



Archeologienota
Verslag van Resultaten
bureauonderzoek: 2020K111

**Zeebrugge
Koffieweg**

Kim Aluwé, Ruben Vergauwe, Pieter Laloo,
Jeroen Verhegge

Colofon

Project:
Zeebrugge – Koffieweg

Uitvoerder:
GHENT ARCHAEOLOGICAL TEAM bvba (GATE)
Kim Aluwé, Ruben Vergauwe, Pieter Laloo, Jeroen Verhegge

© 2020- GHENT ARCHAEOLOGICAL TEAM bvba
Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd of aangepast worden, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt worden onder enige vorm of wijze ook, elektronisch, mechanisch, door fotokopie, zonder toestemming van Ghent Archaeological Team bvba.

INHOUDSTAFEL

Inhoudstafel	ii
Inleiding	iv
Verslag van Resultaten	5
1. Bureauonderzoek [BO]	5
1.1 Beschrijvend gedeelte	5
1.1.1 Administratieve gegevens	5
1.1.2 Onderzoekskader	8
1.1.2.1 Door initiatiefnemer geplande werken en bodemingrepen	8
1.1.2.2 Criteria voor de noodzaak van een archeologienota	9
1.1.3 Onderzoeksopdracht	9
1.1.3.1 Archeologische voorkennis	9
1.1.3.2 Vraagstelling met betrekking tot het onderzochte gebied	10
1.1.3.3 Randvoorwaarden	10
1.1.4 Werkwijze en strategie van het onderzoek	11
1.2 Assessmentrapport	11
1.2.1 Landschappelijke situering	12
1.2.2 Historisch cartografische situering	17
1.2.3 Archeologische situering	24
1.2.4 Interpretatie – datering onderzoeksgebied	27
1.2.5 Verwachting ten aanzien van archeologisch erfgoed	27
2. Geofysisch (bodem-)onderzoek met elektrische cone penetration tests (CPT-E)	29
2.1 Beschrijvend gedeelte	29
2.1.1 Administratieve gegevens	29
2.1.1 Onderzoeksopdracht	29
2.1.1.1 Vraagstelling met betrekking tot het onderzochte gebied	29
2.1.1.2 Randvoorwaarden	29
2.1.2 Werkwijze en strategie van het onderzoek	29
2.1.2.1 Dataverzameling	29
2.1.2.2 Interpretatie	31
2.1.2.3 CPT-E prospectie	32
2.2 Assessmentrapport	33
2.2.1 Vergelijking SBTs en boringen	33
2.2.1 Informele CPT-Litho-/Pedo-stratigrafie	35
2.2.1.1 Continentaal plat, kustbarrière Eem	35
2.2.1.2 Fluviaal Weichsel	35

2.2.1.3	C-Pleistoceen dekzand	36
2.2.1.4	A-Pleistoceen dekzand	36
2.2.1.5	V-veen	36
2.2.1.6	C-Marien Holocene (Slik/Schor)	36
2.2.1.7	C-Marien Holocene (geul)	36
2.2.1.8	A-Marien Holocene	36
2.2.1.9	C-Antropogeen ontveend	36
2.2.1.1	A-Antropogeen ontveend	36
2.2.1.2	C-Antropogeen opgespoten	37
2.2.1.1	C-Antropogeen opgespoten	37
2.2.1	CPT profieltypes	37
2.2.1.1	CPT-Profieltype 1	37
2.2.1.2	CPT-Profieltype 2	38
2.2.1.3	CPT-Profieltype 3	39
2.2.1.4	CPT-Profieltype 4	40
2.2.1.1	CPT-Profieltype 5	41
2.2.2	Doorsnedes	42
2.2.3	Laaghoogtemodellen	46
3.	Landschappelijk bodemonderzoek [LB]	46
3.1	Beschrijvend gedeelte	46
3.1.1	Administratieve gegevens	46
3.1.2	Onderzoeksopdracht	47
3.1.2.1	Vraagstelling met betrekking tot het onderzochte gebied	47
3.1.2.2	Randvoorwaarden	47
3.1.3	Werkwijze en strategie van het onderzoek	48
3.2	Assessmentrapport	50
3.2.1	Resultaten boringen	50
3.2.1.1	Lithologie	50
3.2.1.2	Bodemontwikkeling	50
3.2.2	Interpretatie onderzoeksgebied	52
3.2.3	Verwachting ten aanzien van archeologisch erfgoed	53
	Bibliografie	54
	Bijlage	55

INLEIDING

De initiatiefnemer plant de bouw van een loods en de aanleg van verharde zones voor opslag, manoeuvreerruimte en parking op een perceel langs de Koffieweg in de haven van Zeebrugge.

De als plangebied gemarkeerde oppervlakte overschrijdt de drempelwaarden opgenomen in het Onroerenderfgoeddecreet (perceeloppervlak > 3000m², bodemingreep > 1000m²). Het projectgebied bevindt zich niet in een vastgestelde archeologische zone, in een beschermde archeologische site of in een gebied waar geen archeologisch erfgoed te verwachten valt. Hierdoor moet een archeologienota worden opgesteld. GATE werd aangesteld om deze archeologienota door middel van een vooronderzoek zonder ingreep in de bodem op te maken met advies naar eventueel uitgesteld onderzoek, werfbegeleiding of vrijgave.

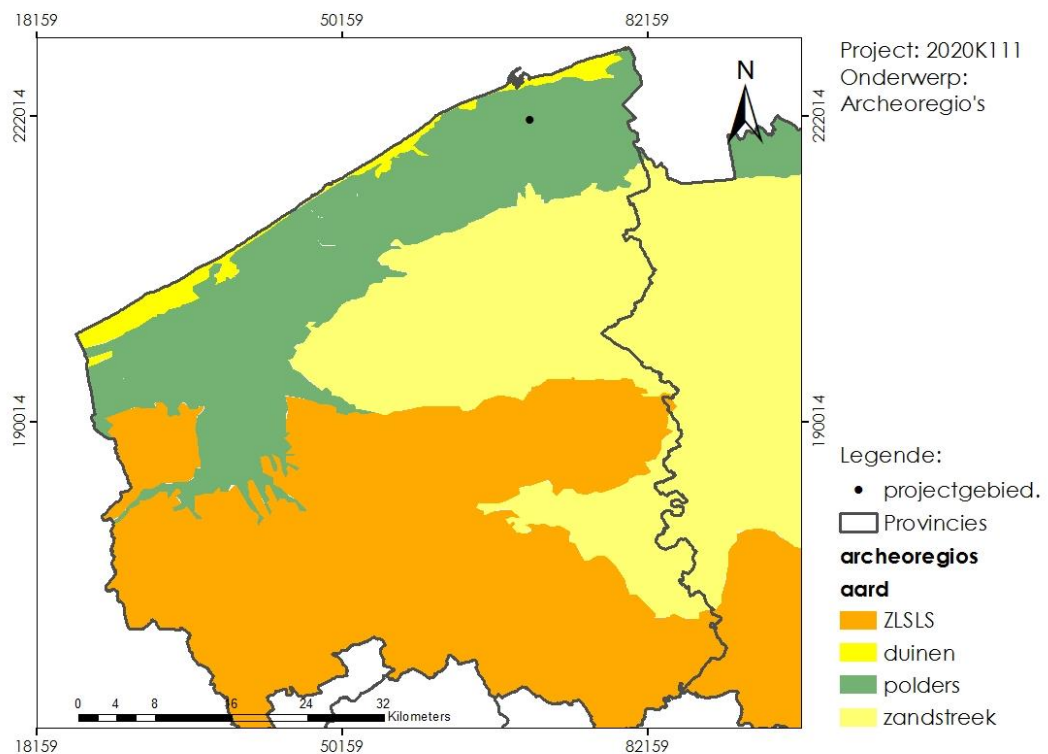
VERSLAG VAN RESULTATEN

1. Bureauonderzoek [BO]

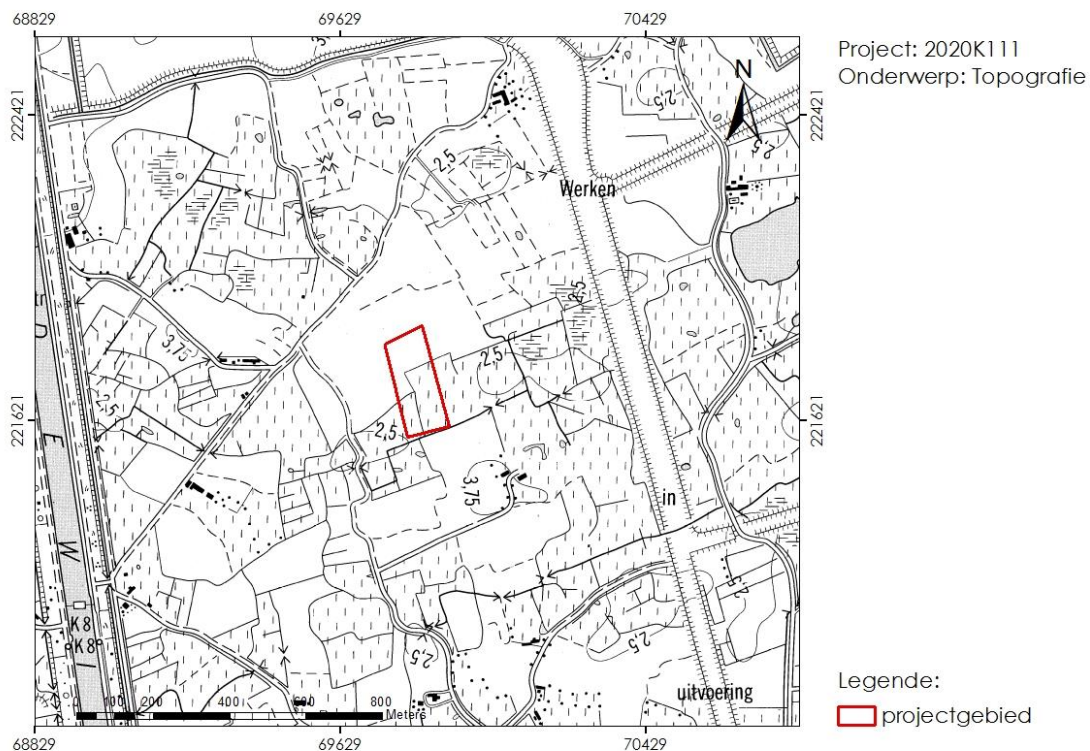
1.1 Beschrijvend gedeelte

1.1.1 Administratieve gegevens

Projectcode	2020K111			
Locatiegegevens	Gemeente Deelgemeente Adres Toponiem		Brugge	
			Koffieweg 2	
			/	
Bounding box (Lambert EPSG:31370)	X1	69805,467	X2	69846,636
	Y1	221578,611	Y2	221870,691
Kadastrale gegevens	Gemeente Afdeling Sectie Perceelsnummer(s)		Brugge	
			Afd. 11	
			Sectie A	
			245C	
Zoektermen Inventaris Onroerend Erfgoed	Bureauonderzoek			
Betrokken actoren / specialisten (+ functie)	Kim Aluwé (archeoloog), Pieter Laloo (erkend archeoloog)			
Externe advisering	/			



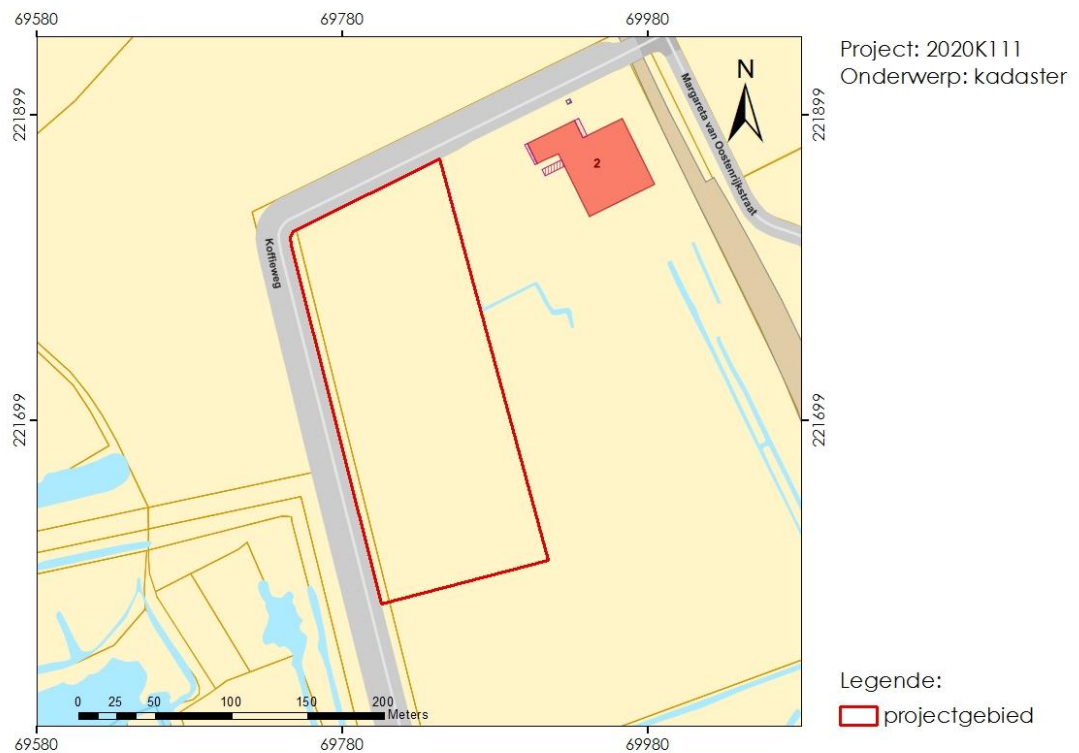
Figuur 1: Lokalisering projectgebied t.o.v. provinciegrenzen (archeoregio's).



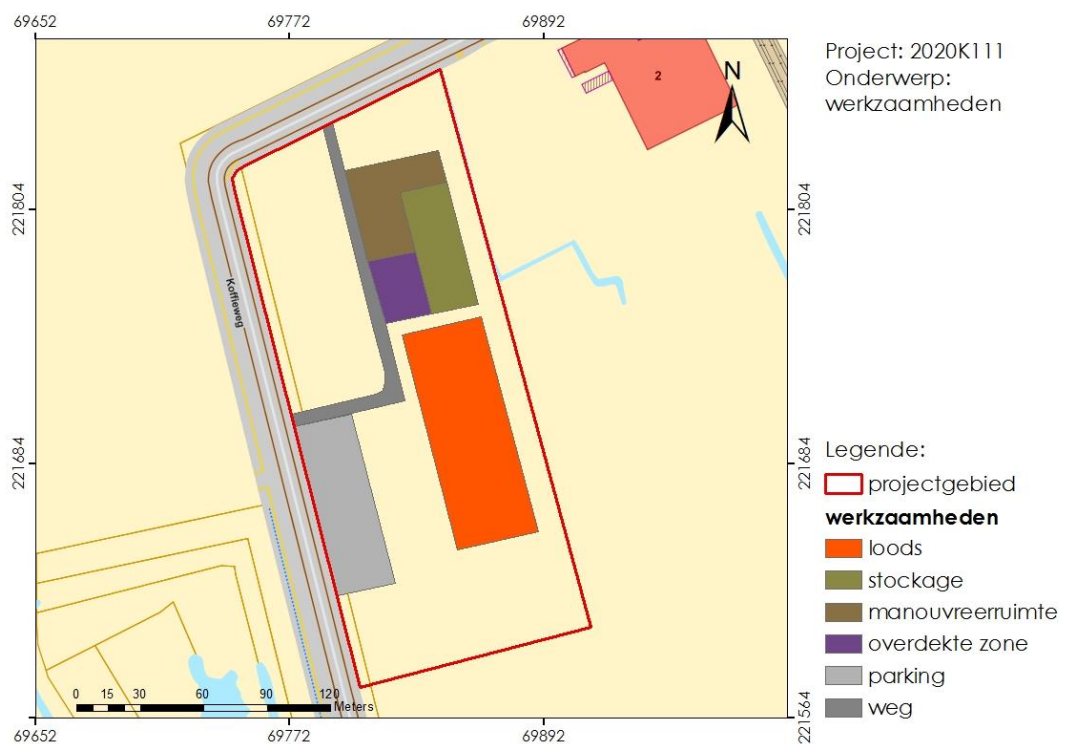
Figuur 2: Lokalisatie projectgebied t.o.v. de topografische kaart.



Figuur 3: Projectie van het projectgebied op een recente (2019) orthofoto (© GDI Vlaanderen).



Figuur 4: Projectie projectgebied t.o.v. het GRB-bestand (© Geopunt).



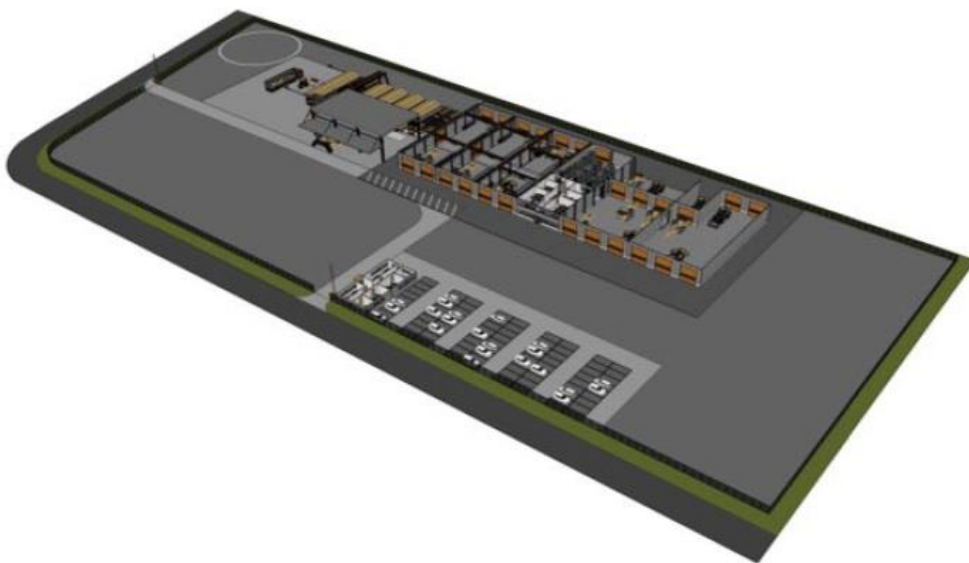
Figuur 5: werkzaamheden op het projectgebied aangeduid op het GRB-bestand (© Geopunt).

1.1.2 Onderzoekskader

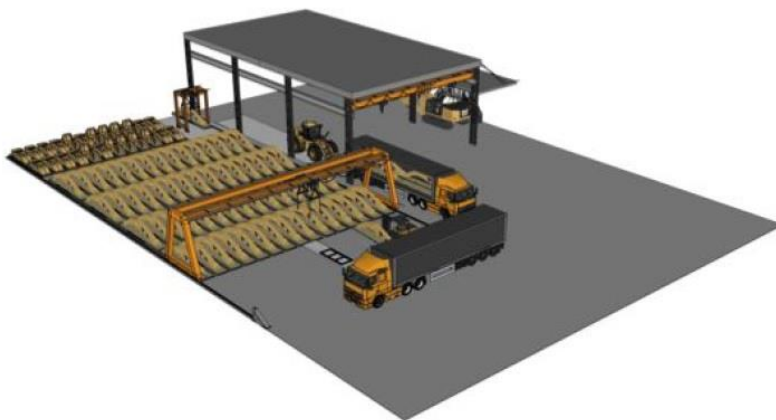
1.1.2.1 Door initiatiefnemer geplande werken en bodemingrepen

De opdrachtgever plant de bouw van een nieuwe bedrijfssite langs de Koffieweg in de haven van Zeebrugge (fig. 5-6).

Centraal op het terrein wordt een grote loods gebouwd op een palenfundering. Deze heeft een oppervlakte van 4200m². De zone ten noorden van de loods wordt ingericht met een verharding voor een buitenstockage (1350m²), manoeuvreerruimte (ca. 1400m²) en een overdekte zone (705m²) (fig. 7). In het westen van het projectgebied wordt een verharde parkeerzone (ca. 2300m²) met klein kantoorgebouw (200m²) voorzien. Als laatste wordt ook een weg aangelegd tussen de westelijke en noordelijke aansluiting op de Koffieweg.



Figuur 6: 3D-model van de nieuwe bedrijfssite.



Figuur 7: 3D-model buitenruimte ten noorden van de loods

1.1.2.2 Criteria voor de noodzaak van een archeologienota

De als plangebied gemarkeerde oppervlakte overschrijdt de drempelwaarden opgenomen in het Onroerenderfgoeddecreet (perceeloppervlak > 3000m², bodemingreep > 1000m²). Het projectgebied bevindt zich niet in een vastgestelde archeologische zone, in een beschermde archeologische site of in een gebied waar geen archeologisch erfgoed te verwachten valt. Hierdoor moet een archeologienota worden opgesteld. GATE werd aangesteld om deze archeologienota door middel van een vooronderzoek zonder ingreep in de bodem op te maken met advies naar eventueel uitgesteld onderzoek, werfbegeleiding of vrijgave.

1.1.3 *Onderzoeksopdracht*

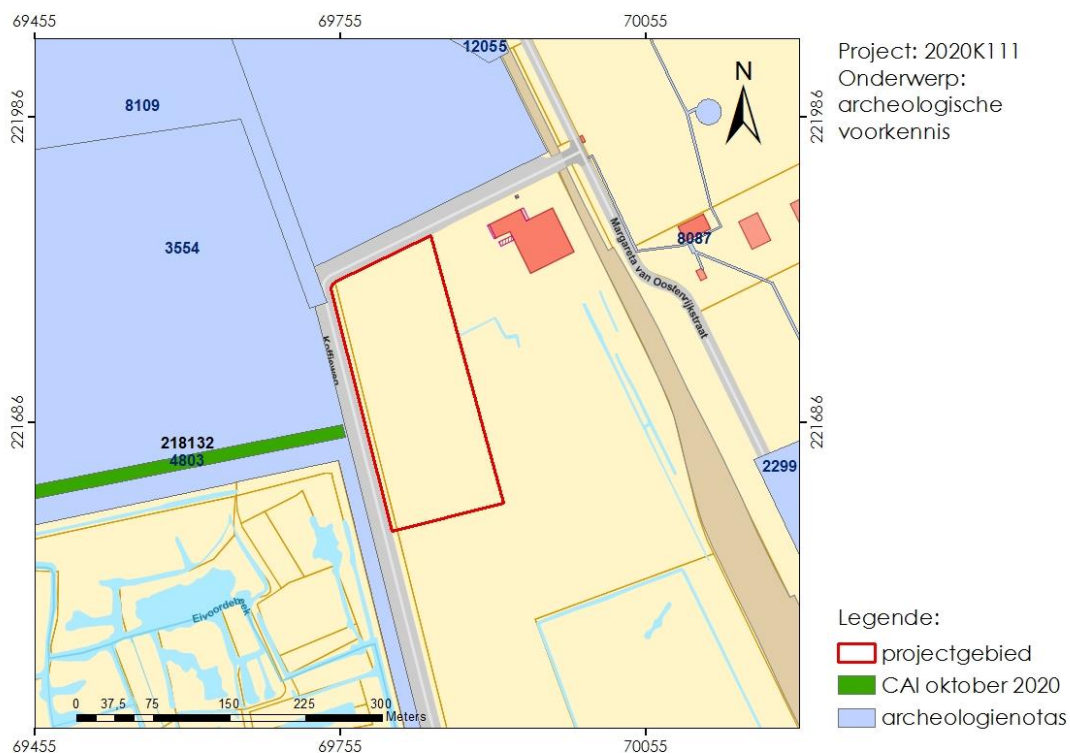
1.1.3.1 Archeologische voorkennis

Op het projectgebied zelf werd nog geen archeologisch onderzoek uitgevoerd. Recent werden wel een hele reeks archeologienota's aangeleverd voor werken rond het huidige projectgebied (fig. 8).

Ten noordwesten van het projectgebied werd naar aanleiding van de aanleg van een bouwdok waar de tunnelelementen van het Oosterweeltracé gerealiseerd zullen worden, een volledig archeologisch traject met bureauonderzoek, verkennend booronderzoek, waarderend booronderzoek en proefsleuvenonderzoek opgestart (Archeologienota ID 4803/CAI-ID 218132). De uitgevoerde boringen leverden geen prehistorische vondsten op. Tijdens het proefsleuvenonderzoek werden zeer verspreid enkele grachten uit de Romeinse tijd en middeleeuwen aangetroffen. Aangezien het gaat om off-site fenomenen diende geen verder onderzoek uitgevoerd te worden.

Verscheidene bureauonderzoeken ten noordwesten en oosten van het projectgebied werden uitgevoerd naar aanleiding van de aanleg van terminals voor het stockeren van wagens en daaraan gekoppelde riolerings- en wegeniswerken (Archeologienota's ID 2299, 3554, 8109, 12055). Aangezien de geplande werkzaamheden bij al deze projecten plaatsvinden in een recente ophoging van het havengebied, werd geen verder onderzoek nodig geacht.

Ook voor de aanleg van 11 windturbines en bijhorende infrastructuur ten oosten van het projectgebied werd een bureauonderzoek voorzien (Archeologienota ID 8087). Door de aard van de werkzaamheden in een reeds verharde bodem in het opgehoogde havengebied werd een vrijgave geadviseerd.



Figuur 8: archeologisch onderzoek in de nabije omgeving van het projectgebied aangeduid op het GRB-bestand (@Geopunt, Onroerend Erfgoed)

1.1.3.2 Vraagstelling met betrekking tot het onderzochte gebied

Op basis van verscheidene parameters, zoals de nog aanwezige erfgoedwaarden, de landschapshistoriek, topografie, geomorfologie, bodemgebruik, vegetatie, en ingreepshistoriek, wordt een waardering van het archeologisch potentieel binnen het afgebakende projectgebied opgesteld. Hiertoe wordt een stapsgewijze onderzoeksprocedure doorlopen, waarbij de vraagstelling steeds teruggekoppeld wordt naar volgende kernpunten:

- Heeft het projectgebied archeologisch potentieel?
- Is er sprake van verstoring van dit potentieel? Zo ja, in welke mate kan deze eventuele vindplaatsen hebben aangetast?
- Wat zijn de geplande ingrepen in functie van de werkzaamheden?
- Zullen de werken eventuele vindplaatsen bedreigen?
- Welke aspecten verdienen aandacht bij een eventueel vervolgonderzoek?

1.1.3.3 Randvoorwaarden

Een archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem is onmogelijk uit te voeren voorafgaand aan het aanvragen van de omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen.

De initiatiefnemer opteert voor de uitzonderingsprocedure waarbij een archeologienota wordt aangeleverd uitsluitend op basis van een vooronderzoek zonder ingreep in de bodem waarbij wordt nagegaan of er binnen het projectgebied een uitgesteld vooronderzoek met ingreep in de bodem of werfbegeleiding wenselijk is en/of vrijgave mogelijk is.

1.1.4 *Werkwijze en strategie van het onderzoek*

GATE werd aangesteld om deze archeologienota door middel van een vooronderzoek zonder ingreep in de bodem op te maken. Het onderzoek werd uitgevoerd onder leiding van een erkend archeoloog van GATE.

De aard van de werken werd tijdens het vooronderzoek afgewogen tegen de voorhanden zijnde gegevens relevant voor het projectgebied op landschappelijk, historisch-cartografisch en archeologisch vlak.

De archeologienota werd digitaal opgemaakt middels Office- en Adobe-software. Het bijhorend kaartmateriaal werd aangemaakt in een GIS-omgeving. In die GIS werden de ontwerpplannen ingeladen en geprojecteerd ten opzichte van diverse kaartlagen die raadpleegbaar zijn op www.geopunt.be, www.dov.vlaanderen.be, www.geo.onroerenderfgoed.be, www.cartesius.be en de website van de centraal archeologische inventaris [CAI]. De geraadpleegde literatuur, de digitale bronnen en het kaartmateriaal zijn te vinden in de bijlage.

1.2 **Assessmentrapport**

Dit bureauonderzoek plaatst het projectgebied binnen een landschappelijk en archeologisch kader, waarbij rekening gehouden wordt met het ontwerpplan van de geplande bedrijfssite. Deze studie dient als voorbereiding van een eventueel vervolgonderzoek, waar rekening kan worden gehouden met de geplande werken, of de reeds gekende archeologische, geologische en bodemkundige fenomenen. Daarnaast helpt de voorbereiding mee tot het opstellen van een [mogelijke] archeologische verwachting waarmee zowel tijdens toekomstige bouwwerken, als tijdens de uitvoering van het vervolgonderzoek rekening gehouden wordt. Door raadpleging van de CAI [Centraal Archeologische Inventaris] en archeologische literatuur wordt ten slotte ook nagegaan in hoeverre gekende vindplaatsen aanwezig zijn in de nabijheid van het onderzoeksgebied.

Deze studie maakt gebruik van verscheidene datasets. Uitgangspunt is het ontwerpplan met informatie over de toekomstige werken, verkregen van de initiatiefnemer. Deze informatie wordt vervolgens geprojecteerd op de bodemkundige en geologische kaart. Vervolgens worden de historische kaarten als de archeologische inventaris onder de loep genomen om de gekende archeologische sites in en nabij het projectgebied te registreren.

1.2.1 Landschappelijke situering

Het projectgebied situeert zich ter hoogte van de Koffieweg in de haven van Zeebrugge, in de West-Vlaamse kustpolders (fig. 1).

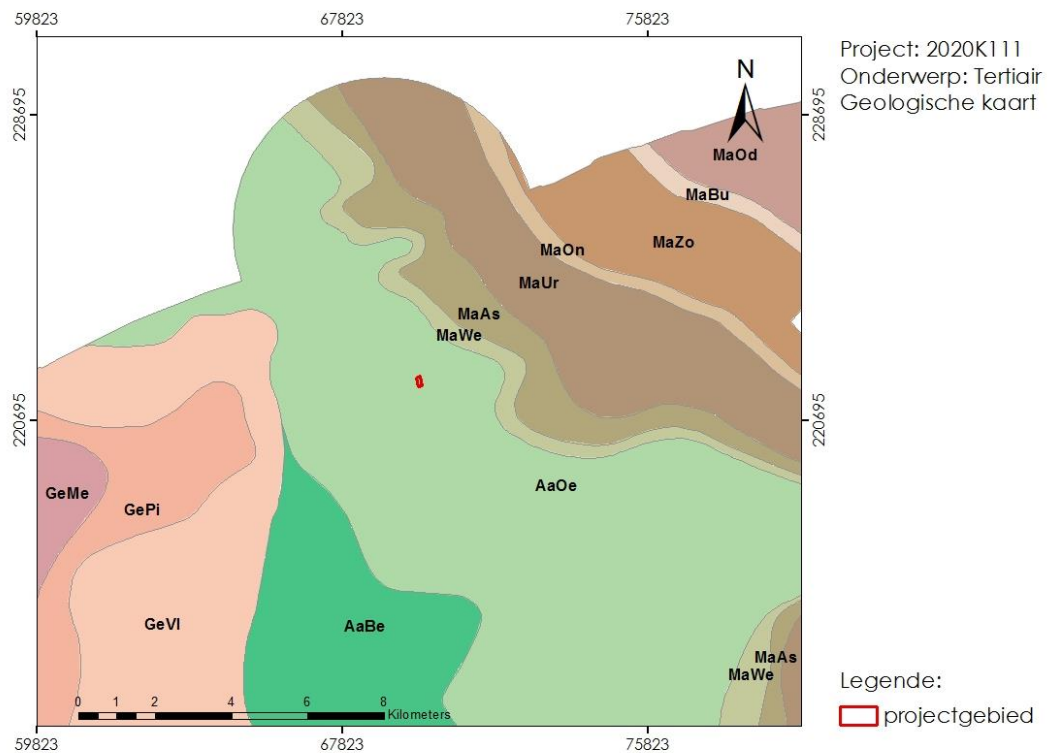
Geologisch gezien behoort het projectgebied tot de **Tertiaire** Formatie van Aalter, lid van Oedelem (AaOe) (fig. 9). Deze formatie wordt gekenmerkt door donkergrijs tot bleekgrijs, kalkhoudend zeer fijn zand met kleiige eenheden, kalkzandsteenbanken en veel schelpen.

Volgens de **quartair-geologische** profieltypekaart op schaal 1:200.000 is het projectgebied gelegen op de grens van types 11c en 13c (fig. 10). Bij beide types vinden we bovenaan getijdenafzettingen van het Holocene met daaronder mogelijks afwezige eolische afzettingen van het Weichseliaan. Bij type 13c worden hieronder fluviatiele afzettingen uit het Weichseliaan verwacht. Beide types hebben onderaan getijdenafzettingen van het Eemiaan.

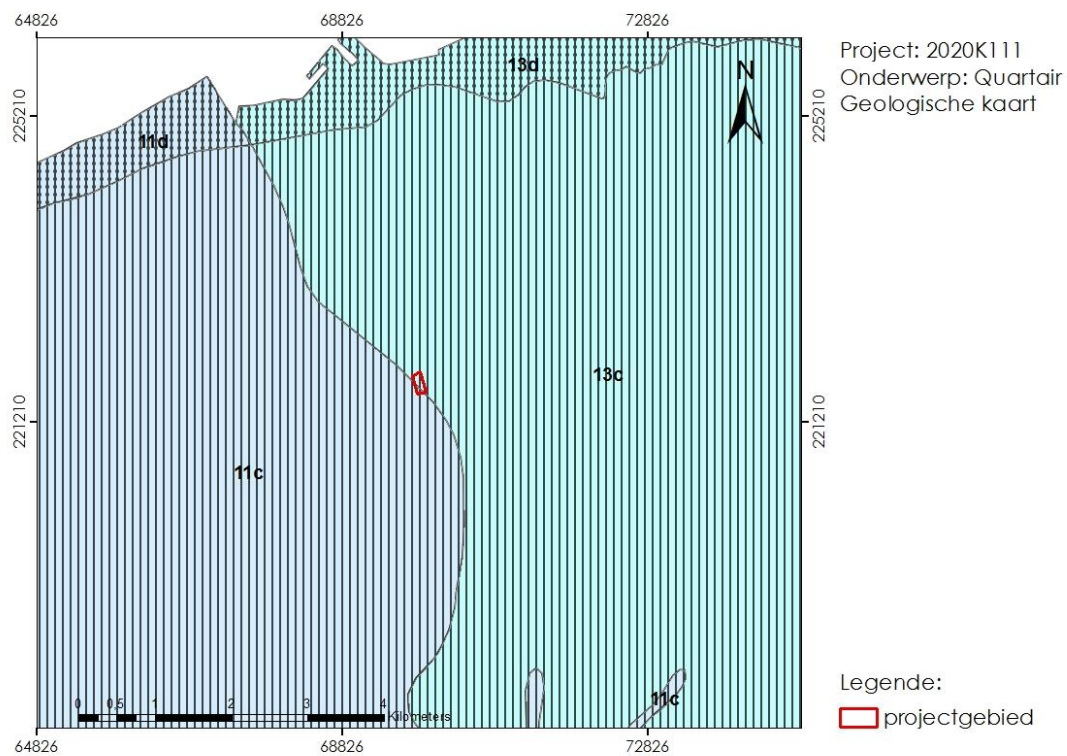
Een gelijkaardig verhaal vinden we op de **quartairgeologische profieltypekaart op schaal 1:50.000** (fig. 11). Het grootste deel van het projectgebied bevindt zich ter hoogte van type 27, waarvan de opbouw overeenkomt met type 11c van de quartair-geologische kaart. Het uiterste noordoosten van het projectgebied ligt ter hoogte van type 29 met een opbouw die gelijk is aan type 13c van de quartair-geologische kaart. In de noordwestelijke hoek kan het type 8 waargenomen worden waar zandige kreekgronden uit het Holocene de getijdenafzettingen van het Eemiaan afdekken.

Het grootste deel van het projectgebied wordt op de **bodemkaart** aangeduid als een matig natte kleibodem (fig. 12-13). Daarnaast worden in het zuiden en oosten antropogene uitgeveende bodems aangeduid, terwijl in het noordoosten en noordwesten een respectievelijke droge en matig droge zandleembodem wordt aangesneden.

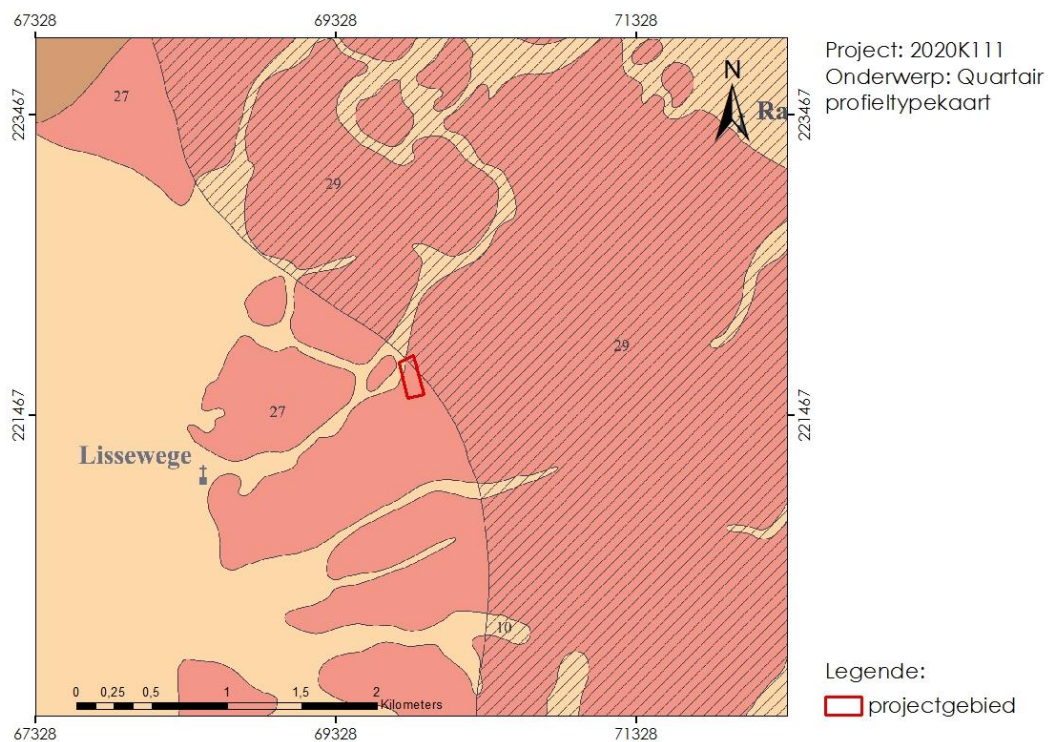
Voor wat betreft de **topografie** zijn we aangewezen op het Digitaal Hoogtemodel Vlaanderen II (DHM VII – 1m resolutie). Op een ruimere geografische schaal wordt duidelijk dat het projectgebied zich bevindt ter hoogte van het hoger gelegen opgespoten havengebied. Ten westen is nog het oorspronkelijke reliëf van de lagergelegen polders met vele kleine afwateringen te zien met variaties tussen 2,5 en 3,5mTAW (fig. 14-15). Het beperkte reliëf op het projectgebied zelf is bepaald door variaties in de recente opspuitingen en aldus sterk antropogeen bepaald (fig. 16-17). Het huidige maaiveld varieert door deze ophoging tussen 6,1 en 6,6mTAW, wat een ophoging van 3-4m suggereert.



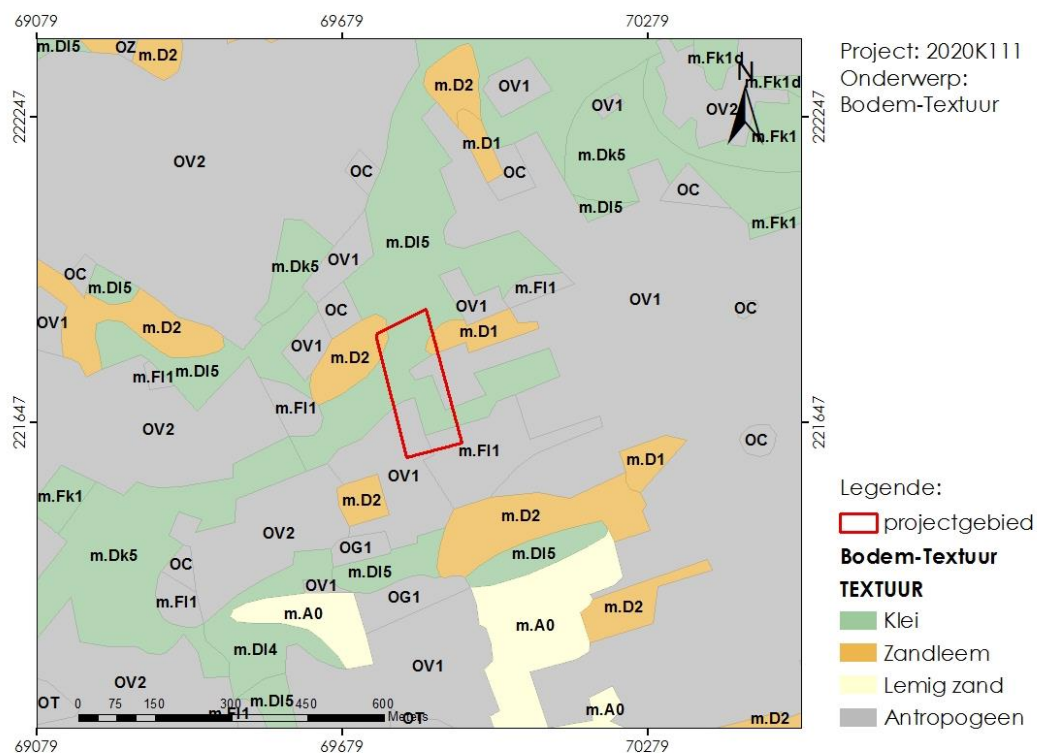
Figuur 9: Uitsnede uit de Tertiair geologische kaart met aanduiding van het projectgebied (© DOV).



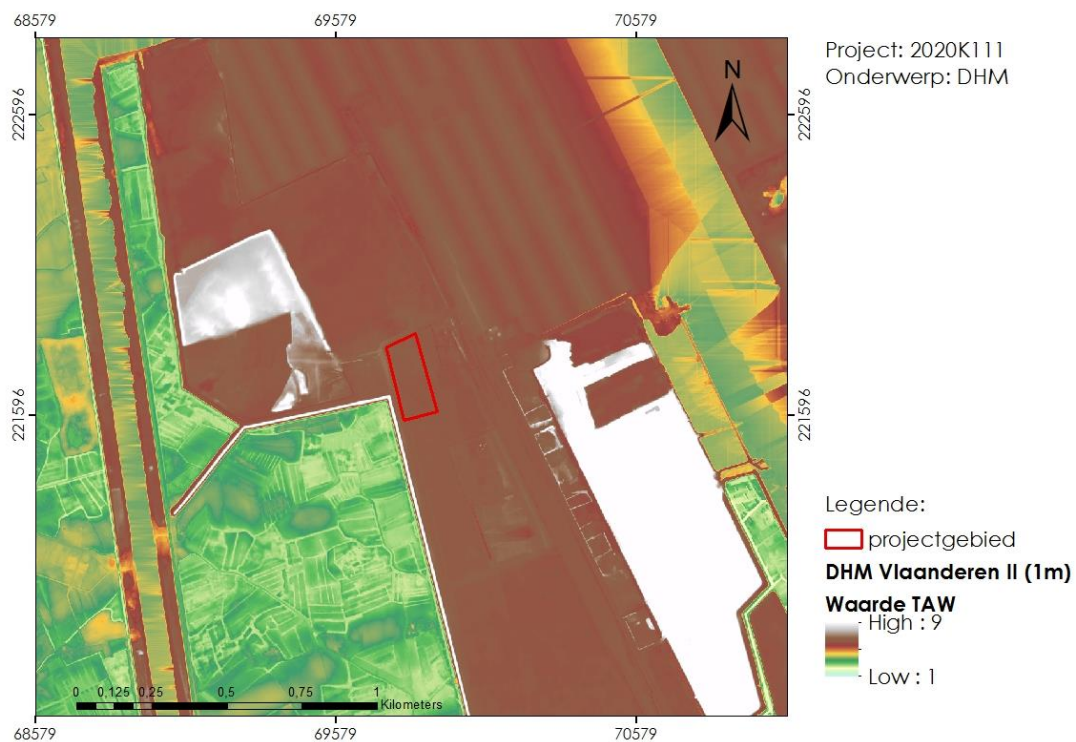
Figuur 10: Uitsnede uit de Quartair geologische profieltypekaart op schaal 1:200.000 met aanduiding van het projectgebied (© DOV).



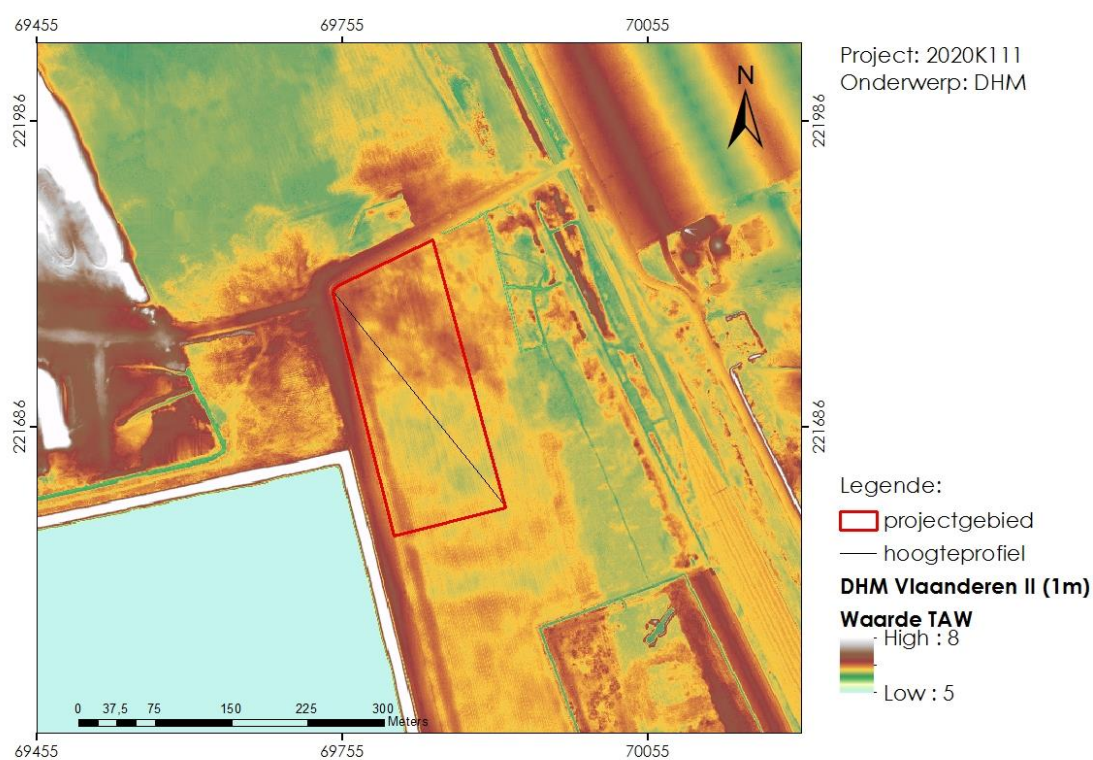
Figuur 11: Uitsnede uit de Quartairgeologische profieltypekaart op schaal 1:50.000 met aanduiding van het projectgebied (© DOV).



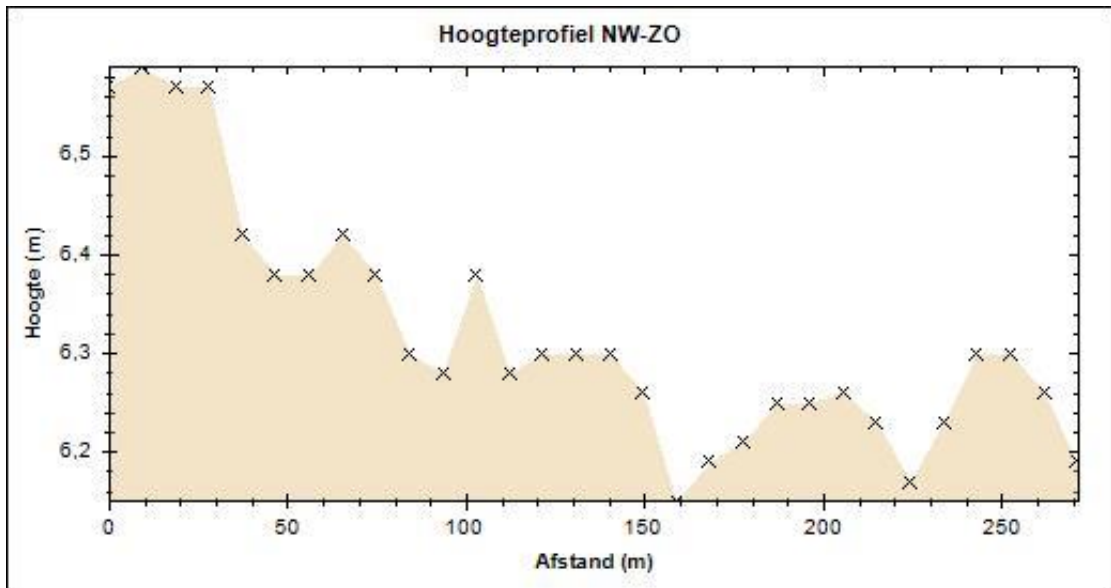
Figuur 12: Uitsnede bodemtextuurkaart ter hoogte van het projectgebied (© DOV).



Figuur 15: Uitsnede DHM met aanduiding van het projectgebied (© GDI Vlaanderen).



Figuur 16: Detail DHM ter hoogte van het projectgebied en omgeving met aanduiding hoogteprofielen (© GDI Vlaanderen)



Figuur 17: hoogteprofiel NW-ZO van het projectgebied

1.2.2 Historisch cartografische situering

Het projectgebied bevindt zich langs de Koffieweg in een recente uitbreiding van de haven van Zeebrugge.

Tal van archeologische vondsten wijzen op menselijke aanwezigheid in de omgeving van het onderzoeksgebied die teruggaat tot de Romeinse periode. Allicht was dit binnen een context van zoutwinning.

In de middeleeuwen wordt de omgeving van het projectgebied gekenmerkt door een uniek poldergebied met hoeves verspreid tussen de akkers en weiden. Ten westen van het projectgebied ontwikkelt zich minstens vanaf de 11^{de} eeuw de parochie en heerlijkheid Lissewege (<https://inventaris.onroerenderfgoed.be/themas/14660>). Lissewege geniet mee van de voorspoed die de Brugse lakenhandel met zich meebrengt. In het Brugse hinterland is Lissewege één van de belangrijkste en welvarendste dorpen.

Wanneer in de loop van de 16^{de} eeuw de handelsactiviteiten en de welvaart van Brugge sterk verminderen, kent ook Lissewege een economische achteruitgang. In de loop van de 17^{de} eeuw is de grensregio Vlaanderen-Zeeland een voortdurend decor voor gewapende conflicten tussen verschillende Europese staten. Tot aan het einde van 19^{de} eeuw verandert er weinig aan het dorp en de omgeving. Zowel op de 18^{de}-eeuwse Ferrariskaart als de midden 19^{de}-eeuwse Topografische kaart Vandermaelen ligt het projectgebied in een agrarische zone met akkers en weilanden ten oosten van de dorpskern van Lissewege (fig. 18-19).

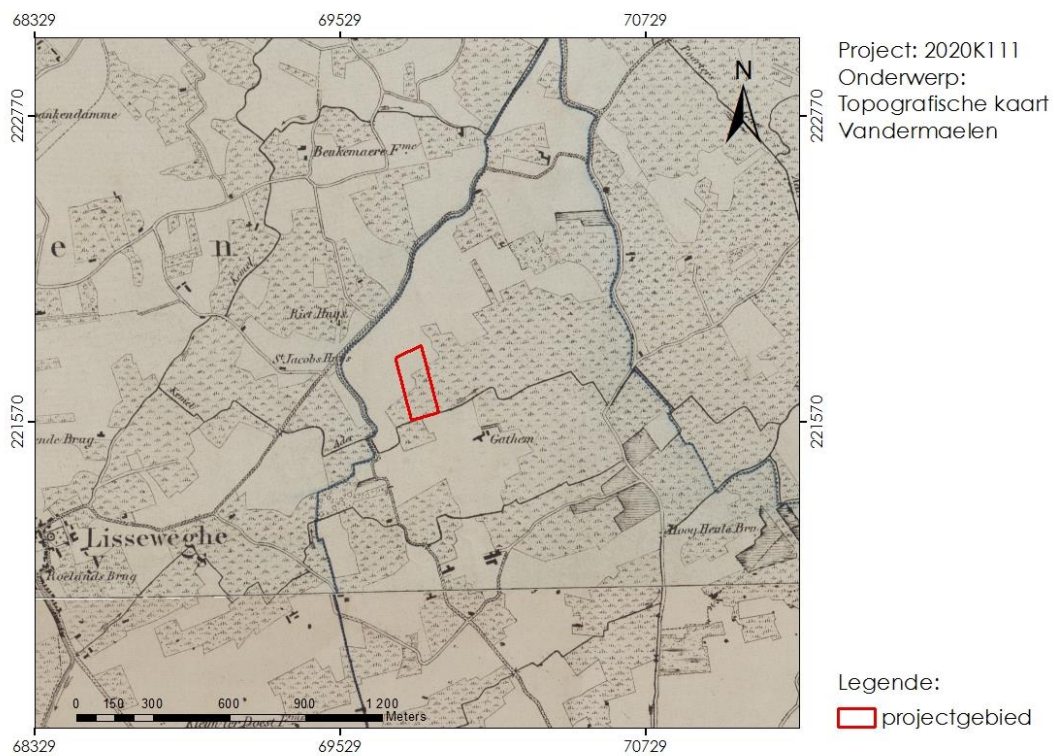
Vanaf de 20^{ste} eeuw wordt de geschiedenis vooral bepaald door de ontwikkeling van de haven. In 1896 wordt gestart met het graven van een kanaal die de nieuwe zeehaven zou verbinden met een nieuwe binnenhaven in Brugge. De aanleg van kanaal en zeehaven heeft een dramatische impact op het polderdorp Lissewege. De gemeente wordt in twee gesplitst waarbij de oostelijke helft waarin ook het huidige projectgebied zich bevindt, helemaal geïsoleerd raakt. Op een kaart uit 1939 is het projectgebied omringd door velden en weilanden ten oosten van het kanaal zichtbaar (fig. 20).

Op 14 oktober 1914 start de Duitse bezetting van de haven. Zeebrugge wordt de uitvalsbasis voor een deel van de Duitse vloot en wordt verdedigd met zware artillerie. In de nacht van 22 op 23 april 1918 (de later zogenaamde "Saint George's Day") lanceert de Engelse Vice-Admiraal Roger Keyes een aanval om de haven te blokkeren en zo de Duitse bezetting van de haven te destabiliseren. Bij de bevrijding van Zeebrugge in oktober 1918 is de havenuitrusting totaal verwoest en de haveningang verzand. Gedurende WOII speelt Zeebrugge een meer bescheiden rol. Zeebrugge wordt wel opgenomen binnen de Atlantikwall.

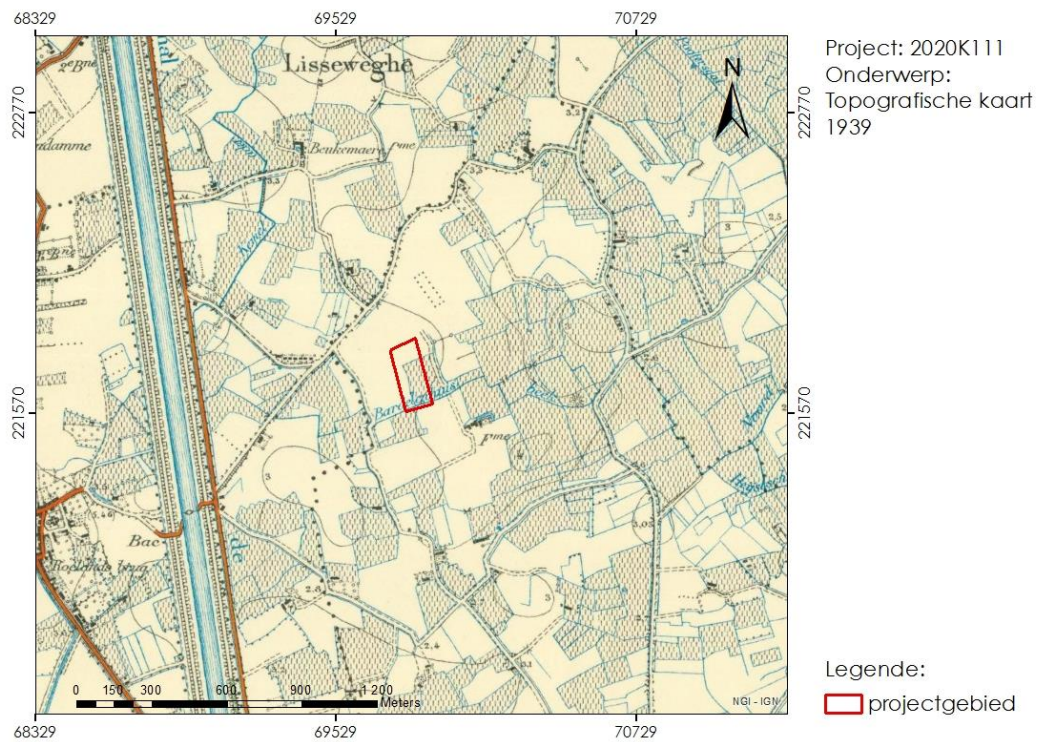
Na WO II kent de haven van Zeebrugge een grote uitbreiding. Toch blijft de situatie voor het projectgebied tot 1971 ongewijzigd zoals waar te nemen valt op de orthofoto (fig. 21). Voor de uitbreidingsfase van de jaren '70 wordt ongeveer 1400 ha poldergebied onteigend en zal ook het projectgebied stilaan opgaan in het havengebied. In eerste instantie werd ten noorden van het projectgebied het verbindingsdok aangelegd dat zichtbaar is op de orthofoto uit 1979-1990 (fig. 22). Reeds in deze fase werden de uitgegraven baggerspecie gebruikt voor het opspuiten van de zone rond en op het projectgebied. In het begin van de jaren 1990 werd gestart met het graven van het Zuidelijke insteeddok ten oosten van het projectgebied. Dit dok werd zeer geleidelijk aan verder uitgebreid naar het zuiden, waarbij ook de kades stilaan ontwikkeld worden. Deze evolutie kan waargenomen worden op de orthofoto's uit 2000-2003, 2005-2007, 2008-2011, 2012 en 2016 (fig. 23-27).



Figuur 18: Uitsnede van de Ferrariskaart (1771-1777) met aanduiding van het projectgebied (© Geopunt).



Figuur 19: Uitsnede midden 19de eeuwse topografische kaart van Vandermaelen ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).



Figuur 20: Uitsnede uit de topografische kaart van België 1939 met aanduiding van het projectgebied (©ArcgisOnline)



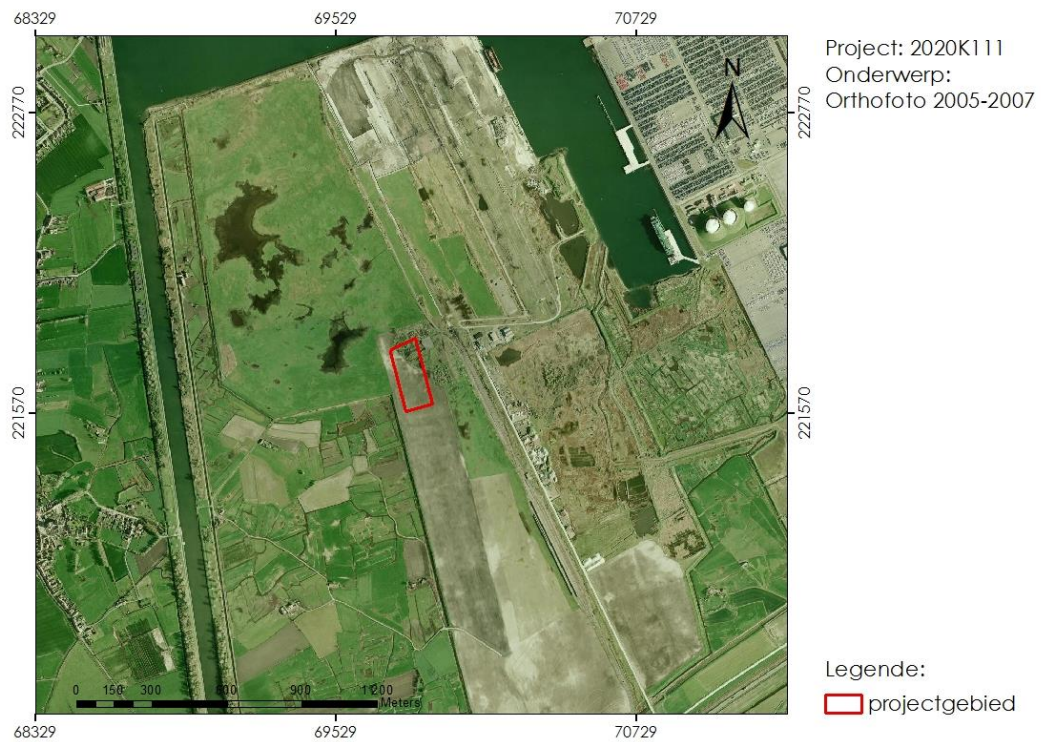
Figuur 21: Orthofoto uit 1971 ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).



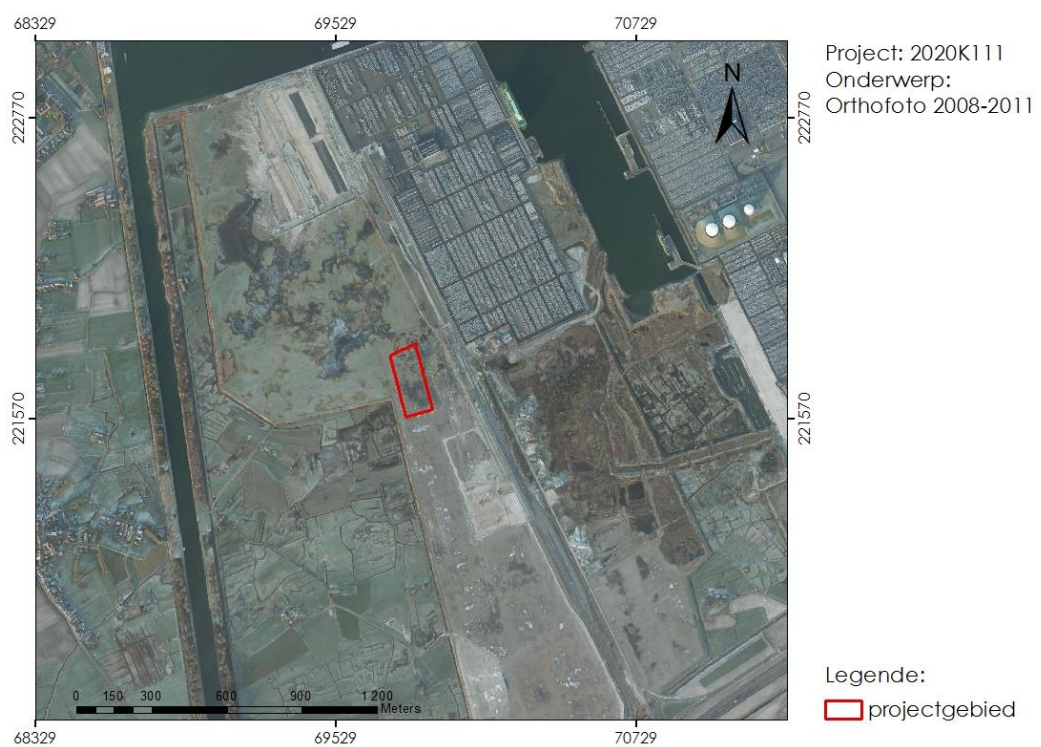
Figuur 22: Orthofoto genomen in de periode 1979-1990 ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).



Figuur 23: Orthofoto genomen in de periode 2000-2003 ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).



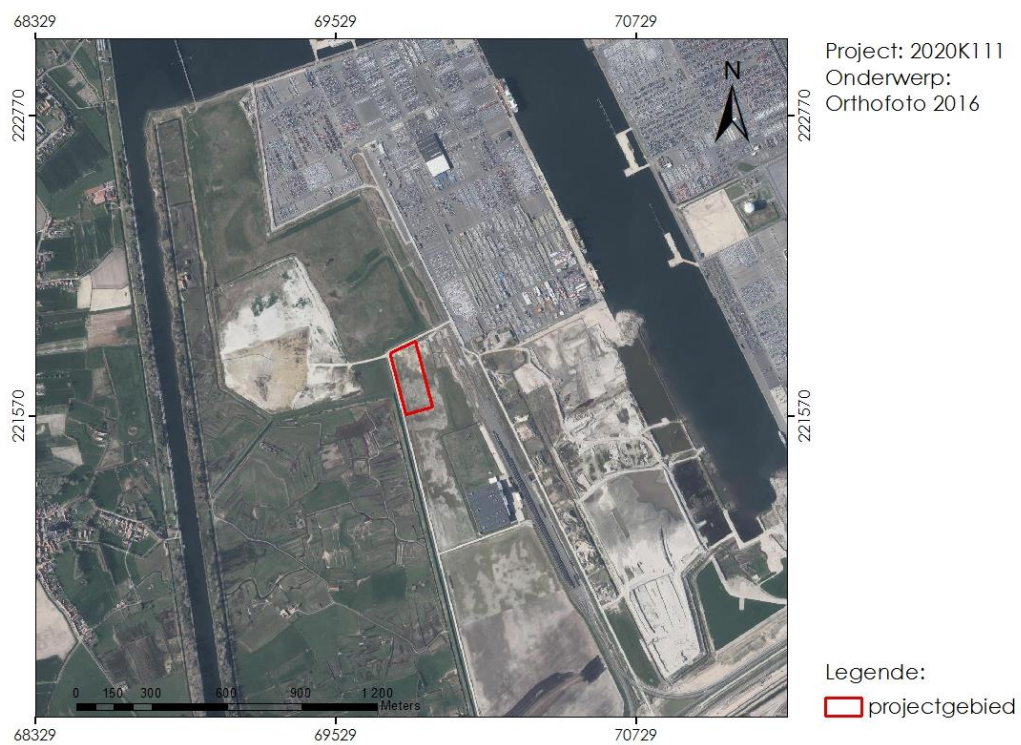
Figuur 24: Orthofoto genomen in de periode 2005-2007 ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).



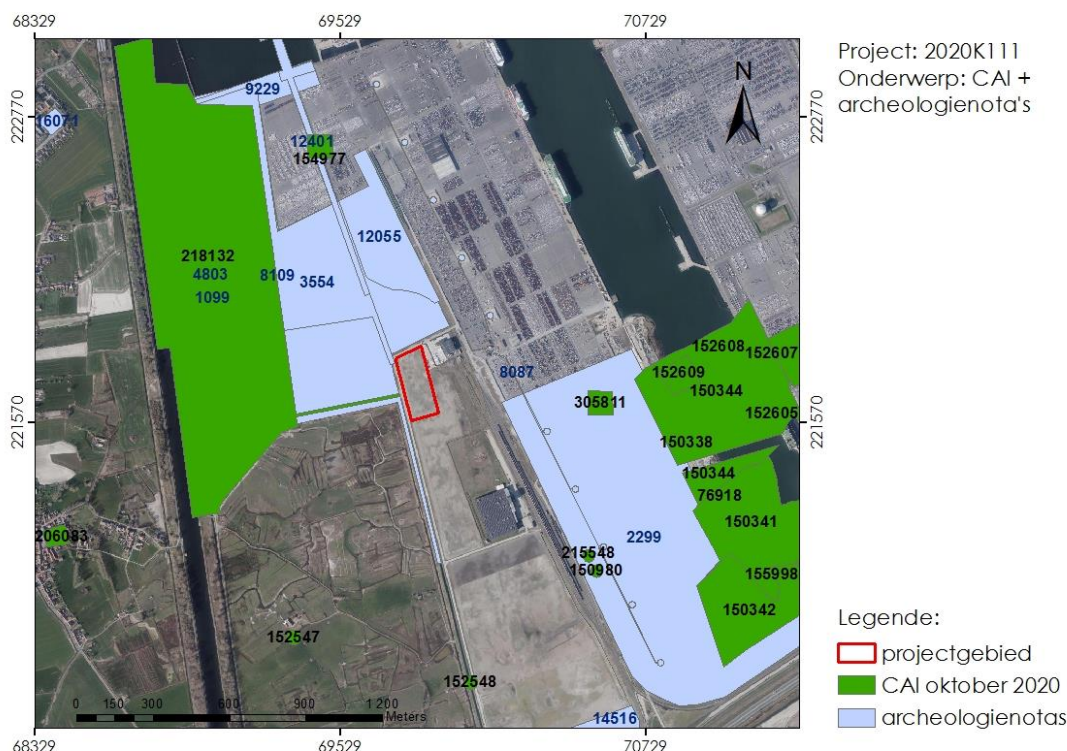
Figuur 25: Orthofoto genomen in de periode 2008-2011 ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).



Figuur 26: Orthofoto uit 2012 ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).



Figuur 27: Orthofoto uit 2016 ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).



Figuur 28: Projectie CAI-locaties en archeologienota's in de omgeving van het projectgebied t.o.v. een recente orthofoto (© CAI en Geopunt).

1.2.3 Archeologische situering

Op het projectgebied zelf werd nog geen archeologisch onderzoek uitgevoerd. Recent werden wel een hele reeks **archeologienota's** aangeleverd voor werken rond het huidige projectgebied (fig. 28).

Ten noordwesten van het projectgebied werd naar aanleiding van de aanleg van een bouwdok waar de tunnelelementen van het Oosterweeltracé gerealiseerd zullen worden, een volledig archeologisch traject met bureauonderzoek, verkennend booronderzoek, waarderend booronderzoek en proefsleuvenonderzoek opgestart (Archeologienota ID 1099, 4803/CAI-ID 218132). De uitgevoerde boringen leverden geen prehistorische vondsten op. Tijdens het proefsleuvenonderzoek werden zeer verspreid enkele grachten uit de Romeinse tijd en middeleeuwen aangetroffen. Aangezien het gaat om off-site fenomenen diende geen verder onderzoek uitgevoerd te worden.

Verscheidene bureauonderzoeken ten noordwesten en oosten van het projectgebied werden uitgevoerd naar aanleiding van de aanleg van terminals voor het stockeren van wagens en daaraan gekoppelde riolerings- en wegeniswerken (Archeologienota's ID 2299, 3554, 8109, 12055). Aangezien de geplande werkzaamheden bij al deze projecten plaatsvinden in een recente ophoging van het havengebied, werd geen verder onderzoek nodig geacht.

Ook voor de aanleg van 11 windturbines en bijhorende infrastructuur ten oosten van het projectgebied werd een bureauonderzoek voorzien (Archeologienota ID 8087). Door de aard van de werkzaamheden in een reeds verharde bodem in het opgehoogde havengebied werd een vrijgave geadviseerd.

Ten noorden van het projectgebied zijn enkele werken voorzien rond het verbindingsdok: de bouw van een nieuwe kaaimuur (Archeologienota ID 9229) en de aanleg van een nieuwe brug en weg (Archeologienota ID 12401). Bij beide stelde het bureauonderzoek dat de werkzaamheden plaatsvinden in een verstoorde bodem of in de recente ophoging, waardoor verder onderzoek niet zou leiden tot nuttige kenniswinst en dus niet aanbevolen werd.

Ten zuiden van het projectgebied wordt een nieuwe bedrijfssite gepland met een loods op een palenfundering (Archeologienota ID 14516). Het bureauonderzoek stelde vast dat er wel degelijk een archeologisch potentieel bestaat voor het aantreffen van sporen en/of vondsten onder het ophogingspakket. Verder onderzoek startende met landschappelijke boringen werden geadviseerd om het potentieel verder te kunnen inschatten.

Rond het projectgebied worden ook meerdere meldingen in de **CAI** gesitueerd (fig. 28).

Ten westen van het projectgebied wordt de dorpskern van Lissewege aangeduid op basis van luchtfotografisch onderzoek (CAI-ID 206083). Ten noorden van het projectgebied wordt een volmiddeleeuwse site met walgracht gesitueerd (CAI-ID 154977). Op de percelen van deze Beukemaerehoeve werd een opgraving uitgevoerd waarbij aardewerk uit de 13^{de}-14^{de} en 17^{de} eeuw verzameld werd (Celis, 1980). Ten zuiden van het projectgebied werden enkele veldprospecties uitgevoerd waarbij Romeins aardewerk aangetroffen werd (CAI-ID 152547, 152548) en ook de resten van een middeleeuwse gracht herkend werden (CAI-ID 152548) (Thoen, 1987). Ten zuidoosten van het projectgebied werden bij recente metaaldetecties laat-middeleeuwse munten (CAI-ID 215548) en een middeleeuws ridderfiguurtje in tin (CAI-ID 150980) verzameld.

De meeste CAI-meldingen bevinden zich ten oosten van het projectgebied, waar archeologisch onderzoek voornamelijk uitgevoerd werd naar aanleiding van de aanleg en uitbreiding van het zuidelijke insteeddok in de achterhaven van Zeebrugge (CAI-ID 76918, 150338, 150341, 150342, 150344, 152604, 152605, 152606, 152607, 152608, 152609, 155998, 305811). Een chronologisch overzicht van dit onderzoek wordt hieronder weergegeven.

In 1979 werd door De Meulemeester een opgraving uitgevoerd op de Cathemmotte (CAI-ID 305811) (De Meulemeester, 1980). Deze motte met tweeledig voorhof werd op basis van het aangetroffen aardewerk gedateerd tussen de 11^{de} en 15^{de} eeuw. In een kreekvulling werd ook Romeins aardewerk aangetroffen.

De vondst van aardewerk op de Cathemmotte deed vermoeden dat in de Romeinse tijd aan zoutwinning werd gedaan in deze omgeving. Dit laatste veronderstelt dat een vrij regelmatige toevoer van zout water, het basisproduct van elke zoutwinning, wellicht door middel van een getijdengeulstelsel. Om dit veronderstelde getijdengeulstelsel nauwkeurig te kunnen karteren werd door Hillewaert & Hollevoet een prospectiecampaagne uitgevoerd in de jaren '1980 (Hollevoet & Hillewaert, 1989). Op basis van de vaststellingen wordt dit stuk polders duidelijk gedomineerd door een bijzonder dicht net van geultjes en vertakkingen. Tegen het einde van de 2^{de} eeuw was bewoning mogelijk op de dichtgeslibte kleinere geultjes, terwijl het nog actieve deel van het geulstelsel zorgde voor de toevoer van zout water waardoor zout kon gewonnen worden op de oeverwalafzettingen.

Tussen 1991 en 2001 werden enkele prospecties uitgevoerd door Els Patrouille. In een interim-rapport, online raadpleegbaar, worden deze onderzoeksresultaten deels beschreven (Patrouille, 2013). Tijdens haar onderzoek vond ze sporen en vondsten gerelateerd aan Romeinse zoutwinning (CAI-ID 150344, 152604, 152607). De overige vondsten uit haar onderzoek dateren uit de late middeleeuwen (Patrouille, 2001; 2002a; 2002b; 2003): een veldoven (CAI-ID 152605), sporen van landelijke bewoning uit de 13^{de} eeuw en veenwinningskuilen (CAI-ID 152606), een site met walgracht (CAI-ID 152608) en een kuil (CAI-ID 152609).

In 2006 werd een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd door Raakvlak (CAI-ID 150341) (De Maeyer & Huyghe, 2006). De zone had een oppervlakte van ca. 20 hectare. Over een oppervlakte van ca. 1 hectare werden sporen aangetroffen van de volle middeleeuwen (12^{de} eeuw) tot de late middeleeuwen (eind 14^{de} eeuw). In de laatste fase van het proefsleuvenonderzoek werd in twee sleuven Romeins aardewerk uit de eerste helft van de 3^{de} eeuw aangetroffen. In elke proefsleuf werd ook een boring geplaatst om het landschap te reconstrueren. Op basis hiervan kon een grootschalige ontvening in dit gebied vastgesteld worden.

In 2006 werd door Raakvlak een hoeve met walgracht opgegraven (CAI-ID 150338), die eerder werd ontdekt door proefsleuven van Els Patrouille (Patrouille, 2003; Demaeyer & Huyghe, 2007). Het rechthoekige woonareaal had een oppervlakte van ca. 1250 m² en was volledig omgeven door een gracht (tussen 5,3 en 9 meter breed). De site lag op een vrij dik klei-veenpakket dat intensief ontveend werd in de 12^{de}-13^{de} eeuw. Het terrein werd pas in de 14^{de} eeuw met zekerheid bewoond. Rond 1450 werd de site verlaten, het aardewerk in de uitbraaksporen dateerde uit de eerste helft van de 15^{de} eeuw.

In 2006 werd ook een 2^{de} site met walgracht opgegraven door Raakvlak (CAI-ID 76918) (Demaeyer & Huyghe, 2006; 2007). De site lag bijna volledig op een hoger gelegen kreekzandrug net voorbij de samenvloeiing van de Noord- en Zuidwatergang. Het woonareaal was rechthoekig, had een oppervlakte van ca. 660 m², en was volledig omgeven door een gracht (tussen 4 en 6,70 meter breed). Het aardewerk dat gerecupereerd werd valt in een vrij ruime periode van de 12^{de} tot de eerste helft van de 15^{de} eeuw. Op deze site werd ook Romeins aardewerk ingezameld.

In 2007 werd proefsleuvenonderzoek gevoerd door Raakvlak (CAI-ID 150342). In het noordwestelijke deel werd in enkele proefsleuven Romeins aardewerk aangetroffen. In 2008 werd overgegaan tot een opgraving, om de herkomst van deze grote hoeveelheid Romeins schervenmateriaal te achterhalen (CAI-ID 155998) (Huyghe, 2011). Zowel net onder het maaiveld als op een diepte van ca. 1 meter kwamen vondsten aan het licht. De ingezamelde vondsten bevatten een scherp terra sigillata, een fragment van een amfoor, enkele scherven kruikwaar en fragmenten van een pot in reducerend gedraaid aardewerk. Het kon met zekerheid bepaald worden dat het om materiaal gaat dat door middeleeuwse veenwinning werd verplaatst.

1.2.4 *Interpretatie – datering onderzoeksgebied*

Het projectgebied bevindt zich historisch gezien in de polders ten noorden van Brugge, gedomineerd door een bijzonder dicht net van geultjes en vertakkingen. Tegen het einde van de 2^{de} eeuw was Romeinse bewoning mogelijk op de dichtgeslibte kleinere geultjes, terwijl het nog actieve deel van het geulensysteem zorgde voor de toevoer van zout water waardoor zout kon gewonnen worden op de oeverwalafzettingen.

In de middeleeuwen wordt de omgeving van het projectgebied gekenmerkt door een uniek poldergebied met hoeves verspreid tussen de akkers en weiden. Ten westen van het projectgebied ontwikkelt zich minstens vanaf de 11^{de} eeuw de parochie en heerlijkheid Lissewege. Tot het einde van de 19^{de} eeuw blijft deze situatie grotendeels ongewijzigd en ligt het projectgebied in een agrarische zone met akkers en graslanden waar massale ontveningen plaatsvonden.

Vanaf de 20^{ste} eeuw wordt de geschiedenis vooral bepaald door de ontwikkeling van de haven. In 1896 wordt gestart met het graven van een kanaal die de nieuwe zeehaven zou verbinden met een nieuwe binnenhaven in Brugge. Lissewege wordt in twee gesplitst waarbij de oostelijke helft waarin ook het huidige projectgebied zich bevindt, helemaal geïsoleerd raakt. Bij de grootschalige havenuitbreiding vanaf de jaren '1970 zal ook het projectgebied stilaan opgaan in het havengebied. Ten noorden wordt het verbindingsdok aangelegd en met de uitgebaggerde species wordt het projectgebied opgehoogd. In het begin van de jaren 1990 werd gestart met het graven van het Zuidelijke insteeddok ten oosten van het projectgebied. Dit dok werd zeer geleidelijk aan verder uitgebreid naar het zuiden, waarbij ook de kades stilaan ontwikkeld worden.

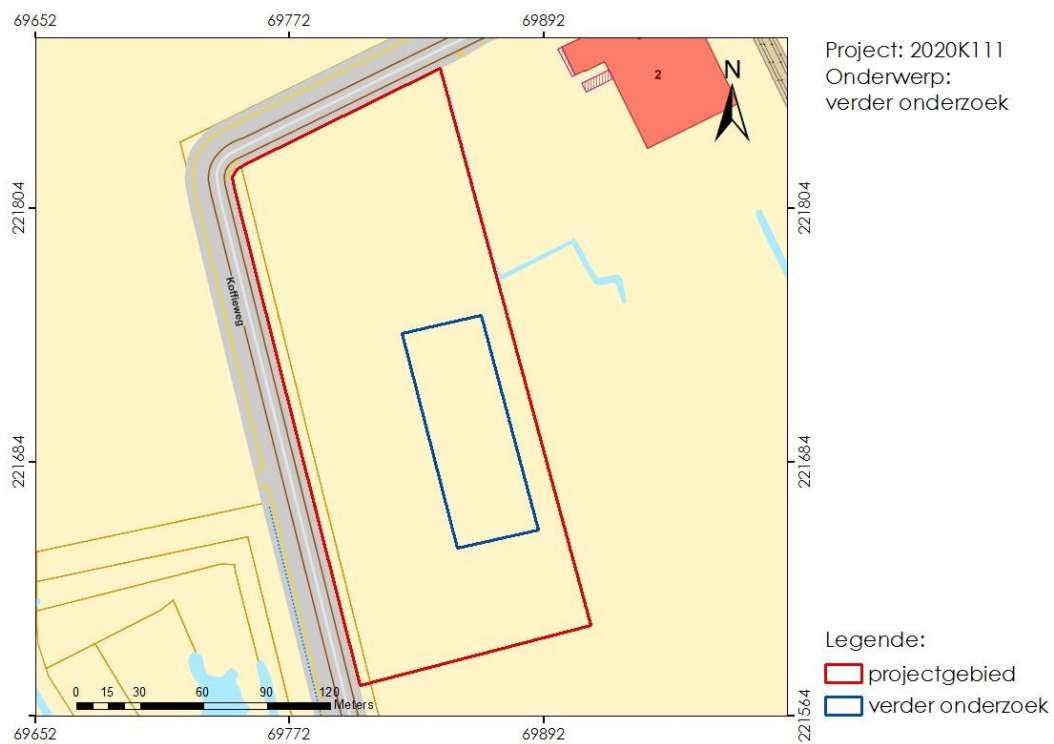
1.2.5 *Verwachting ten aanzien van archeologisch erfgoed*

Het projectgebied werd zeer recent 3-4m opgehoogd in het kader van de uitbreidingen van de haven van Zeebrugge vanaf de jaren '1970. Een groot deel van de werken (aanleg van parking, weg, buitenzone met overkapping en andere verhardingen) vindt plaats binnen deze ophoging die geen archeologisch potentieel kent. Een vrijgave voor dit deel van de werkzaamheden kan aldus geadviseerd worden.

Het bouwen van de loods op een palenfundering vindt plaats op grotere diepte en zal ook de bodemlagen onder de ophoging verder verstoren. In deze diepere bodemlagen kunnen zowel prehistorische artefactenconcentraties als sporensites uit de Romeinse tijd en middeleeuwen aanwezig zijn, afhankelijk van de specifieke lokale bodemopbouw.

Hoewel de paalfunderingen geen vlakdekkende verstoring veroorzaken, zal de ingreep toch een verregaande mate van fragmentatie van het bodemarchief als gevolg hebben. Hierdoor wordt eventueel aanwezig erfgoed vernield en gaat de informatiewaarde van aanwezige relictten verloren. Verder onderzoek ter hoogte van de loods wordt noodzakelijk geacht (fig. 29).

In de eerste plaats zal een landschappelijk bodemonderzoek ter hoogte van de loods duidelijkheid moeten scheppen over de lokale bodemopbouw en hoe dit de archeologische verwachting beïnvloedt.



Figuur 29: aanduiding van de zone voor verder onderzoek op het projectgebied weergegeven op het GRB-bestand (©Geopunt)

2. Geofysisch (bodem-)onderzoek met elektrische cone penetration tests (CPT-E)

2.1 Beschrijvend gedeelte

2.1.1 Administratieve gegevens

Projectcode	2020L250			
Locatiegegevens	Gemeente Deelgemeente Adres Toponiem		Brugge	
			Koffieweg 2	
			/	
Bounding box (Lambert EPSG:31370)	X1	69805,467	X2	69846,636
	Y1	221578,611	Y2	221870,691
Kadastrale gegevens	Gemeente Afdeling Sectie Perceelsnummer(s)		Brugge	
			Afd. 11	
			Sectie A	
			245C	
Zoektermen Inventaris Onroerend Erfgoed	Landschappelijk bodemonderzoek			
Betrokken actoren/specialisten (+ functie)	Jeroen Verhegge (aardkundig-archeoloog), Pieter Laloo (erkend archeoloog)			
Externe advisering	/			

2.1.1 Onderzoeksopdracht

2.1.1.1 Vraagstelling met betrekking tot het onderzochte gebied

-In kaart brengen van lithologische variabiliteit in de ondergrond

-Modellering van diepte en hoogteligging van de lithologische lagen in de ondergrond voor reconstructie van het (bewaarde) paleolandschap.

2.1.1.2 Randvoorwaarden

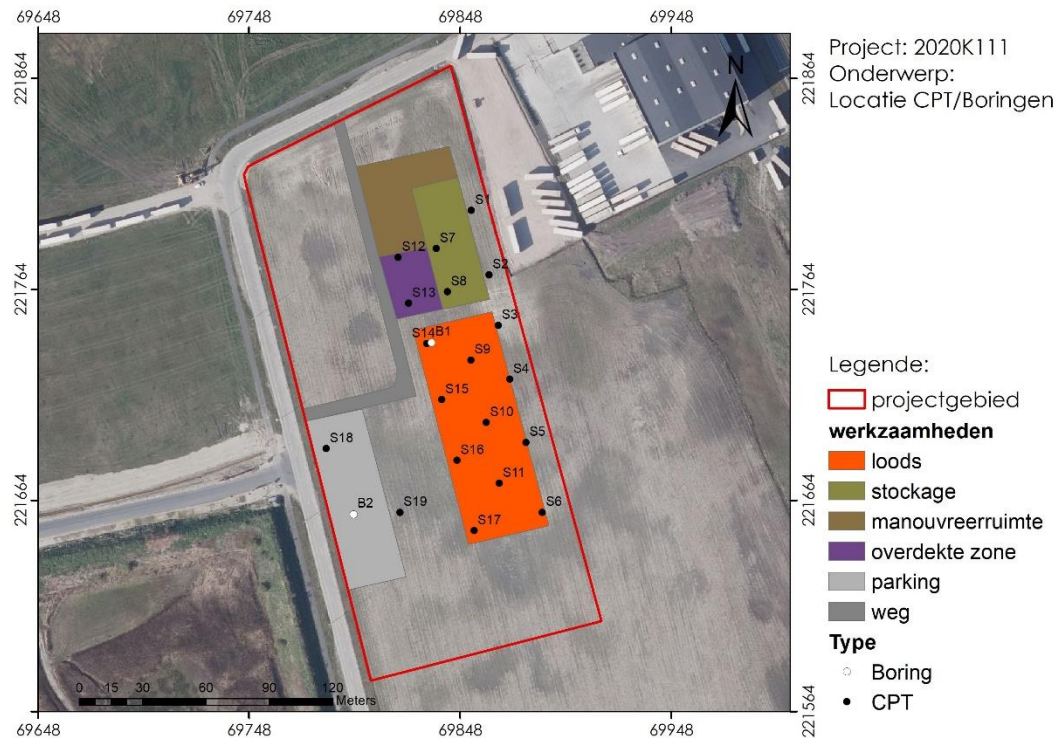
Nvt.

2.1.2 Werkwijze en strategie van het onderzoek

2.1.2.1 Dataverzameling

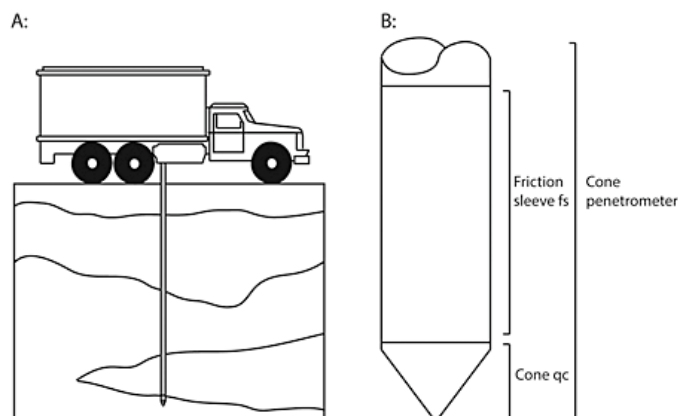
Electrical Cone Penetration Testing (CPT-E) en mechanische boringen worden in dit project ingezet als onderzoeksmethode om de diepte en samenstelling van de verschillende sediment- en bodemlagen in de ondergrond in kaart te brengen. De CPT-E data en locatiegegevens werden ter beschikking gesteld uit het geotechnisch vooronderzoek door de opdrachtgever.

De locaties van deze CPT-E's zijn weergegeven op Figuur 30. De locaties van de CPT-E's werden opgemeten met RTK-GPS (x,y,z in Lambert '72).



Figuur 30: Locatiekaart van de uitgevoerde CPT-E's en boringen binnen het projectgebied

Bij het uitvoeren van CPT-E, ook gekend als elektrische sonderingen, wordt een sondeerpunt met conus door middel van buizen statisch de grond ingedrukt. Het indrukken van de sondeerpunt en de sondeerbuisen gebeurt continu vanuit een sondeertruck of -rupsvoertuig (Figuur 31a). De metingen gebeuren ook continu en worden meestal geregistreerd om de 2 cm. Bij het sonderen met de elektrische conus worden de weerstanden op de sondeerpunt en langs de conus met elektrische druksensoren gemeten en bovengronds geregistreerd (Figuur 31b). Zowel de conusweerstand (q_c , MPa) als de plaatselijke wrijvingsweerstand/kleef (f_s , MPa) en het wrijvingsgetal (R_f , %), de verhouding van conus- op wrijvingsweerstand, kunnen gerelateerd worden aan de ondergrondse lagenopbouw.



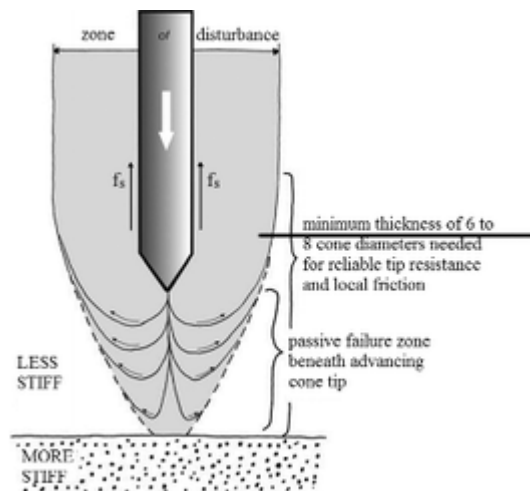
Figuur 31 (a) set-up voor een Cone Penetration test (b) schematische weergave van een conus (Koster 2016: Figuur 2)

2.1.2.2 Interpretatie

CPT-E data geven het *in situ* mechanisch gedrag van de bodem weergegeven en dit verschilt in functie van meerdere bodemvariabelen. Daarom worden CPT-E's op zichzelf bij voorkeur niet als gedetailleerde lithologische textuureenheden geïnterpreteerd. Door vergelijking met een directe observaties van de ondergrond (bv. door een beperkte aantal bijkomende boringen) kunnen wel goede correlaties met hierin aangetroffen lithologische eenheden vastgesteld worden. Zo kunnen data uit sonderingen toch informatie verschaffen over de lithologie van de ondergrond op verschillende dieptes.

Verschillende studies hebben aangetoond dat bij zandige lagen relatief een hogere conusweerstand ten opzichte van de wrijvingsweerstand werd vastgesteld en bij kleiige lagen meestal net een lagere punt weerstand. Veenlagen kunnen vooral geïdentificeerd worden aan de hand van de verhouding tussen de puntweerstand en de wrijving ($> 5-6\%$) (bv. Missiaen et al. 2015). In estuariene afzettingen kunnen vergelijkbare waarden echter ook vastgesteld worden bij niet-geconsolideerde sliblagen. Deze zijn herkenbaar aan de bijna verwaarloosbare puntweerstand.

Omdat de sondering ook druk uitoefent op een beperkte afstand vóór en langs de punt van de conus, kunnen we geregistreerde waarden van lagen $< \sim 20$ cm afwijkend zijn ten opzichte van de normaliter gemeten punt en wrijvingsweerstand (Figuur 32). Hierdoor zijn dunnere lagen moeilijk te interpreteren zonder correlatie met andere bodemobservaties. Ook de interpretatie van sondeergegevens in onverzadigde sedimenten blijft echter problematisch. In de polders geldt deze beperking slechts tot een beperkte diepte, waardoor deze geen significante invloed heeft op de resultaten.

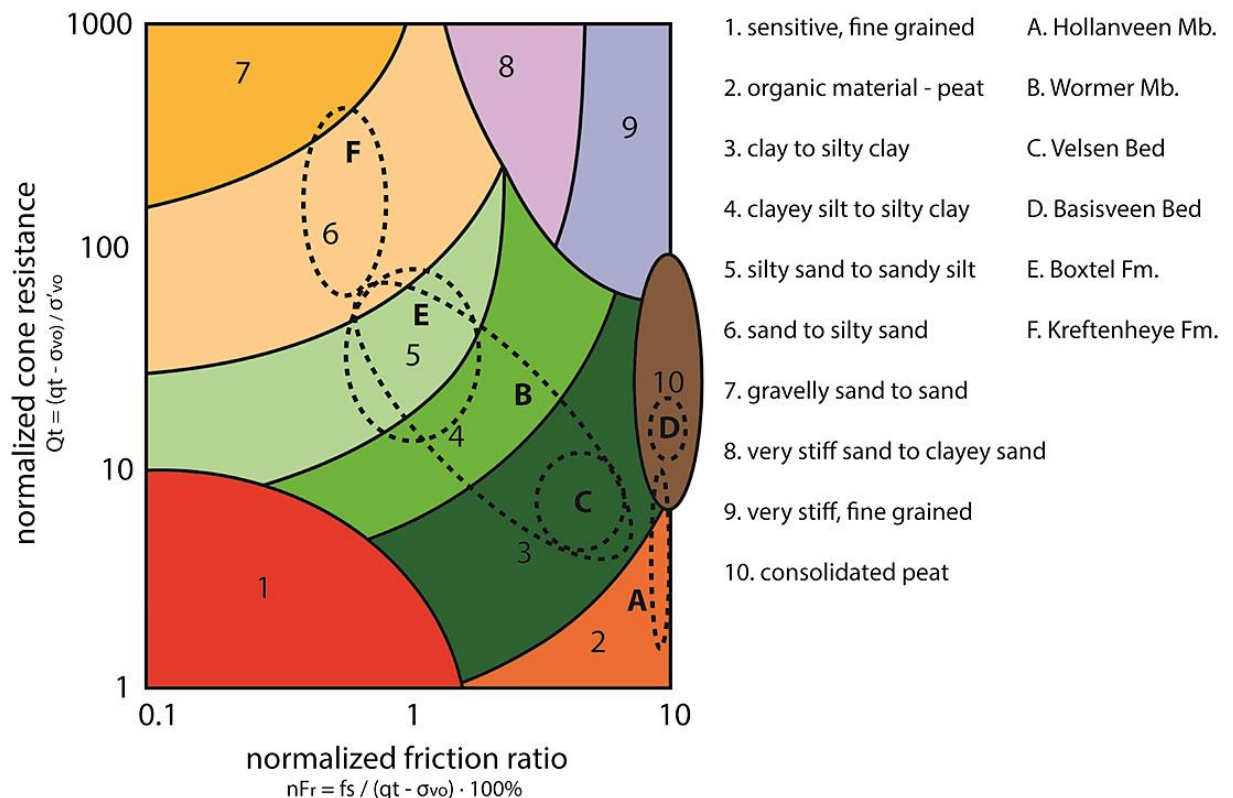


Figuur 32: Voorstelling van de effecten van omliggende grondlagen rond de sondeerconus

Een initiële kwantitatieve interpretatie van de CPT-E data gebeurt door een omzetting naar *soil behaviour types* (SBT) of mechanische bodemgedragstypes. In geotechniek wordt de term 'soil' hier niet in de pedologische betekenis gebruikt, maar als synoniem voor 'sediment'. In deze studie worden de CPT-E data omgezet naar SBTs zoals gedefinieerd in een door Fugro aangepast Robertson (2010) classificatieschema (Figuur 33). Deze classificatie is aangepast aan de detectie van begraven (geconsolideerde) veenlagen zoals ze worden aangetroffen onder de polders van Nederland en zijn ook toepasbaar in deze studie. Aangezien we de data werden opgemeten met een standaard elektrische conus CPT-E's en niet met een piëzoconus met gegevens over

poriewaterspanning, wordt de normalisatie van de CPT-E data bij benadering uitgevoerd zoals beschreven in Koster (2016).

Deze toewijzing van een SBT, bv. zand, moet geïnterpreteerd worden als: 'de bodem vertoont vergelijkbaar gedrag met zand'. Meerdere sedimentsamenstellingen kunnen echter resulteren in dezelfde gemeten waarden waardoor deze zonder onafhankelijke validatie nooit rechtstreeks als lithologische 'textuurklassen' kunnen geïnterpreteerd worden. De lithologische interpretatie van de SBT's kunnen pas bevestigd of aangepast worden na vergelijking met directe sedimentobservaties (bv. uit boringen).



Figuur 33: Het Robertson (2010) schema met gedeeltelijke aanpassingen voor de Nederlandse ondergrond door Fugro Geoservices (Koster 2016: Figuur 3).

2.1.2.3 CPT-E prospectie

In het studiegebied werden in totaal 19 elektrische sonderingen uitgevoerd in een benaderend 15 m bij 25 m driehoeks grid. Op basis van de SBT classificaties en vergelijking met 2 boringen (zie 3 Landschappelijk bodemonderzoek [LB]) werden 5 CPT-profieltypes, vastgesteld met 12 mogelijk Litho-/Pedostratigrafische eenheden. Alle CPT-Es and boringen werden geïnterpreteerd door correlatie van deze eenheden op doorsneden in verschillende richtingen, waarvan er 4 in dit rapport zijn weergegeven. Op basis van alle geïnterpreteerde CPT-Es werd vervolgens door interpolatie een ondergrond model gemaakt van de meest relevante laagovergang in het paleolandschap (de overgang van het dekzand naar het veen).

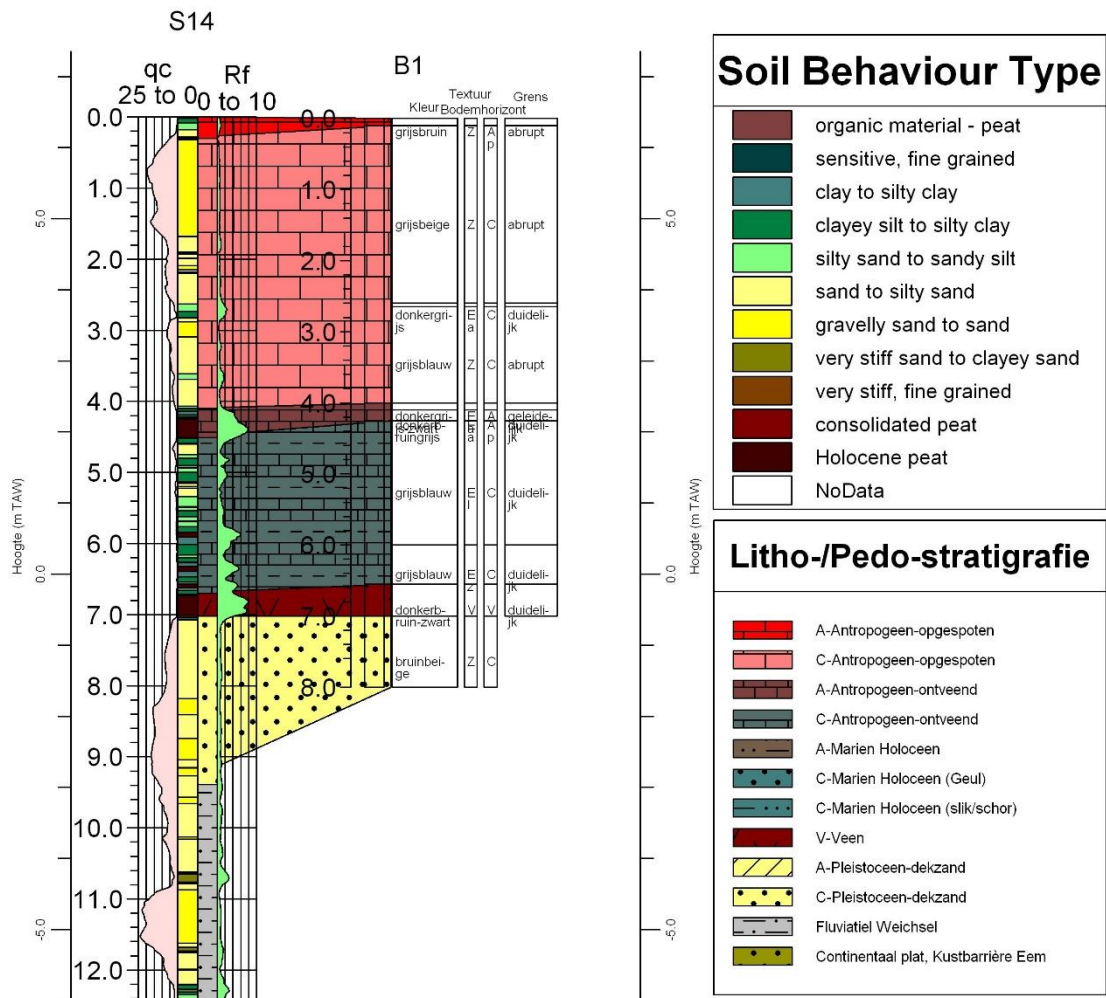
2.2 Assessmentrapport

2.2.1 Vergelijking SBTs en boringen

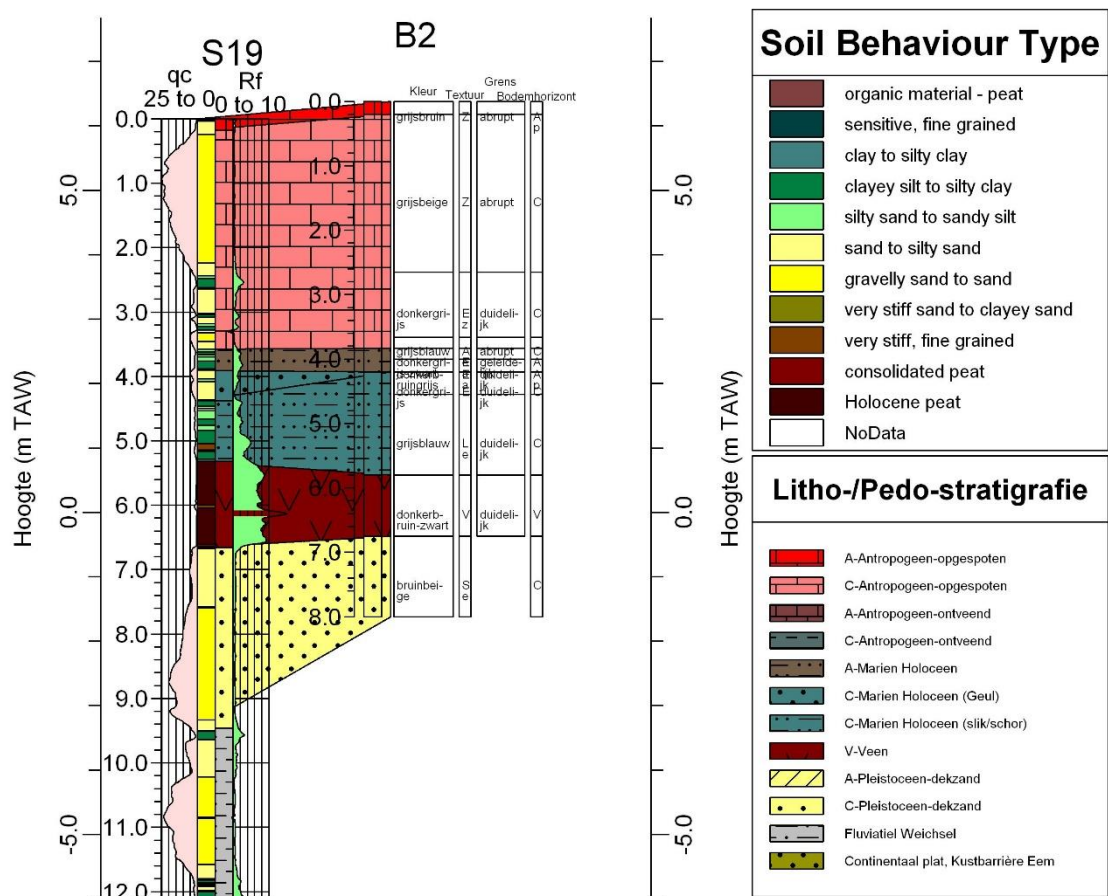
Een uitgebreide bespreking van de boringen gebeurt in 3 Landschappelijk bodemonderzoek [LB]. In dit hoofdstuk worden de observaties uit de boringen besproken die kunnen helpen bij de interpretatie van de CPT-E's. Door hun korte tussenafstand zijn S14 en B1 geschikt om de correlatie tussen de lithologische waarnemingen in de boringen en de SBT's die van de CPT-E metingen zijn afgeleid te controleren. De verticale verschillen tussen beiden zijn te wijten aan mogelijk compressie van het sediment tijdens het boren. De afstand tussen S19 en B2 was te groot voor een directe 1 op 1 correlatie maar beiden vertonen ook een goede overeenstemming.

De boringen bevestigen de identificatie van zandige sedimenten als sand to silty sand SBT of gravely sand to sand SBT. Ook klei met zandige tot lemige bijmenging wordt correct geclassificeerd als clay to silty clay SBT of clayey silt to silty clay SBT. Veen werd eveneens correct geïdentificeerd maar vertoont potentieel overlapping met de organisch rijke ploeglaag en strooisellaag die nog onder de ophogingslaag bewaard is. Dit vormt geen hindernis aangezien beide eenheden duidelijk van elkaar gescheiden zijn en door correlatie op de doorsneden kunnen onderscheiden worden.

Uit deze vergelijking kunnen we afleiden dat de Soil Behaviour Types een goede benadering vormen van de bodemtextuur en dus bruikbaar zijn voor stratigrafische interpretatie door correlatie met de boringen op doorsneden.



Figuur 34: Vergelijking tussen CPT S14 en Boring B1



Figuur 35: Vergelijking tussen CPT S19 en Boring B2

2.2.1 Informele CPT-Litho-/Pedo-stratigrafie

Op basis van de beschikbare informatie uit de quartairgeologische kartering, boorbeschrijving en de CPT data en SBTs kon volgende lokale, informele combinatie van litho- en pedostratigrafie opgesteld worden.

2.2.1.1 Continental plat, kustbarrière Eem

Deze zandige laag die werd afgezet als deel van het Continental plat of de kustbarrière tijdens het Eem, vormt de basis van het quartair en werd niet aangeboord. De CPT-E's bereikten deze laag wel vanaf 13 à 14 m diepte. Gezien de beperkte relevantie voor de onderzoeksvraagstelling wordt deze eenheid niet weergegeven op de schaal van de afbeeldingen in dit rapport.

2.2.1.2 Fluviaal Weichsel

Dit zijn fluviale zand en silt afzettingen (mogelijk ook grind) die werden afgezet door een verwilderde rivier tijdens het Weichsel en de uitgesneden 'Zeebrugge paleovallei' van de voorloper van de Schelde opvullen. In de CPT-E's hebben deze voornamelijk sand to silty sand en gravelly sand to sand SBT's maar hierin bevinden zich ook kleinere pieken in het wrijvingsgetal en meer siltige SBTs.

2.2.1.3 C-Pleistoceen dekzand

Deze eenheid bestaat uit zandige eolische sedimenten die voornamelijk werden afgezet in het Laat Pleniglaciaal van het Weichsel als horizontaal dekzand. Tijdens het Laatglaciaal en mogelijk ook tijdens het Vroeg Holoceen werden mogelijk eolisch herwerkt tot duinen.

2.2.1.4 A-Pleistoceen dekzand

Deze eenheid werd niet aangetroffen in de boringen en enkel vastgesteld in de CPT-E's. Dit betreft een zone met een meer geleidelijke overgang van het *sand to silty sand* SBT naar het *peat* SBT. Aangezien deze geleidelijke overgang voornamelijk wordt aangetroffen in de hogere landschapsdelen kan dit wijzen op de aanwezigheid van een A-horizont door bodemvorming tussen de afzetting van het dekzand en de veenvorming.

2.2.1.5 V-veen

Dit betreft de onderste ononderbroken veenlaag die diachroon bovenop het dekzand werd gevormd onder invloed van de stijgende grondwatertafel tijdens het Midden-Holoceen en het oudere prehistorische landschap afdekt. De transitie van de top van deze veenlaag naar de bovenliggende laag is vaak discontinu.

2.2.1.6 C-Marien Holoceen (Slik/Schor)

Dit zijn Holocene afzettingen van Kleiige en venige sedimenten en SBTs die werden gevormd in een Slikke/Schorre/Moeras omgeving van het kustgebied. Indien deze laag veen bevat, wordt deze van de onderliggende veenlaag onderscheiden door een (soms kleine) daling in het wrijvingsgetal.

2.2.1.7 C-Marien Holoceen (geul)

Dit zijn Holocene afzettingen van meer zandige afzettingen en SBTs die wijzen op een hogere stroomsnelheid binnen het kustgebied. Deze eenheid en C-Marien (Slik/schor) hoeven niet stratigrafisch op elkaar te volgen en kunnen wisselen of intercalleren.

2.2.1.8 A-Marien Holoceen

Dit is de A-horizont die tot voor de ophoging van het terrein was gevormd in de Marien Holocene sedimenten. Deze vertoont in de CPT-E's vaak foutief een Veen SBT maar kan makkelijk herkend worden op de doorsneden. De overgang naar de ophogingslaag erop kan soms onduidelijk zijn door de vermenging van beiden.

2.2.1.9 C-Antropogeen ontveend

Dit zijn de verrommelde Marien Holocene sedimenten die na ontvening teruggestort zijn. In de CPT-E zijn deze herkenbare als een sterke afwisseling van venige, kleiige tot zandige SBTs op korte verticale afstand. Het onderscheid tussen deze eenheid en C-Marien Holoceen is niet altijd eenduidig in de CPT-Es maar dit heeft geen belangrijke impact op het archeologisch advies.

2.2.1.1 A-Antropogeen ontveend

Dit is de A-horizont die op C-Antropogeen ontveend werd gevormd. Chronologisch is de vorming van deze laag mogelijk later dan A-Marien Holoceen, maar verder zijn beiden vergelijkbaar in de CPT-E data.

2.2.1.2 C-Antropogeen opgespoten

Het natuurlijke landschap is opgehoogd met opgespoten, vrij homogene zandige sedimenten en SBTs. Meer siltige lagen kunnen lokaal voorkomen en zich door onderconsolidatie als veen SBTs voordoen.

2.2.1.1 C-Antropogeen opgespoten

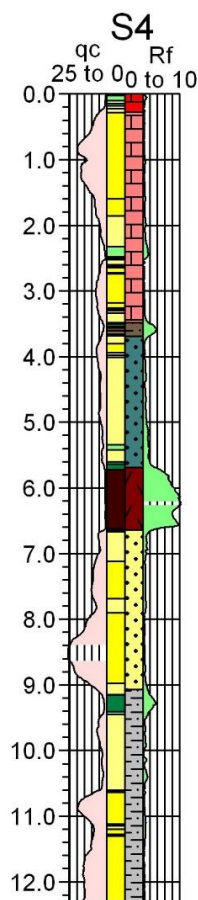
Dit betreft de A-horizont die in opgespoten sedimenten is gevormd en samen valt met een verhoogd wrijvingsgetal bovenaan de CPT-logs.

2.2.1 CPT profieltypes

Er werden 5 CPT profieltypes vastgesteld, afhankelijk van de aanwezigheid van de verschillende Litho-/Pedostratigrafische eenheden. De profieltypes maken duidelijk dat het onderzoeksgebied deel uitmaakt van het veen complex, een moeras achter de kustgordel binnen het Streif classificatie systeem. Er is immers 1 enkele veenlaag bovenop een pleistocene bodem, afgedekt met klastische sedimenten. Lokaal is het veen deels ontgind. In recente tijd heeft het terrein opgehoogd.

2.2.1.1 CPT-Profieltype 1

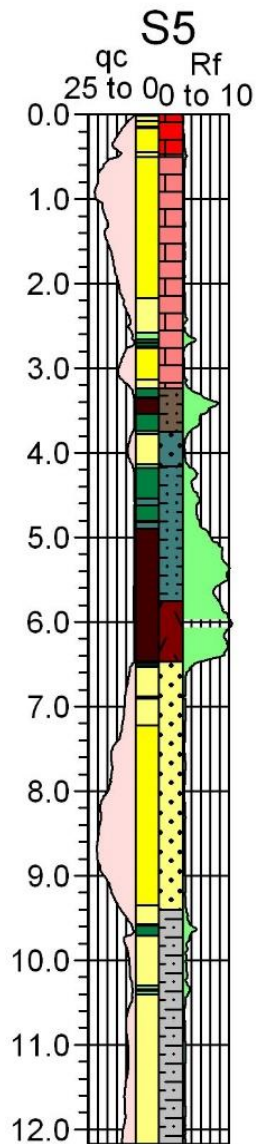
Profieltype 1 betreft de laagopbouw bij natuurlijke bodemopbouw tot de ophoging van het terrein. Hierbij zijn onderaan de Weichsel fluviatiele sedimenten en dekzanden aanwezig, met hierop een Holocene veenpakket. Bovenop dit veenpakket zijn zandige sedimenten afgezet die wijzen op de aanwezigheid van een geul/kreek. Hierop zijn de eenheden A-marien Holocene en A/C opgehoogd aanwezig.



Figuur 36: Profieltype 1

2.2.1.2 CPT-Profieltype 2

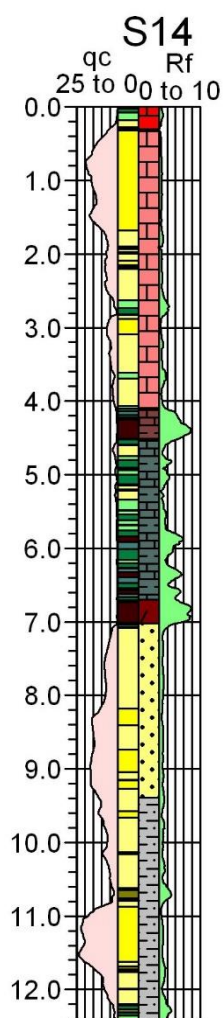
Profieltype 2 is vergelijkbaar met profieltype 1 met uitzondering van de aanwezigheid van meer siltige en venige sedimenten bovenop de veenlaag en onder de A-Marien Holocene laag. Dit wijst op de aanwezigheid van een schorre/slikke omgeving in het kustmoeras.



Figuur 37: Profieltype 2

CPT-Profieltype 3

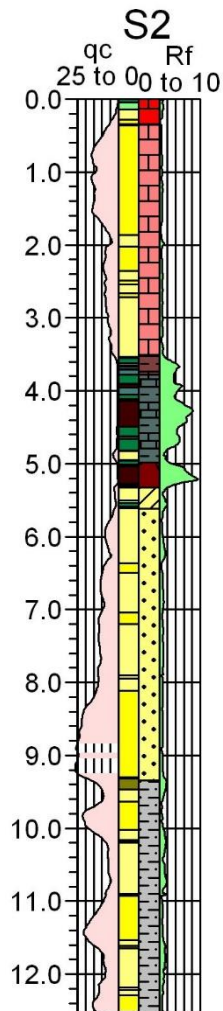
Profieltype 3 verschilt van profieltype 1 en 2 in de aanwezigheid van de eenheid C-antropogeen ontveend. Deze ontvening heeft echter niet tot aan de basis van de veenlaag plaats gevonden.



Figuur 38: Profieltype 3

2.2.1.4 CPT-Profieltype 4

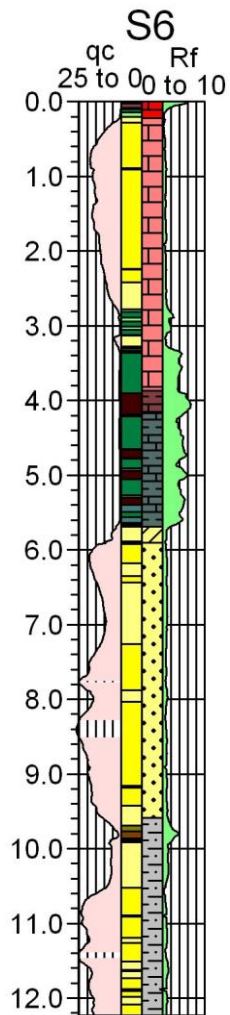
Profieltype 4 wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van A-Pleistoceen dekzand, de geleidelijke overgang tussen de veenlaag en het dekzand eronder. Deze overgang is zowel aanwezig in later ontveende of niet ontveende sequenties maar beiden zijn opgenomen in dit profieltype. Dit profieltype komt voornamelijk in de hoger gelegen landschapsdelen voor.



Figuur 39: Profieltype 4

2.2.1.1 CPT-Profieltype 5

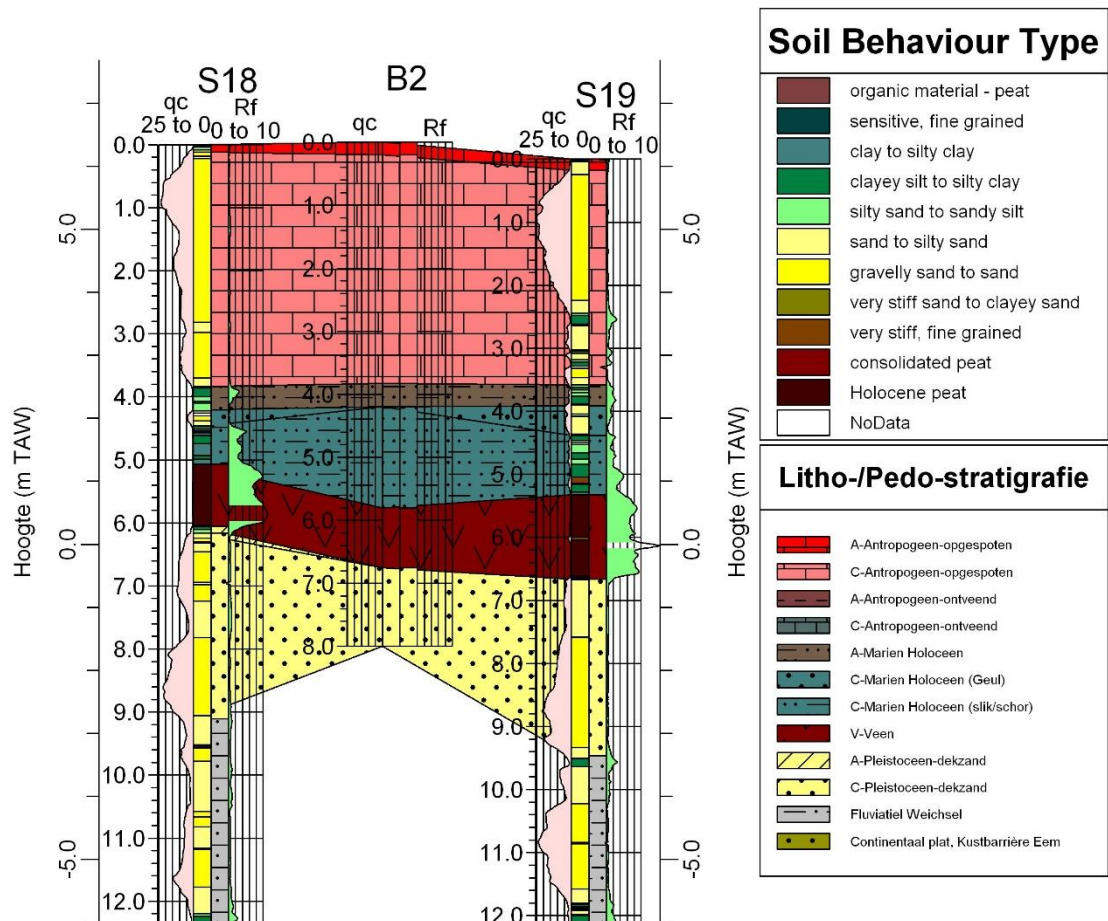
Enkel in CPT-E S6 is geen veenlaag waargenomen. Dit profieltype omvat dus maar 1 locatie. Deze locatie valt ongeveer samen met een oude perceelsgracht. Naast ontvening kan dus ook drainage een verklaring geven voor de afwezigheid van de veenlaag.



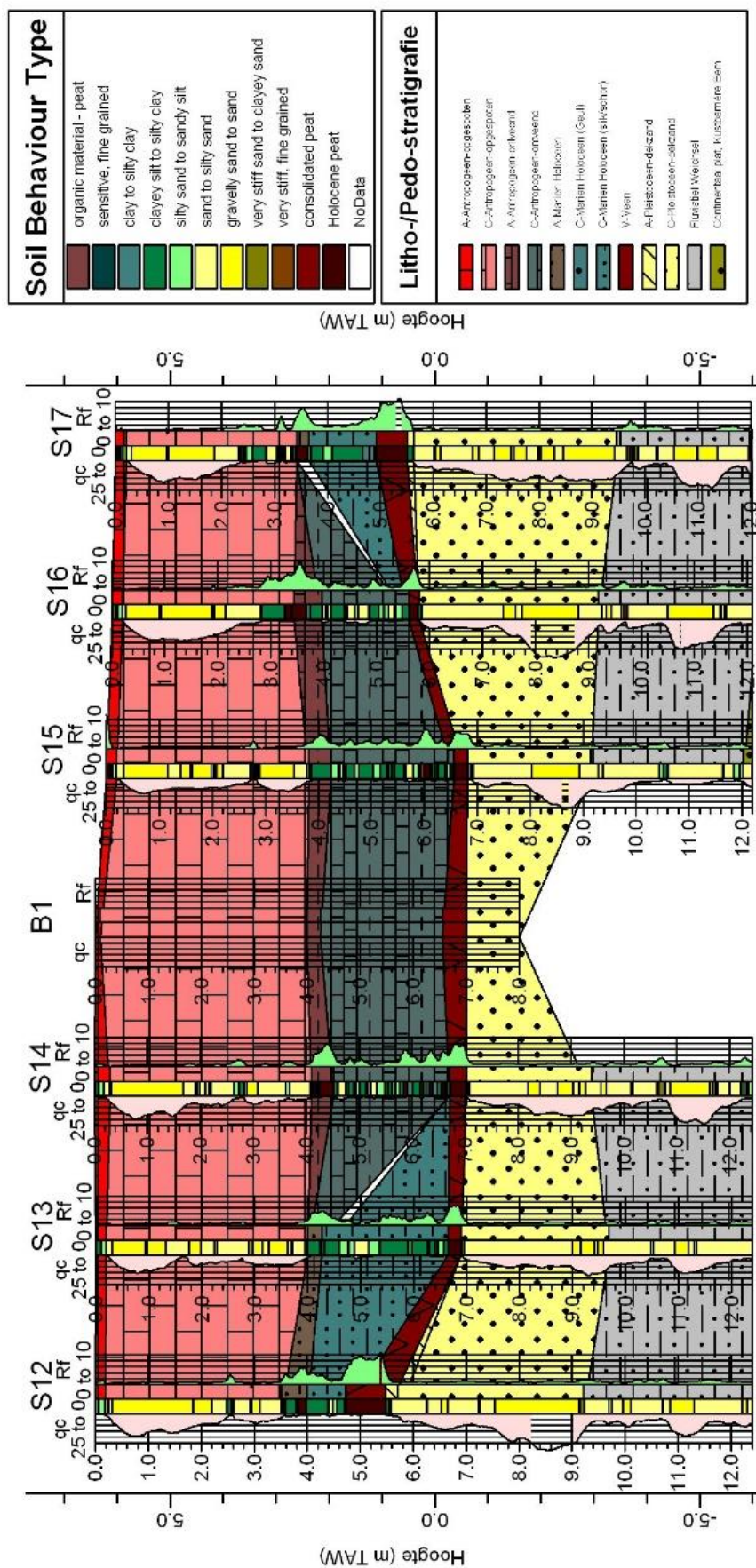
Figuur 40: Profieltype 5

2.2.2 Doorsnedes

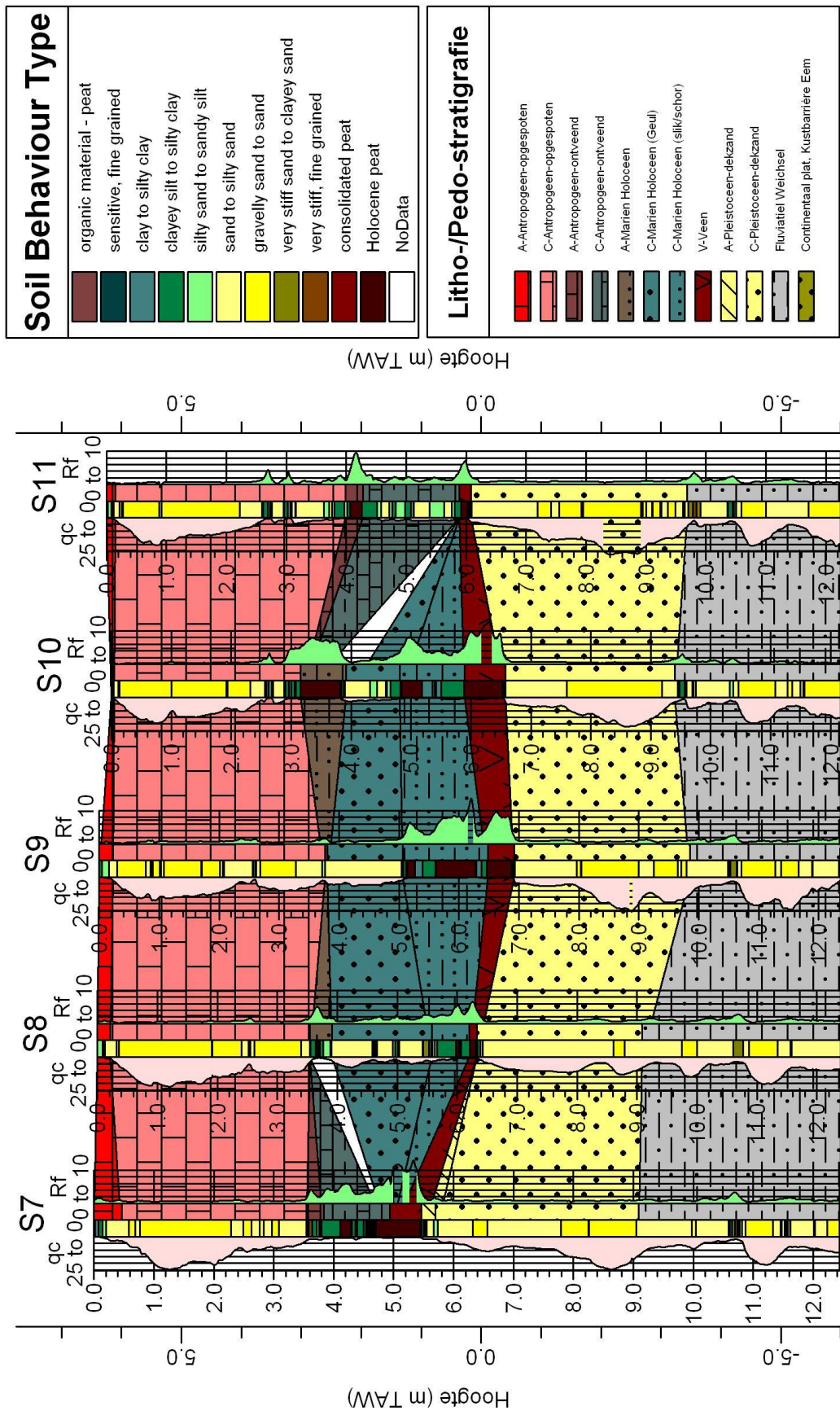
De doorsnedes tonen correlatie tussen de verschillende geïnterpreteerde boringen en CPT-Es. Hierop wordt ook de topografische variatie in de hoogteligging van de top van het dekzand duidelijk evenals de aanwezigheid van A-Pleistoceen dekzand op de hoger gelegen delen van dit dekzand. De basis van de veenlaag lijkt vrijwel overal aanwezig te zijn en is dikst in doorsnede 1 (Figuur 41) maar deze veenlaag is voornamelijk in doorsnede 2 (Figuur 42) duidelijk weggegraven. Doorsnede 3 (Figuur 43) wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van zandige mariene Holocene (geul-)afzettingen terwijl op doorsnede 4 alle mogelijk profieltypes aanwezig zijn (Figuur 44).



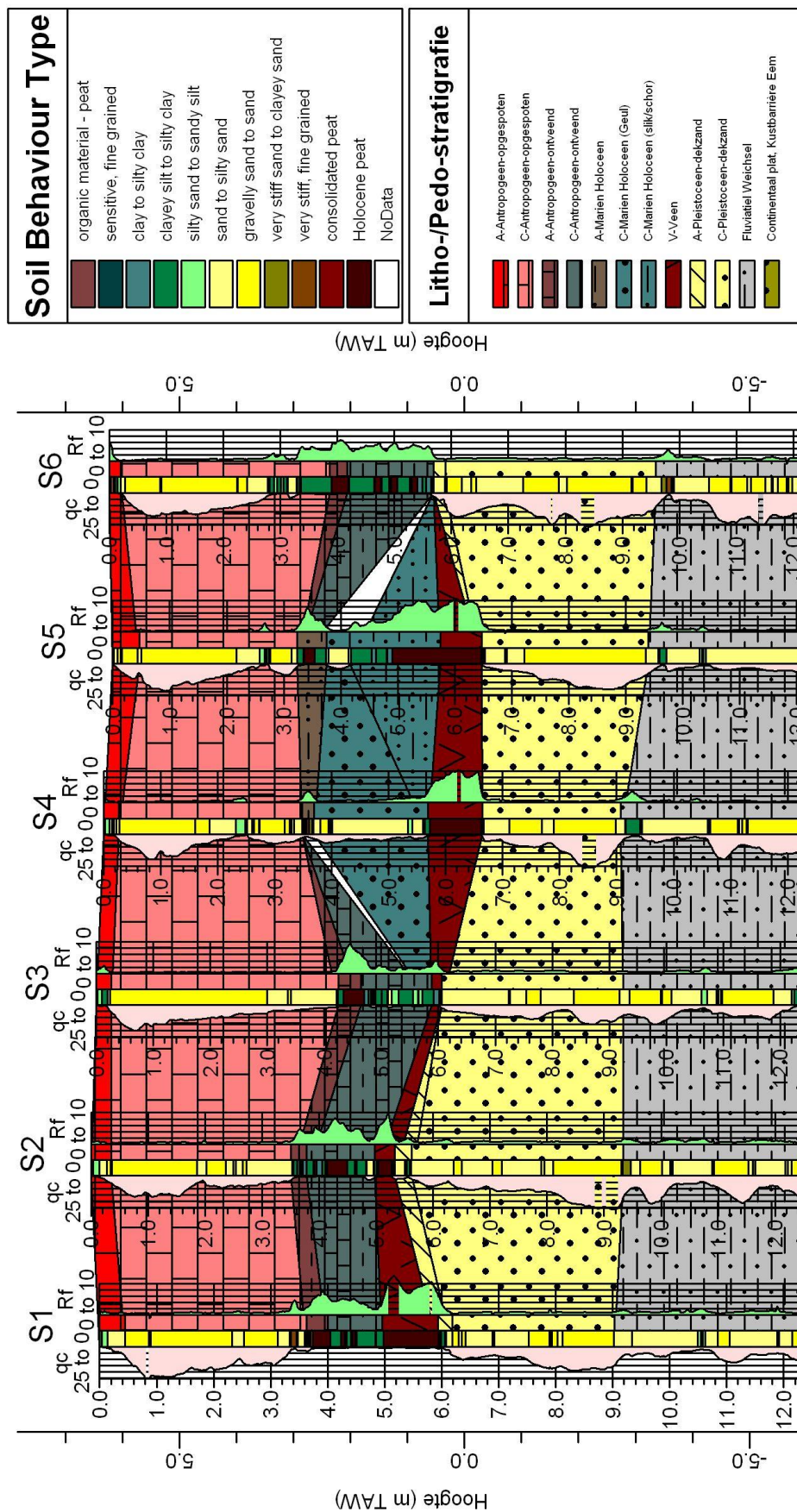
Figuur 41: Doorsnede 1 van CPT-E's en boring 2 met interpretatie



Figuur 42: Doorsnede 2 van CPT-E's en boring 1 met interpretatie



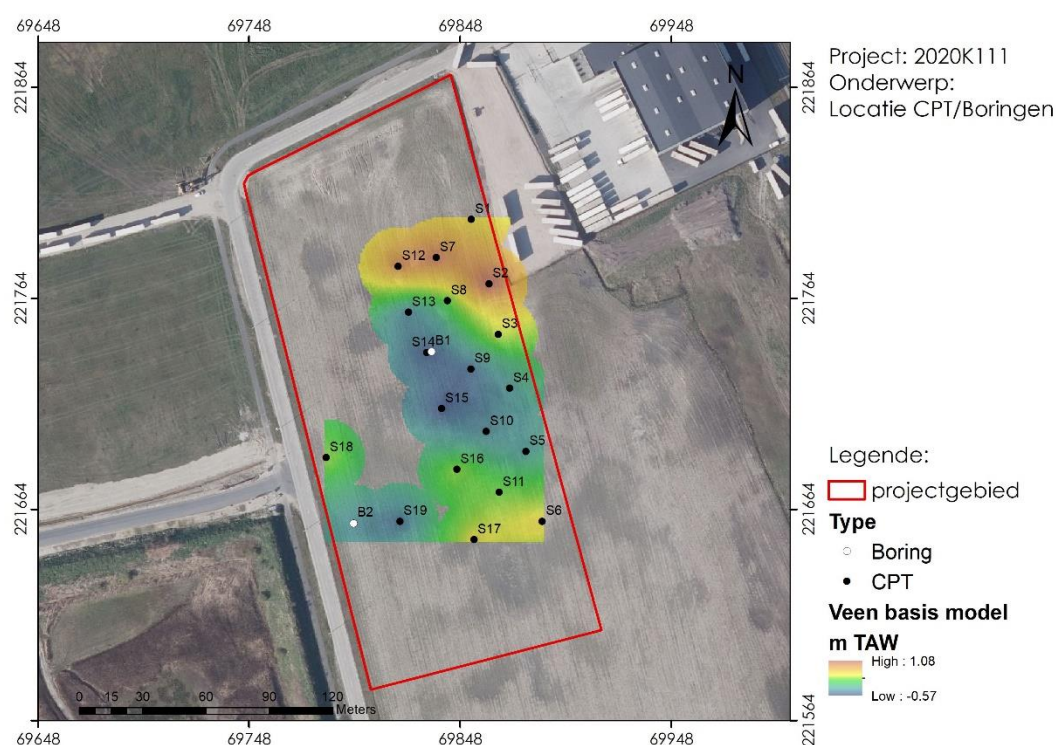
Figuur 43: Doorsnede 3 van CPT-E's en boring 1 met interpretatie



Figuur 44: Doorsnede 4 van CPT-E's en boring 1 met interpretatie

2.2.3 Laaghoogtemodellen

Voornamelijk topografie (de hoogtes en laagtes) van de overgang van de top van het dekzand naar de basis van de veenlaag is van belang voor het opstellen van een archeologische verwachting, aangezien dergelijk subtiele verhogingen in een vernattend dekzandlandschap gekend zijn als aantrekkelijke bewoningsplekken voor jagers-verzamelaars uit het finaal-paleolithicum, mesolithicum en vroeg-neolithicum. Dit aspect wordt verder besproken in 3.2.3 Verwachting ten aanzien van archeologisch erfgoed. Daarom werden de hoogtegegevens van de basis van de veenlaag geïnterpoleerd naar een hoogtemodel van het prehistorisch paleolandschap (Figuur 45). Dit model toont een hogere rug in het noorden van het gekarteerde gebied en een lagere ophoging in het zuid(-oosten) tussen beiden is een duidelijk depressie waarneembaar.



Figuur 45: Geïnterpoleerd hoogtemodel van de basis van het veen op basis van CPT-E's en boringen.

3. Landschappelijk bodemonderzoek [LB]

3.1 Beschrijvend gedeelte

3.1.1 Administratieve gegevens

Projectcode	2020K266			
Locatiegegevens	Gemeente	Brugge		
	Deelgemeente			
	Adres	Koffieweg 2		
	Toponiem	/		
Bounding box (Lambert EPSG:31370)	X1	69805,467	X2	69846,636
	Y1	221578,611	Y2	221870,691

Kadastrale gegevens	Gemeente	Brugge
	Afdeling	Afd. 11
	Sectie	Sectie A
	Perceelsnummer(s)	245C
Zoektermen Inventaris Onroerend Erfgoed	Landschappelijk bodemonderzoek	
Betrokken actoren/specialisten (+ functie)	Ruben Vergauwe (aardkundig-archeoloog), Pieter Laloo (erkend archeoloog)	
Externe advisering	/	

3.1.2 Onderzoeksopdracht

3.1.2.1 Vraagstelling met betrekking tot het onderzochte gebied

In het landschappelijk booronderzoek moeten volgende vragen beantwoord worden:

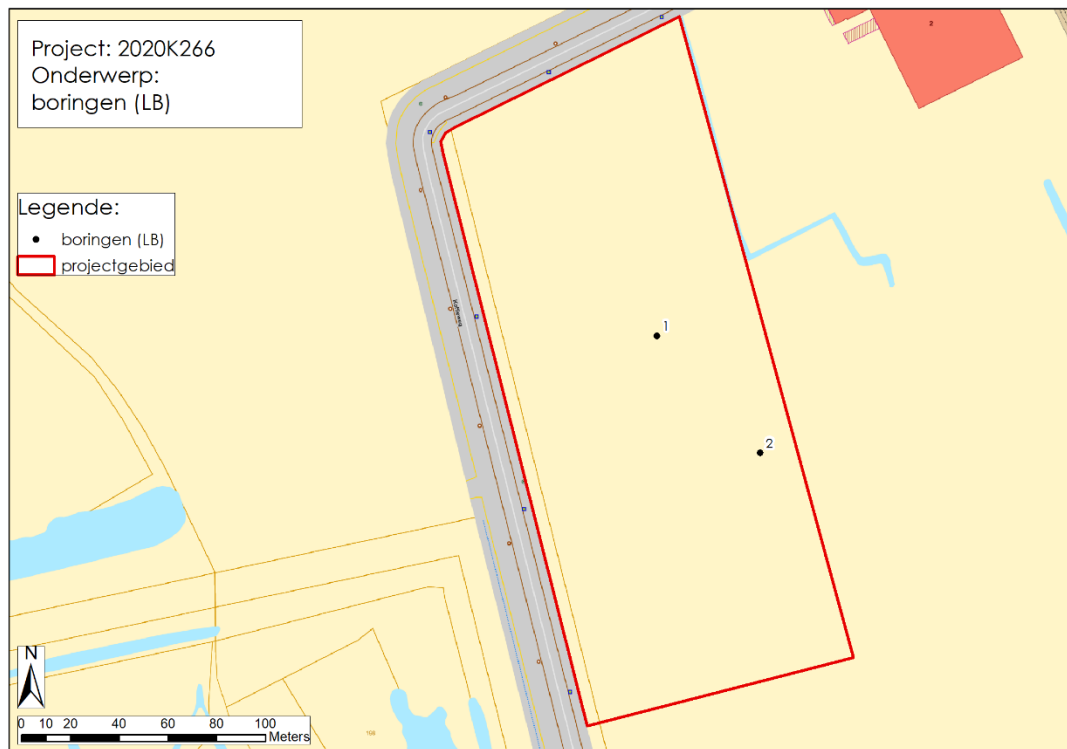
- Welke bodemhorizonten worden in de boringen of profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?
- Wat is de relatie tussen deze bodemhorizonten en het omliggende landschap?
- Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?
- Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:
- Wat is de aard van dit niveau?
- Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?
- Kan dit niveau gedateerd worden?
- Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?
- Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?
- Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?

3.1.2.2 Randvoorwaarden

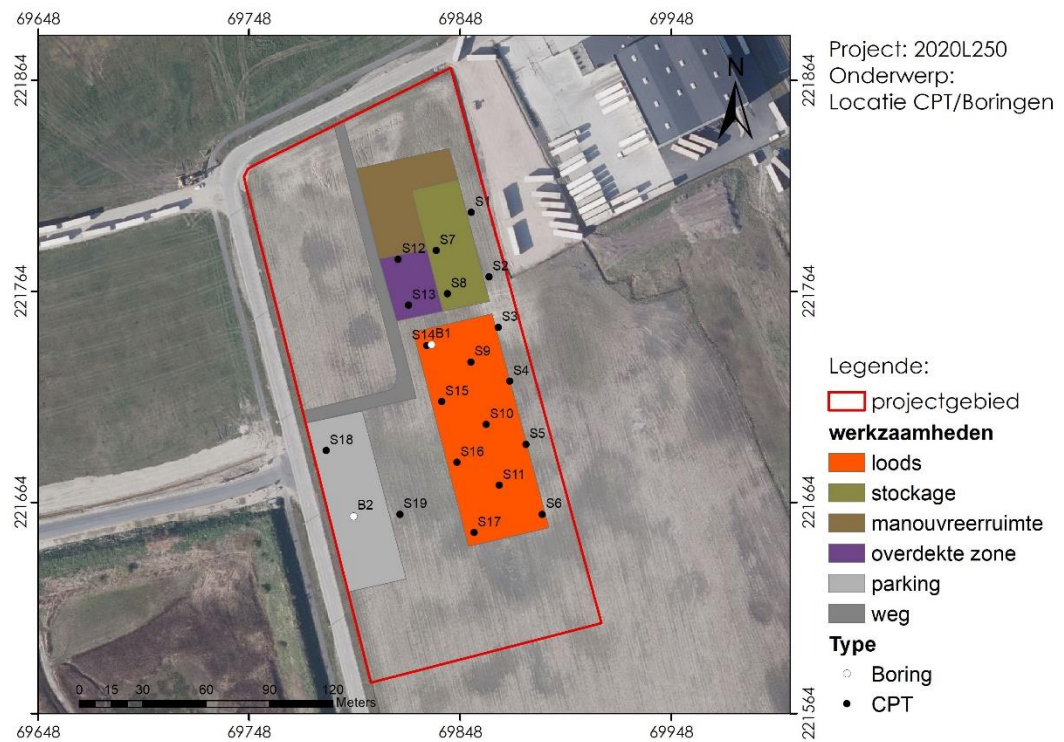
Nvt.

3.1.3 Werkwijze en strategie van het onderzoek

Op basis van het bureauonderzoek worden twee mechanische boringen geadviseerd in het projectgebied in kader van een landschappelijk bodemonderzoek. De boringen worden gezet ter hoogte van 2 paalfunderingen in de geplande loods. De boringen gingen tot 8m diep. Het sediment uit de boringen werd stratigrafisch uitgespreid op een zwart plastic en beschreven en geregistreerd door een aardkundige.



Figuur 46: Situering van boringen op het kadaster (©Geopunt).



Figuur 47: Situering van boringen en sonderingen op de recente orthofoto met weergave van de geplande ingrepen (©Geopunt).

3.2 Assessmentrapport

3.2.1 Resultaten boringen

In totaal werden 2 mechanische boringen uitgevoerd tot ca. 8 m diep. Op basis van de data uit deze profielen was het mogelijk om 4 lithologische eenheden te onderscheiden en twee bodemtypes.

3.2.1.1 Lithologie

Eolisch Weichseliaan: In de basis van beide boringen wordt een homogeen pakket van beige-bruin tot grijs zand tot lemig zand geobserveerd. Op basis van de homogeniteit, goede sortering van het sediment en stratigrafische positie wordt dit geïnterpreteerd als een eolische afzetting, vermoedelijk daterend uit het Weichseliaan.

Holoceen Veen: In beide profielsequenties wordt telkens boven het eolisch zand een relatief dik organische afzetting aangetroffen. Het gaat duidelijk om een veenpakket dat is opgebouwd uit plantaardig materiaal dat accumuleert in een aquatisch milieu.

Estuarien Holoceen: Deze afzetting kan zich in verschillende vormen uiten, afhankelijk van het specifiek afzettingsmilieu. In beide profielen komen dergelijke afzetting voor boven het veenpakket. In de basis van beide boringen gaat het om een homogeen bruin-beige tot grijsblauw zand tot (kleilig) zandige silt.

In boring 2 boven het veenpakket gaat het om een duidelijk fijn gestratificeerde afzetting met laagjes van kleilig silt en siltig zand. De kleur van de laagjes varieert van grijsblauw tot donkergrijs.

Ontveend: Het pakket kenmerkt zich door een sterke heterogeniteit in zijn voorkomen, zowel op vlak van kleur als granulometrie. Het bestaat uit een sterk variabele en onregelmatige stratigrafie van zand, over siltig tot compact kleilig sediment. Lokaal worden ook brokken veen waargenomen. De kleur varieert van beige-grijs, over grijs tot donkergrijs-zwart.

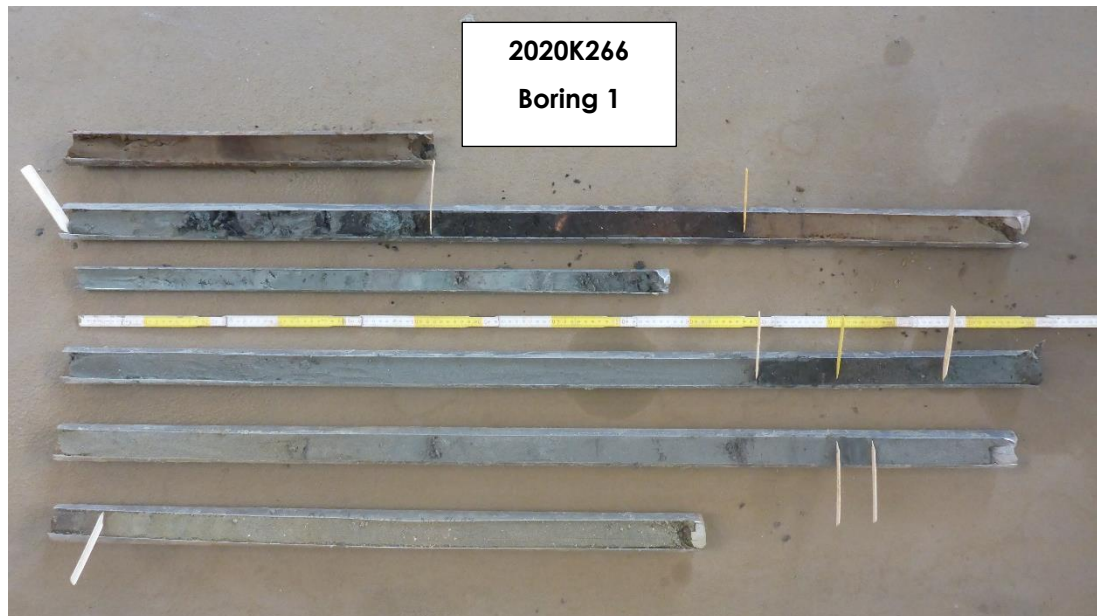
Antropogeen opgespoten: Bovenaan in alle profielsequenties wordt een relatief homogeen pakket aan grof zand aangetroffen. Lokaal komen sterk siltige niveaus voor. Op basis van de informatie over de huidige topografie wordt dit pakket als het opgespoten sediment.

3.2.1.2 Bodemontwikkeling

Ap-C: In de top van het profiel wordt een dunne bodem aangetroffen die is ontstaan na het ophogen van het reliëf. De bodem is ca. 10-20 cm dik.

A-Ap-C: Onder het opgespoten materiaal wordt de oorspronkelijk bodem aangetroffen. Het gaat om (restanten) van een oorspronkelijke bodem uit de 2^{de} helft

van de 20^{ste} eeuw, bestaand uit een donkergrijs-zwarte A-horizont, boven een dikkere en vermoedelijk oudere gehomogeniseerde ploeglaag. Uit boring 2 blijkt dat enige verstoring van deze bodem waarschijnlijk is. Dit naar alle waarschijnlijkheid veroorzaakt door de ingrepen in kader van de landschapsinrichting.



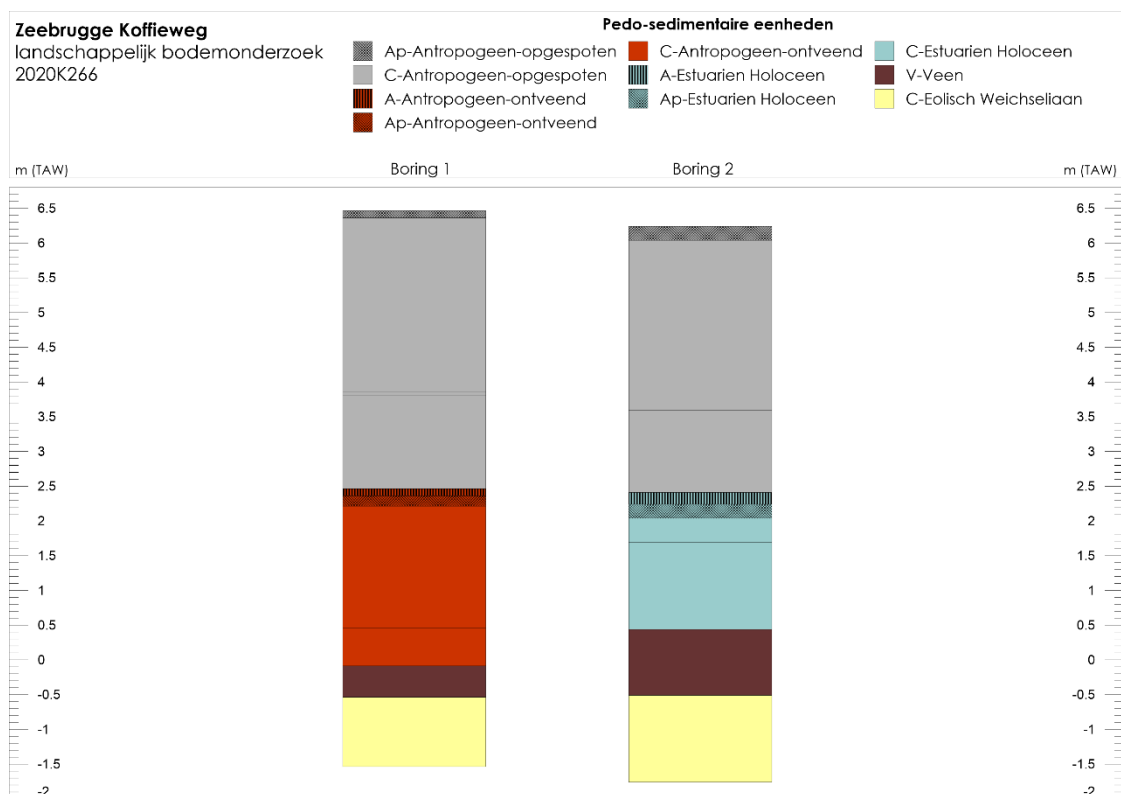
Figuur 48: Boring 1; De top van de profielsequentie bevindt zich onderaan links. Elke liner vertegenwoordigt een lengte van 1.5 m, waarbij enige compactie mogelijk is. Enkel de laatste liner (bovenaan) heeft een lengte van 0.5 m.



Figuur 49: Boring 2; De top van de profielsequentie bevindt zich onderaan links. Elke liner vertegenwoordigt een lengte van 1.5 m, waarbij enige compactie mogelijk is. Enkel de laatste liner (bovenaan) heeft een lengte van 0.5 m.

3.2.2 Interpretatie onderzoeksgebied

De geomorfologische geschiedenis van de geobserveerde profielen start in vanaf het Weichseliaan met het ontstaan van eolische afzettingen tijdens deze glaciële periode. Vanaf het Holoceen, gedreven door de klimatologische verbeteringen en stijging van de zeespiegel wordt de Pleistocene vlakte nu een kustgebied gekenmerkt door toevoer en accumulatie van sediment. De grondwatertafel stijgt waardoor het dekzandgebied evolueert naar een veenmoeras. Boven de eolische afzettingen wordt een veenpakket aangetroffen met variabele dikte, ca. 0.5 tot 1m. Bij boring 1 is deze geringe dikte vermoedelijk het gevolg door veenontginning. Boven het veenpakket wordt bij boring 1 een heterogeen pakket geobserveerd dat wordt geïnterpreteerd als een stortpakket van veenextractieputten. Bij boring 2 wordt boven het veenpakket een duidelijk en fijn gestratificeerd pakket aangetroffen. Dit is mogelijk afgezet in een wad. Zowel in de top van het stortpakket in boring 1 en de fijn gestratificeerde afzetting in boring 2 wordt een bodem aangetroffen. Het gaat om een donkergrijs tot zwarte A-horizont met eronder een oude ploeglaag. Deze bodem lijkt beter bewaard in B1 dan in B2. Deze bodem wordt geïnterpreteerd als het oorspronkelijk niveau dat in de loop van de 2^{de} helft van de 20^{ste} eeuw werd opgehoogd bij grootschalige landschapsinrichtingen in het havengebied.



Figuur 50: Schematische weergave van pedo-sedimentaire eenheden van boringen 1 en 2.

3.2.3 *Verwachting ten aanzien van archeologisch erfgoed*

In het kader van eventueel verder archeologische onderzoek dient een synthese te worden gemaakt naar de verwachting ten aanzien van het archeologisch erfgoed. **De kans op het aantreffen van gaaf bewaarde in situ vindplaatsen van steentijd vondstenconcentraties wordt mogelijk geacht.** Meer bepaald in de top van de eolische afzettingen kunnen eventueel aanwezige steentijd vondstenconcentraties bewaard zijn. Verder archeologisch vooronderzoek is nodig om dit potentieel te evalueren. Hoger in de bodem worden geen aanvullende niveaus aangetroffen met enig potentieel voor steentijd artefactensites. Het gaat dan om afzettingen die jonger zijn dan de prehistorie of sterk verstoorde, antropogene pakketten.

Wat de jongere periodes betreft kan de aanwezigheid van eventuele archeologische sporenconcentraties niet geheel worden uitgesloten, doch wordt het potentieel hier eerder laag ingeschat. Op basis van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek bevindt er zich nog een archeologisch niveau vanaf de ondergrens van de begraven ploeglaag en de moederbodem, met inbegrip van de eventuele B-horizont. De exacte diepte van dit archeologisch niveau kan variabel zijn binnen het projectgebied, maar situeert zich op ca. 400 cm diepte. Bovendien is dit niveau sterk verstoord door ontvening of erosie. Aan de top van het dekzand, het prehistorisch niveau, is er mogelijk ook potentieel op het aantreffen van sites uit de metaaltijden. Het is echter door de grote diepte technisch moeilijk tot niet uitvoerbaar om deze te onderzoeken d.m.v. proefsleuven wat normaal de standaard prospectiemethode is voor die periode. Dit niveau zal worden aangeboord d.m.v. mechanische boringen waardoor zo ook de evaluatie kan worden gemaakt van de bedreigde zones.

Het archeologisch potentieel voor onderzoek naar archeologisch sporenconcentraties wordt daarom laag ingeschat.

BIBLIOGRAFIE

Literatuur:

Celis M., 1980. De Beukemaerehoeve te Dudzele (W.-VI.), *Archaeologia Mediaevalis* 3, p. 47-48.

De Maeyer W., Huyghe J., 2006. *Archeologisch onderzoek in de Zeebrugse Achterhaven (Raakvlak, Dossiernr. 06/155)*.

De Maeyer W., Huyghe J., 2007. Archeologisch onderzoek in de Zeebrugse achterhaven (mei-september 2006) (W.-VI.), *Archaeologia Mediaevalis* 30, p. 121-126.

De Meulemeester J., 1980. De Cathemmote te Dudzele (W.-VI.): Romeinse en middeleeuwse bewoning, *Archaeologia Mediaevalis* 3, p. 38-39.

Hollevoet Y., Hillewaert B., 1989. *Inheemse Romeinse bewoning in het Zeebrugse Achterhavengebied*. In: Vermeersch V. (red.), *Jaarboek 1987-1988*. Stad Brugge Stedelijke museum, Brugge, p. 87-104.

Huyghe J., 2011. *Brugge, Achterhaven, onuitgegeven rapport*.

KOSTER K., 2016. Cone Penetration Testing: A Sound Method for Urban Archaeological Prospection. *Archaeological Prospection*, 23, 55-69.

MISSIAEN, T., VERHEGGE, J., HEIRMAN, K. & CROMBÉ, P., 2015. Potential of cone penetrating testing for mapping deeply buried palaeolandscapes in the context of archaeological surveys in polder areas. *Journal of Archaeological Science*, 55, 174-187.

Patrouille E., 2001. Middeleeuwse sporen in de achterhaven van Zeebrugge, *Archaeologia Mediaevalis* 24, p. 55-56

Patrouille E., 2002a. Middeleeuwse sporen in de Zeebrugse Achterhaven (W.-VI.), *Archaeologia Mediaevalis* 25, p. 32-33.

Patrouille E., 2002b. Laatmiddeleeuwse baksteenindustrie te Zeebrugge (prov. West-Vlaanderen), *Archeologie in Vlaanderen 1997/1998*, 6, p. 243-260.

Patrouille E., 2003. 13de eeuwse landelijke bewoning in de Achterhaven van Zeebrugge (W.-VI), *Archaeologia Mediaevalis* 2003, p. 52.

Patrouille E., 2013. *Archeologisch onderzoek in de Achterhaven van Zeebrugge (1999-2001): interim rapport*.

ROBERTSON P. K., 2010. Soil behaviour type from the CPT: an update. 2nd International symposium on cone penetration testing, 2010. 2-56.

Thoen H. (red.), 1987. *De Romeinen langs de Vlaamse Kust*.

Kaartmateriaal:

- Kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden, Graaf de Ferraris [1771-1778] kaartblad 58

- Topografische kaart van Vandermaelen [1846 – 1854]
- Topografische kaart België 1939

Digitale bronnen:

- www.geopunt.be
- <https://dov.vlaanderen.be>
- <https://inventaris.onroerenderfgoed.be>
- <https://cartesius.be>

BIJLAGE

Figurenlijst:

Figuur 1: Lokalisering projectgebied t.o.v. provinciegrenzen (archeoregio's).....	5
Figuur 2: Lokalisatie projectgebied t.o.v. de topografische kaart.	6
Figuur 3: Projectie van het projectgebied op een recente (2019) orthofoto (© GDI Vlaanderen).....	6
Figuur 4: Projectie projectgebied t.o.v. het GRB-bestand (© Geopunt).....	7
Figuur 5: werkzaamheden op het projectgebied aangeduid op het GRB-bestand (© Geopunt).....	7
Figuur 6: 3D-model van de nieuwe bedrijfssite.....	8
Figuur 7: 3D-model buitenruimte ten noorden van de loods	8
Figuur 8: archeologisch onderzoek in de nabije omgeving van het projectgebied aangeduid op het GRB-bestand (©Geopunt, Onroerend Erfgoed)	10
Figuur 9: Uitsnede uit de Tertiair geologische kaart met aanduiding van het projectgebied (© DOV).....	13
Figuur 10: Uitsnede uit de Quartair geologische profieltypekaart op schaal 1:200.000 met aanduiding van het projectgebied (© DOV).....	13
Figuur 11: Uitsnede uit de Quartairgeologische profieltypekaart op schaal 1:50.000 met aanduiding van het projectgebied (© DOV).....	14
Figuur 12: Uitsnede bodemtextuurkaart ter hoogte van het projectgebied (© DOV)..	14
Figuur 13: Uitsnede bodemdrenagekaart ter hoogte van het studiegebied (© DOV).	15
Figuur 14: Uitsnede DHM (macroschaal) met aanduiding van het projectgebied (© GDI Vlaanderen).....	15
Figuur 15: Uitsnede DHM met aanduiding van het projectgebied (© GDI Vlaanderen).	16
Figuur 16: Detail DHM ter hoogte van het projectgebied en omgeving met aanduiding hoogteprofielen (© GDI Vlaanderen).....	16
Figuur 17: hoogteprofiel NW-ZO van het projectgebied.....	17
Figuur 18: Uitsnede van de Ferrariskaart (1771-1777) met aanduiding van het projectgebied (© Geopunt).	19
Figuur 19: Uitsnede midden 19de eeuwse topografische kaart van Vandermaelen ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).....	19
Figuur 20: Uitsnede uit de topografische kaart van België 1939 met aanduiding van het projectgebied (©ArcgisOnline)	20
Figuur 21: Orthofoto uit 1971 ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).	20
Figuur 22: Orthofoto genomen in de periode 1979-1990 ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).	21

Figuur 23: Orthofoto genomen in de periode 2000-2003 ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).	21
Figuur 24: Orthofoto genomen in de periode 2005-2007 ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).	22
Figuur 25: Orthofoto genomen in de periode 2008-2011 ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).	22
Figuur 26: Orthofoto uit 2012 ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).	23
Figuur 27: Orthofoto uit 2016 ter hoogte van het projectgebied (© Geopunt).	23
Figuur 28: Projectie CAI-locaties en archeologienota's in de omgeving van het projectgebied t.o.v. een recente orthofoto (© CAI en Geopunt).	24
Figuur 29: aanduiding van de zone voor verder onderzoek op het projectgebied weergegeven op het GRB-bestand (©Geopunt)	28
Figuur 30: Locatiekaart van de uitgevoerde CPT-E's en boringen binnen het projectgebied.....	30
Figuur 31 (a) set-up voor een Cone Penetration test (b) schematische weergave van een conus (Koster 2016: Figuur 2)	30
Figuur 32: Voorstelling van de effecten van omliggende grondlagen rond de sondeerconus	31
Figuur 33: Het Robertson (2010) schema met gedeeltelijke aanpassingen voor de Nederlandse ondergrond door Fugro Geoservices (Koster 2016: Figuur 3).....	32
Figuur 34: Vergelijking tussen CPT S14 en Boring B1	34
Figuur 35: Vergelijking tussen CPT S19 en Boring B2.....	35
Figuur 36: Profieltype 1	37
Figuur 37: Profieltype 2	38
Figuur 38: Profieltype 3	39
Figuur 39: Profieltype 4	40
Figuur 40: Profieltype 5	41
Figuur 41: Doorsnede 1 van CPT-E's en boring 2 met interpretatie	42
Figuur 42: Doorsnede 2 van CPT-E's en boring 1 met interpretatie	43
Figuur 43: Doorsnede 3 van CPT-E's en boring 1 met interpretatie	44
Figuur 44: Doorsnede 4 van CPT-E's en boring 1 met interpretatie	45
Figuur 45: Geïnterpoleerd hoogtemodel van de basis van het veen op basis van CPT-E's en boringen.	46
Figuur 46: Situering van boringen op het kadaster (©Geopunt).....	48
Figuur 47: Situering van boringen en sonderingen op de recente orthofoto met weergave van de geplande ingrepen (©Geopunt).....	49
Figuur 48: Boring 1; De top van de profielsequentie bevindt zich onderaan links. Elke liner vertegenwoordigt een lengte van 1.5 m, waarbij enige compactie mogelijk is. Enkel de laatste liner (bovenaan) heeft een lengte van 0.5 m.	51
Figuur 49: Boring 2; De top van de profielsequentie bevindt zich onderaan links. Elke liner vertegenwoordigt een lengte van 1.5 m, waarbij enige compactie mogelijk is. Enkel de laatste liner (bovenaan) heeft een lengte van 0.5 m.	51
Figuur 50: Schematische weergave van pedo-sedimentaire eenheden van boringen 1 en 2.	52

Vereenvoudigde boorlijst:

Boring	Horizont	Begin	Einde	Bodem	Lithologie	Textuur	Kleur
1	1	0	10	Ap	Antropogeen-opgespoten	Z	grijsbruin
1	2	10	260	C	Antropogeen-opgespoten	Z	grijsbeige
1	3	260	265	C	Antropogeen-opgespoten	Ea	donkergrijs
1	4	265	400	C	Antropogeen-opgespoten	Z	grijsblauw
1	5	400	410	A	Antropogeen-ontveend	Ea	donkergrijs-zwart
1	6	410	425	Ap	Antropogeen-ontveend	Ea	Donkerbruin-grijs
1	7	425	600	C	Antropogeen-ontveend	El	grijsblauw
1	8	600	655	C	Antropogeen-ontveend	Ez	grijsblauw
1	9	655	700	V	Veen	V	donkerbruin-zwart
1	10	700	800	C	Eolisch Weichseliaan	Z	bruinbeige
2	1	0	20	Ap	Antropogeen-opgespoten	Z	grijsbruin
2	2	20	265	C	Antropogeen-opgespoten	Z	grijsbeige
2	3	265	366	C	Antropogeen-opgespoten	Ez	donkergrijs
2	4	366	383	C	Antropogeen-opgespoten	Ae	grijsblauw
2	5	383	400	A	Estuarien Holocene	Ea	donkergrijs-zwart
2	6	400	420	Ap	Estuarien Holocene	Ea	Donkerbruin-grijs
2	7	420	455	C	Estuarien Holocene	E	donkergrijs

2	8	455	580	C	Estuaries Holocene	Le	grijsblauw
2	9	580	675	V	Veen	V	donkerbruin- zwart
2	10	675	800	C	Eolisch Weichseliaan	Se	bruinbeige

