er is in beide gevallen een hoge verwachting naar sites uit de middeleeuwen, hoewel bewoning mogelijk was vanaf de Romeinse tijd.



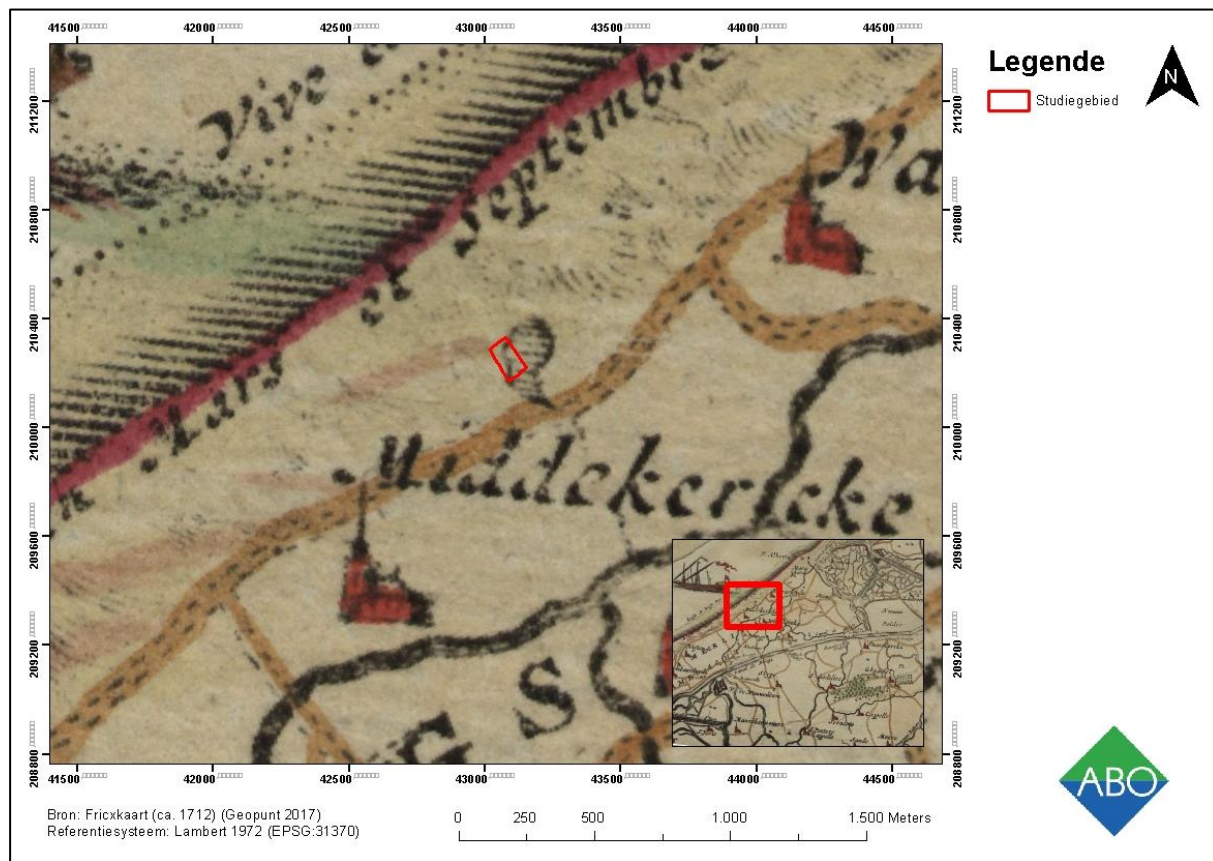
Figuur 44: Bekrachtigde (archeologie)nota's in de omgeving (Agentschap Onroerend Erfgoed 2017)

ID	Omschrijving	Uitvoerder	Datering / Verwachting
1838	Archeologienota (incl. boringen) aan de Duinenweg, Middelkerke	BAAC Vlaanderen	Vanaf de Romeinse tijd, vnl. vanaf de late middeleeuwen
2358	Archeologienota aan de Amaat van Wallegghemstraat, Middelkerke	BAAC Vlaanderen	Middeleeuwen

Figuur 45: Overzichtstabel van de bekrachtigde archeologienota's in de omgeving (Agentschap Onroerend Erfgoed 2017)

4.2.2 FRICXKAART (CA. 1712)

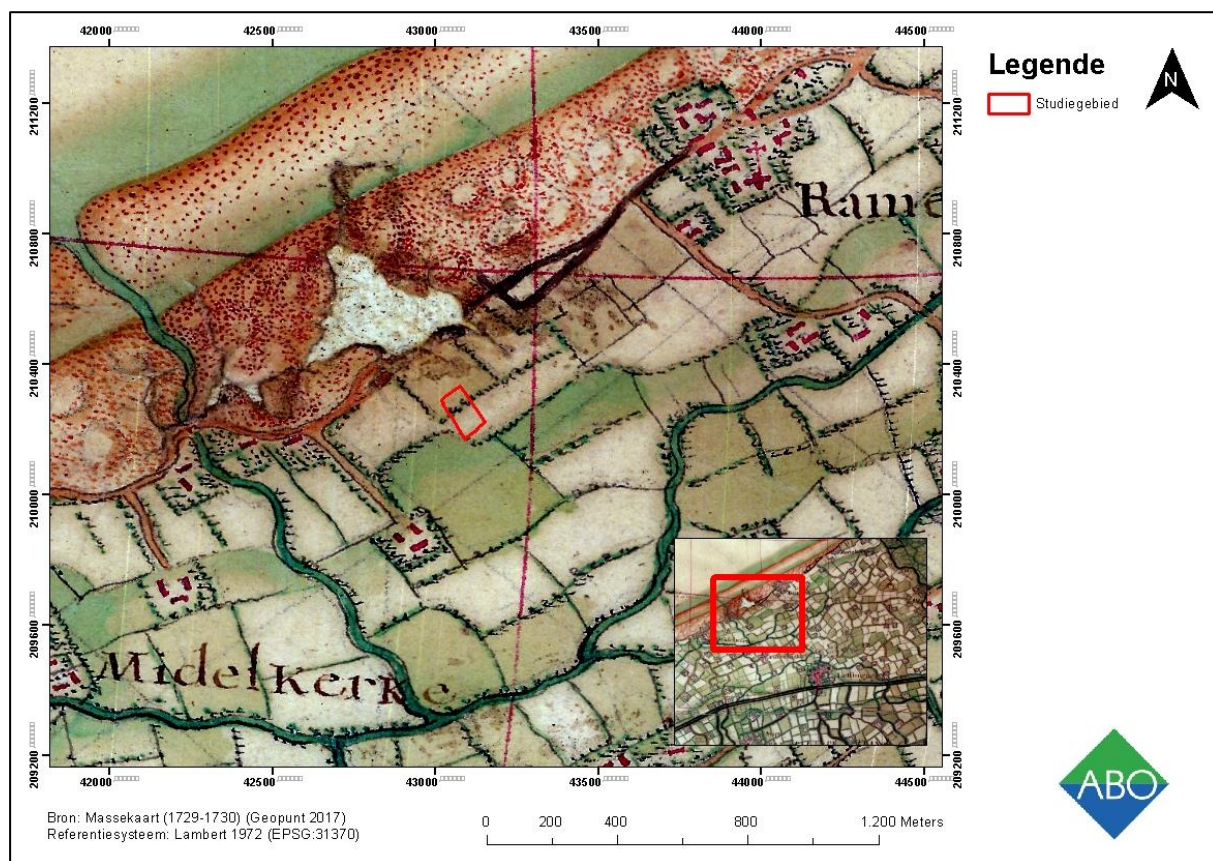
Vanwege de beperkte graad van detail kan de Fricxkaart slechts weinig informatie opleveren. Middelkerke en Walraversijde zijn reeds weergegeven en verbonden met een weg parallel aan de kustlijn.



Figuur 47: Fricxkaart met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)

4.2.3 MASSEKAART (1729-1730)

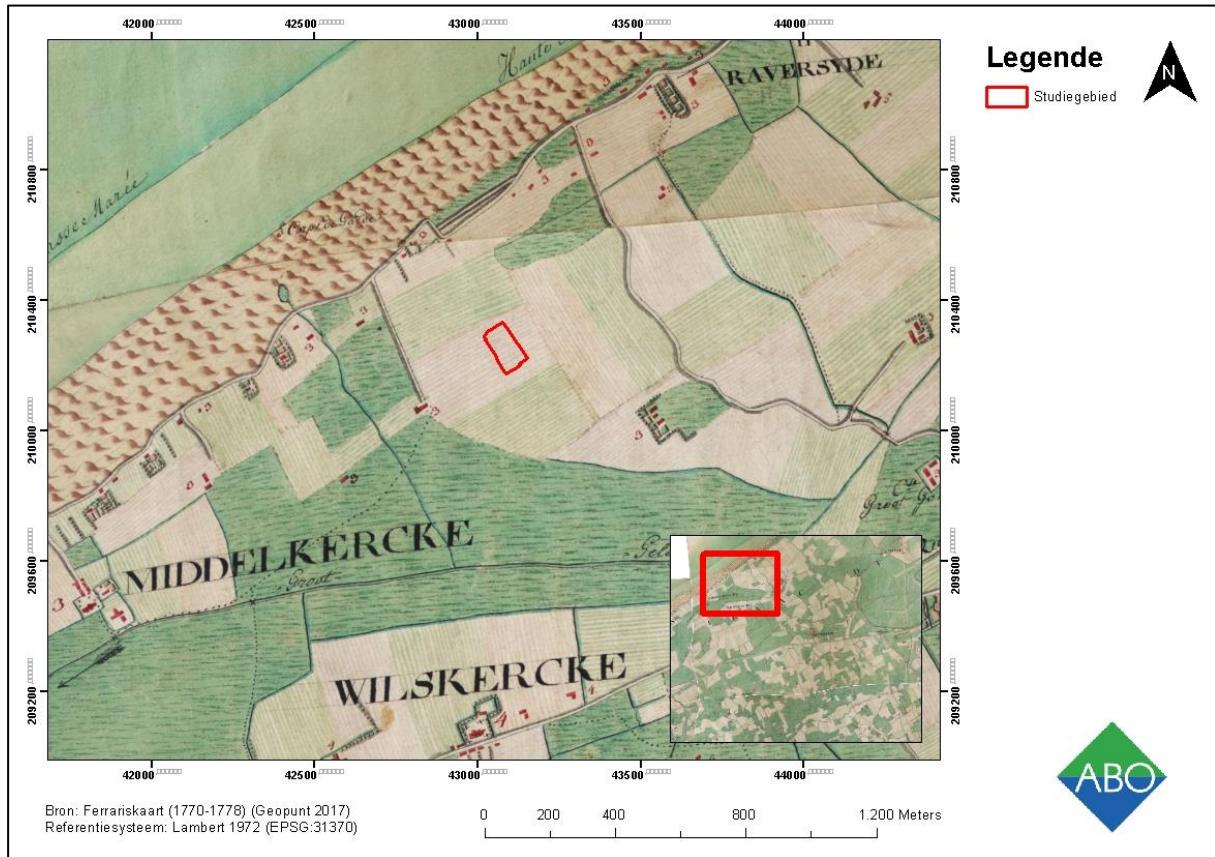
De Massekaart geeft een indicatie van het landschap en het landgebruik. Er stromen verscheidene geulen in het gebied achter de duinen. In deze natte omgeving is verspreide bewoning aanwezig tussen de kuststeden. Ten zuiden van het studiegebied stroomt de Ieperleed (op de kaart weergegeven als *Canal de l'Ecluse*).



Figuur 48: Massekaart (1729-1730) met aanduiding studiegebied (Geopunt 2017)

4.2.4 FERRARISKAART (CA. 1770- 1778)

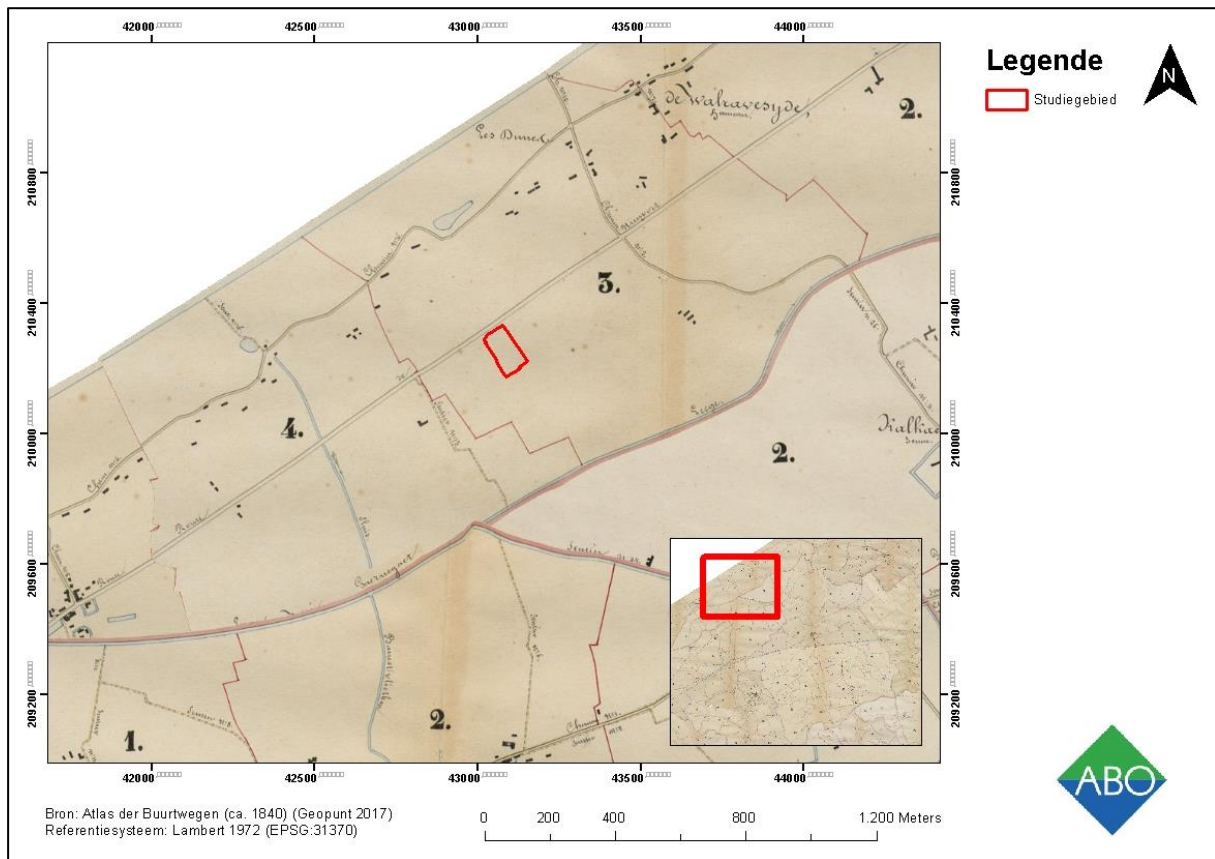
Op de Ferrariskaart is het studiegebied binnen akkerland gelegen. Ten zuidwesten van het studiegebied is een uitgestrekte natte weide gelegen. De bewoning is sterk verspreid, maar kan hoofdzakelijk achter de duinengordel gesitueerd worden.



Figuur 49: Ferrariskaart (1770-1778) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)

4.2.5 ATLAS DER BUURTWEGEN (CA. 1840)

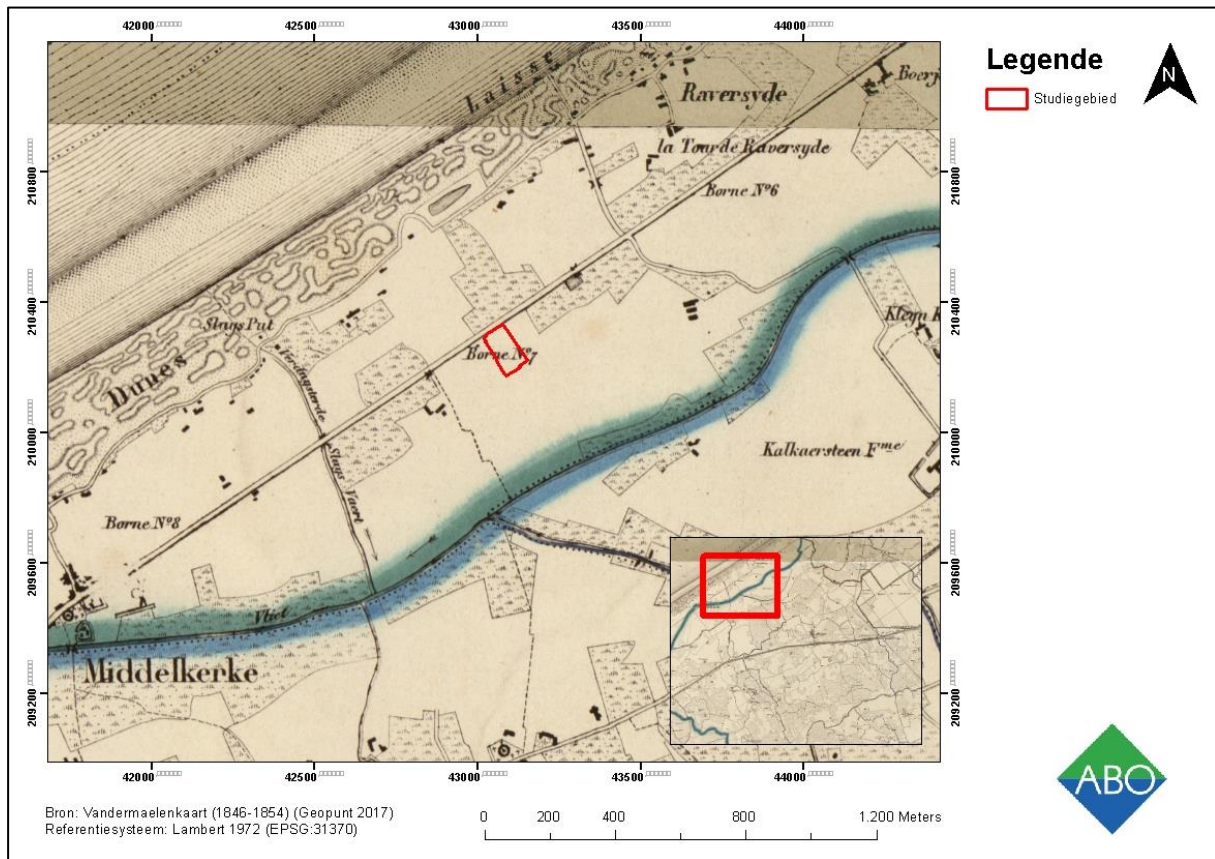
Tussen de opmaak van de Ferrariskaart en de Atlas der Buurtwegen werd net ten noorden van het studiegebied een weg aangelegd die overeenkomt met de huidige Oostendelaan. In het noordoosten van het kaartbeeld wordt Walraversijde vermeld. De bewoning situeert zich nog steeds voornamelijk achter de duinengordel.



Figuur 50: Atlas der Buurtwegen (1840) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)

4.2.6 VANDERMAELENKAART (CA. 1846-1854)

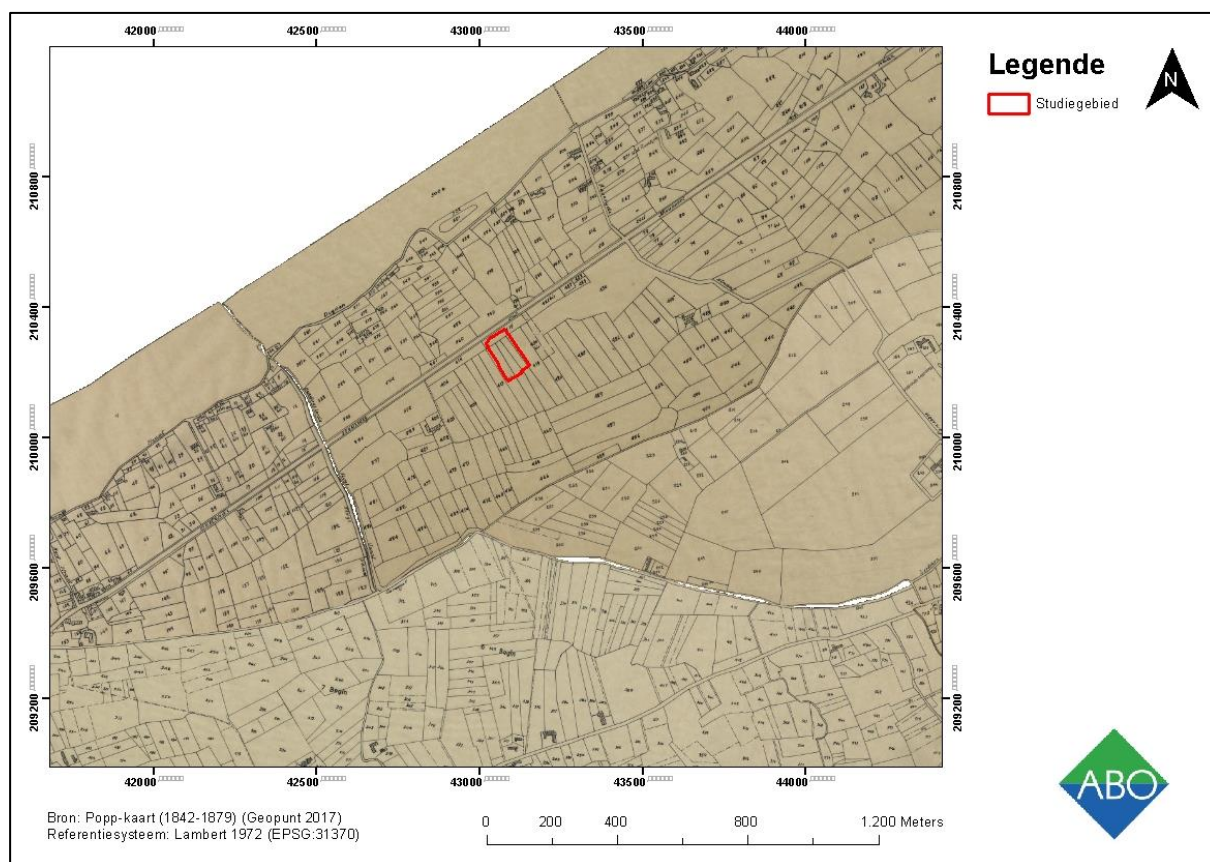
Op de Vandermaelenkaart is het studiegebied nog steeds gelegen binnen een agrarisch gebied. Desalniettemin zijn er ook percelen in gebruik als weiland, met name langsheen het Albertusgeleed. De bewoning begint ook langsheen de Oostendelaan op te komen.



Figuur 51: Vandermaelenkaart (1846-1854) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)

4.2.7 POPP-KAART (CA. 1842-1879)

De Popp-kaart geeft geen extra informatie ten opzichte van voorgaande kaarten. De perceling ter hoogte van het studiegebied is dwars op de Oostendelaan georiënteerd.

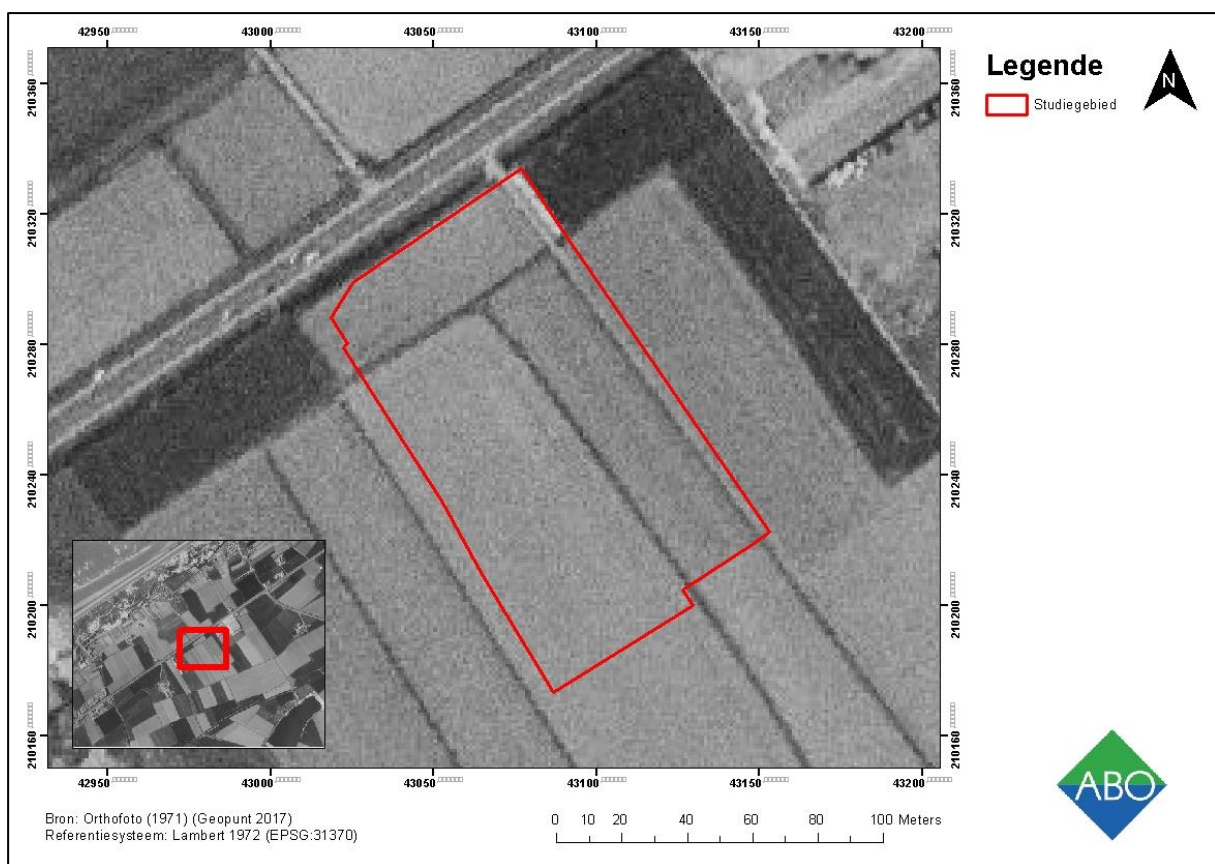


Figuur 52: Popp-kaart (1842-1879) met aanduiding van het onderzoeksgebied (Geopunt 2017)

4.3 RECENTE LANDSCHAPSVERANDERINGEN

Middelkerke was in de Eerste en Tweede Wereldoorlog bezet door het Duitse leger. In de Tweede Wereldoorlog werden systematisch batterijen gebouwd in de duinen. Deze verdedigingslinie maakte deel uit van de zogenaamde Atlantikwall. Er werden luchtfoto's en loopgravenplannen uit de Eerste en Tweede Wereldoorlog geraadpleegd, maar hieruit bleek dat er zich geen structuren of sporen uit deze periodes binnen het studiegebied bevinden. Er wordt dan ook niet dieper ingegaan op deze periodes.

Tussen 1971 en 2013 bevonden zich akkers binnen het studiegebied. In 2013 werd het terrein deels bebouwd binnen het kader van de oprichting van een zone voor winkelcentra. Sindsdien is het meest oostelijk deel van het terrein bebouwd met verhardingen rondom het gebouw (hfst. 2.1). In dezelfde periode werd de Rietstraat ten westen van het studiegebied aangelegd en werd het meest noordelijk deel van het terrein als werfzone gebruikt (zie nivellering d.m.v. steenslag).²

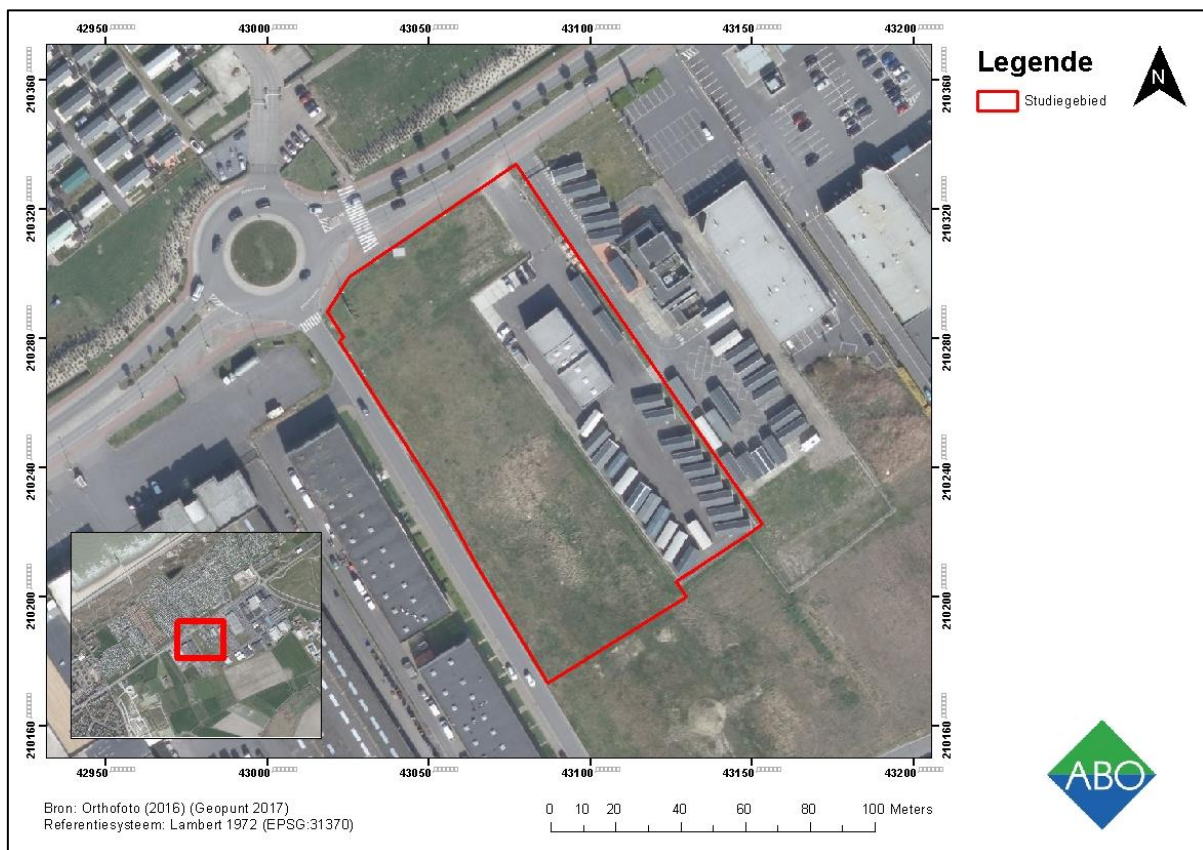


Figuur 53: Orthofoto (1971-panchromatisch) met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2018)

² Pers com. Medewerker bedrijf op oostelijk deel van het terrein.



Figuur 54: Orthofoto (1979-1990) met aanduiding van het studiegebied (Geopunt 2018)



Figuur 55: Orthofotomozaïek (grootschalige winteropnamen, kleur 2013-2015) met aanduiding studiegebied (Geopunt 2018)

DEEL 2 LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK

1 INLEIDING

1.1 DOEL VAN HET ONDERZOEK

Binnen het studiegebied is er een reële kans op de aanwezigheid van afgedekte bodems of stabilisatiehorizonten onder de aanwezige dekkleigronden type m.E1 (diepte meer dan 100 cm). Doel van dit landschappelijk booronderzoek is om, alvorens er in het betreffende gebied proefsleuven aangelegd zullen worden, eerst inzicht te verkrijgen in de verticale opbouw van de bodem en een eventuele aanwezigheid van afgedekte bodems of verlandingsniveaus vast te stellen.

1.2 VRAAGSTELLING

- Hoe vertoont zich de verticale bodemopbouw in het studiegebied?
- Zijn er tekenen van erosie?
- Zijn er tekenen van recente verstoring? (afgraving, ophoging, ...)
- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving en duiding? Komt dit overeen met de gegevens van de bodemkaart? Zijn er ontbrekende horizonten? Zo ja, hoe kan dit verklaard worden?
- Wat is de ruimtelijke variatie in lithostratigrafische opbouw binnen de grenzen van het te onderzoeken terrein?
- Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig?
- Zijn er bij het landschappelijk booronderzoek verlandingsniveaus in de verticale bodemopbouw vastgesteld?
- Wat zijn de bodemkundige kenmerken van het terrein?
- Wat is de genese en ouderdom van de te onderscheiden bodemkundige en geologische lagen?
- Welke antropogene of andere processen hebben op het terrein ingewerkt? Verklaren deze een eventuele afwezigheid van archeologische resten?
- Op welk niveau bevindt de grondwatertafel zich en in welke mate fluctueert deze?

1.3 BESCHRIJVING GEPLANDE WERKEN EN BODEMINGREPEN

Voor een beschrijving van de geplande werken zie *Deel 1 Verslag van resultaten*.

2 WERKWIJZE EN STRATEGIE

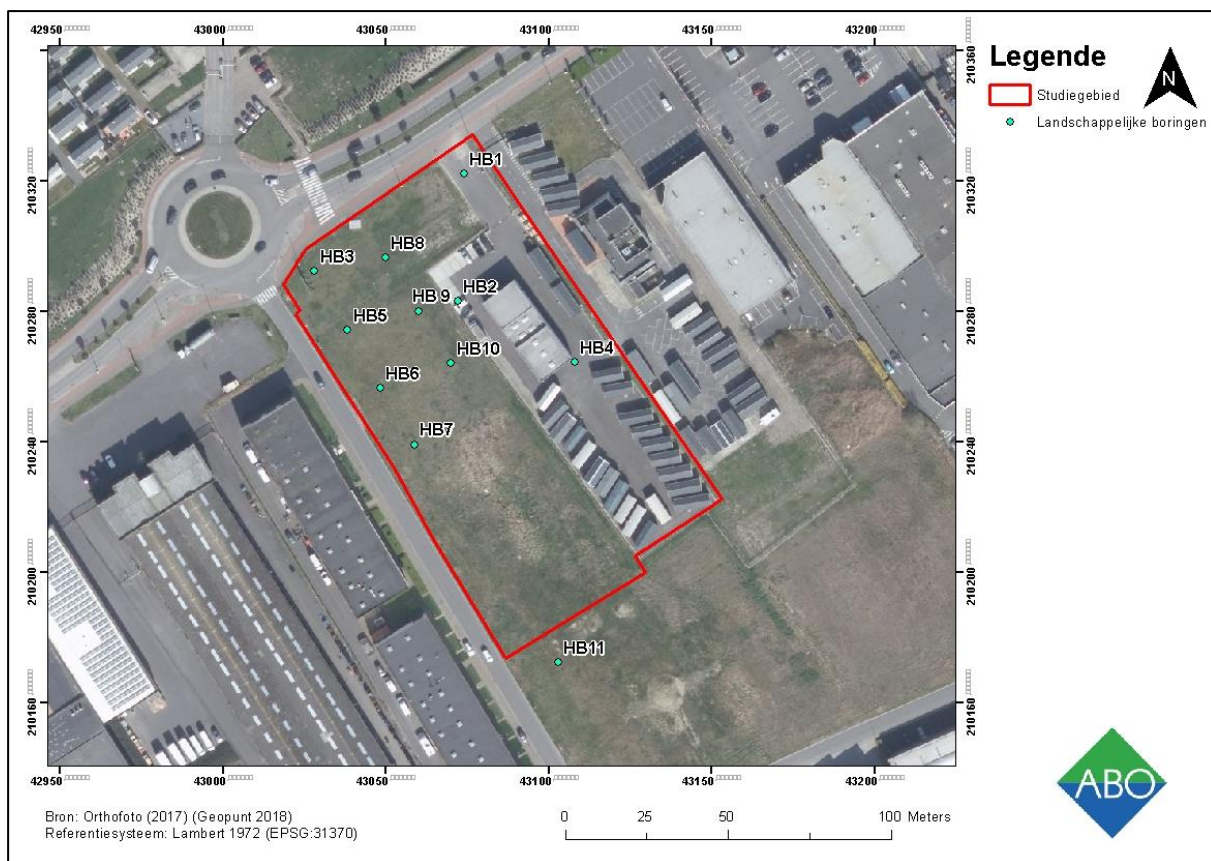
Uit de bureaustudie blijkt het noodzakelijk, gezien de mogelijke aanwezigheid van een dik pakket afgezette zware dekklei in het onderzoeksgebied, om eerst een landschappelijk bodemonderzoek door middel van boringen uit te voeren.

Dit type onderzoek heeft tot doel de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap te kennen door middel van boringen of profielputten. In dit geval is op basis van de bureaustudie besloten om in een verspringend driehoeksgrid van ongeveer 20m x 25m boringen in het bedreigde deel van het onderzoeksgebied te plaatsen. Op perceel 417a wordt niet geboord omdat dit perceel niet tot de plaanvraag behoort (zie deel 1 van deze archeologienota, het verslag van resultaten). Binnen het verharde en het nog bebouwde deel van het studiegebied is niet volgens het grid geboord omdat dit om praktische en kosten baten redenen niet haalbaar is.

Volgens de bodemkaart ligt het onderzoeksgebied geheel op een **m.E1**-bodem. Dit zijn dekkleigronden voornamelijk afgezet in de loop van de 11^{de} eeuw (zgn. Middellandpolders), waardoor er archeologisch gezien een potentieel is vanaf de 12^{de} eeuw. De profielopbouw van dergelijke bodems is normaliter homogeen, hoewel de bovengrond meestal iets lichter is dan de dieperliggende klei. De bodem bestaat uit een zwaar kleidekpakket van meer dan 100cm. Eventuele vroegmiddeleeuwse of oudere sporen kunnen voorkomen op de afgedekt lagen. In de diepere ondergrond kan zowel licht materiaal als veen worden aangetroffen. Roestvlekken bevinden zich vanaf 40cm diepte in het bodemprofiel. De bodems zijn geheel kalkhoudend, met uitzondering van de bovenste horizonten – deze zijn deels ontkalkt. Er komen veel kleine schelpresten voor. Deze bodems hebben soms te kampen met wateroverlast. Door de complexe tot standkoming van de huidige kustvlakte onder invloed van de getijden kan het bodemprofiel plaatselijk echter verschillen en kunnen er bijvoorbeeld sporen van verlandingsniveaus, afgedekte bodems, resten van schorren of slikken en andere sporen van erosie en sedimentatie die onder invloed van getijdenwerking ontstaan. Voor een uitgebreidere beschrijving betreffende het ontstaan van de kustvlakte wordt verwezen naar deel 1 van deze archeologienota, het verslag van resultaten. Door middel van deze boringen kan aangetoond worden hoe de opbouw en ontstaansgeschiedenis van de bodem binnen het studiegebied is en of hier sprake is van verlandingsniveaus of andere afzettingen en zodoende op welke niveaus proefsleuven uitgevoerd dienen te worden en met welke afzettingen rekening gehouden dient te worden.

Met deze methode kan met een minimale impact in de bodem toch heel wat informatie verkregen worden. Er wordt geadviseerd om dit booronderzoek uit te voeren om de in hoofdstuk 1.2 benoemde vraagstellingen te beantwoorden.

Op figuur 56 wordt het inplantingsplan afgebeeld voor de uitvoering van de landschappelijke boringen. De 14 boringen in een driehoeksgrid van 25m x 20m liggen over het volledige te onderzoeken terrein en zijn voor zover mogelijk in verband gebracht met nog bestaande bebouwing en verharding. Hiermee zal de bodemopbouw over het grootste deel van het terrein vastgesteld kunnen worden.

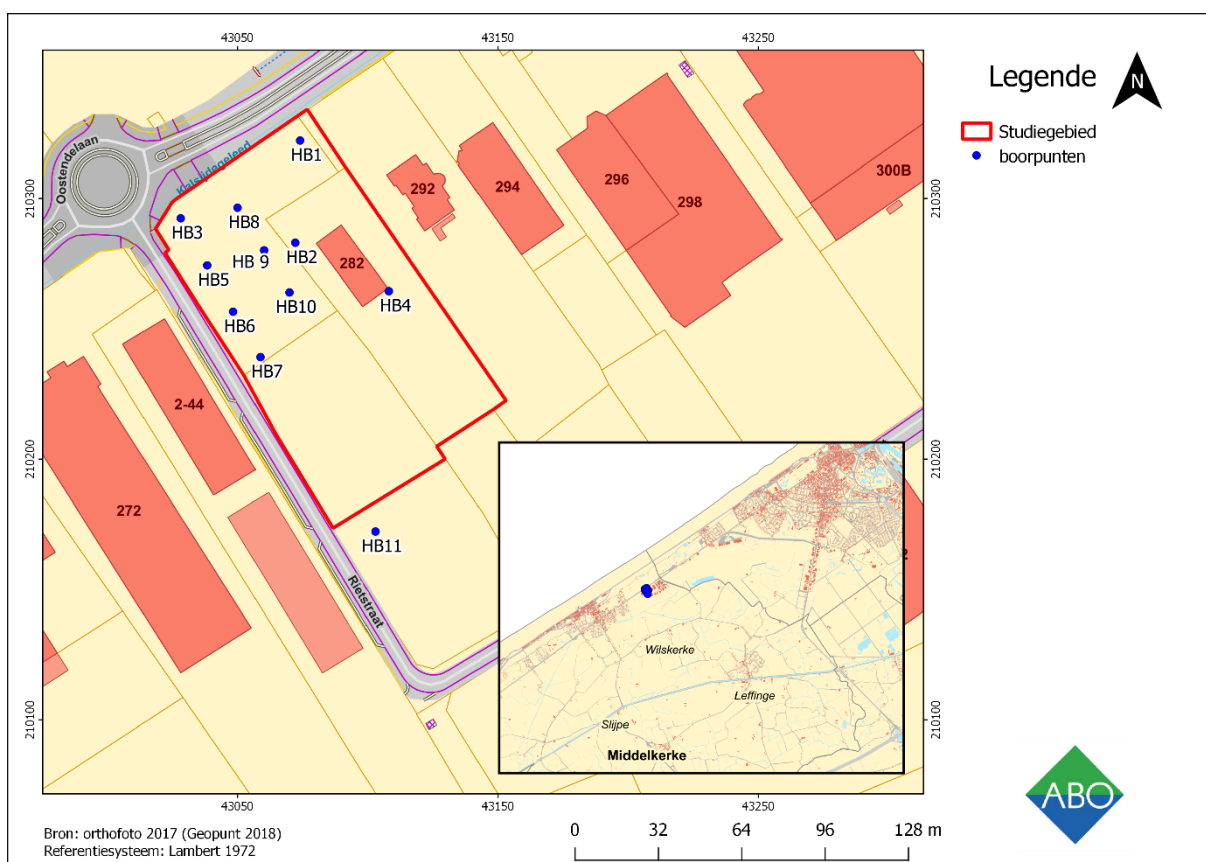


Figuur 56: Orthofoto (2017) met inplanting van het boorgrid (20 x 25m) voor landschappelijke boringen (Geopunt 2018)

3 ASSESMENTRAPPORT: LANDSCHAPPELIJKE BORINGEN

3.1 BESCHRIJVING EN MOTIVERING VAN DE METHODEN, TECHNIKEN EN CRITERIA

Op 19 april 2018 werd door ABO NV 11 landschappelijke boringen binnen het studiegebied uitgevoerd door middel van een Edelman-handboor met diameter 7cm (Boring 1 tot en met 11) (Figuur 57). Bij uitvoering van de boringen was het warm zonnig weer, ongeveer 25°C. De boringen zijn geplaatst conform de Code van Goede Praktijk. De boringen langs de noordoostelijke grens van het studiegebied bleken echter niet geplaatst te kunnen worden door de aanwezigheid van leidingen (zie Figuur 58). Ter vervanging hiervan zijn drie boringen in de verharding geplaatst namelijk boring HB1, HB2 en HB4. Daarnaast is ter plaatse besloten nog een controleboring buiten het studiegebied te plaatsen (HB11). Dit is gebeurd om te controleren of de ophogingen binnen het onderzoeksgebied ook buiten het studiegebied doorlopen en zo niet, wat daar de oorspronkelijke bodemopbouw is en of er relevante archeologische lagen aanwezig zijn.



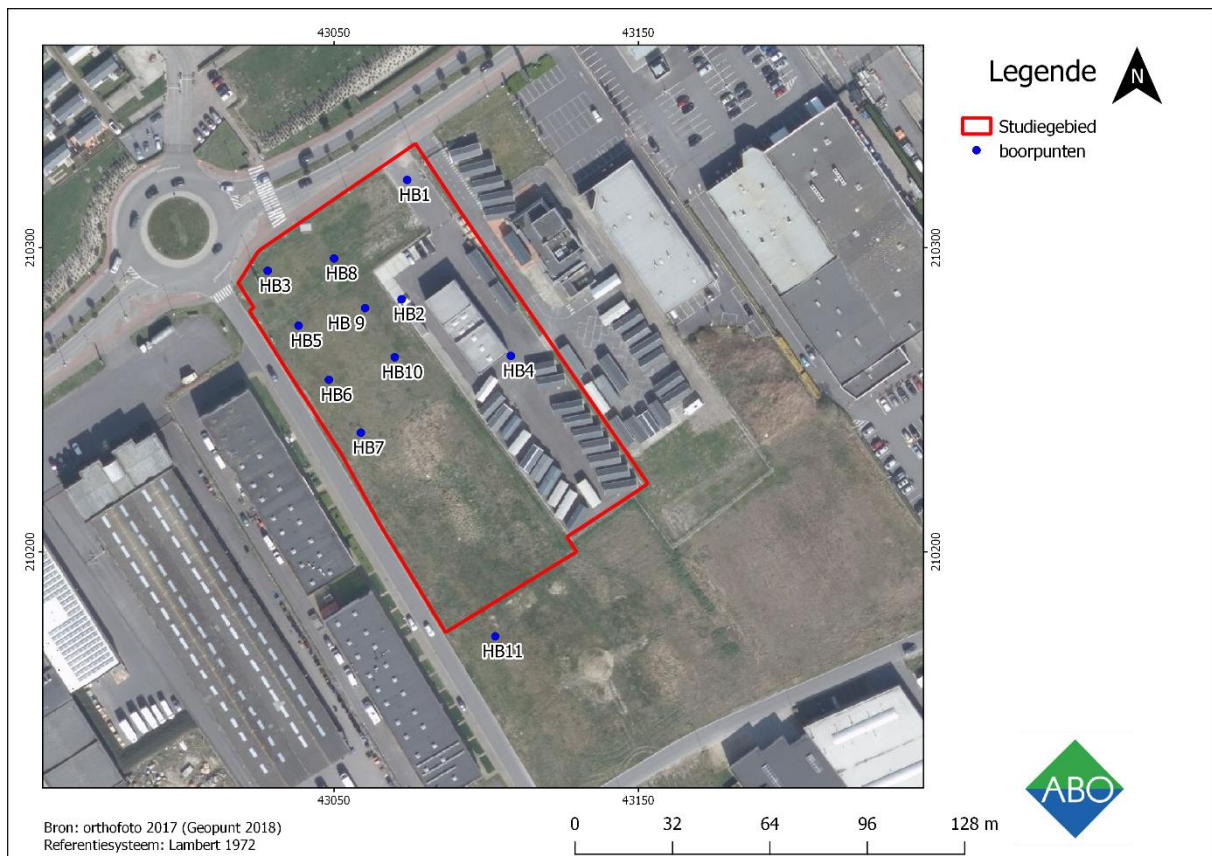
Figuur 57: Locatie van de uitgevoerde boringen op de GRB (Geopunt 2018)

Boornummer	X-coördinaat	Y-coördinaat	TAW-hoogte maaiveld
HB1	210.322.266	43.074.005	3.883
HB2	210.283.055	43.072.169	3.699
HB3	210.292.426	43.028.191	3.951
HB4	210.264.456	43.108.077	3.753
HB5	210.274.368	43.038.342	3.887
HB6	210.256.596	43.048.286	3.852
HB7	210.239.182	43.058.802	3.955
HB8	210.296.475	43.049.985	3.688
HB10	210.263.989	43.069.937	3.985
HB11	210.172.263	43.102.961	3.449

Figuur 58: Tabel met coördinaten van de boringen (ABO 2018)

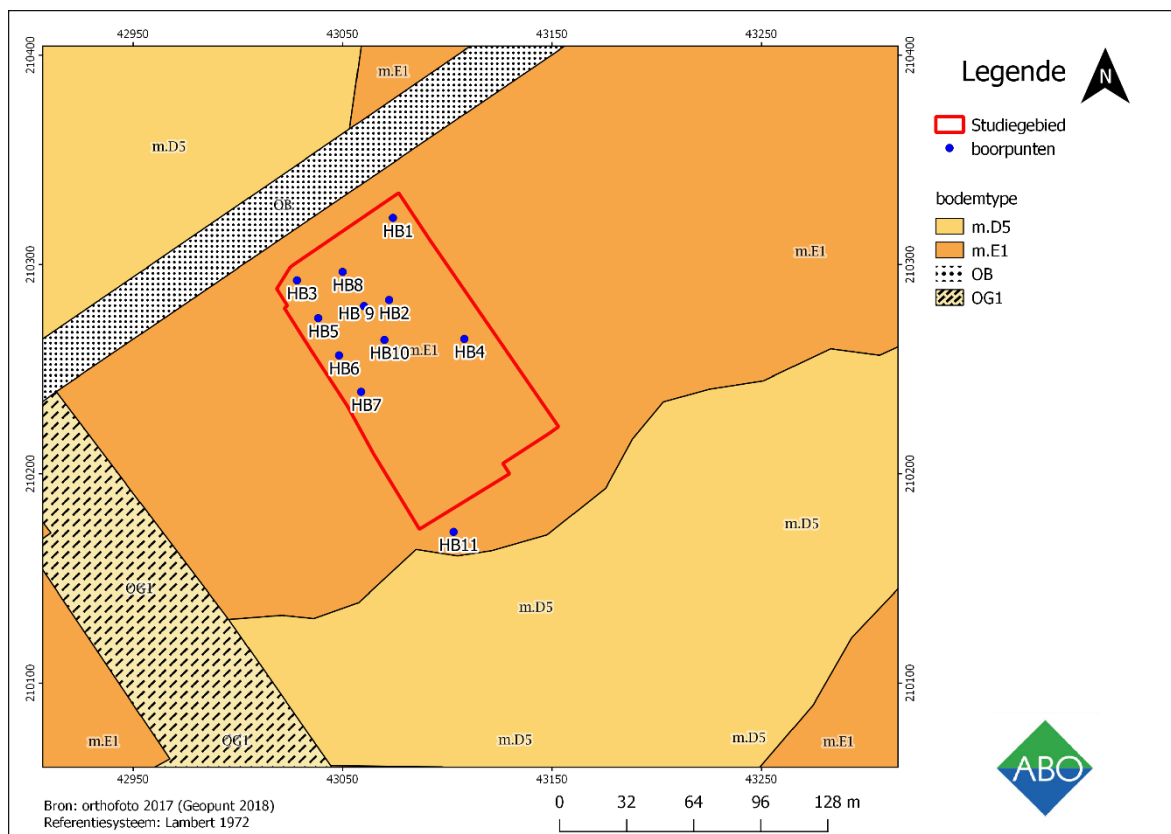


Figuur 59: Infrax leidingen door het studiegebied (ABO nv 2018)



Figuur 6o: Locatie van de uitgevoerde boringen op de orthofotomosaiek middenschalgig, winteropnamen kleur 2017 (Geopunt 2018).

Het studiegebied bevindt zich volgens de bodemkaart op een **m.E1**-bodemtype (figuur 61). Dit zijn dekkleigronden in de Middellandpolders. De profielopbouw van dergelijke bodems is normaliter homogeen, hoewel de bovengrond meestal iets lichter is dan de dieperliggende klei. De bodem bestaat uit een zwaar kleidek van meer dan 100cm. In de diepere ondergrond kan zowel licht materiaal als veen worden aangetroffen. Roestvlekken bevinden zich vanaf 40cm diepte in het bodemprofiel. De bodems zijn geheel kalkhoudend, met uitzondering van de bovenste horizonten – deze zijn deels ontkalkt. Er komen veel kleine schelpresten voor. Deze bodems hebben soms te kampen met wateroverlast. Door de complexe vorming van de huidige kustvlakte onder invloed van de getijden kan het bodemprofiel plaatselijk echter verschillen en kunnen er bijvoorbeeld afgedekte bodems of stabilisatiehorizonten en andere sporen van erosie en sedimentatie die onder invloed van getijdenwerking ontstaan voorkomen. Voor een uitgebreidere beschrijving betreffende het ontstaan van de kustvlakte wordt verwezen naar hoofdstuk 3.2.3 van deel 1 van deze archeologienota, het verslag van resultaten. Door middel van deze boringen kan aangetoond worden hoe de opbouw en ontstaansgeschiedenis van de bodem binnen het studiegebied is en of hier sprake is van verlandingsniveaus of andere afzettingen waar bij een eventueel proefsleuvenonderzoek rekening mee moet worden gehouden.



Figuur 61: Locatie van de uitgevoerde boringen op de bodemkaart (Geopunt 2018)

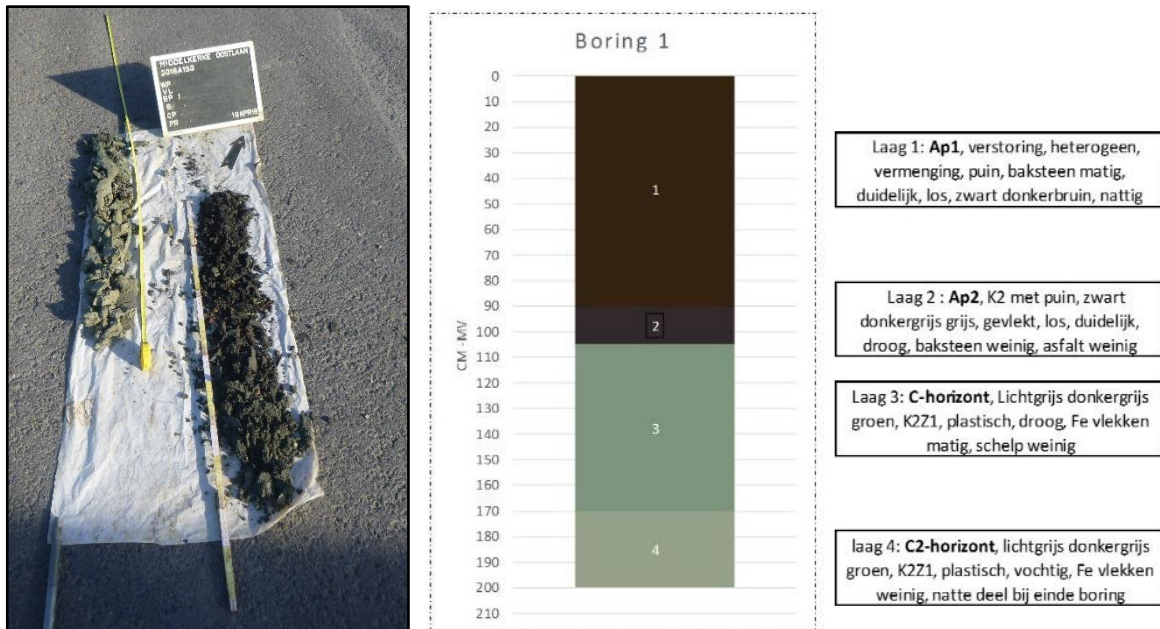


Figuur 62: TAW-waarden van het maaiveld ter hoogte van de uitgevoerde boringen weergegeven op een orthofoto (2017) (Geopunt 2018)

3.2 BORINGEN

In totaal zijn 11 boringen gezet. Hiervan zijn er 7 boringen binnen het studiegebied op onverharde grond geplaatst, 3 boringen zijn in de verharding gezet en 1 boring - boring 11 - is buiten het studiegebied geplaatst.

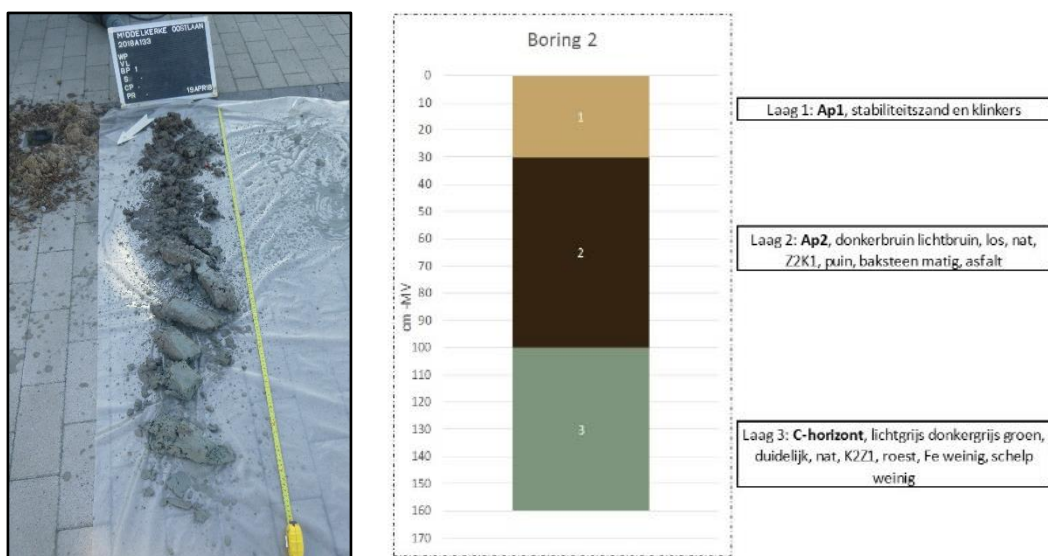
3.2.1 BORING 1 (3.88 mTAW)



Figuur 63: Boring 1, foto en boorstaat (ABO nv 2018)

Boring 1 is gezet tot op een diepte van 2,00m-mv, 95cm in de C-horizont (figuur 63). De C-horizont bevindt zich zodoende op ongeveer 2,83mTAW. Hoewel de boring in de verharding is geplaatst, is er geen egaliseringszand aangetroffen. Er zijn 2 Ap-horizonten waarneembaar, beide vermengt met puin. Ook zijn er een C1- en een C2-horizont aangeduid. Beide C-horizonten betreffen eenzelfde laag, maar in de C2-horizont vanaf 2,18mTAW zijn geen schelpresten meer aangetroffen en de bodem wordt hier beduidend natter. De C-horizont bestaat uit een plastische grijze kleigrond met roestvlekken en in de C1 ook schelpresten. Er werden geen aanwijzingen aangetroffen van een eventuele ontwikkeling van een B-horizont of stabilisatiehorizonten.

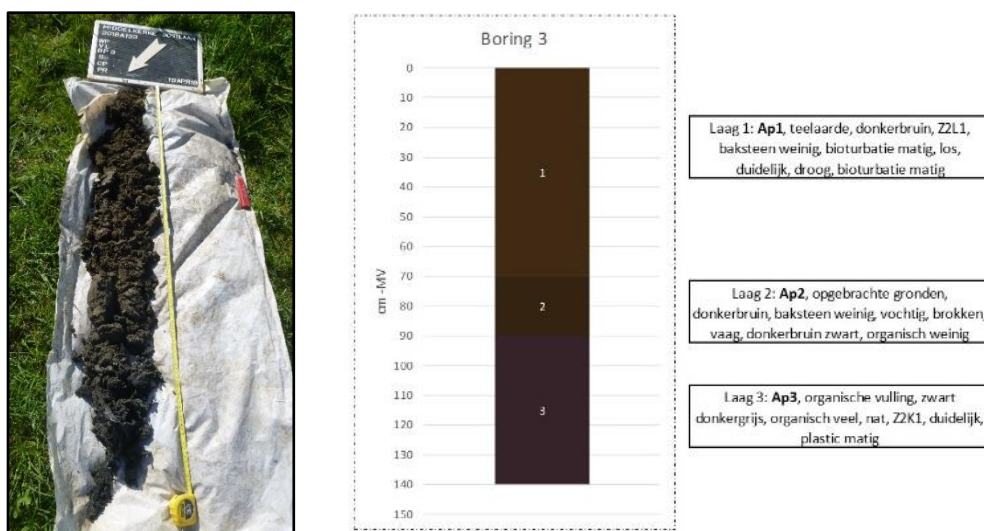
3.2.2 BORING 2 (3.70mTAW)



Figuur 64: Boring 2, foto en boorstaat (ABO nv 2018)

Boring 2 is uitgevoerd tot een diepte van 1,60m-mv (figuur 64). Deze boring is uitgevoerd binnen een op dit moment nog verhard deel van het onderzoeksgebied. Dit is te zien in de boorstaat, de 1^e laag bestaat uit de klinker waar doorheen is geboord en het zand dat gebruikt is om de bodem te egaliseren voor aanleg van de verharding. Vanaf 30cm onder maaiveld bevindt zich de Ap2-horizont. Dit is net als in boring één een laag met veel puin erin (baksteen, asfalt) en ontstaan als gevolg van grondaanstorting. De C-horizont bestaande uit dekklei zit onder de 2,70mTAW. Deze is gelijk aan de C-horizont in boring 1 met weinig schelpresten erin en weinig roestvlekken. Deze boring is vanaf het begin van de Ap2-horizont relatief nat in tegenstelling tot boring 1 die onderin pas natter werd. Er werden geen aanwijzingen aangetroffen van een eventuele ontwikkeling van een B-horizont of stabilisatiehorizonten.

3.2.3 BORING 3 (3.95mTAW)

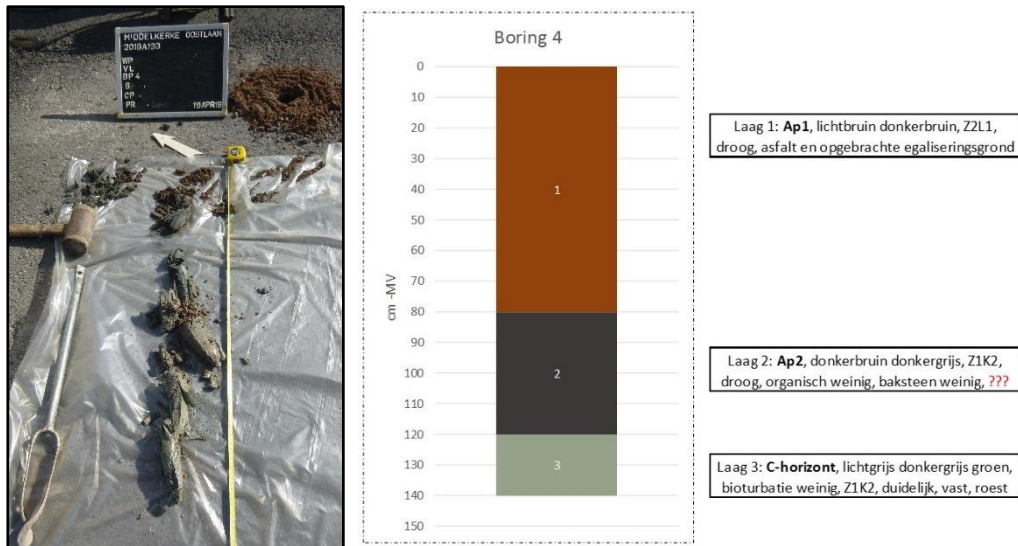


Figuur 65: Boring 3, foto en boorstaat (ABO nv 2018)

Boring 3 is uitgevoerd tot op een diepte van 1,40m-mv, dit is op ongeveer 2,55mTAW (figuur 65). Op dit niveau is in deze boring de C-horizont nog niet aangetroffen.

Er is in deze boring duidelijk sprake van verstoring en ophoging. Onderin in deze boring is plastic aangetroffen. De boring bevat zeer veel organisch materiaal. Mogelijk betreft het een gedempte greppel. De boring bevindt zich dicht langs de perceelsgrens. Er werden geen aanwijzingen aangetroffen van een eventuele ontwikkeling van een B-horizont of stabilisatiehorizonten.

3.2.4 BORING 4 (3.75MTAW)

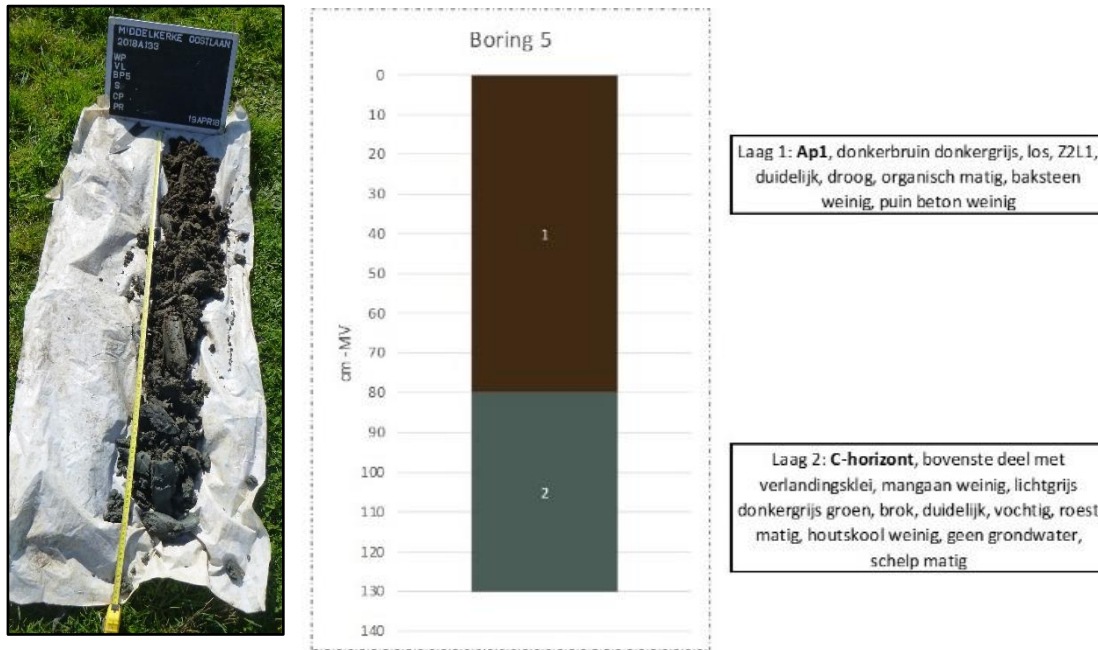


Figuur 66: Boring 4, foto en boorstaat (ABO nv 2018)

Boring 4 is uitgevoerd tot op een diepte van 1,40m-mv. Deze boring is opnieuw in de huidige verharding uitgevoerd (figuur 66). De eerste laag bestaat zodoende uit asfalt met daaronder een dikke laag egaliseringsgrond. Vanaf 80 cm onder maaiveld, dit is op 2,95mTAW, bevindt zich opnieuw kleiige grondaanstorting met baksteenpuin erin en wat organisch materiaal. De C-horizont bevindt zich op 2,55mTAW, bevat hier geen schelpresten, maar is wel roestig. De boring is onderin nat.

Er werden geen aanwijzingen aangetroffen van een eventuele ontwikkeling van een B-horizont of stabilisatiehorizonten.

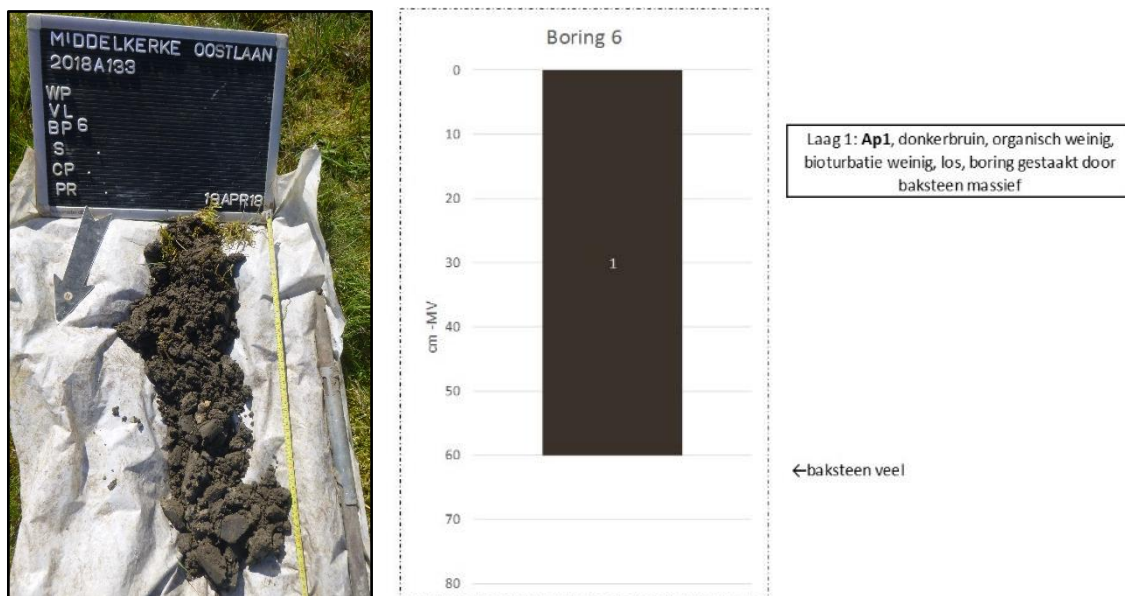
3.2.5 BORING 5 (3.89MTAW)



Figuur 67: Boring 5, foto en boorstaat (ABO nv 2018)

Boring 5 is uitgevoerd tot 1,30m-mv. In deze boring zijn één Ap-horizont en de C-horizont aanwezig. De Ap-horizont bevat opnieuw veel puin. De C-horizont begint in deze boring op 3,09mTAW (figuur 67). Bovenin de C is een mogelijk restant van verlandingsklei herkend en kan mogelijk wijzen op een lokaal bewaarde stabilisatiehorizont. Naast roestverschijnselen en schelpresten zit hier ook een kleine hoeveelheid houtskool en wat mangaan in de klei. De bodem wordt vochtiger naar onder toe, maar is relatief niet nat.

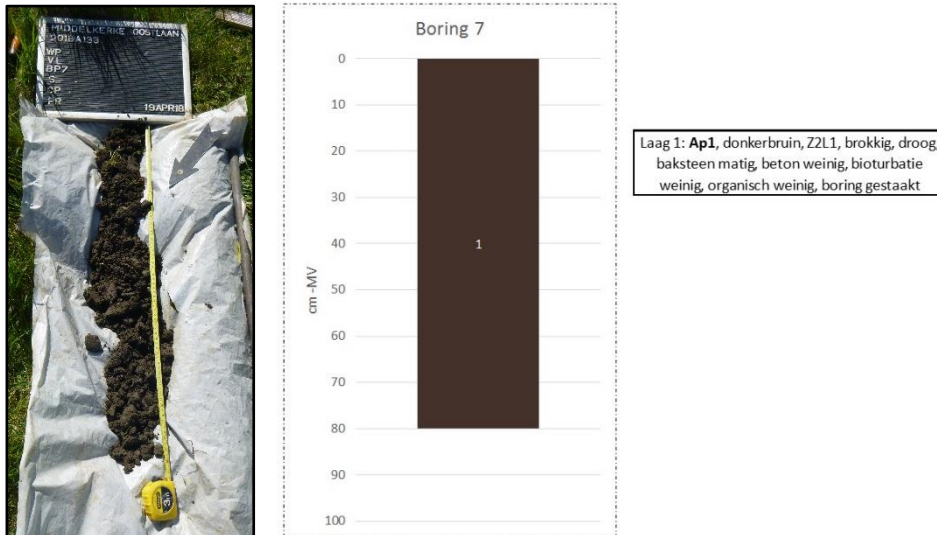
3.2.6 BORING 6 (3.85MTAW)



Figuur 68: Boring 6, foto en boorstaat (ABO nv 2018)

Op deze locatie is niet tot in de C-horizont geboord. De Ap1-horizont is opnieuw grondaanstorting met bouwpuin. Op 0,60m-mv, 3,25mTAW, moest deze boring gestaakt worden wegens een baksteenmassief waar met de boor niet doorheen te komen was (figuur 68).

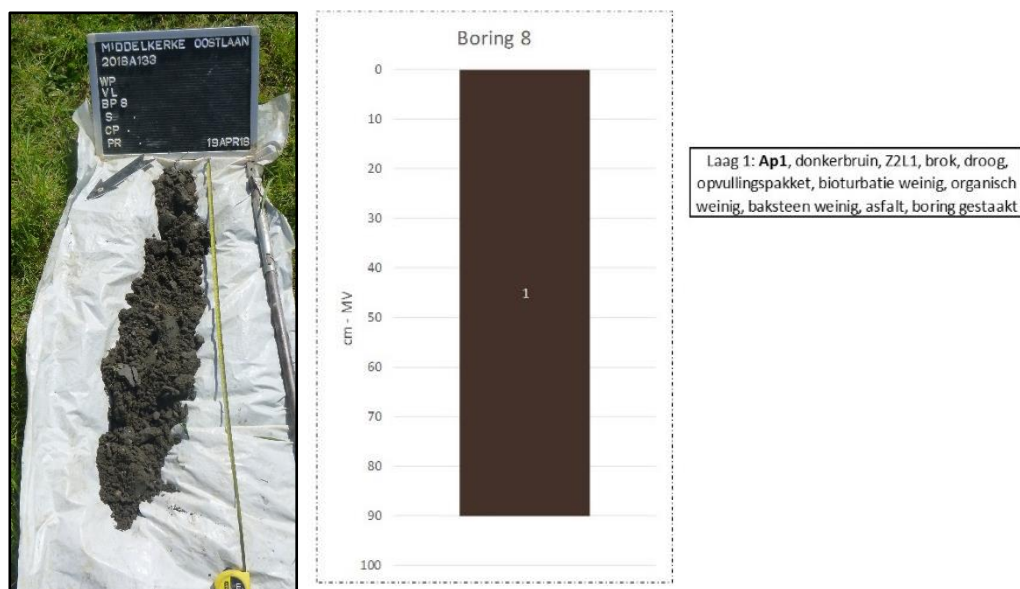
3.2.7 BORING 7 (3.95mTAW)



Figuur 69: Boring 7, foto en boorstaat (ABO nv 2018)

Op deze locatie is niet tot in de C-horizont geboord. De Ap1-horizont is opnieuw grondaanstorting met bouwpuin. Op 0,80m-mv, 3,15mTAW, moest deze boring gestaakt worden wegens een baksteenmassief waar met de boor niet doorheen te komen was (figuur 69).

3.2.8 BORING 8 (3.68mTAW)



Figuur 70: Boring 8, foto en boorstaat (ABO nv 2018)

Op deze locatie is niet tot in de C-horizont geboord. De Ap1-horizont is opnieuw grondaanstorting met bouwpuin. Op 0,90m-mv, 2,78mTAW, moest deze boring gestaakt worden wegens een baksteenmassief waar met de boor niet doorheen te komen was (figuur 70).

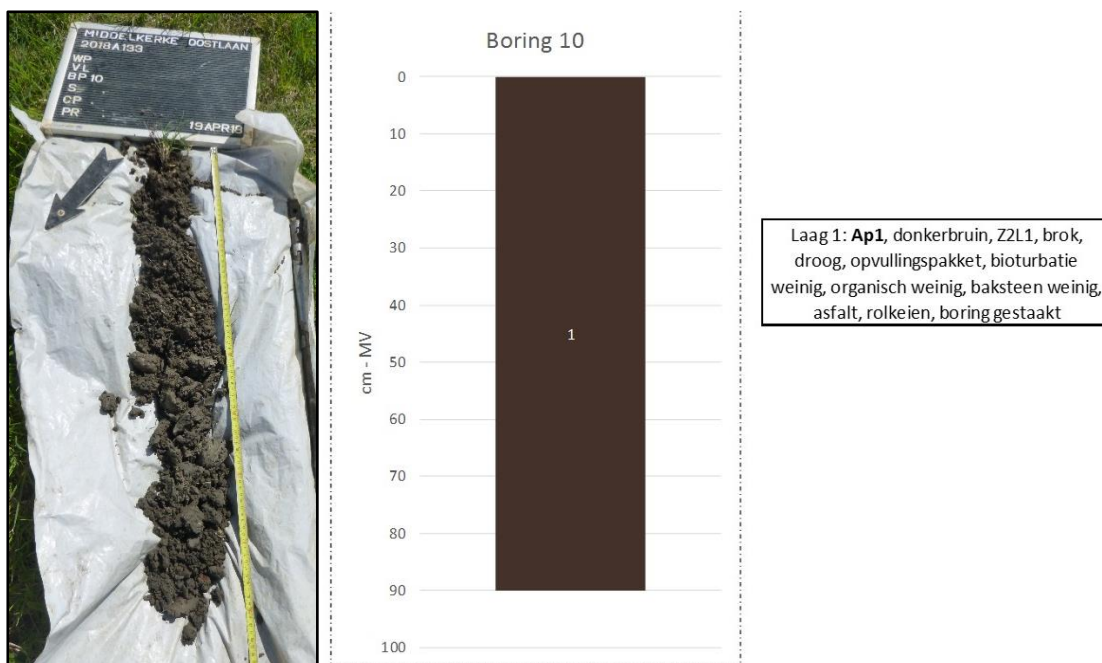
3.2.9 BORING 9 (3.85mTAW)



Figuur 71: Boring 9, foto en boorstaat (ABO nv 2018)

Op deze locatie is niet tot in de C-horizont geboord. De Ap1-horizont is opnieuw grondaanstorting met bouwpuin. Op 0,70m-mv, 3,15mTAW, moest deze boring gestaakt worden wegens een baksteenmassief waar met de boor niet doorheen te komen was.

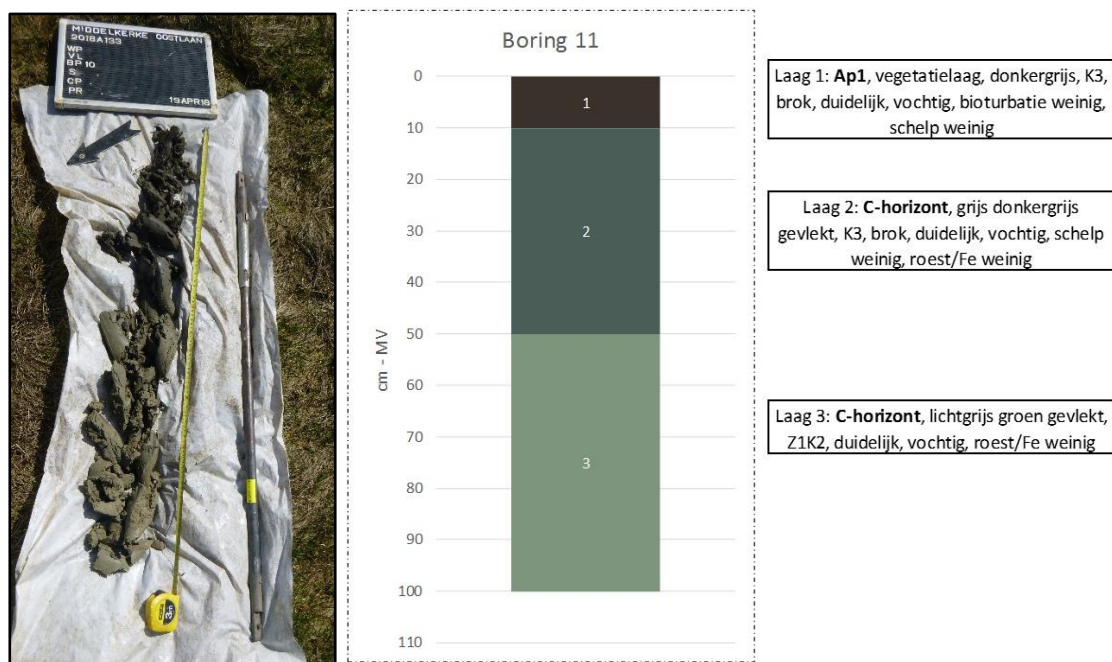
3.2.10 BORING 10 (3.98mTAW)



Figuur 72: Boring 10, foto en boorstaat (ABO nv 2018)

Op deze locatie is niet tot in de C-horizont geboord. De Ap1-horizont is opnieuw grondaanstorting met bouwpuin. Op 0,90m-mv, 3,08mTAW, moest deze boring gestaakt worden wegens een baksteenmassief waar met de boor niet doorheen te komen was (figuur 72).

3.2.11 BORING 11 (3.45mTAW)



Figuur 73: Boring 11, foto en boorstaat (ABO nv 2018)

Boring 11 is buiten het onderzoeksgebied geplaatst als referentie ter controle van de bodemopbouw op een aanpalend perceel (figuur 73). De Ap-horizont is hier zeer dun. Op dit perceel is geen extra grond opgebracht. Onder de Ap-horizont is dezelfde bodemopbouw herkenbaar als in boring 1 met een C1-horizont met schelpresten en een C2-horizont waarin zich geen schelpresten bevinden. Beide C-horizonten hebben lichte roestverschijnselen. De C2-horizont is daarnaast iets lichter van kleur dan de C1-horizont. De boring is over de gehele lengte vochtig. De TAW-diepte waarop de C-horizont hier begint is op 3,35mTAW. Er werden geen aanwijzingen aangetroffen van een eventuele ontwikkeling van een B-horizont of stabilisatiehorizonten.

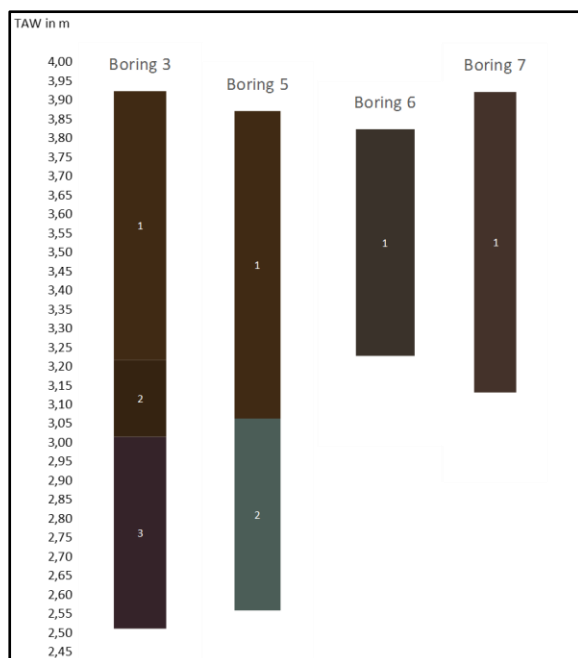
3.3 TRANSECTEN

Het algemene beeld van de boringen binnen het studiegebied geeft een dikke Ap-horizont, tot meer dan 1m dik, als gevolg van recente grondaanstortingen vermengd met bouwpuin. Onder deze horizont bevindt zich een zeer compacte grijsgekleurde veelal plastische dekkleigrond die overeenkomt met een **m.E1**-bodetype zoals ook voor dit gebied aangegeven op de bodemkaart. Deze laag is vrij homogeen met geringe variaties in de textuur. Veelal zijn kleine schelpresten aangetroffen en af en toe roestverschijnselen. Donkere vlekken in de laag als gevolg van organische resten duiden op mogelijk vroegere slikken en/of schorren binnen het studiegebied. Afgedekte niveaus werden niet aangetroffen. Boring 6 tot en met 10 moesten vroegtijdig worden gestaakt vanwege een massief van baksteen. Dit massief bevindt zich op een diepte tussen 60 en 90 cm onder het maaiveld. Boring 3 bleek tot op een diepte van minimaal 1,40m onder maaiveld verstoord. Hier was het niet mogelijk tot op de onverstoorde bodem te boren.

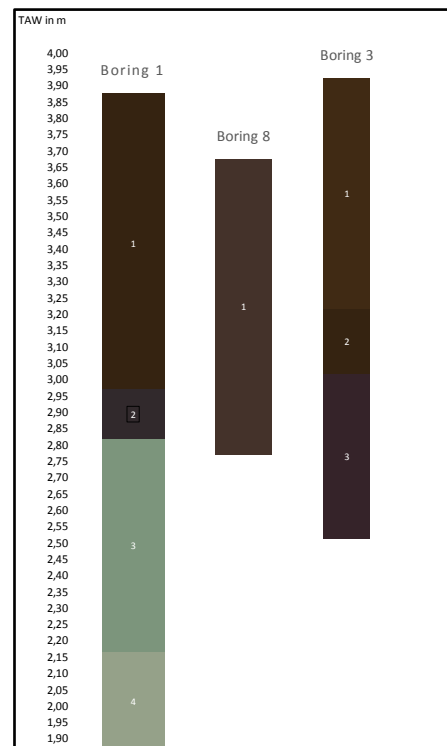
De boring die buiten het studiegebied is geplaatst - boring 11 - geeft eigenlijk hetzelfde beeld van een plastische dekkleigrond direct onder de A-horizont. De A-horizont is bij deze boring echter beduidend dunner, met een dikte van slechts 10cm. De maaiveldhoogte van dit terrein ligt echter een stuk lager dan binnen het studiegebied. De TAW-waarde van het maaiveld bij boring 11 is 3,45mTAW en de C-horizont bevindt zich hier zodoende op een hoogte van ongeveer 3,35mTAW (figuur 62).

De TAW-waarde waarop de C-horizont onder de opgehoogde gronden zichtbaar wordt binnen het studiegebied, ligt tussen de 2,50m en 3,00mTAW. De C-horizont ter hoogte van de opgehoogde terreinen ligt dus lager. Dit kan deels verklaard worden doordat de grond binnen het studiegebied eerst werd afgegraven en vervolgens werd opgehoogd. Tijdens de afgraving werd een deel van de C-horizont aangesneden, waardoor de TAW waarden van de C-horizont lager zijn gelegen binnen het studiegebied, dan erbuiten. Aangezien het terrein niet werd afgegraven of werd opgehoogd ter hoogte van boring 11, is de A-horizont dunner en is de C-horizont hoger gelegen. Het verschil in hoogte is dus voornamelijk te verklaren door recente bodemingrepen naar aanleiding van de aanleg van het winkelcentrum en de Oostendelaan.

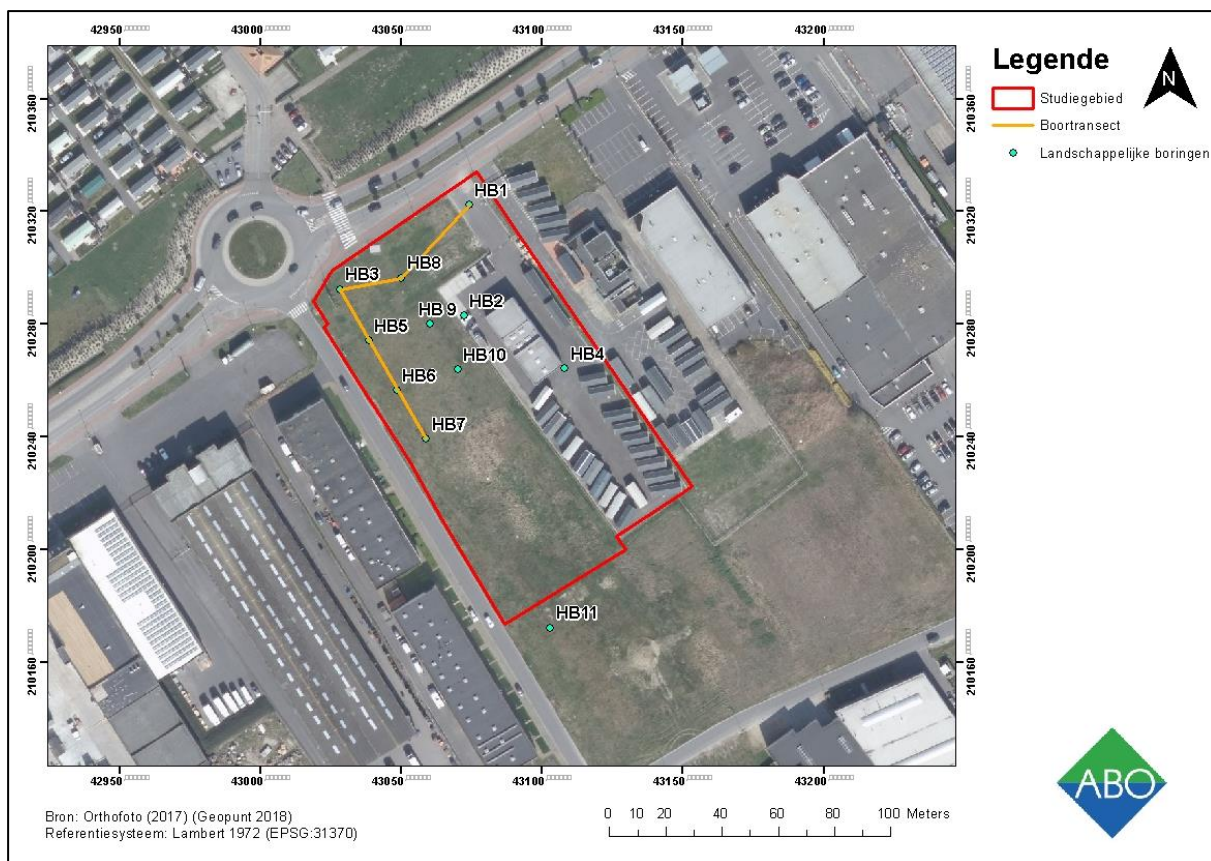
Bij het bekijken van het noord-zuid en het oost-west transect van de boringen zien we dat het onderzoeksgebied vrij vlak is (figuur 74-75). Aan de randen van het onderzoeksgebied lijkt het terrein iets op te lopen. Dit kan verklaard worden door de aanwezigheid van een hoger gelegen weg. Een hoogteverloop in de horizonten is moeilijk aan te tonen omdat binnen de transecten voornamelijk verstoorde boringen liggen.



Figuur 74: Boortransect noord-zuid (ABO nv 2018)



Figuur 75: Boortransect oost-west (ABO nv 2018)



Figuur 76: Locatie transecten weergegeven op een orthofoto (2017) (Geopunt 2018)

3.4 KENNISVERMEERDERING

De bureaustudie kon niet uitsluiten in hoeverre er zich begraven bodems of verlandingsniveaus binnen het studiegebied zouden bevinden. Om hier meer inzicht in te verkrijgen is een landschappelijk booronderzoek uitgevoerd. Op basis van het landschappelijk booronderzoek is er geen begraven bodem binnen het studiegebied vastgesteld. Een restant van verlandingsklei is slechts in één enkele boring (boring 5) aangetroffen bovenin de C-horizont. Het studiegebied is vermoedelijk afgegraven geweest en vervolgens opgehoogd met grondaanstortingen. Wellicht is deze grondaanstorting tot stand gekomen tijdens de inrichting van de ambachtelijke zone langs de Oostendelaan en/of bij de uitbouw van aanliggende percelen. Dit resulteert in een vrij dikke Ap-horizont die niet erg stabiel is. Hier dient rekening mee gehouden te worden bij de uitvoer van proefsleuven. Direct onder de Ap-horizont bevindt zich de C-horizont gekenmerkt door een zware mariene dekklei. In enkele boringen kon de C-horizont niet worden vastgesteld omdat hier door een dikke laag baksteen niet tot op grote diepte geboord kon worden. Hier is mogelijk sprake van een grotere verstoring binnen het studiegebied.

3.5 BEANTWOORDING VAN DE ONDERZOEKSVRAGEN

- Hoe vertoont zich de verticale bodemopbouw in het studiegebied?
 - Direct onder de recente A-horizonten bevindt zich de C-horizont op een diepte tussen de 80cm en 1m onder het maaiveld en wordt gekenmerkt door een zwaar dekkleipakket. In dit kleipakket zit plaatselijk wel variatie tussen een C1-horizont en een C2-horizont waar wel of geen schelpresten in de klei aanwezig zijn. Verdere horizonten zijn niet waargenomen.

- Zijn er tekenen van erosie?
 - De klei waar de C-horizont uit bestaat kan geïnterpreteerd worden afgezette dekklei of overstromingsklei afgezet in de loop van de 11^{de} eeuw. Dit toont aan dat het gebied onder invloed heeft gestaan van de zee en de getijden.
- Zijn er tekenen van recente verstoring? (afgraving, ophoging, ...)
 - De bodem lijkt bewust afgegraven en recent opgehoogd te zijn met grondaanstortingen uit de omgeving.
- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving en duiding? Komt dit overeen met de gegevens van de bodemkaart? Zijn er ontbrekende horizonten? Zo ja, hoe kan dit verklaard worden?
 - In de boringen zijn meerdere A-horizonten waargenomen, ontstaan door recente grondaanstortingen. Direct hieronder bevindt zich de C-horizont, een dik marien kleipakket. Dit komt overeen met de gegevens van de bodemkaart waar het studiegebied op een m.E1-bodemtype ligt.
- Wat is de ruimtelijke variatie in lithostratigrafische opbouw binnen de grenzen van het te onderzoeken terrein?
 - Over het gehele terrein is er sprake van een dik vrij homogeen kleipakket.
- Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig?
 - Neen, in de boringen zijn geen begraven bodems aangetroffen.
- Zijn er bij het landschappelijk booronderzoek verlandingsniveaus in de verticale bodemopbouw vastgesteld?
 - Slechts in boring 5 lijkt er sprake te zijn van een restant van een lokaal bewaard verlandingsklei bovenin de C-horizont, -80cmMV.
- Wat zijn de bodemkundige kenmerken van het terrein?
 - Het studiegebied bevindt zich op een plastische dekkleigrond. In de bodem bevinden zich schelpresten. Roestverschijnselen zijn over het gehele studiegebied in de bodem aangetroffen. De klei is zeer homogeen met geringe variaties in de textuur. Plaatselijk bevinden zich donkere vlekken in de kleibodem als gevolg van organische resten. Er is geen sprake van bodemontwikkeling, een B-horizont of stabilisatiehorizonten werden nergens aangetroffen. Dit komt sterk overeen met de verwachting op basis van de bodemkaart.
- Wat is de genese en ouderdom van de te onderscheiden bodemkundige en geologische lagen?
 - De aanwezige klei kan geïnterpreteerd worden als een mariene dekklei. Het is een grijze, zware klei van holocene oorsprong, afgezet tijdens een kalmer marien afzettingssmilieu. Deze zware klei met sporen van ijzer is typisch voor een getijdengeul of extreem natte komgrond.

- Welke antropogene of andere processen hebben op het terrein ingewerkt? Verklaren deze een eventuele afwezigheid van archeologische resten?
 - Het studiegebied ligt in een regio die sterk onder invloed heeft gestaan van de zee. Hierdoor is er lange tijd sprake geweest van erosie en sedimentatie in het gebied en was het gebied in de vroege prehistorie waarschijnlijk niet bewoonbaar. Recent is het gebied afgetopt en opgehoogd met grondaanstortingen wat een duidelijke verstoring in de bodem heeft veroorzaakt. De aan- of afwezigheid van archeologische resten zal bij het proefsleuvenonderzoek vastgesteld kunnen worden.
- Op welk niveau bevindt de grondwatertafel zich en in welke mate fluctueert deze?
 - De grondwatertafel ligt rond de 2m onder maaiveld. Het lijkt stabiel.

3.6 **BESLUIT**

Uit het bureauonderzoek kwam naar voor dat in het studiegebied mogelijk sprake zou kunnen zijn van vergraven bodems of stabilisatiehorizonten onder het afgezette dekkleipakket. Dit kleidek kwam tot stand tijdens mariene overstromingen in de 11^{de} eeuw. Doch deze zijn bij het booronderzoek niet aangetroffen. Met uitzondering van Boring 5, waar een restant werd aangetroffen van een rest van verlandingsklei, werden nergens verlandingsniveau's waargenomen.

Dit betekent dat de oorspronkelijke bodem als gevolg van de recente bodemingrepen reeds werd verstoord. Dit werd ook duidelijk aangetoond tijdens de uitgevoerde landschappelijke boringen. Et uitzondering van één boring, werden er nergens aanwijzingen gevonden voor de mogelijke aanwezigheid van stabilisatieniveaus of begraven bodems. Bijgevolg is er geen kans meer op het aantreffen van archeologische resten en wordt geadviseerd tot **vrijgave** van de terreinen.

4 INTERPRETATIE EN DATERING

Op basis van landschappelijke en archeologisch/historische gegevens kan een inschatting gemaakt worden van de aard en ouderdom van eventuele archeologische vindplaatsen ter hoogte van het studiegebied.

Het studiegebied ligt op dekkleigronden tussen de Noordzee en het Albertusgeleed in de Middellandpolders. Door zeespiegelstijgingen gedurende het Holoceen was de kustvlakte onbewoonbaar tijdens de steen- en metaaltijden. Hoewel er bij het archeologisch onderzoek te Raversijde lithische artefacten werden aangetroffen, waren dit steeds losse vondsten zonder enige context. De omvang van dit onderzoek is verder ook niet te vergelijken met het studiegebied in het kader van deze archeologienota. Het lijkt dan ook onwaarschijnlijk dat er steentijdartefacten zullen worden aangetroffen binnen het studiegebied. Indien deze zouden worden aangetroffen zal het losse vondsten betreffen, waarvan de archeologische relevantie zeer laag is. Het is pas vanaf de late ijzertijd en voornamelijk tijdens de Romeinse periode dat men zich langs de kust zal vestigen. Dit wordt bevestigd door de vele Romeinse vondsten en sporen die werden aangetroffen in de omgeving.

Ten zuiden van het studiegebied ontstaat tussen 300 en 500 na Chr. de Testerepgeul. Deze getijdengeul scheidde de kuststrook tussen Westende en Oostende af van het vasteland. Tussen 550 en 750 ontstond een slikken- en schorrenlandschap, zoals ook werd aangetoond binnen het landschappelijk booronderzoek door de aanwezigheid van schelpresten en dekkleigronden. Er werden echter geen stabilisatieniveaus of begraven bodems aangetroffen, waardoor het onwaarschijnlijk lijkt dat er nog mogelijke archeologische resten aanwezig zijn op het terrein.

De middeleeuwse periode is sterk vertegenwoordigd in de omgeving. Zo werden vondsten en sporen uit de midden, late en post-middeleeuwen aangetroffen bij het archeologisch onderzoek te Kalkaert en Raversijde. Het gaat zowel om bewoningssporen als veenwinningsactiviteiten. Op basis van de bureaustudie is er een hoge verwachting naar het aantreffen van vondsten en/of sporen uit de middeleeuwen. Op basis van het landschappelijk booronderzoek wordt deze verwachting echter afgezwakt, aangezien er geen stabilisatieniveaus of begraven bodems werden aangetroffen waarop men in de (post-)middeleeuwen kon bouwen.

Hoewel Middelkerke een rol speelde tijdens de Eerste en Tweede Wereldoorlog, duiden loopgravenplannen en militaire luchtfoto's erop dat er geen structuren aanwezig zijn binnen het studiegebied.

4.1 INSCHATTING POTENTIEEL TOT KENNISVERMEERDERING

Het archeologisch potentieel bestaat hier uit het aantreffen van sporen of structuren uit de Romeinse periode en (post-)middeleeuwen. Het valt echter niet uit te sluiten dat er ook oudere vondsten en/of sporen uit andere periodes kunnen aangetroffen worden. Dit lijkt echter onwaarschijnlijk voor de steen- en metaaltijden (met uitzondering van de late ijzertijd) wanneer het gebied onbewoonbaar was vanwege de hoge zeespiegelstand. De impact van de geplande werken, zowel in de diepte als in de oppervlakte, is van die aard dat het bodemarchief verstoord zal worden, waarbij mogelijke archeologische resten verloren kunnen gaan.

Een landschappelijk booronderzoek duidde op de aanwezigheid van een dik marien dekkleipakket afgezet in de loop van de 11^{de} eeuw.

Op basis van de landschappelijke boringen bleek dat het terrein reeds duidelijk genivelleerd en opgehoogd werd. Dit puinrijk ophogingspakket werd in alle boringen aangetroffen tot op een

gemiddelde diepte van 0,80m-mv. Er werd nergens een bewaarde oude bouwvoor aangetroffen. Deze verstoring reikt dan ook dieper dan de geplande bodemingrepen, met uitzondering van de paalfunderingen en de waterbuffering. Nergens werden nog aanwijzingen aangetroffen voor stabilisatiehorizonten of begraven antropogene bodems. Er is dan ook geen potentieel tot kennisvermeerdering meer aanwezig.

Op basis van een milieuhygiënisch onderzoek kon echter worden vastgesteld dat het noordelijk deel van het studiegebied sterk vervuild is en asbest bevat. Vanwege veiligheidsoverwegingen en op basis van een kosten-baten analyse wordt geadviseerd om dit deel van het studiegebied niet verder te onderzoeken. Indien er archeologische resten aanwezig zijn, zullen deze immers sterk vervuild en moeilijk leesbaar zijn. Het potentieel tot kennisvermeerdering voor deze zone is dan ook erg beperkt.

4.2 SAMENVATTING

Deze archeologienota kwam tot stand in opdracht van de initiatiefnemer naar aanleiding van het verkrijgen van een stedenbouwkundige vergunning voor de bouw van een supermarkt aan de Oostendelaan 282 te Middelkerke.

Het doel van dit onderzoek was driedelig. 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) Uit het historische, archeologische, en landschappelijk onderzoek (hfdst. 3 en 4) blijkt dat het terrein op zware dekkleigronden in de Middellandpolders is gelegen tussen de Noordzee en het Albertusgeleed. Vanwege de zeespiegelstijging was het terrein onherbergzaam tot aan de Romeinse periode. Desalniettemin werden er losse vondsten aangetroffen uit de steentijden langsheen de kustvlakte. Een landschappelijk booronderzoek duidde op de aanwezigheid van een slikken- en schorrenlandschap, dat op basis van de bureaustudie in 550-750 ontstond. Er werd echter geen stabilisatieniveau of begraven bodem aangetroffen, duidend op een afwezigheid van mogelijke archeologische resten. Daarenboven werd een puinrijk ophogingspakket aangetroffen tot op een gemiddelde diepte van 0,80m-mv. Op basis van deze landschappelijke situatie en de archeologische sites in de omgeving, werden voornamelijk archeologische resten verwacht uit de Romeinse periode en (post-)middeleeuwen. Hoewel er tijdens de Eerste en Tweede Wereldoorlog gevochten werd in deze regio, zijn er geen structuren uit deze periodes aangeduid op loopgravenplannen of militaire luchtfoto's.
- 2) Het terrein is quasi zowel op historische, cartografische bronnen als op luchtfoto's steeds in onbebouwd akkerland gelegen. Pas vanaf 2013, met de oprichting van een gebouw met verhardingen eromheen, werd het bodemarchief deels verstoord en vervuild. Uit het landschappelijk booronderzoek en de bureaustudie blijkt dat het terrein werd opgehoogd en genivelleerd werd. Tijdens het landschappelijk booronderzoek werd steeds een puinrijk ophogingspakket van gemiddeld 80cm dikte aangetroffen. Dit ophogingspakket reikt dieper dan de geplande bodemingrepen, met uitzondering van de paalfunderingen en waterbuffer. Indien er archeologische resten aanwezig zouden zijn op de site zijn deze dus ofwel vergraven door eerdere ophogingen en nivelleringen ofwel worden deze niet bedreigd door de geplande werken die niet dieper zullen reiken dan het ophogingspakket – met uitzondering van de paalfunderingen en de waterbuffer. Daarnaast werden geen stabilisatieniveaus of begraven bodems aangetroffen, duidend op een afwezigheid van mogelijke archeologische resten.

- 3) Op basis van de bureaustudie is het archeologisch potentieel is hoog voor het aantreffen van vondsten en/of sporen uit de Romeinse periode en (post-)middeleeuwen. Het landschappelijk booronderzoek wees echter uit dat het terrein opgehoogd en genivelleerd werd. Dit puinrijk ophogingspakket werd tot op een gemiddelde diepte van 0,80m-mv aangetroffen over het volledige studiegebied. Dit ophogingspakket reikt dieper dan de geplande bodemingrepen met uitzondering van de waterbuffer en de paalfunderingen. Daarnaast kunnen mogelijke archeologische resten reeds verloren zijn gegaan bij het ophogen en nivelleren van het terrein. Daarnaast werden geen indicaties aangetroffen voor de aanwezigheid van mogelijke archeologische resten noch van een stabilisatieniveau of begraven bodem. Bijgevolg is het **potentieel tot kennisvermeerdering quasi nihil**.

Op basis van bovenstaande argumenten en een kosten-baten analyse wordt **een vrijgave** geadviseerd ter hoogte van het studiegebied.

5 KWALITEITSCONTROLE EN ONDERTEKENING

Naam	Functie	Handtekening	Datum
Patrick Hambach	Director		28 juni 2018
Toon Moeskops	Business Unit Manager		28 juni 2018
Anouk Van der Kelen	Archeoloog/ Kwaliteitsverantwoordelijke		28 juni 2018
Jan Coenaerts	Archeoloog/ Projectleider		28 juni 2018

6 BIBLIOGRAFIE

ABO nv, 2018. Verkennend bodemonderzoek. Oostendelaan 292, 8430 Middelkerke. *Eindrapport*, Gent.

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

CadGIS 2017: Kadasterkaarten [online], http://ccff-test1.minfin.be/cadgisweb/?local=nl_BE (geraadpleegd op 10 juli 2017).

Centrale Archeologische Inventaris: CAI 2017.

De Cleer S., Krekelbergh N., Vanden Borre J., 2013. Archeologische prospectie met ingreep in de bodem. Middelkerken Oostendelaan, *BAAC Vlaanderen Rapport 53*, Gent.

Demoen D., Vanden Borre J., Krekelbergh N., 2016. Archeologische opgraving Middelkerke – Kalkaertstraat, *BAAC Vlaanderen Rapport 336*, Gent.

DOV Vlaanderen Bodemverkenner 2016: Topografische kaarten [online], <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage> (geraadpleegd op 10 juli 2017)

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.

Geopunt Vlaanderen 2017: Basiskaarten (Luchtfoto 2015, Stratenplan) [Online], <http://www.geopunt.be/kaart> (geraadpleegd op 10 juli 2017).

Geopunt Vlaanderen 2017: Historische kaarten (Ferraris, Atlas van Buurtwegen, Vandermaelen, Popp) [Online], <http://www.geopunt.be/kaart> (geraadpleegd op 10 juli 2017).

Geopunt Vlaanderen 2017: Bodem kaarten (Bodemtypes, Bodemgebruik, Bodemerosie, WRB Soil Units, Tertiaire formaties, Quartaire formaties) [Online], <http://www.geopunt.be/kaart> (geraadpleegd op 10 juli 2017).

Inventaris bouwkundige Erfgoed: IBE 2017.

Nationaal Geografisch Instituut (NGI): Topografische kaart (1:10.000), [Online], www.ngi.be (geraadpleegd op 10 juli 2017).

National Library of Scotland, 2017. British First World War Trench Maps 1915-1918 <http://maps.nls.uk/view/101464627> (geraadpleegd op 27 november 2017).

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 14^{de}-eeuws muntdepot, een 15^{de}-eeuwse sector van een vissersnederzetting en sporen van een vroeg 17^{de}-eeuwse en een vroeg 18^{de}-eeuwse belegering van Oostende, *Relicta Monografieën* 8, 15-637.

Reniere S., 2012. Middelkerke Kalkaert. Rapportage van het archeologisch proefsleuvenonderzoek 2 november tot 6 december 2011, *GATE-rapport* 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, veldkartering en proefsleuvenonderzoek, *Ruben Willaert s.n.*

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

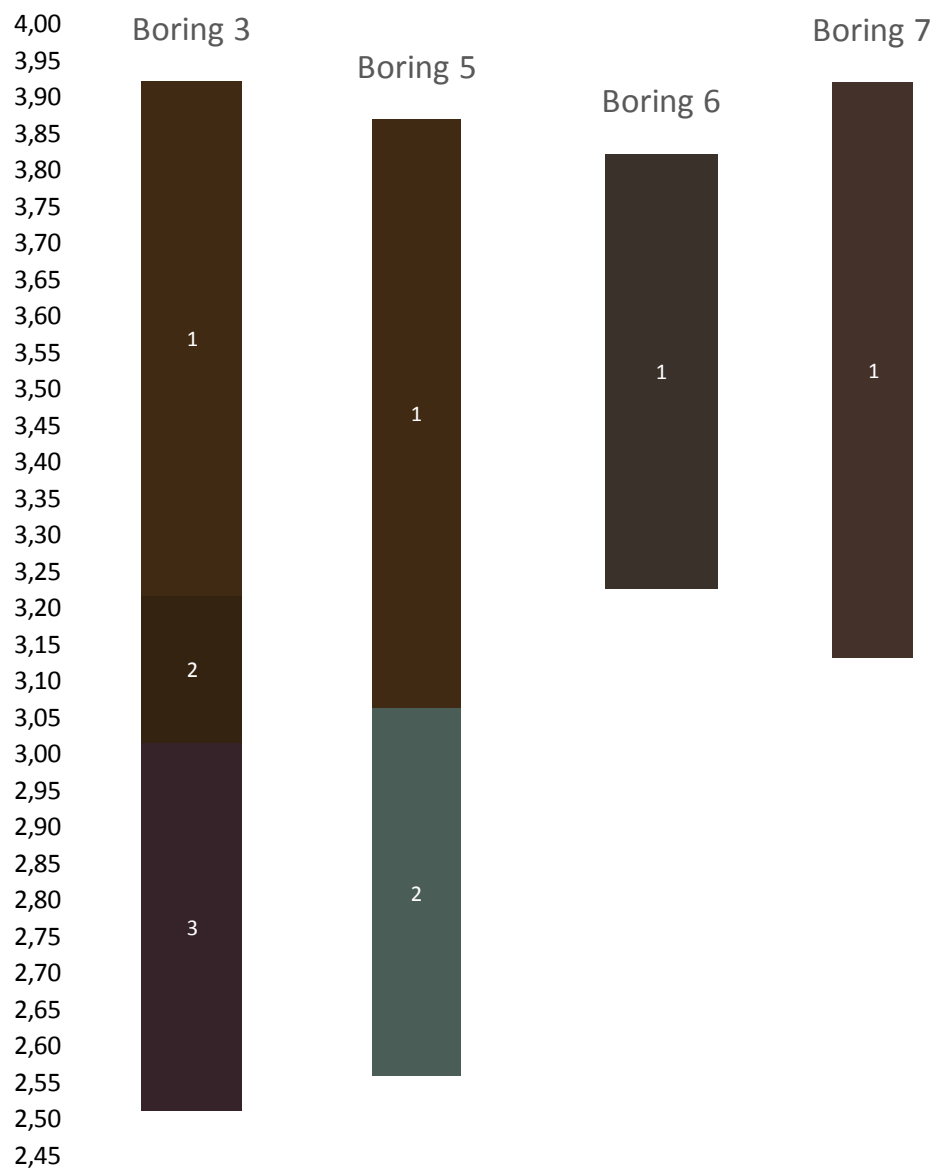
Tys D., 2001/2002. De inrichting van een getijdenlandschap. De problematiek van een vroegmiddeleeuwse nederzettingsstructuur en de aanwezigheid van de terpen in de kustvlakte: het voorbeeld van Leffinge (gemeente Middelkerke, provincie West-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen VIII*, 257-279.

Tys D., 2017. Oostende en Testerep: een verhaal van glorie en heropbouw, *De Grote Rede* 46, 4-9.

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

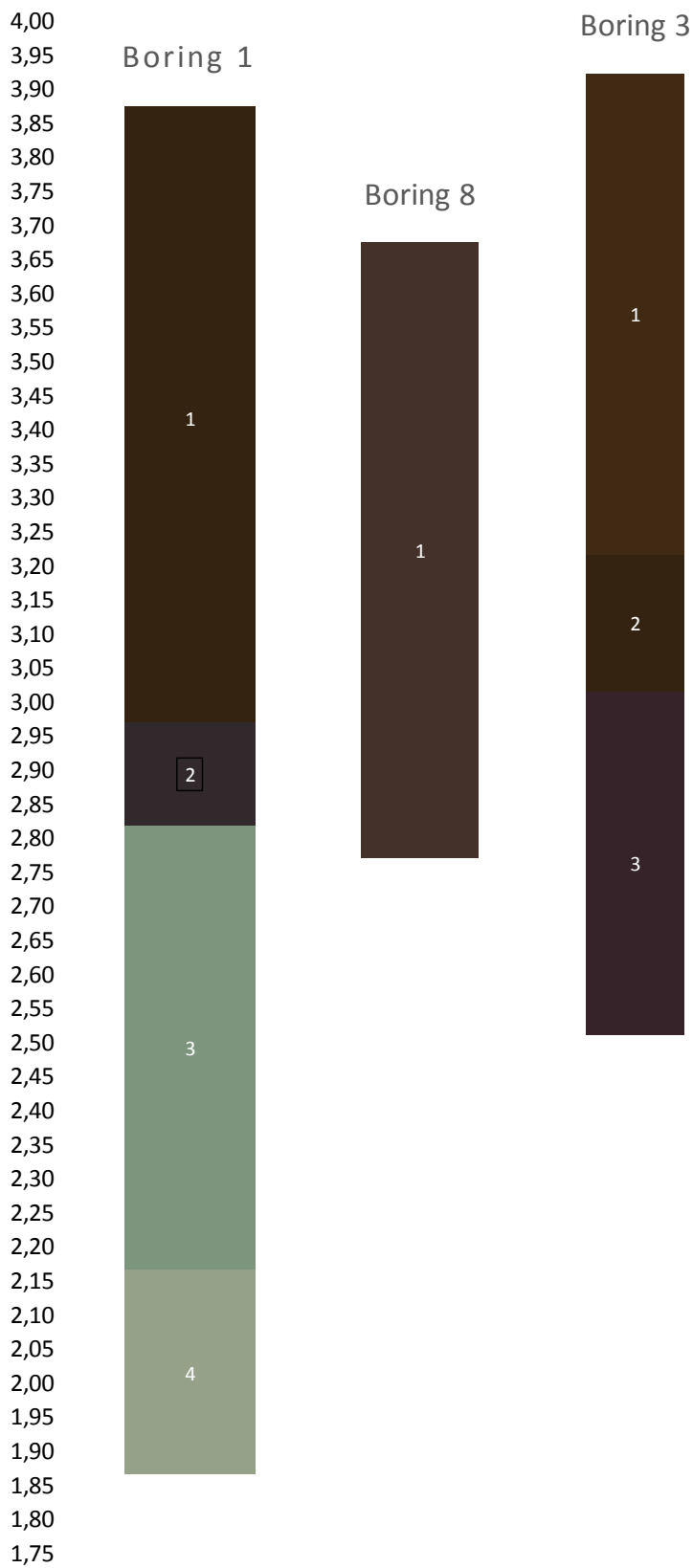
BIJLAGE 1 BOORTRANSECT NOORD-ZUID

TAW in m



BIJLAGE 2 BOORTRANSECT WEST-OOST

TAW in m



BIJLAGE 3

Inventaris foto's project Middelkerke Oostendelaan 2018A133

N°	Oorspronkelijk foto N°	Omschrijving	WP	Spoor/profiel id	Spoor/profiel nr	Vlak	Wind-richting	Profiel nr	Extra info	Datum
0001	P1100517	overzicht	-	-	*	-		-	Terrein voor boringen	19/04/2018
0002	P1100519	overzicht	-	-	*	-		-	Terrein voor boringen	19/04/2018
0003	P1100523	overzicht	-	-	*	-		-	Terrein voor boringen, leidingen	19/04/2018
0004	P1100538	Boring	-	B . 1	*	-		-	-	19/04/2018
0005	P1100539	detail	-	B . 1	*	-		-	Detail van Ap1 boring 1	19/04/2018
0006	P1100540	detail	-	B . 1	*	-		-	Detail van Ap1/Ap2 boring 1	19/04/2018
0007	P1100541	detail	-	B . 1	*	-		-	detail C-horizont	19/04/2018
0008	P1100542	detail	-	B . 1	*	-		-	detail C-horizont	19/04/2018
0009	P1100543	Boring	-	B . 2	*	-		-	fotobord foutief ingevuld	19/04/2018
0010	P1100544	detail	-	B . 2	*	-		-	detail C-horizont	19/04/2018
0011	P1100545	detail	-	B . 2	*	-		-	detail A/C-horizont	19/04/2018
0012	P1100548	Boring	-	B . 3	*	-		-	-	19/04/2018
0013	P1100549	detail	-	B . 3	*	-		-	Ap2/Ap3	19/04/2018
0014	P1100550	detail	-	B . 3	*	-		-	Ap1/Ap2/Ap3	19/04/2018
0015	P1100551	detail	-	B . 3	*	-		-	Ap1	19/04/2018
0016	P1100552	Boring	-	B . 4	*	-		-	-	19/04/2018
0017	P1100561	Boring	-	B . 5	*	-		-	-	19/04/2018
0018	P1100562	detail	-	B . 5	*	-		-	overgang Ap naar C	19/04/2018
0019	P1100566	boring	-	B . 6	*	-		-	-	19/04/2018
0020	P1100568	detail	-	B . 6	*	-		-	einde B6	19/04/2018
0021	P1100569	boring	-	B . 7	*	-		-	-	19/04/2018
0022	P1100570	detail	-	B . 7	*	-		-	detail B7	19/04/2018
0023	P1100574	Boring	-	B . 8	*	-		-	-	19/04/2018
0024	P1100578	boring	-	B . 9	*	-		-	-	19/04/2018
0025	P1100585	Boring	-	B . 10	*	-		-	-	19/04/2018
0026	P1100590	boring	-	B . 11	*	-		-	-	19/04/2018
0027										
0028										