



Archeologienota

Wielsbeke, Kaaimuur (Leie Linkeroever)

Verslag van Resultaten

Titel

Archeologienota Wielsbeke, Kaaimuur (Leie Linkeroever): Verslag van Resultaten

Auteurs

Lina Cornelis en Mike Creutz

Met bijdragen van Nick Krekelbergh, Piotr Pawelczak en Ine Depaepe

Erkende archeoloog

Lina Cornelis

BAAC-Projectnummer

2017-1002

Plaats en datum

Gent, 22 juni 2018

Reeks en nummer

BAAC Vlaanderen Rapport 853

ISSN 2033-6896

Wettelijk depot

KBR

Inhoud

1	Bureauonderzoek	1
1.1	Beschrijvend gedeelte	1
1.1.1	Administratieve gegevens	1
1.1.2	Juridisch kader en onderzoekstraject	3
1.1.3	Aanleiding	4
1.1.4	Huidige situatie	6
1.1.5	Geplande werken en bodemingrepen	6
1.1.6	Randvoorwaarden en opmerkingen	18
1.2	Werkwijze en strategie	18
1.2.1	Onderzoeksvragen	18
1.2.2	Heuristiek	19
1.3	Assessmentrapport	20
1.3.1	Landschappelijk kader	20
1.3.2	Historisch kader	29
1.3.3	Cartografische bronnen	30
1.3.4	Archeologisch kader	39
1.4	Besluit	43
1.4.1	Datering en interpretatie	43
1.4.2	Archeologische verwachting	43
1.4.3	Potentieel op kennisvermeerdering	43
1.4.4	Afweging noodzaak verder vooronderzoek	44
1.4.5	Vervolgtraject	44
2	Landschappelijk bodemonderzoek	50
2.1	Beschrijvend gedeelte	50
2.1.1	Administratieve gegevens	50
2.1.2	Algemeen	50
2.1.3	Onderzoeksopdracht	50
2.2	Werkwijze en strategie van het vooronderzoek	51
2.2.1	Methode en technieken	51
2.2.2	Organisatie van het vooronderzoek	53
2.2.3	Afwijkingen uitvoer onderzoek	53
2.2.4	Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding	53
2.3	Assessmentrapport	55
2.3.1	Assessment vondsten	55
2.3.2	Assessment onderzoeksterrein	55
2.3.3	Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek	55
2.3.4	Beantwoording Onderzoeksvragen	69
2.4	Besluit	70

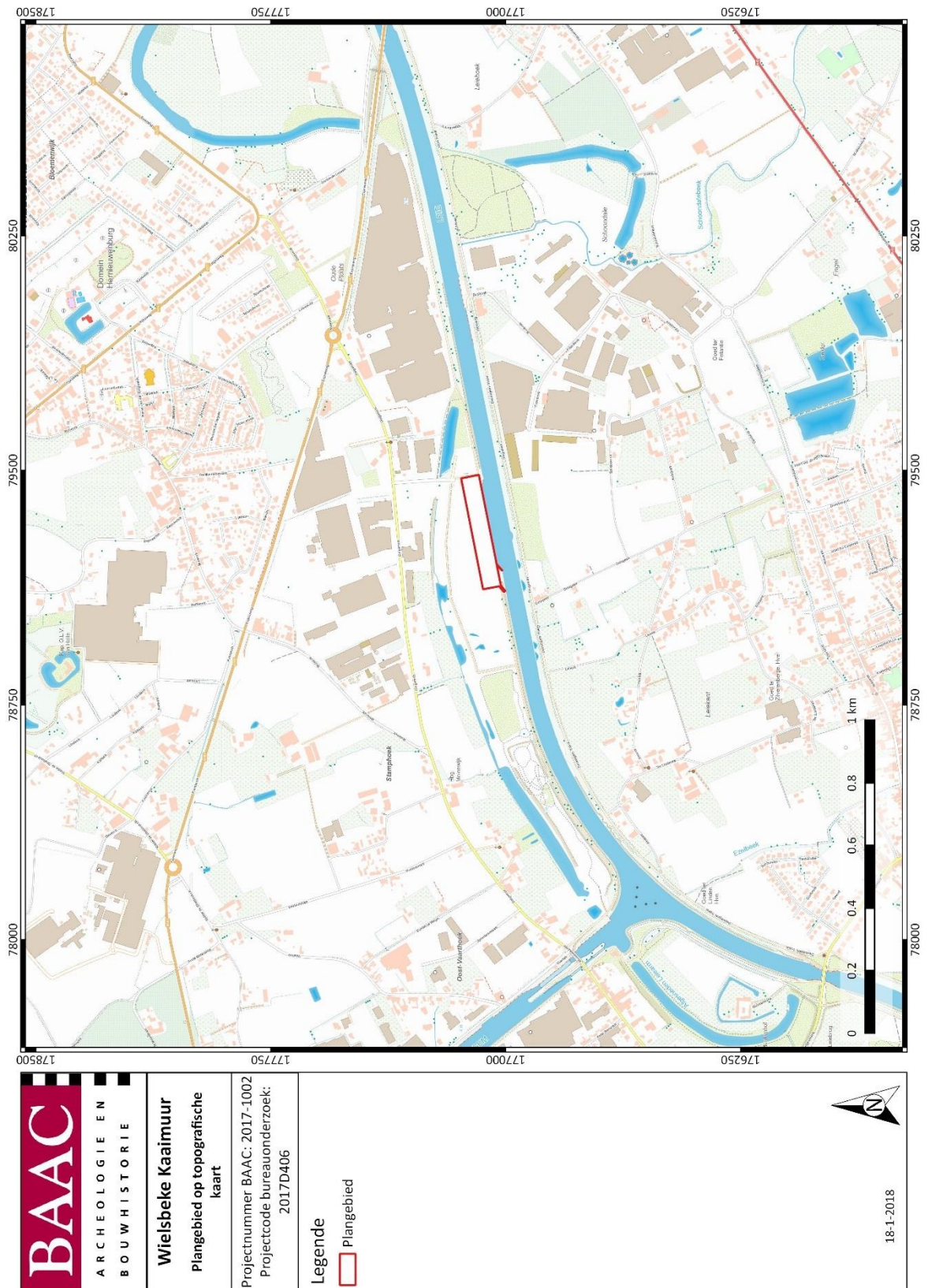
2.4.1	Archeologische verwachting.....	70
2.4.2	Noodzaak verder vooronderzoek.....	70
2.4.3	Motivatie en keuze vervolgonderzoek.....	71
2.5	Verder vooronderzoek.....	73
2.5.1	Vraagstelling en onderzoeksdoelen verder vooronderzoek.....	73
3	Verkennd archeologisch booronderzoek.....	80
3.1	Beschrijvend gedeelte	80
3.1.1	Administratieve gegevens	80
3.1.2	Onderzoeksopdracht	80
3.1.3	Beschrijving werkwijze en onderzoeksstrategie	81
3.1.4	Verklaring keuzes	82
3.1.5	Organisatie van het vooronderzoek	82
3.1.6	Afwijkingen uitvoer onderzoek.....	83
3.1.7	Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding.....	83
3.2	Assessmentrapport	83
3.2.1	Beschrijving aardkundige opbouw van het onderzochte gebied	83
3.2.2	Assessment vondsten	84
3.2.3	Assessment stalen.....	84
3.2.4	Conservatieassessment	84
3.2.5	Assessment sporen.....	84
3.2.6	Datering en interpretatie onderzocht gebied	84
3.2.7	Verklaring voor het ontbreken van vondsten/sporen	85
3.2.8	Beantwoording onderzoeksvragen	85
3.2.9	Confrontatie met resultaten van voorgaande onderzoeksfases	86
3.2.10	Verwachting archeologische erfgoed	86
3.3	Besluit.....	87
4	Eindconclusie	87
5	Samenvatting.....	88
6	Lijst met figuren	89
7	Lijst met tabellen.....	89
8	Plannenlijst	89
9	Bibliografie	90
10	Bijlagen	92

1 Bureauonderzoek

1.1 Beschrijvend gedeelte

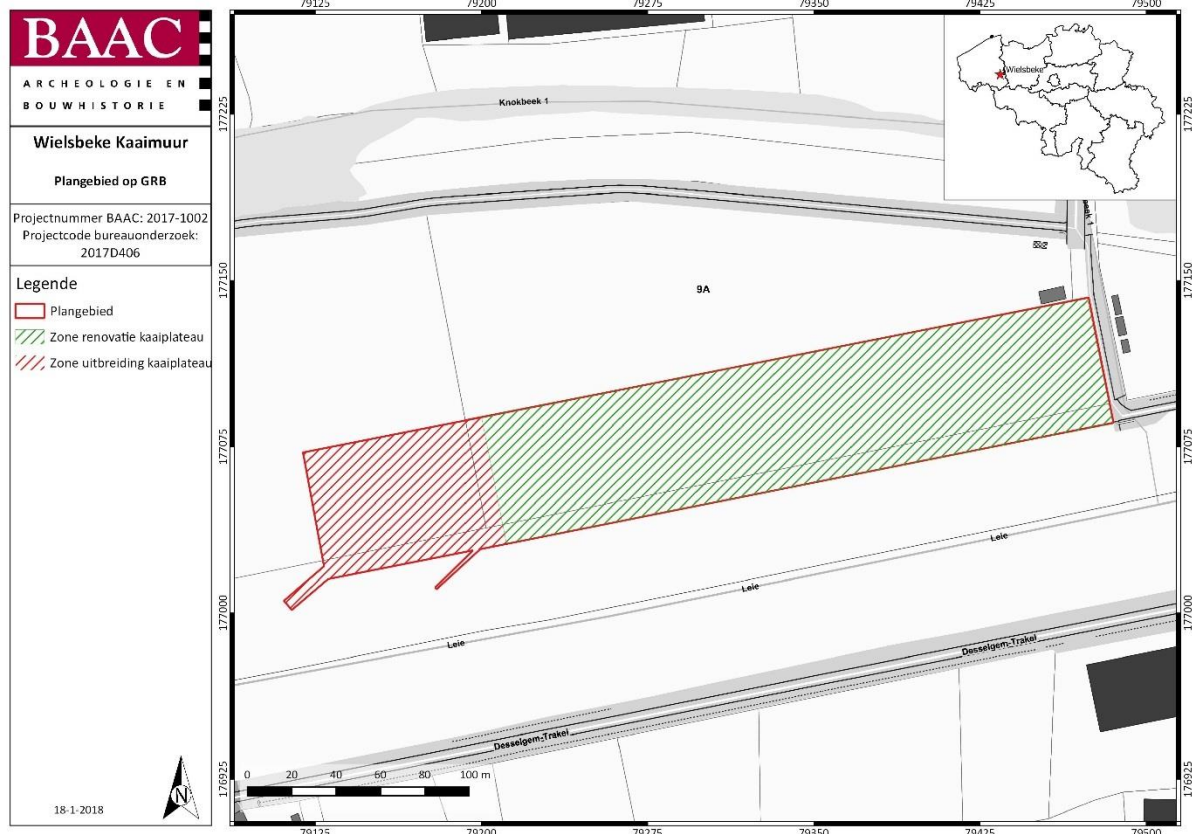
1.1.1 Administratieve gegevens

Naam site	Wielsbeke, Kaaimuur (Leie Linkeroever)	
Ligging	Leie Linkeroever, deelgemeente Wielsbeke, gemeente Wielsbeke, provincie West-Vlaanderen	
Kadaster	Wielsbeke, Afdeling 1, Sectie B, Perceelnummer 501/4A en 460/3E	
Coördinaten	Noordwest: x: 79113.4404 ; y: 177072.3089	
	Noordoost: x: 79474.3564 ; y: 177171.5812	
	Zuidwest: x: 79100.7055 ; y: 176997.8757	
	Zuidoost: x: 79486.3329 ; y: 177085.8178	
Projectcode BAAC Vlaanderen	2017- 1002	
Opdrachtgever	De Vlaamse Waterweg nv, Afdeling Bovenschelde, Guldensporenpark 105, 9820 Merelbeke	
Bureau-onderzoek	Projectcode	2017D406
	Erkend archeoloog	Lina Cornelis (Erkenningsnummer: 2015/00024)
	Betrokken derden	Nvt



Plan 1: Plangebied op topografische kaart (digitaal, 1:10.000, 18/01/2018)¹

¹ NGI 2018



Plan 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (digitaal, 1:250, 16/01/2018)²

1.1.2 Juridisch kader en onderzoekstraject

In het kader van het Onroerenderfgoeddecreet (decreet van de Vlaamse Regering 12 juli 2013) en het Onroerenderfgoedbesluit van de Vlaamse Regering van 16 mei 2014, is de eigenaar en gebruiker van gronden waarop zich archeologische waarden bevinden, verplicht deze waarden te behoeden en beschermen voor beschadiging en vernieling. Dit kan door behoud *in situ*, als de waarden ingepast kunnen worden in de plannen, of *ex situ*, wanneer de waarden onomkeerbaar vernietigd worden. Het doel van de archeologienota is dat er mogelijkheden gezocht worden om *in situ* behoud te bewerkstelligen of, indien dit niet kan, het formuleren van maatregelen voor vervolgonderzoek waarbij het erfgoed *ex situ* wordt behouden.

Om vast te stellen of bij werkzaamheden archeologische waarden zullen worden vernietigd, is een archeologisch onderzoek nodig. In eerste instantie wordt een **bureauonderzoek** uitgevoerd. Op basis van bekende gegevens van bodemkaarten, uit cartografische en andere historische bronnen en eventueel voorgaand onderzoek in de directe omgeving van het plangebied wordt een inschatting gemaakt van het archeologisch potentieel van het plangebied. Indien uit deze desktopanalyse blijkt dat er een kans is op het aantreffen van archeologische waarden binnen het plangebied, kan het aangewezen zijn de gaafheid van het bodemprofiel en de aanwezigheid van archeologische indicatoren te onderzoeken middels een landschappelijk bodemonderzoek, een veldkartering en/of een geofysisch onderzoek. Deze onderzoeken maken alle deel uit van het **vooronderzoek zonder ingreep in de bodem**. Indien op basis van de resultaten van alle nodige facetten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem niet voldoende informatie verzameld kan worden om een onderbouwde

² AGIV 2018cAGIV 2018aAGIV 2018aAGIV 2018aAGIV 2018a

uitspraak te doen aangaande de beslissing tot behoud *in situ*, vrijgave of opgraving van het terrein, moet in een volgende fase een vooronderzoek met ingreep in de bodem worden uitgevoerd.

Het doel van het eventueel **vooronderzoek met ingreep in de bodem** is een archeologische evaluatie van het terrein. Dit houdt in dat het archeologisch erfgoed opgespoord, geregistreerd, gedetermineerd en gewaardeerd wordt en dat de potentiële impact van de geplande werken op de archeologische resten wordt bepaald. De hiervoor aangewezen methoden zijn archeologische boringen, proefputten en/of proefsleuven. Onderdeel van de evaluatie is dat er mogelijkheden gezocht worden om een eventuele site *in situ* te behouden of, indien dit niet kan, het opstellen van een programma van maatregelen voor vervolgonderzoek (ruimtelijke afbakening, diepteligging, strategie, doorlooptijd, te voorziene natuurwetenschappelijke onderzoeken en conservatietechnieken, voorstel onderzoeksvragen) in de vorm van een opgraving.

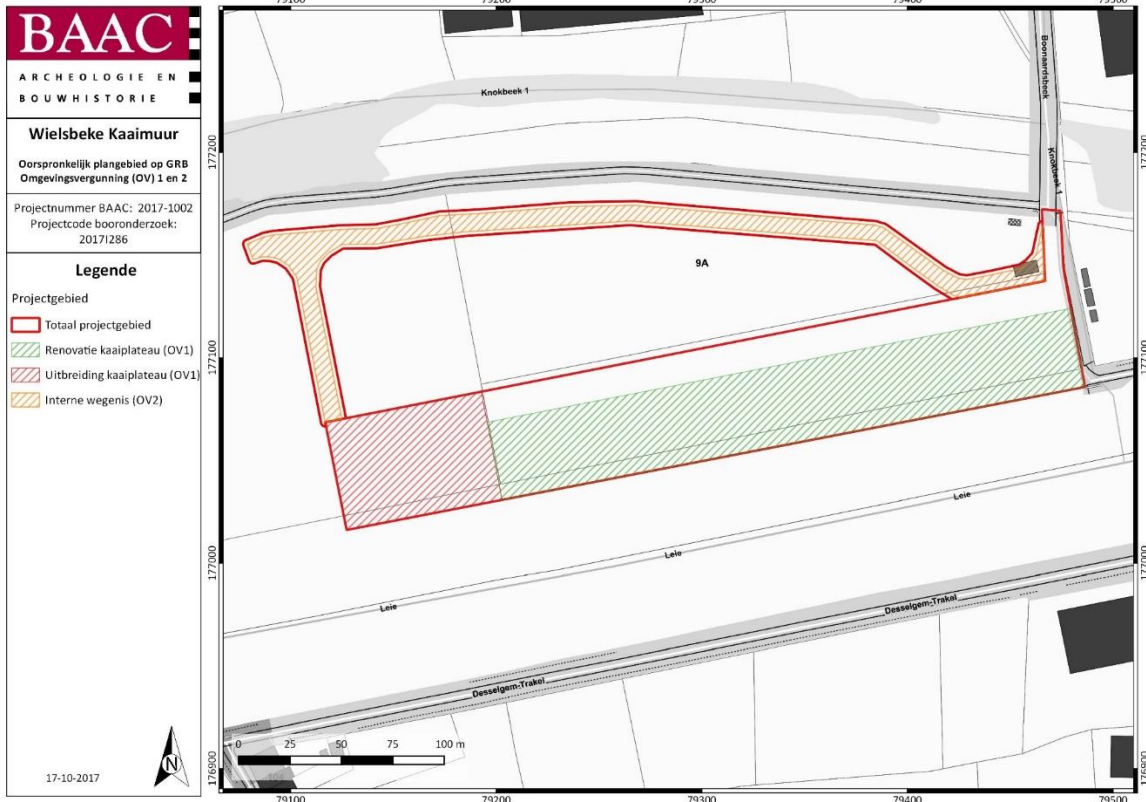
1.1.3 Aanleiding

Voorgeschiedenis plangebied

Deze archeologienota behandelt enkel het vooronderzoek dat uitgevoerd werd na de melding vooronderzoek in het kader van de vergunningsaanvraag voor de uitvoering van de geplande werken ter hoogte van de geplande renovatie en uitbreiding van het kaaiplateau in het kader van omgevingsvergunning 1. Deze melding werd op 11 februari 2018 goedgekeurd en heeft ID nummer 464.

Op het einde van 2017 (na verwerking van bureauonderzoek en landschappelijk bodemonderzoek – zie verder) werd namelijk beslist dat De Vlaamse Waterweg nv enkel zal instaan voor de werken betreffende omgevingsvergunning 1, nl. de aanpassingen en uitbreiding van het kaaiplateau. Een andere opdrachtgever zal verder instaan voor het verdere traject en de aanvraag van omgevingsvergunning 2. Het oorspronkelijke plan bij aanvang van bureauonderzoek en landschappelijk bodemonderzoek is hieronder zichtbaar op Plan 3 en omvat de zones voor omgevingsvergunning 1 en 2.

Het bureauonderzoek en landschappelijk bodemonderzoek gebeurde bijgevolg initieel voor een groter plangebied, zoals te zien op Plan 3 en zoals eveneens beschreven in het hoofdstuk van het landschappelijk bodemonderzoek en in de melding vooronderzoek voor de uitvoering van de archeologische boringen ter hoogte van de zone voor omgevingsvergunning 1.



Plan 3: Oorspronkelijke indeling van het plangebied op kadasterkaart (GRB³) (digitaal, 1:250, 17/10/2017)

Aanleiding huidige archeologienota

Naar aanleiding van de omgevingsvergunningsaanvraag voor de renovatie en uitbreiding van een kaaiplateau te Wielsbeke heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Op het terrein zal door de initiatiefnemer een renovatie en uitbreiding van het huidig kaaiplateau gerealiseerd worden. De geplande werken impliceren aanzienlijke bodemingrepen die qua omvang een directe bedreiging betekenen voor potentieel aanwezig archeologisch erfgoed. Eens het archeologisch bodemarchief aangetast of vernield wordt, betekent dit een onomkeerbaar informatieverlies.

De totale oppervlakte van het plangebied te Wielsbeke Kaaimuur (Leie Linkeroever) bedraagt ca. 21.360 m². Het valt buiten een beschermde archeologische site, ligt niet in een archeologisch vastgestelde zone en komt niet voor op de kaart met gebieden waarin geen archeologische waarden (meer) te verwachten zijn (GGA, gebieden geen archeologie).⁴ Daarnaast werden voor het plangebied en de directe omgeving geen waarden voor 'beschermd onroerend erfgoed' opgenomen in het Geoportaal.

De perceeloppervlakte van de projectzone bedraagt meer dan 3000m², de bodemingreep meer dan 1000m². De projectzone is gelegen buiten woon- of recreatiegebied en de aanvrager is publiekrechtelijk. Volgens het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 is bijgevolg een archeologienota vereist. Deze bekrachtigde archeologienota dient bij de aanvraag gevoegd te worden.

³ AGIV 2018c

⁴ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2018

1.1.4 Huidige situatie

Het plangebied is gelegen aan de linkeroever van de Leie, ter hoogte van de aangelegde kaai. Binnen het plangebied bevindt zich bestaande infrastructuur. Het grootste deel van het plangebied wordt namelijk ingenomen door het huidige kaaiplateau. Een klein deel van het plangebied, het westelijk deel, bestaat uit braakliggend terrein. De ruime omgeving van het plangebied bestaat uit gras- en akkerland, braakliggende terreinen en industrie.

1.1.5 Geplande werken en bodemingrepen

Op de linkeroever van de Leie te Wielsbeke werd in 2003 de container terminal RTW gebouwd. De bestaande infrastructuur is in slechte staat. Het kaaiplateau is op verschillende plaatsen verzakt waardoor de opslagfunctionaliteit van de containers in het gedrang komt. RTW wenst de bestaande laad- en losinstallatie te renoveren zodat dit probleem structureel verholpen wordt. Het kaaiplateau zal worden vernieuwd. Hiervoor dienen de fundering en de verharding, evenals de bolders, ladders en wrijfhouten te worden vernieuwd, de opkant in beton dient te worden hersteld.

RTW wenst hiernaast ook de capaciteit van de terminal uit te breiden. Stroomopwaarts wordt een nieuwe kaaimuur aangelegd. Het nieuwe kaaiplateau, met dezelfde landinwaartse breedte als het bestaande kaaiplateau, wordt gepland over een lengte van 82 m.

De opdrachtgever plant dus op het terrein de renovatie en uitbreiding van het huidige kaaiplateau en een uitbreiding van de kaaimuur aan de Leie Linkeroever te Wielsbeke, zoals zichtbaar op Figuur 1 en Plan 4. Het grondplan is ook toegevoegd als bijlage (Bijlage Grondplan).

Omgevingsvergunning 1 (OV1)

- 1: Renovatie bestaande kaaiplateau (groen gearceerd)

De opdrachtgever plant hier het uitbreken van de bestaande kaaiverharding van het kaaiplateau. De ingrepen worden verduidelijkt aan de hand van enkele dwarsprofielen 1 en 2 (zie Bijlage Dwarsprofielen), aangevuld met typedwarsprofiel 2.

Dwarsdoorsneden 1 en 2 geven de situatie weer ter hoogte van het bestaande kaaiplateau. De aanhorigheden van de kaaimuur, namelijk de bolders, ladders en wrijfhouten, worden vervangen. Deze ingrepen betekenen geen bijkomende verstoring. De geplande situatie is weinig afwijkend ten opzichte van de huidige situatie. De geplande maaiveldhoogte zal slechts enkele centimeters afwijken.

Er worden drie vertragsconstructies voorzien, VC1 en VC2 hebben eenzelfde opbouw. Op een doorsnede van deze geplande vertragsconstructies is de bestaande en geplande situatie goed te vergelijken. Het huidige maaiveldniveau – *i.e.* het huidige kaaiplateau – bevindt zich op ca. 9,30 m + TAW. Zoals te zien op snede AA (Figuur 4) is in de huidige situatie de bestaande kaaimuur gefundeerd op ingeheide palen die reiken tot 7,50 m - TAW. Er worden nieuwe in de grond gevormde palen voorzien die tot 9,5 m – TAW zullen reiken en die zich bevinden in de zone van de bestaande heipalen, die reeds een aanzienlijke verstoring hebben teweeggebracht. Verder landinwaarts is het bestaande en toekomstige kaaiplateau gefundeerd tot ca. 1,30 m onder het maaiveld (waarbij de funderingsaanzet zich bevindt op ca. 8,01 m + TAW). Het geplande kaaiplateau, met werkvloer en betonplataafwerking, bovenop op de geplande palen bevindt zich ter hoogte van het huidige kaaiplateau en zal bijgevolg geen bijkomende verstoring betekenen. De vertragsconstructies zelf hebben een beperkte afmeting, waarvan de kern 6,6 m op 5,8 m groot is met kokers van 1,3 m en 1,6 m, zoals zichtbaar op het grondplan of horizontale snede van de vertragsconstructies (Figuur 3). Op

snede VC1/VC2 AA is te zien dat deze putten reiken tot ca. 3,6 m onder maaiveld en onmiddellijk achter de bestaande heipalen gelegen zijn.

VC3, de derde vertragsconstructie bevindt zich op de grens met de geplande uitbreiding van het kaaiplateau en heeft een andere omvang dan de andere twee vertragsconstructies (Figuur 5 en Figuur 6). Deze is van kleiner formaat, nl. 2 op 4 m en wordt op dezelfde diepte aangelegd als de andere vertragsconstructies.

De typedwarsprofielen (zie Bijlage Typedwarsprofielen) vertonen de opbouw van het nieuwe kaaiplateau, waarbij de opeenvolging van lagen lokaal verschilt. Algemeen gezien wordt een gewapende betonverharding (blauwe zone op Plan 4) en een verharding in geprefabriceerde betonplaten (geel op Plan 4) voorzien. De fundering is ca. 55-58 cm dik met onderliggend een voorziening voor grondverbetering die algemeen gezien tot 8 m + TAW reikt (waar eveneens de top van de huidige werkvloer van het kaaiplateau gelegen is). Lokaal worden twee zones voorbehouden voor eventuele latere aanleg van waterdichte zones (bruin op Plan 4). De eventuele aanleg van deze zones vormt geen onderdeel van deze aanvraag tot omgevingsvergunning.

- 2: Geplande uitbreiding kaaiplateau (rood gearceerd)

De opdrachtgever plant in deze zone een uitbreiding van het bestaande kaaiplateau. Deze uitbreiding omvat het bouwen van een nieuwe kaaimuur (type Deense kaaimuur met stalen damwand, betonnen kesp en ondergronds kaaiplateau = ontlastingsvloerplaat) en de aanleg van kaaiverharding (gele zone op het grondplan, bestaande uit prefab betonplaten). Deze uitbreiding dient op hetzelfde niveau als het gerenoveerde kaaiplateau aangelegd te worden.

Een uitsnede van dwarsprofiel 4 toont lokaal de ingreep in doorsnede, waarbij het reliëf van het plangebied zichtbaar is en de ontworpen hoogte van de geplande toestand wordt aangegeven (Figuur 7). Bijkomende dwarsprofielen en typedwarsprofielen zijn te raadplegen in bijlage (Bijlagen Dwarsprofielen en Typedwarsprofielen).

In de bestaande toestand varieert ter hoogte van de nieuw te bouwen kaaimuur het huidige maaiveld van 9,60 m + TAW tot 11,27 m + TAW. Voor de opbouw van de nieuwe kaaimuur wordt een deel van de bestaande oever afgegraven tot op ca. 3 m + TAW, met een verstoringsdiepte van 6,6 tot 8,27 m. Er wordt een stalen damwand ingeheid tot op ca. 0 m TAW, met een verstoringsdiepte van 9,6 tot 11,27 m. Een kesp en paalfundering worden voorzien. Deze ingrepen zijn zichtbaar op de plannen van moot M1 en M5 (Figuur 9). Een kesp en paalfundering worden voorzien.

De typedwarsprofielen tonen details van de opbouw van het nieuwe kaaiplateau. Ter hoogte van typedwarsprofiel 4 zal aan de waterzijde de kesp geïnstalleerd worden met een verstoringsdiepte tot ca. 7 m + TAW (zichtbaar op typedwarsprofiel 4 in Bijlage Typedwarsprofielen). Dit betekent dat een verstoring van 2,60 m tot 4,27 m vanaf het maaiveld voorzien wordt. Het kaaiplateau zelf wordt aangelegd tot op een diepte van 7,50 m + TAW, zijnde een verstoring van ca. 2,20 m tot 3,87 m onder het huidige maaiveld. De opbouw van het kaaiplateau gebeurt verder op dezelfde manier als ter hoogte van de renovatie van het bestaande kaaiplateau. Ook hier zal de geplande fundering op buispalen tot de een diepte van 9,50 m – TAW reiken, waarbij de palen dus tot ca. 19,1 m tot 20,77 m onder het huidige maaiveld reiken.

De aanleg van de kaaiverharding gebeurt door middel van prefab betonplaten (gele zone - Figuur 1). Hetzelfde aanzetpeil van 8 m + TAW wordt gehanteerd. Het huidige maaiveld bevindt zich gemiddeld tussen 9,6 en 11,7 m + TAW met lokale ophogingen tot ca. 14,5 m + TAW, wat een verstoring inhoudt van 1,6 m tot 3,7 m gemiddeld en lokaal tot ca. 6, 5 m.

- 3: Aanpassingen Deense kaaimuur

Ter hoogte van het kanaal wordt ook een uitsprong voorzien, die een nieuw gedeelte Deense kaaimuur vormt (groen op Plan 4 en Figuur 8). De oude Deense kaaimuur wordt opgebroken (rood op Figuur 2 en Figuur 8). De opbouw van de nieuwe Deense kaaimuur wordt in detail weergegeven op Figuur 9. De opbouw is hetzelfde als deze besproken bij de uitbreiding van het kaaiplateau.

Om het nieuwe kaaiplateau toegankelijker te maken en de uitgebreide container terminal beter te ontsluiten, zou initieel ook een nieuwe interne weg voorzien worden (zie boven - Plan 3). Na uitvoering van het bureauonderzoek en landschappelijk werd beslist dat de werken aan het kaaiplateau tot een andere vergunningsaanvraag zouden behoren dan de werken van de interne weg. De omgevingsvergunningen zullen onder de verantwoordelijkheid vallen van twee verschillende bouwheren. Het plangebied voor beide omgevingsvergunningen voor het terrein aan de kaai te Wielsbeke werd oorspronkelijk dus opgedeeld in drie delen, waarbij deel 3 de aanleg van de interne weg omvatte. Er waren op het moment van opstellen van het bureauonderzoek en de uitvoering van het landschappelijk bodemonderzoek slechts een algemeen grondplan en een schets van de werken beschikbaar. De geplande werken werden als volgt omschreven:

Omgevingsvergunning 2 (OV2)

- 4: Aanleg interne weg (oranje gearceerd)

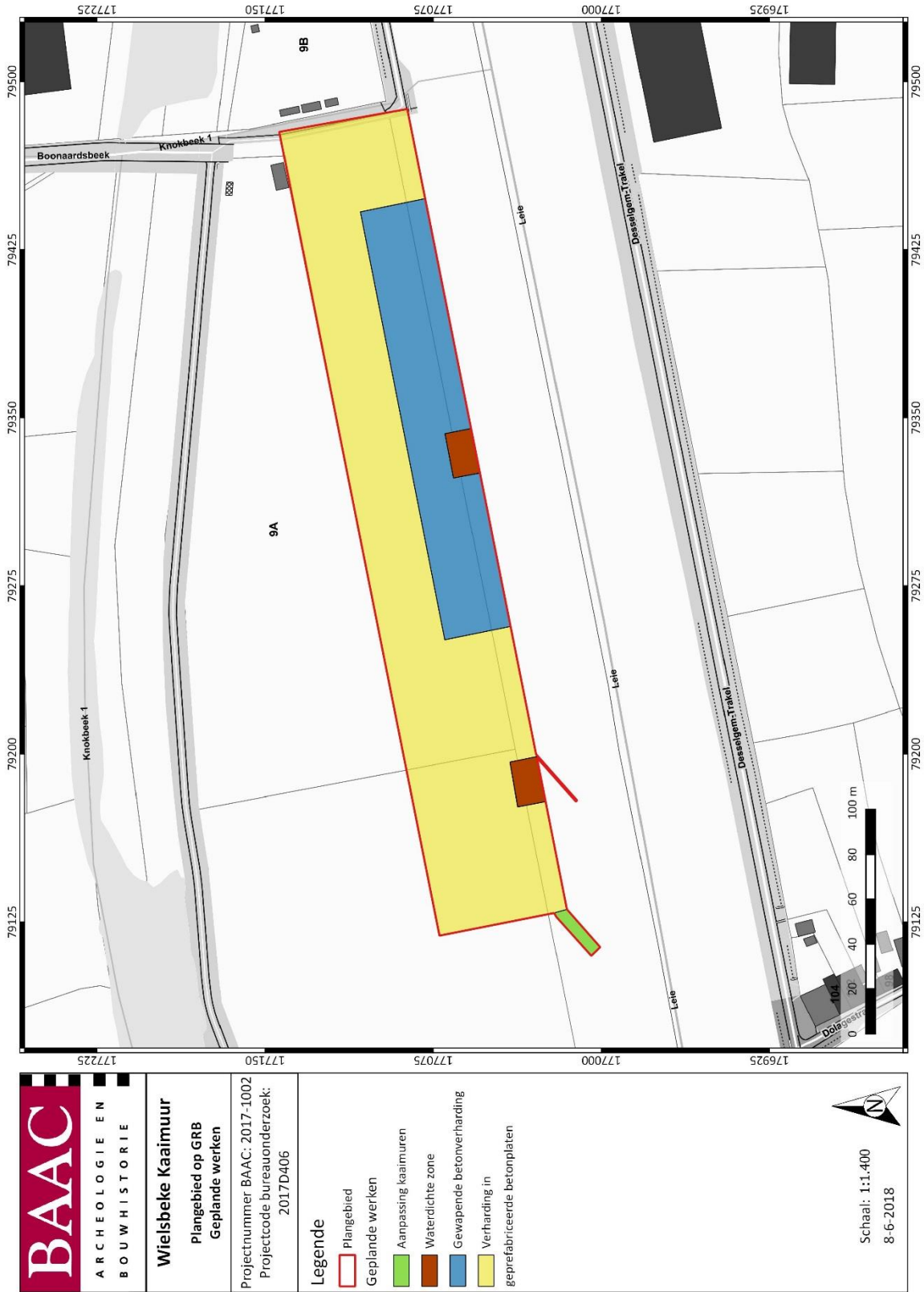
In deze zone wordt de aanleg van interne weg gepland. Rondom deze geplande weg werd op vraag van Waterwegen en Zeekanaal nv (nu De Vlaamse Waterweg nv) een buffer van 2 m voorzien (blauwe lijn) voor eventuele verstoring die gepaard gaat met de aanleg van weg. Volgende ingrepen zijn gepland:

- De weg wordt voorzien met een fundering van 1 m diep. Het deel van de weg dat parallel loopt, aan het jaagpad zal 1 m dieper liggen dan het huidige peil. De ingreepdiepte zal bijgevolg tot ca. 2 m onder het huidige maaiveld reiken.
- Het tweede deel van de weg, dat noord-zuid gericht is, zal aansluiten op het geplande kaaiplateau. De weg zal afhellen van noord naar zuid.
- Het plangebied bevindt zich volgens het DHM ter hoogte van de geplande weg tussen 11,3 en 12,3 m + TAW. De geplande ingreep zal variëren van 2 m (in het noorden aan de bocht) tot ca. 3,6 m (ter hoogte van de aansluiting met het kaaiplateau) onder het huidige maaiveld.



Figuur 1: Grondplan geplande werken⁵

⁵ Plan aangeleverd door opdrachtgever

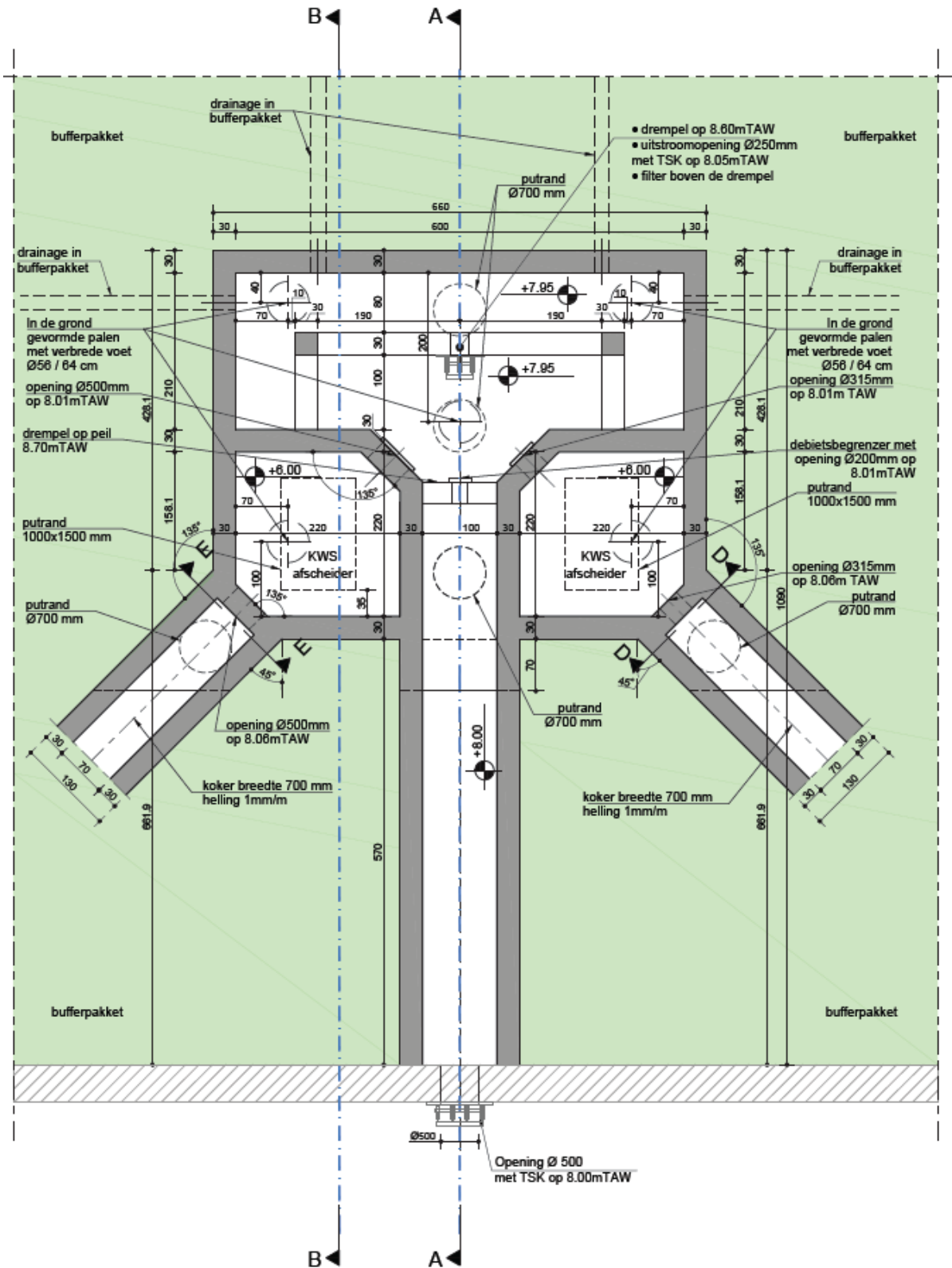


Plan 4: Plangebied met verdeling geplande werken⁶ (digitaal, 1:1400, 8-6-2018)

⁶ Volgens plannen aangeleverd door opdrachtgever

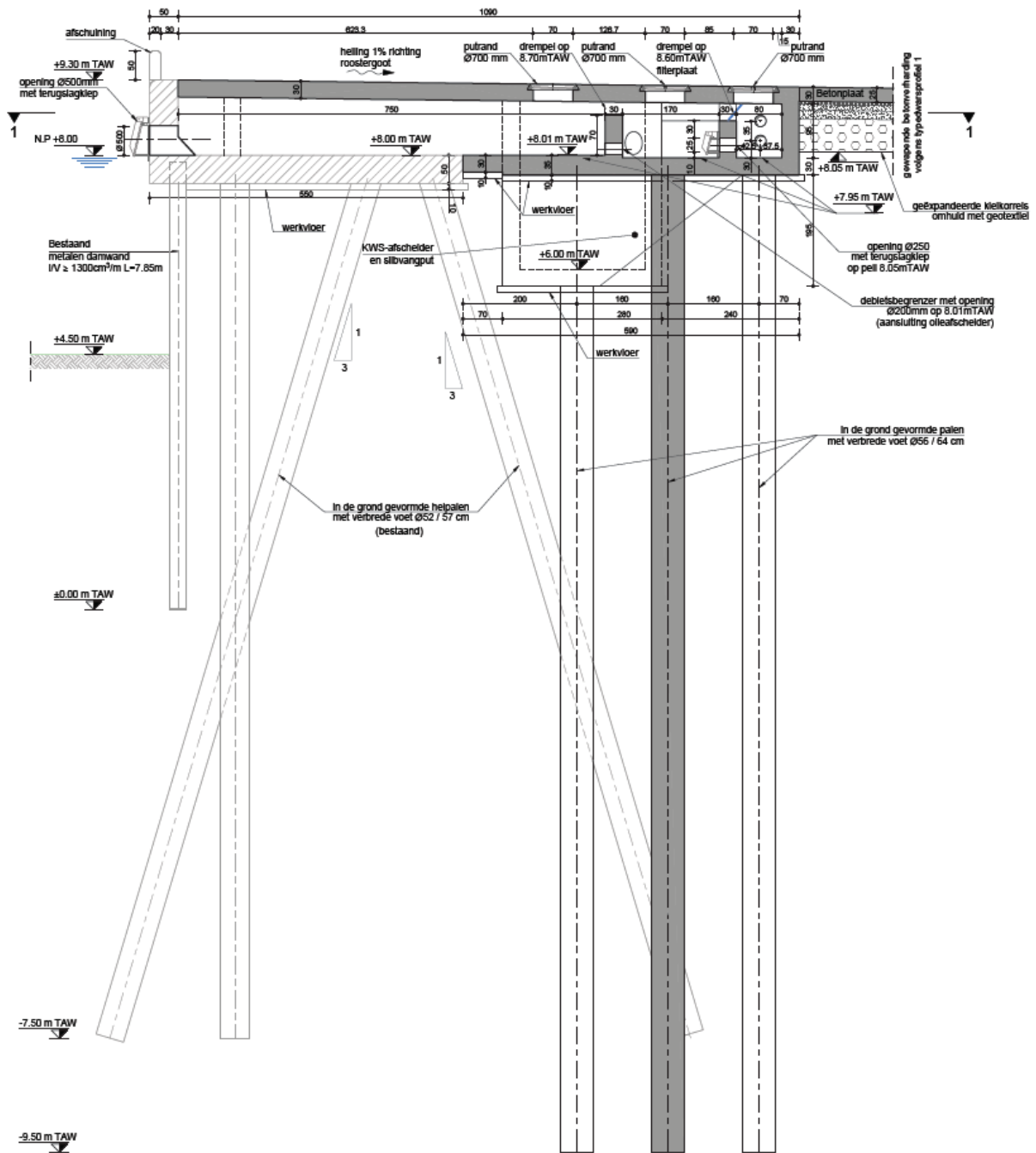


BAAC Vlaanderen Rapport 853



Figuur 3: VC1 en VC2 horizontale snede/grondplan (oorspronkelijke schaal 1:50)⁸

⁸ Aangeleverd door opdrachtgever

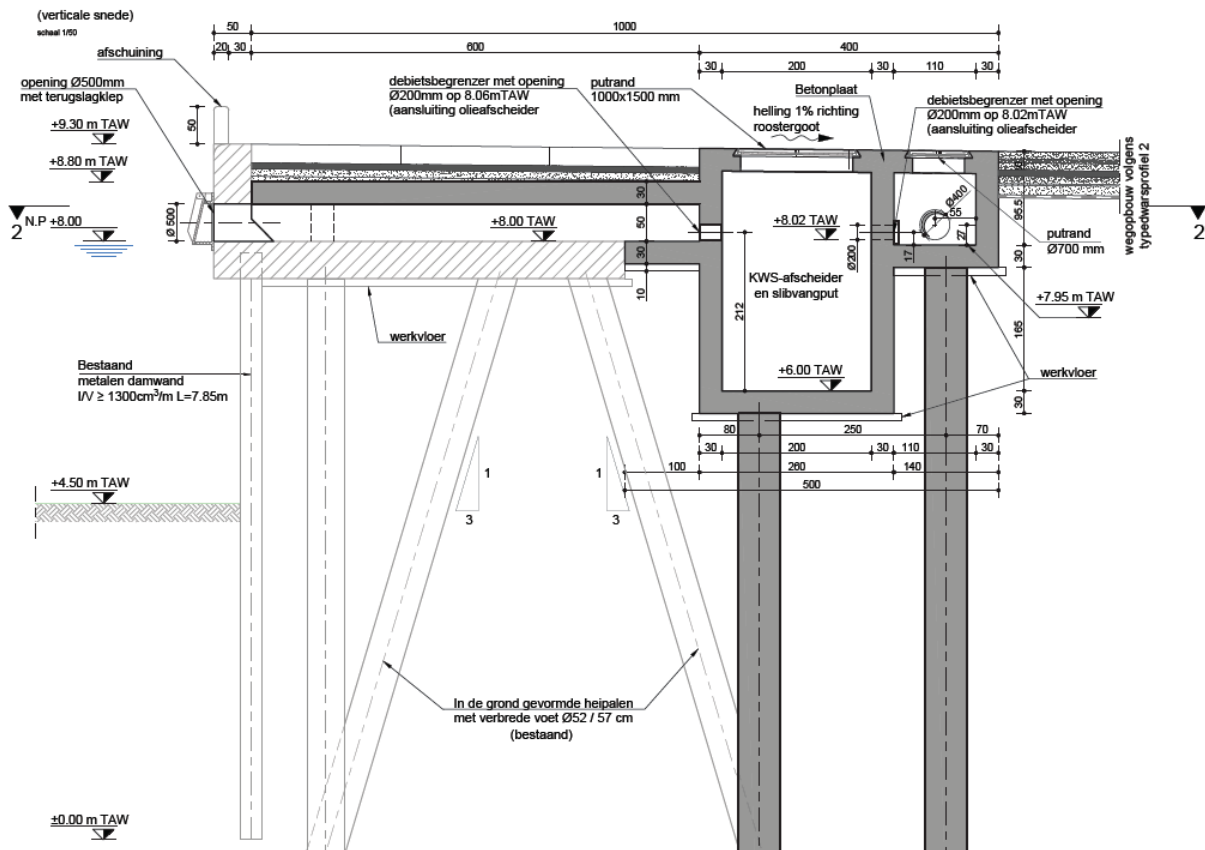


Figuur 4: VC1 en VC2 verticale snede/doorsnede A-A⁹

⁹ Aangeleverd door opdrachtgever

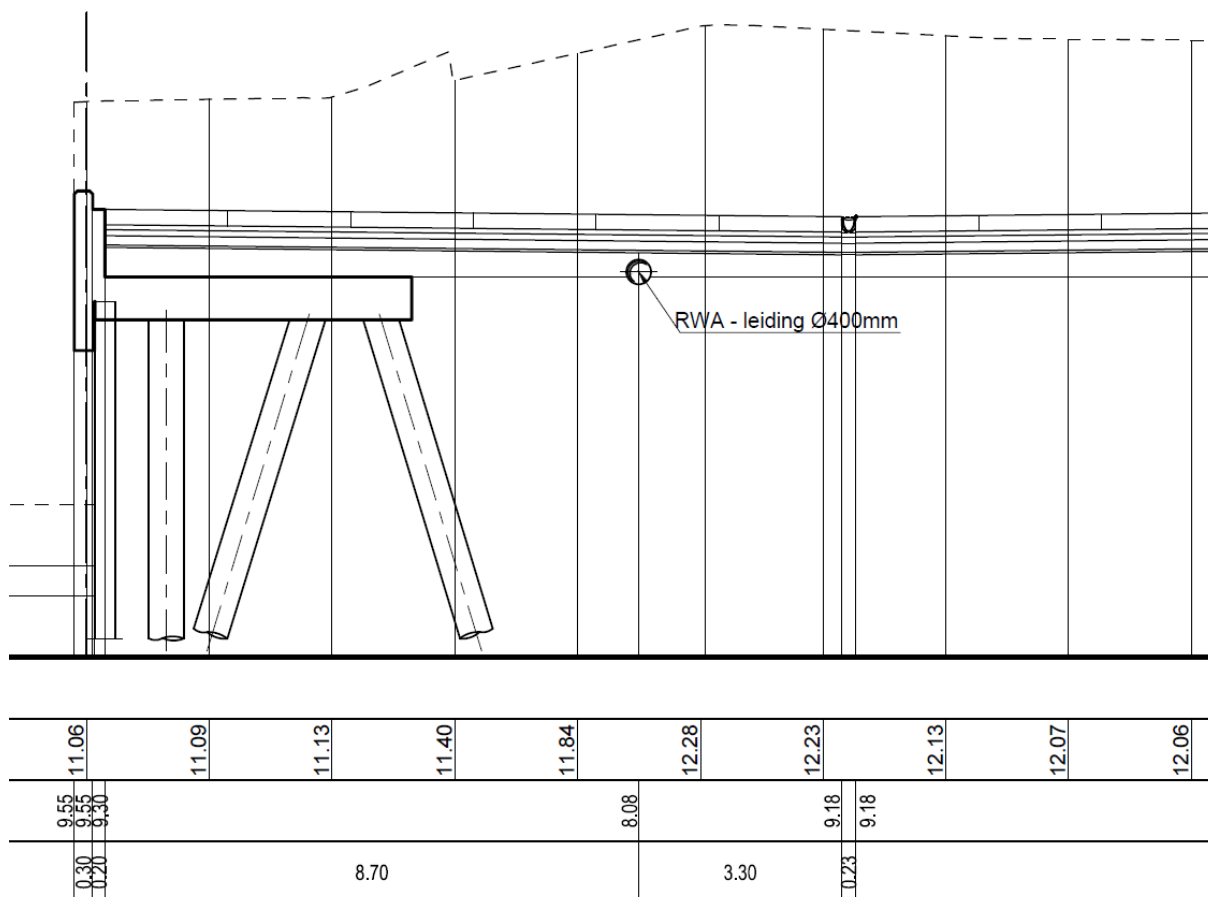


BAAC Vlaanderen Rapport 853

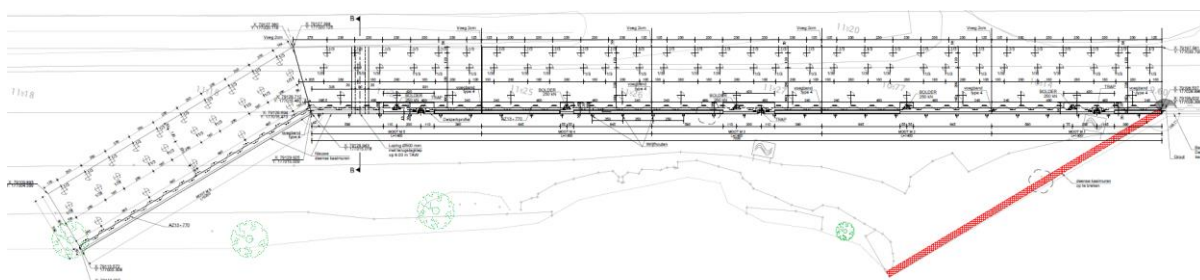


Figuur 6: Uitsnede van VC3 verticale snede/doorsnede (oorspronkelijke schaal 1:50)¹¹

¹¹ Aangeleverd door opdrachtgever



Figuur 7: Uitsnede uit dwarsprofiel 4, met bovenaan in stippellijn de bestaande hoogte, eveneens weergegeven in de eerste databalk en de geplande toestand (tweede databalk: ontworpen hoogte)



Figuur 8: Aanpassingen kaaimuren, bovenaanzicht¹²

¹² Aangeleverd door opdrachtgever



BAAC Vlaanderen Rapport 853

1.1.6 Randvoorwaarden en opmerkingen

Deze archeologienota betreft enkel het vooronderzoek dat uitgevoerd werd na de melding vooronderzoek (melding ID 464, 1 februari 2018) in het kader van de vergunningsaanvraag voor de uitvoering van de geplande werken ter hoogte van de geplande renovatie en uitbreiding van het kaaiplateau in het kader van omgevingsvergunning 1.

Op het einde van 2017 (na verwerking van bureauonderzoek en landschappelijk bodemonderzoek) werd beslist dat De Vlaamse Waterweg nv enkel zal instaan voor de werken betreffende omgevingsvergunning 1, nl. de aanpassingen en uitbreiding van het kaaiplateau. Een andere opdrachtgever zal instaan voor het verdere traject en de aanvraag van omgevingsvergunning 2.

1.2 Werkwijze en strategie

Een bureauonderzoek kadert binnen een archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem. Het archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem bereikt het doel van archeologisch vooronderzoek zonder de mogelijk aanwezige archeologische resten wezenlijk aan te tasten, door de studie van gekende of ontsloten informatiebronnen.

Het bureauonderzoek heeft – gezien een eerste studie van de cartografische bronnen - betrekking tot een terrein met een lage densiteit aan bebouwing in het verleden. Bijkomend doel van dit bureauonderzoek heeft is een analyse van de landschappelijke opbouw en het landgebruik van het gebied. Daarvoor wordt bijzondere aandacht besteed aan de relevante ecologische en aardkundige gegevens en bronnen.

1.2.1 Onderzoeksvragen

Volgende onderzoeksvragen zullen in dit bureauonderzoek behandeld worden:

- Wat zijn de gekende archeologische en historische gegevens en welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologische potentieel van het terrein?
- Wat is de impact van de geplande werken?
- Is er via archeologisch onderzoek of waarnemingen op aanpalende of nabijgelegen percelen reeds info beschikbaar over de dikte en de opbouw van het aanwezige bodemarchief?
- Zijn er archeologische waarden aanwezig binnen het onderzoeksterrein?

Indien er archeologische waarden aanwezig zijn binnen het onderzoeksterrein:

- Wat is de aard van deze waarden?
- Wat is de bewaringstoestand van deze waarden?
- Betreft het behoudenswaardige archeologische waarden?

- Wat is de relatie tussen deze waarden en het landschap?
- Wat is de impact van de geplande bodemingrepen op deze waarden?

1.2.2 Heuristiek

Het doel van het bureauonderzoek is de formulering van een archeologische verwachting van de onderzoekslocatie. Deze verwachting wordt opgesteld op basis van gekende landschappelijke, geologische, archeologische, historische en geografische bronnen.

Een eerste stap bij het formuleren van een archeologische verwachting voor de onderzoekslocatie is deze te situeren binnen een breder landschappelijk kader. Hierbij wordt beroep gedaan op de gekende geografische en geologische bronnen en kaarten.

Administratieve en geografische kaarten:

- GRB/kadasterkaart
- Topografische kaart
- Orthofoto
- Tertiairgeologische kaart
- Quartairgeologische kaart
- Bodemkaart

De basis van de desktopstudie bestaat verder uit een historische studie van de onderzoekslocatie en zijn directe omgeving. Hierbij wordt de gekende archeologische en historische vakliteratuur over de onmiddellijke omgeving van het plangebied geconsulteerd.

Een bijkomende belangrijke bron van informatie is het historisch kaartmateriaal. Op basis van deze oude kaarten kan een beeld worden gegeven van de evolutie van de bebouwing in het plangebied door de eeuwen heen, maar met dien verstande dat de draad slechts kan opgepikt worden vanaf het moment dat de eerste kaarten voor het gebied verschenen. Bovendien is de afwezigheid van bebouwing op deze kaarten geen garantie dat er niets geweest is. In de beginperiode van de cartografie werden voornamelijk grotere nederzettingen en belangrijke bouwwerken zoals stadsomwallingen, kerken, kloosters en kastelen weergegeven en was er geen of weinig aandacht voor de burgerlijke architectuur. Het was vaak niet de bedoeling om de huizen in detail of juist weer te geven. Pas vanaf de 19^e eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde kadasterkaarten. Naast de gangbare historische kaarten is ook Cartesius geraadpleegd.¹⁴

Volgende historische kaarten werden opgezocht en geanalyseerd:

- CAI-kaart
- GGA-kaart
- Villaret-kaart

¹⁴ CARTESIUS 2018

- Ferrariskaart
- Atlas der Buurtwegen/Popp-kaart
- Vandermaelen-kaart
- Historische mozaïek (Cartesius)

De CAI-kaart wordt weergegeven met het grootschalig referentiebestand als onderkaart. De onmiddellijke omgeving rondom wordt op de Ferraris-, Atlas der Buurtwegen, Popp- en Vandermaelenkaart besproken. De beschrijving gebeurde onder meer op basis van de legende uit *België in kaart*.¹⁵ Indien er een bijzondere locatie op te merken is, wordt deze, indien mogelijk, vernoemd bij naam en uitgebreider beschreven. De historische en archeologische kaarten worden gebruikt om een historisch-archeologische interpretatie van de locatie te bekomen.

Er werden geen externe specialisten betrokken bij dit onderzoek en geen wetenschappelijke advisering ingewonnen bij derden.

1.3 Assessmentrapport

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de beschikbare kennis inzake bodemkunde, geomorfologie, historie, cartografie en archeologie met betrekking tot het plangebied en omgeving. Deze informatie vormt de basis voor de archeologische verwachting van het onderzoeksgebied.

1.3.1 Landschappelijk kader

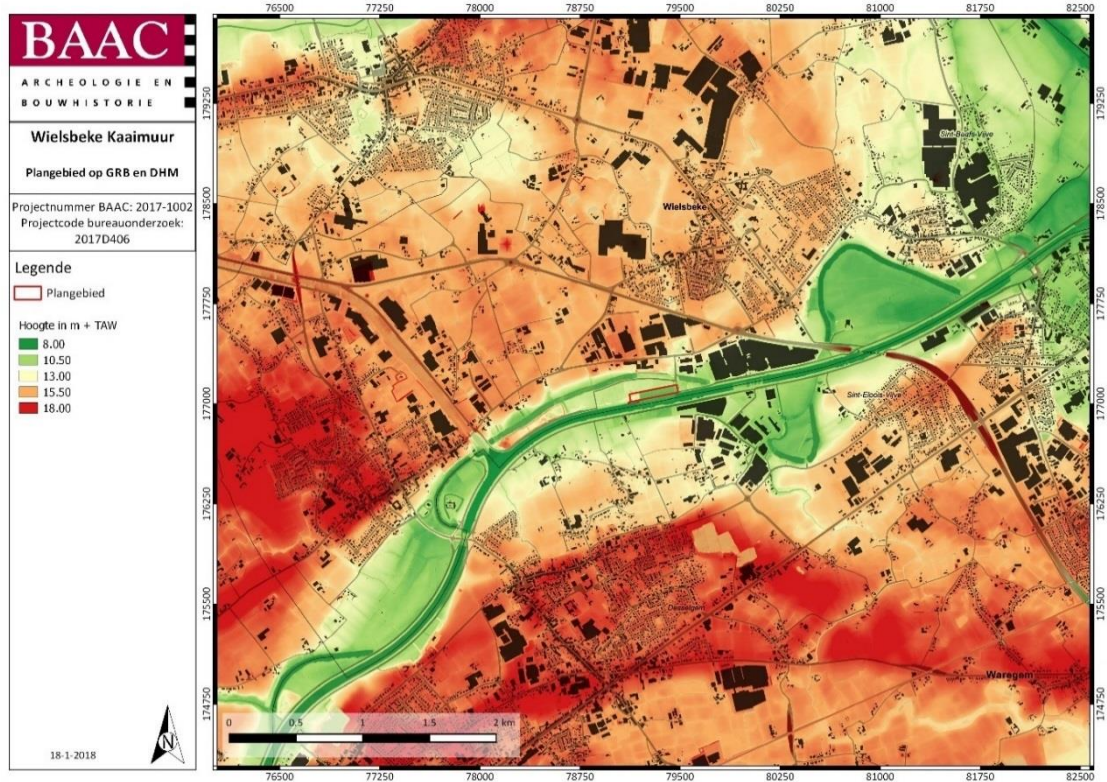
Hieronder volgt een overzicht van het grondgebruik en de aardkundige, hydrografische en fysisch-geografische gegevens van het plangebied.

Topografische situering

De exacte locatie van het plangebied, gelegen op de linkeroever van de Leie te Wielsbeke, is weergegeven op Plan 1 en Plan 2. Het bestaande kaaiplateau neemt het grootste deel van het plangebied in beslag. Ten westen ervan voorziet de opdrachtgever een uitbreiding. Dit is op dit moment een grasveld met wildebegroeiing (struiken, onkruid, gras, ...). Onmiddellijk ten noorden bevindt zich een grasveld, een pad en een beek, ten (noord- en zuid)oosten ligt een industriezone. De omgeving rond het plangebied bevat vooral industriegebouwen (noord, oost en zuidoost) en gras- en akkerland (west en zuidwest). De afstand tot het centrum van Wielsbeke in het noorden is ca. 1,2 km.

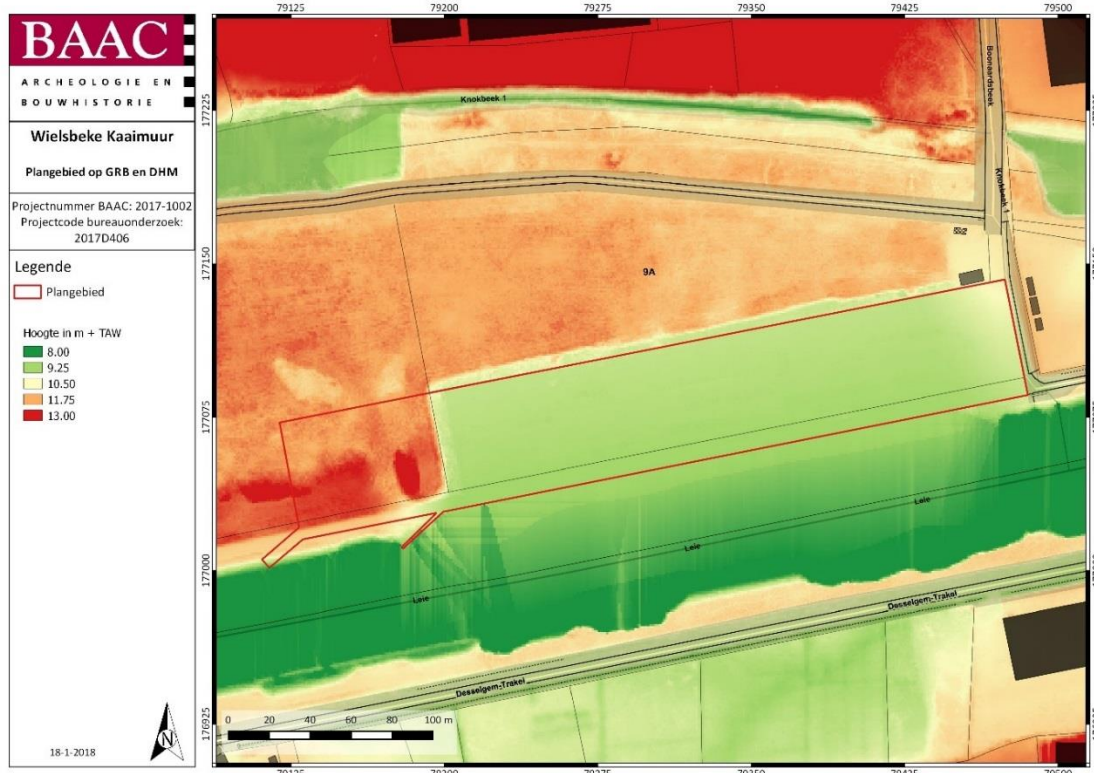
De omgeving rond het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 8 en 18 m + TAW, het huidige kaaiplateau op 9,3 tot 10,6 m + TAW. Het aangrenzend terrein waar de uitbreiding zal plaatsvinden, ligt op 11,7 tot 14,8 m + TAW. Er is dus een duidelijk hoogteverschil tussen het kaaiplateau en het omliggend terrein. De hoger gelegen plateaus ten zuiden van de Leie (het Interfluvium Leie/Schelde) bevinden zich op een hoogte van ca. + 65,00 m +TAW, terwijl de hoogte van de plateaus ten noorden van de Leie (Cuesta van Tiel) tot ca. + 50,00 m +TAW reiken.

¹⁵ BEYAERT et al. 2006

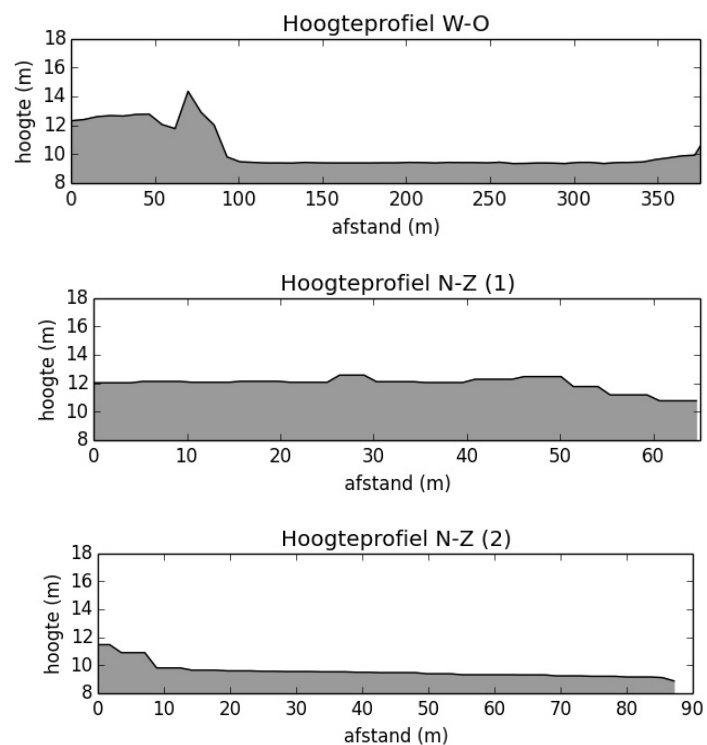


Plan 5: Plangebied weergegeven op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) (digitaal, 1:10000, 18-1-2018)¹⁶

¹⁶ AGIV 2018b



Plan 6: Situering van het plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (digitaal, 1:1400, 18-1-2018)¹⁷



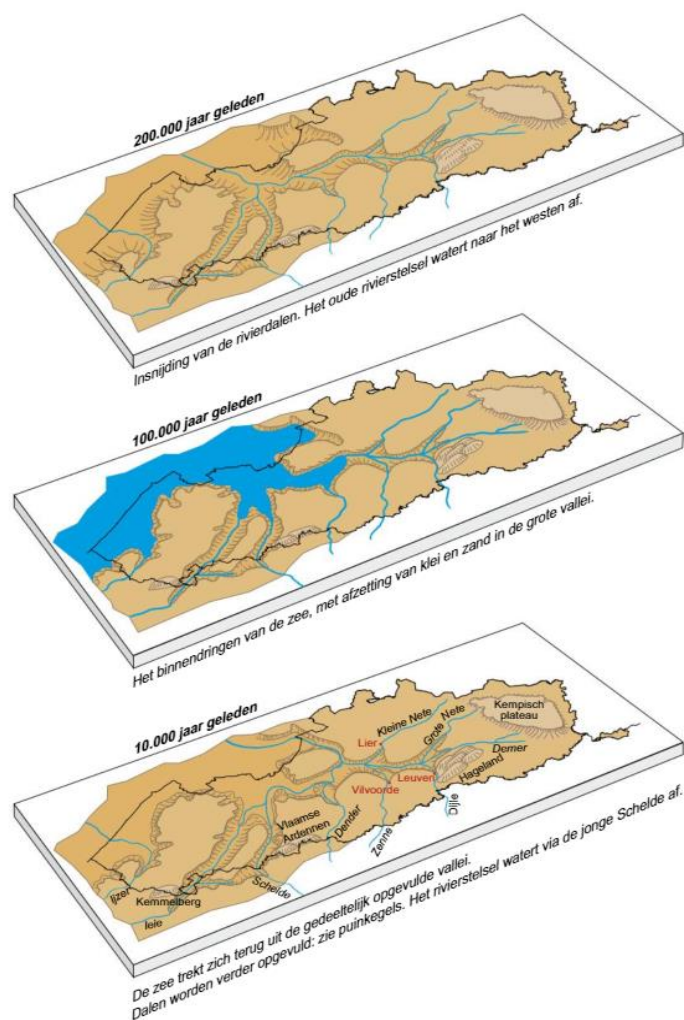
Figuur 10: Hoogteverloop terrein¹⁸

¹⁷ AGIV 2018b

¹⁸ AGIV 2018b

Landschappelijke en hydrografische situering

In geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich in de zuidelijke uitloper van de Vlaamse Vallei, meer bepaald in de Leievallei (Scheldebekken zonder getijden) en gedeeltelijk met de toegangsweg ter hoogte van de Zandleem- en leemstreek in het land van Roeselare-Kortrijk.¹⁹



Figuur 11: De vorming van de Vlaamse Vallei in de loop van het Pleistoceen²⁰

De vallei van de Leie maakt deel uit van de Vlaamse Vallei (zie Figuur 11). Dit is een depressie (in feite een complex van deels bedolven thalwegen) die vanaf het Midden-Cromerien door fluviatiele processen is uitgeschuurd tot diep in het Paleogeen- en Neogeensubstraat en in de loop van het Weichseliaan opgevuld is geraakt. De dikte van dit jong-Quartaire opvulpakket kan meer dan 25 m, en plaatselijk zelfs tot 30 m bedragen. De Vlaamse Vallei vormt een lange zandige vlakte waarvan de kern is gelegen ten noorden van Gent, tussen Maldegem en Stekene. De hoogte ligt er gemiddeld lager dan 10 m +TAW. De Vlaamse Vallei heeft oostelijke en zuidelijke uitlopers. De zuidelijke uitlopers vallen min of meer samen met de Leievallei, de Boven-Schelde en Dendervallei. De oostelijke uitlopers strekken zich uit over de as Rupel-Dijle-Demer tot in de buurt van Werchter. In vergelijking met de

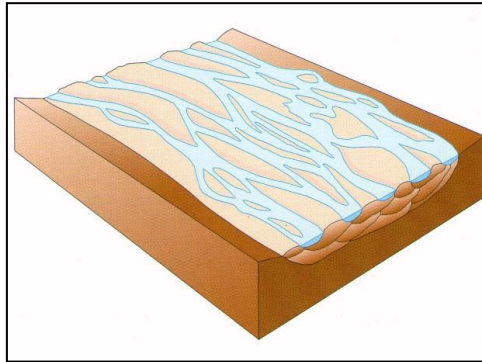
¹⁹ DENIS 1992 ; ANTROP et al. 2002

²⁰ CARTOGIS 1999

Scheldevallei komen in de Leievallei dikkere afzettingen over een grotere breedte voor. Het Quartaire dek is er dikker en aan de westelijke zijde ook lemiger.²¹

De topografie van de Vlaamse Vallei wordt deels bepaald door tertiaire getuigenheuvels uit het Paleogeen en Neogeen, die in de ondergrond aanwezig zijn. Tevens komt op het laagterras een microreliëf voor dat is gevormd door eolische dekzanden en boreale stuifzandduinen. Daarnaast zijn lokaal ook niet-geërodeerde restanten van de verwilderde fluvioperiglaciale, pre-holocene dalbodem aanwezig in de vorm van donken. Het laagterras wordt ontwaterd door een complex van beekjes waarvan het grootste deel afwatert in de richting van de Leie of de Schelde.²²

In het Laat-Pleistoceen (130.000-11.650 BP²³) werd de Vlaamse Vallei in haar definitieve vorm uitgeschuurd, tot diep in het Paleogeen- en Neogeensubstraat. Het diepste punt van deze uitschuring werd bereikt op de overgang van het Eemiaan (130.000-117.000 BP) naar het Weichseliaan (117.000 BP-11.650 BP). In deze periode waren de Leie en de Schelde meanderende rivieren met een sterk veranderende loop. De kustlijn kwam gedurende het Eemiaan ongeveer overeen met de huidige kustlijn. Tijdens het Weichseliaan werd het klimaat kouder en verkregen de rivieren als gevolg hiervan een vlechtend geulenpatroon (zie Figuur 12).²⁴



Figuur 12: Schematische voorstelling van een vlechtend geulenpatroon, zoals dit in de Vlaamse Vallei actief was in het Weichseliaan²⁵

Tijdens het vroeg-Pleniglaciaal (117.000-76.000 BP) was een zeer koud en vochtig klimaat, gekenmerkt door vlechtende riviersystemen en de aanwezigheid van permafrost (permanent bevroren ondergrond). Als gevolg van dit laatste waren de insnijdingen beperkt. De beperkte vegetatie zorgde voor onvoldoende bescherming van de hellingen tegen het smeltwater dat in het voorjaar vrijkwam.²⁶ Fluvioperiglaciale accumulatie domineerde en de Vlaamse Vallei werd door geleidelijke aggradatie opgevuld met afbraakmateriaal van het Paleogeen- en Neogeensubstraat. Tijdens de lente werd door het smeltwater zand en leem afgezet over de ganse breedte van de vallei. Tijdens de daaropvolgende zomer nam het debiet af en trok het water zich terug naar het hoofdstroomgebied. In de actieve geulen werd nog steeds zand afgezet, terwijl in de depressies in de valleivlakte leem sedimenteerde. De fluvioperiglaciale afzettingen zijn opgebouwd uit materialen die onder koude condities werden aangevoerd, door regen- en smeltwater van sneeuw of bodemijs, en vertonen een uiteenlopende lithologische opbouw en duidelijke laterale facieswisselingen.²⁷

²¹ BORREMANS 2015 p. 211

²² DE MOOR et al. 1999

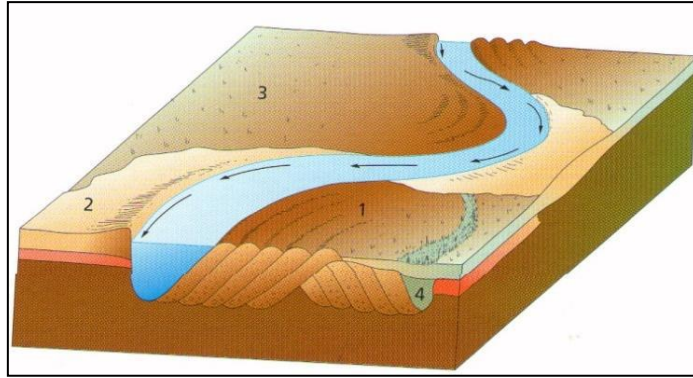
²³ BP = *Before Present*, waarbij het heden gelijkgesteld is met het jaar 1950 n.C.

²⁴ DE MOOR et al. 1999

²⁵ VAN STRYDONCK et al. 2000

²⁶ VERBRUGGEN et al. 1991 p. 360-361

²⁷ BORREMANS 2015 p. 216-217



Figuur 13: Schematische voorstelling van een meanderend rivierenpatroon, zoals dit in de vallei van de Leie actief is vanaf het Laatglaciaal²⁸. 1: Kronkelwaarden (binnenkant van de rivierbocht), 2: Oeverwal (buitenkant van de rivierbocht), 3: Komgronden, 4: Oude, verlande riviermeander.

Tijdens het laat-Pleniglaciaal (76.000-14.640 BP) trad een zeer koude en droge periode op, waarbij de vegetatie zeer beperkt was en winden vat kregen op het zandoppervlak in een schaars begroeide poolwoestijn.²⁹ Hierbij werden dekzandruggen afgezet die transversaal op de toen heersende noord- tot noordwestelijke winden lagen. Door superpositie ontstond een langgerekte dekzandgordel, met een steile, zuidwaarts gerichte lijzijde en een zachte noordwaarts gerichte loefzijde. Het gaat hierbij om een pakket van kalkloze, homogene en goed gesorteerde, fijne tot middelmatig fijne zanden met een dikte van 1 tot 5 m. De noordwaarts gerichte afwatering werd hierdoor afgedamd, waardoor langs de zuidrand van dekzandrug verschillende paleomeren ontstonden. Het verwilderde riviersysteem boog oostwaarts af om via het doorbraakdal van Hoboken en de Beneden-Schelde zijn weg naar de zee te zoeken.³⁰

Tijdens het Laat-Glaciaal (de laatste fase van het Weichseliaan, 14.640-11.650 BP) en in het Holoceen (11.650 BP tot nu) verbeterde het klimaat opnieuw en verkregen de Leie en Schelde opnieuw een meanderend patroon (zie Figuur 13). Het huidige oppervlak valt dan ook grotendeels samen met dat van de laatste fluvioperiglaciale afzettingen uit het Weichseliaan. De rivieren sneden zich vanop dat niveau in, wat mede gefaciliteerd werd door de verdwijnende permafrost, waardoor een laagterras ontstond. Later werden deze Vroeg-Holocene dalen als gevolg van de stijgende zeespiegel en erosiebasis weer gedeeltelijk opgevuld met alluviale afzettingen.³¹ Tijdens de koudere Dryasperioden binnen het Laat-Glaciaal werden rivierduinen gevormd door lokale verstuiwing van zanden uit de drooggevallede rivierbeddingen. Soms werden deze tijdens het Holoceen nog eens lokaal herwerkt, waardoor stuifzandduinen ontstonden.³²

Gedurende het Holoceen heeft de Leie zich als een *underfit river* ingesneden in de brede vallei. Heden ten dage heeft de rivier een breedte van enkele tientallen meter en slingert zij zich met grote meandervormige kronkels doorheen de valleibodem. In de loop van de tweede helft van de negentiende en twintigste eeuw werd de loop van de Leie en de Schelde steeds meer rechtgetrokken in het kader van een grootschalig moderniseringsprogramma dat de waterafvoer moest verbeteren en de rivier bevaarbaar maken voor grotere schepen. Hierbij werden dijken aangelegd, oevers verstevigd en oude meanders afgesneden. Als gevolg hiervan werd het historische landschapspatroon deels weggevaagd en werden veel van de oorspronkelijke gras- en meerslanden opgehoogd voor landbouw, industrie en bewoning.³³

²⁸ VAN STRYDONCK et al. 2000

²⁹ VERBRUGGEN et al. 1991 p. 361

³⁰ BORREMANS 2015 p. 219

³¹ DE MOOR et al. 1999

³² BORREMANS 2015 p. 219

³³ DE MOOR 1997

Paleogeen en Neogeen (Tertiair)

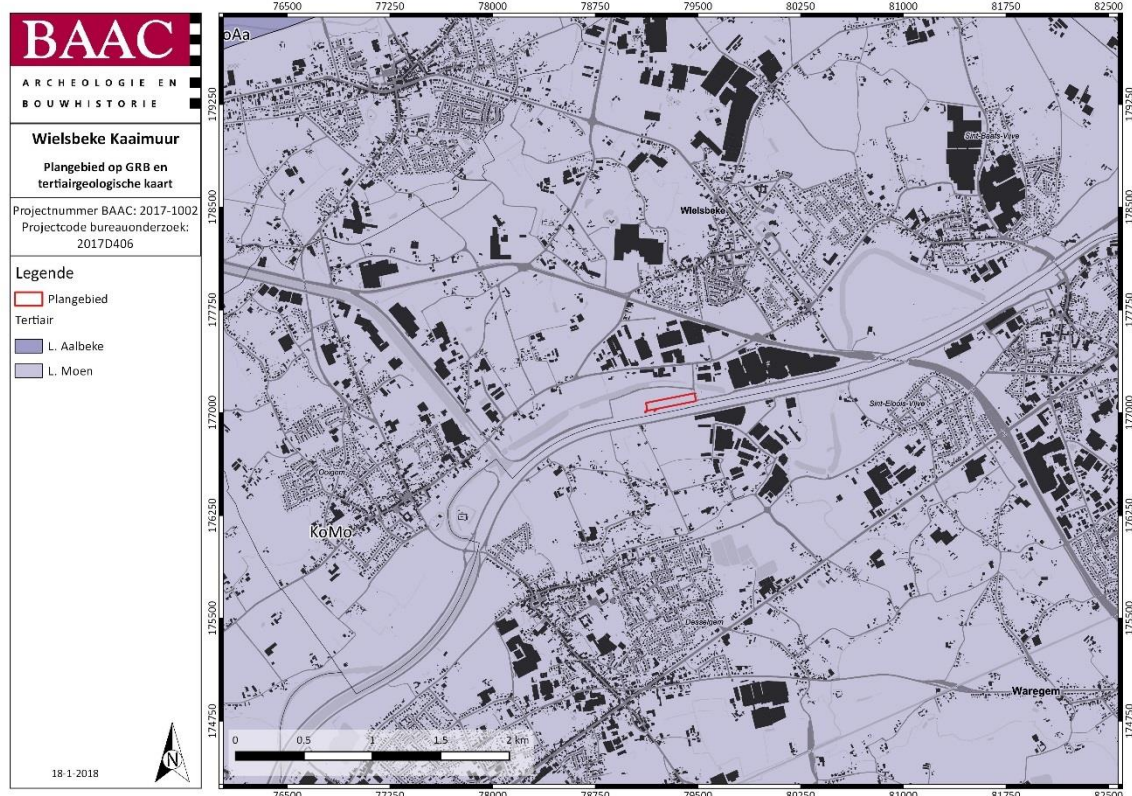
De Tertiaire ondergrond ter hoogte van het plangebied bestaat uit afzettingen van het Lid van Moen (KoMo), een onderdeel van de Formatie van Kortrijk. Deze formatie omvat verschillende mariene afzettingen die voornamelijk uit kleiige sedimenten met weinig microfossielen bestaan. Deze afzettingen moeten in het Vroege tot Midden Leperiaan gedateerd worden. Het Lid van Moen is een heterogene, siltige tot zandige afzetting, waarbinnen wel vaak homogene kleilagen (tot enkele meters dik) voorkomen. Hierdoor is het onderscheid met de onderliggende kleiige afzettingen van het Lid van Saint-Maur vaak moeilijk vast te stellen. De gemiddelde dikte van de afzettingen van het Lid van Moen bedraagt 45 m.³⁴ Rondom het Lid van Moen komen lokaal ook afzettingen van het Lid van Aalbeke (KoAo) voor. Dit is een homogene, fijnsiltige kleiige afzetting, die amper tot geen zandfractie bevat. In de Franstalige literatuur wordt deze afzetting ook wel de Argile de Roncq genoemd.

Quartair

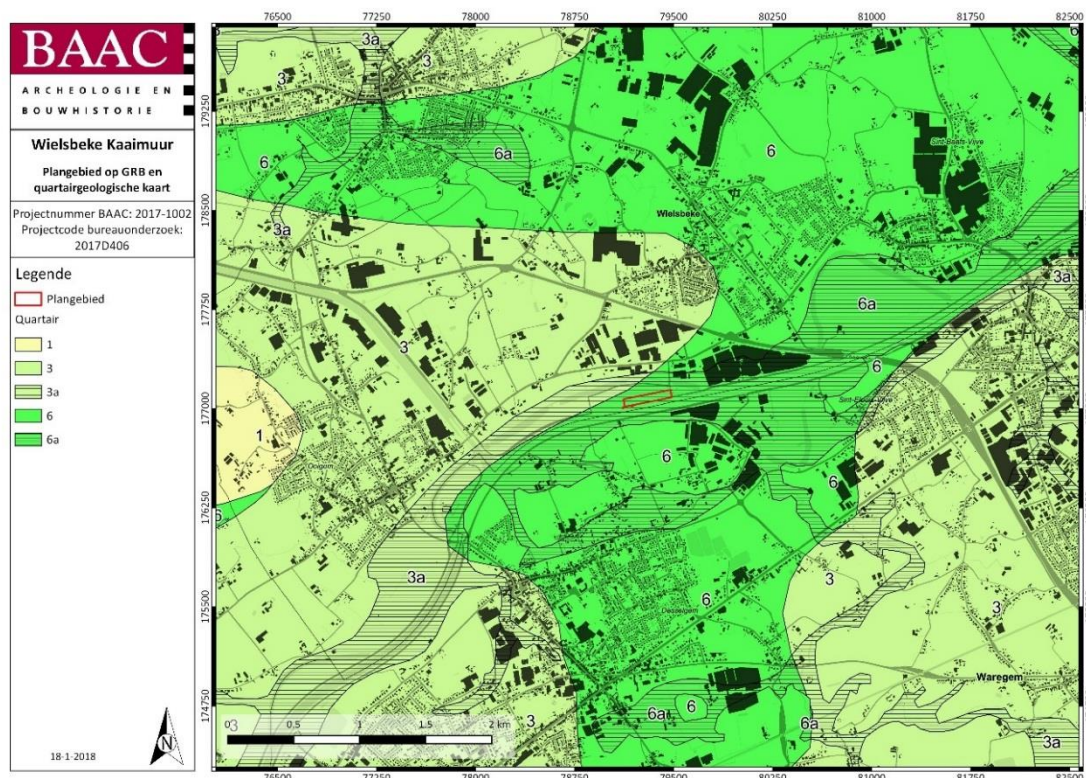
Op de quartairgeologische kaart (schaal 1:200.000) is het plangebied gekarteerd als type 6, mogelijk afwezige Eolische afzettingen (zand tot silt) van het Weichseliaan, mogelijk Vroeg-Holocene en/of hellingsafzettingen van het Quartair bovenop fluviatiele afzettingen van het Weichseliaan, die op zich bovenop fluviatiele afzettingen van het Eemiaan liggen.

Op de quartairgeologische kaart (schaal 1:50.000) is het plangebied gekarteerd als type 21, fluviatiele afzettingen met een textuur van klei tot zand, mogelijk veen ontwikkeld bovenop zandige tot zandlemige eolische afzettingen, homogeen bovenaan, een alternatieve van zand- en lemlagen onderaan bovenop een combinatie/alternatie van zandige vlechtende rivierafzettingen en een complex van lemige tot zandlemige lagen afgezet door een verwilderd systeem al dan niet in combinatie met hellingsafzettingen, bovenop mogelijk aanwezige grofkorrelige vlechtende rivierafzettingen die meanderende rivierafzettingen bestaande uit een *fining-up* cyclus afdekken.

³⁴ DE GEYTER 1999



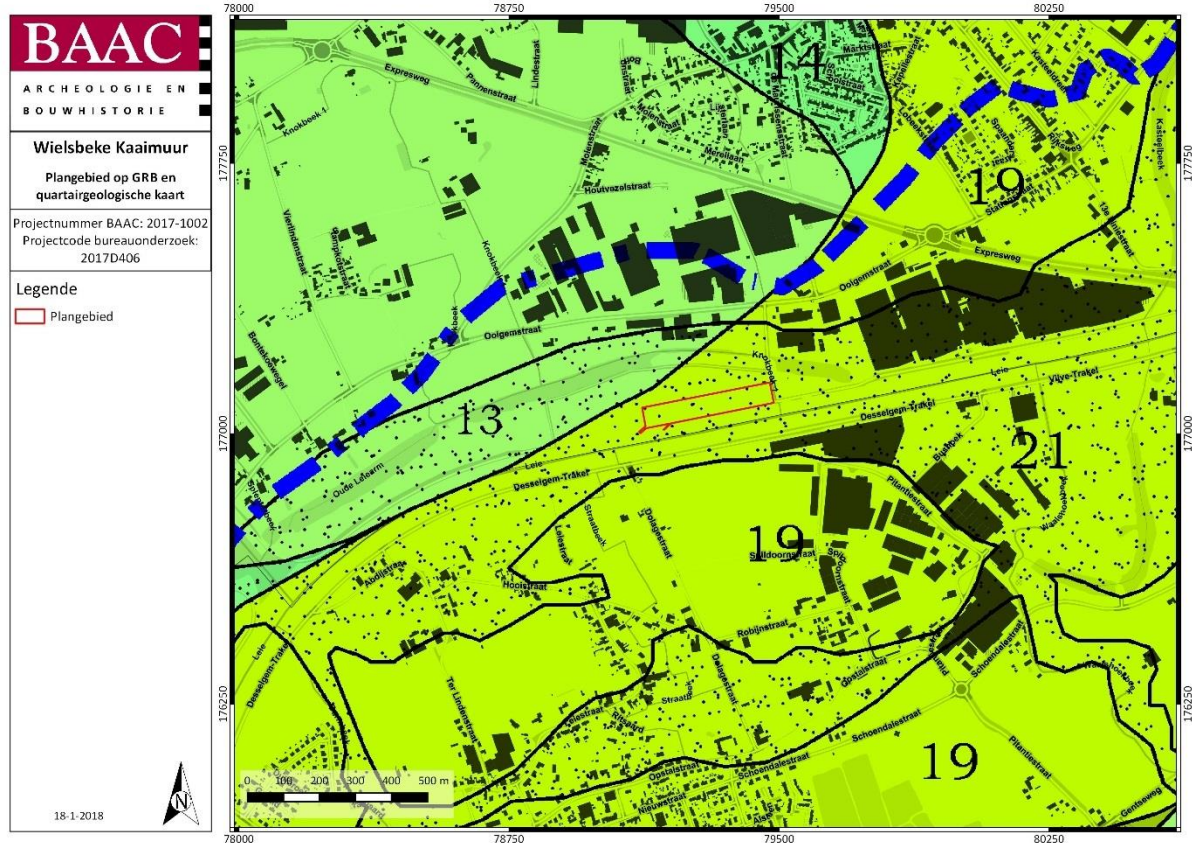
Plan 7: Plangebied op de tertiairgeologische kaart (digitaal, 1:10000, 18-1-2018)³⁵



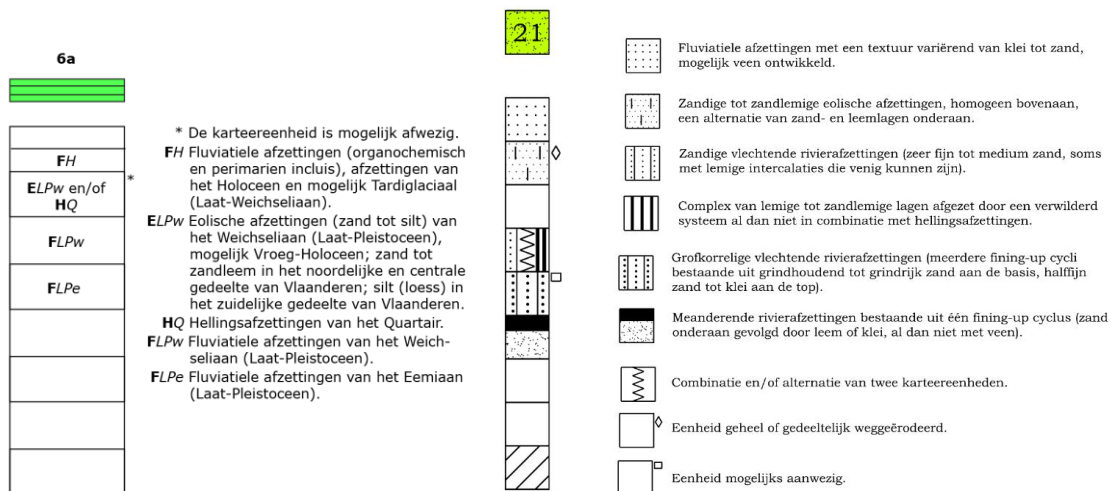
Plan 8: Plangebied op de quartairgeologische kaart schaal 1:200000 (digitaal, 1:10000, 18-1-2018).³⁶

³⁵DOV VLAANDEREN 2018b

³⁶ DOV VLAANDEREN 2018c



Plan 9: Plangebied op de quartaargeologische kaart schaal 1:500000 (digitaal, 1:10000, 18-1-2018)³⁷



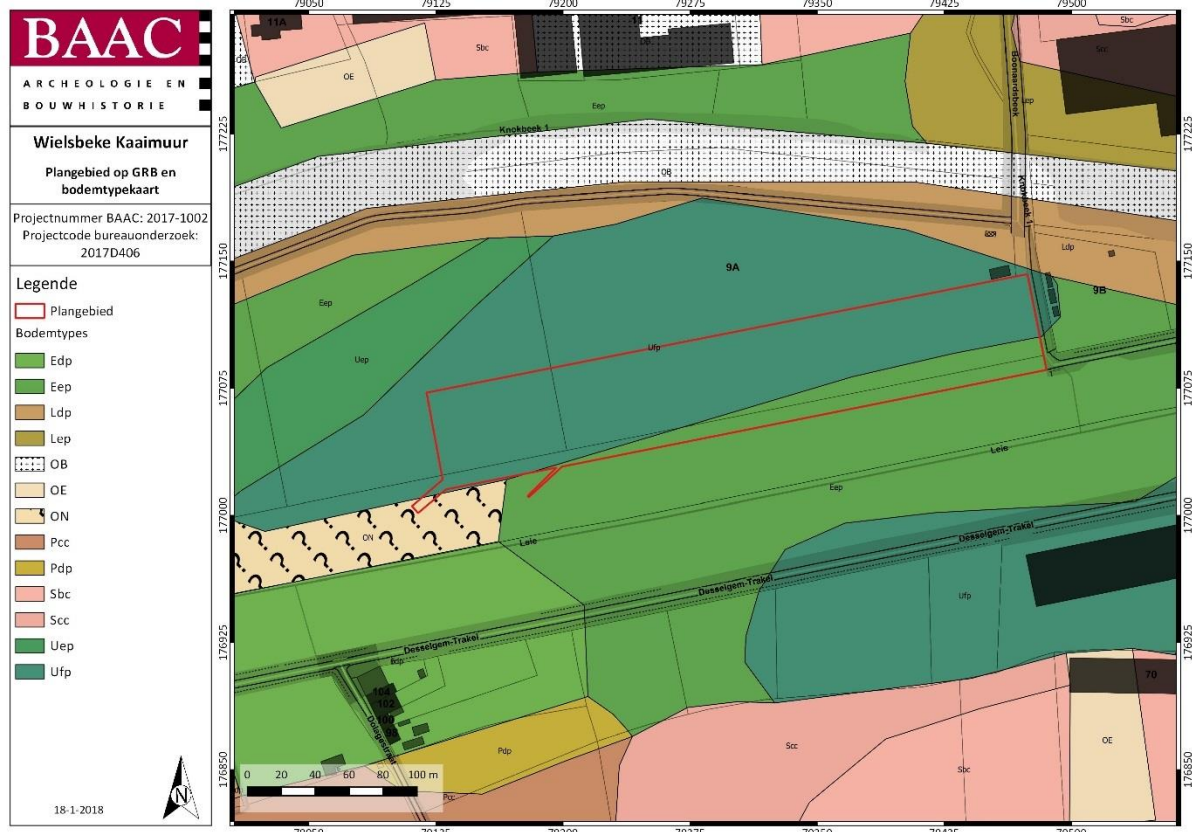
Figuur 14: Kenmerken van de quartaargeologische kaart (links: 1:200.000 ; rechts: 1:50.000) betreffende het plangebied³⁸

³⁷ DOV VLAANDEREN 2018c

³⁸ DOV VLAANDEREN 2018c

Bodem

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied gekarteerd als Ldp (matig natte zandleembodem zonder profiel), Ufp (zeer sterk gleyige zware kleibodem zonder profiel ; hydromorfe, alluviale grondwatergronden met een donkergrijze Ap, sterk roestig, en 20-30 cm dik³⁹), Eep (sterk gleyige kleibodem zonder profiel) en ON (opgehoogde gronden).



Plan 10: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen (digitaal, 1:1600, 18-1-2018)⁴⁰

1.3.2 Historisch kader

Het plangebied ligt in de huidige gemeente Wielsbeke. In de historische bronnen komt de gemeente pas voor vanaf het einde van de 11^{de} eeuw. De eerste vermelding van 'Wilesbecke' vinden we terug in een akte uit 1075 met betrekking tot de proosdij van Harelbeke. Hierin wordt Albertus de Wilesbecke vermeld. De plaats 'Vilesbeca' wordt in 1092 aangetroffen in de Summa Satorum, waar men spreekt over de opbrengst van het altaar van Wielsbeke. In 1141 wordt het bestaan van een villa, een grote landbouwuitbating, vermeld en in 1170 wordt voor het eerst de huidige vorm 'Wielsbeke' gebruikt. De oudste kerkgeschiedenis van Wielsbeke is grotendeels onbekend. Men vermoedt dat er een kerkje langs de Leie gebouwd werd in ca. 1400. De kerk lag voorheen mogelijk op de Kokeldries, de oudste wijk in Wielsbeke. In de Ooigemstraat (in het noorden nabij het plangebied) bevond zich een 18^{de} eeuwse herberg, *De Bonte Koe*. In 1840-1844 worden verbeteringswerken uitgevoerd aan de Leie. De kanalisatie leidde tot een stijging van het waterverkeer over de Leie. Vanouds wordt in Wielsbeke, Ooigem en Sint-Baafs-Vijve vlas geteeld en op traditionele wijze verwerkt, o.m. met dauwroting, putroting en Leieroting. Vanaf het midden van de 19^{de} eeuw kende de vlasnijverheid een steile opgang

³⁹ VAN RANST & SYS 2000 p.174

⁴⁰ DOV VLAANDEREN 2018a

doordat er geen verbod meer werd gesteld op het roten in de Leie. Door de Engelse en Ierse vlaskopers werd de Leie "The Golden River" genoemd, vanwege zijn vermeende unieke rootkwaliteit van het Leiewater. Na de oogst werd het gebundelde vlas in bakken of "hekkens" in de Leie te roten gelegd (om de bast van de vezel te weken). Na een bepaalde rootduur, afhankelijk van de weersomstandigheden, werden de bakken gelegeerd en het vlas in "kapellen" op droogweiden langs de Leie gezet, om te drogen en te bleken.⁴¹ Vlas was een grondstof voor kledij en werd voor eigen gebruik geteeld en bewerkt tot in de 19de eeuw. Het werd ook gebruikt bij de vervaardiging van zeilen, tassen, beugels, touwen en netten, kabels, snoeren en dergelijke meer. De kans dat deze activiteiten binnen het plangebied of in de onmiddellijke omgeving ervan werden uitgevoerd, is reëel. Gezien de aard van de groei van de plant en de manier van bewerking is de kans op het aantreffen van resten van de vlasplant in archeologische contexten echter gering. Vlas produceert namelijk weinig en/of specifiek pollen waardoor het in het pollenspectrum weinig kans heeft te overleven en/of herkend te worden. Bovendien kennen de pollen een slechte verspreiding. Bij de verwerking worden de kapsels voor het roten verwijderd waardoor de kans dat zaad in een rootkuil terecht komt, kleiner wordt. Enkel de stengels kunnen in een rootkuil aangetroffen worden maar dan moeten de bewaaromstandigheden ideaal geweest zijn.⁴²

1.3.3 Cartografische bronnen

Een bijkomende belangrijke bron van informatie is het historisch kaartmateriaal. Op basis van deze oude kaarten kan een beeld worden gegeven van de evolutie van de bebouwing in het plangebied door de eeuwen heen, maar met dien verstande dat de draad slechts kan opgepikt worden vanaf het moment dat de eerste kaarten voor het gebied verschenen. Bovendien is de afwezigheid van bebouwing op deze kaarten geen garantie dat er niets geweest is. In de beginperiode van de cartografie werden voornamelijk grotere nederzettingen en belangrijke bouwwerken zoals stadsomwallingen, kerken, kloosters en kastelen weergegeven en was er geen of weinig aandacht voor de burgerlijke architectuur. Het was vaak niet de bedoeling om de huizen in detail of juist weer te geven. Pas vanaf de 19^e eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde kadasterkaarten. Een concrete huisgeschiedenis is uit het cartografisch materiaal alleen niet af te leiden. De kaarten kunnen wel ondersteunend werken.

Villaretkaart (1745-1748)

De Villaretkaart is genoemd naar Jean Villaret, ingenieur-geograaf bij het Franse hof en één van de makers. De kaart kwam tot stand na één van de Franse veroveringstochten door onze gebieden (1745-48). In totaal bestaat de Villaretkaart uit meer dan tachtig kaartbladen. Door de zin voor detail bieden die een uniek zicht op onze gewesten, zo'n kwarteeuw vroeger dan de bekende Ferrariskaart uit 1770-1778. De kaart geeft een beeld van ons cultuurlandschap en de evolutie ervan.⁴³

Het plangebied is op deze kaart weergegeven binnen akkerland en grasland. De huidige Knokbeek en de oude loop van de Leie, worden ook afgebeeld. Het plangebied bevindt zich op de grens van het gekarteerd gebied. Ten zuiden van het plangebied bevinden zich enkele wegen, maar er wordt bijzonder weinig bebouwing weergegeven. Enkele sites met walgracht zijn duidelijk aanwezig ten zuiden van het plangebied. Er zijn ook enkele zones met bos weergegeven in de omgeving.

⁴¹ IOE 2018 ID 125004

⁴² DYSELINCK 2011 p.244 (uit: BUIKS 1997 p.116 en DE MOOIJ & VAN DE WEIJER 1991 p.128-129)

⁴³ GEOPUNT 2018a Catalogus Villaretkaart

Ferraris (1771-1778)

De Ferrariskaarten zijn een verzameling van 275 uiterst gedetailleerde topografische kaarten van de Oostenrijkse Nederlanden. Ze zijn opgemaakt tussen 1771 en 1778 onder leiding van Joseph de Ferraris, een generaal bij de Oostenrijkse artillerie en veldmaarschalk in de Oostenrijkse Nederlanden. Het is de eerste systematische kartering van het Belgische grondgebied.⁴⁴

Op de Ferrariskaart is te zien dat het plangebied gelegen is ter hoogte van akkerland. Er is een klein perceel met bomen en akkerland aanwezig binnen het plangebied. De ruime omgeving rond het plangebied bestaat vooral uit weides en akkerland met enkele kleine zones met bos. Er is ook hier slechts weinig bebouwing aanwezig in de omgeving. Deze bevindt zich meer in het noorden en zuiden.

Vandermaelen (1846-1854)

Een volgende bron zijn de Vandermaelenkaarten, die gemaakt zijn door Philippe Vandermaelen. Zijn gedetailleerde (schaal 1:20.000) *Carte topographique de la Belgique* is tussen 1846 en 1854 gemaakt en bestaat uit 250 folio's.⁴⁵

Ter hoogte van het plangebied worden weiden afgebeeld. Mogelijk heeft dit te maken met de projectie. Het kaartbeeld is verder zeer vergelijkbaar met dat van de voorgaande besproken kaarten.

Atlas der Buurtwegen (1843-1845)

Een andere 19de-eeuwse kadasterkaart is de Atlas der Buurtwegen. Deze atlas werd opgemaakt in opdracht van de wetgever en had als doel om ondubbelzinnig aan te duiden welke kleine wegen een openbaar karakter hadden. Per toenmalige gemeente werd een atlas opgemaakt, met uitzondering van een aantal stadskernen.⁴⁶

Ter hoogte van het plangebied worden verschillende percelen weergegeven. De Leie wordt aangeduid als La Lijs Rivière. Verder is het kaartbeeld vergelijkbaar met voorgaande.

Popp (1842-1879)

De Poppkaarten zijn het levenswerk van Philippe-Christian Popp (1805-1879). Van 1842 tot aan zijn dood in 1879 werkte hij aan zijn atlas. Ongeveer alle gemeenten van de toenmalige provincies Brabant, Henegouwen, Luik, Oost- en West-Vlaanderen had hij getekend en gedrukt.⁴⁷

De situatie op de Poppkaart is identiek aan deze op de Atlas der Buurtwegen. Om deze reden wordt deze kaart niet afgebeeld.

Cartesius Chronologische Mozaïek (1860-1889)

De topografische kaart van het Dépôt de la Guerre (1860-1873) vertoont nog de oude loop van de Leie, de Kasteelbeek die nabij het plangebied loopt en de aanwezigheid van de spoorweg van Ingelmunster

⁴⁴ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2018

⁴⁵ GEOPUNT 2018f

⁴⁶ GEOPUNT 2018e

⁴⁷ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2018

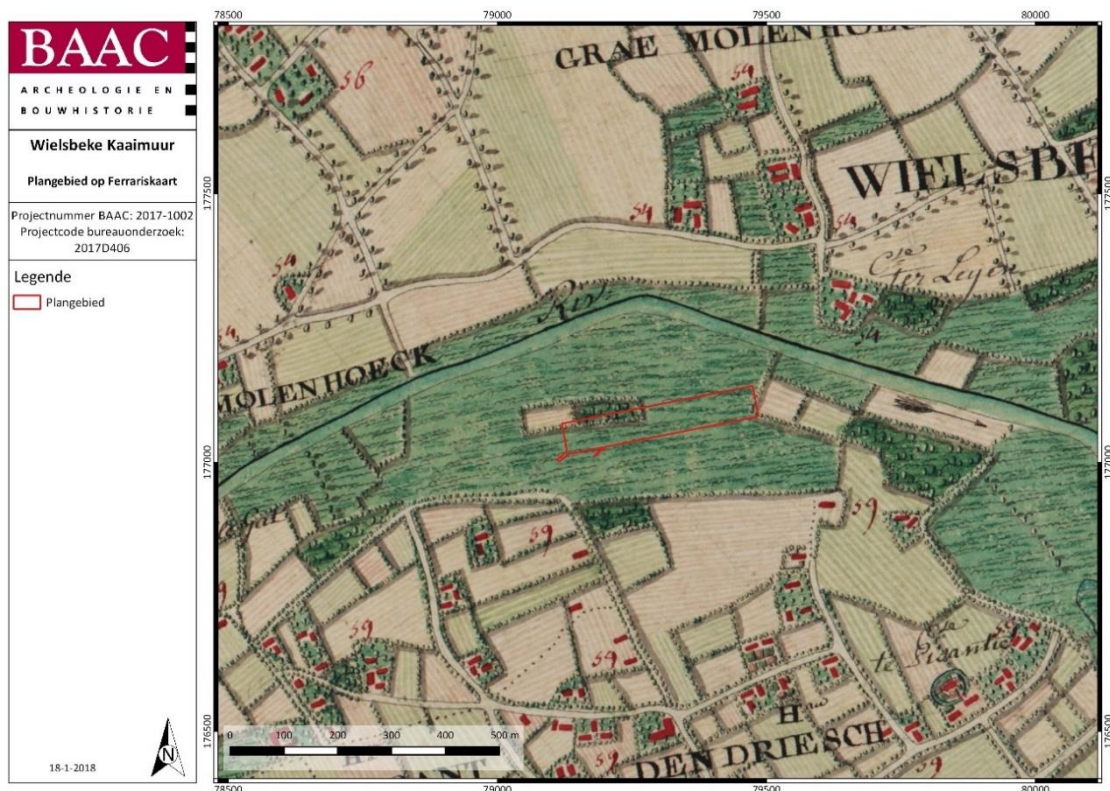
naar Ansegem ten noorden van het plangebied. De kaart van het Militair Cartografisch Instituut (1881-1904) en deze van het NGI (1883-1939) en Militair Geografisch Instituut (1952-1969) vertonen hetzelfde en worden om deze reden hier niet afgebeeld. Deze laatste kaart toont wel enkele extra waterlopen in de omgeving en een uitbreiding van het wegennet in de ruime omgeving.

De topografische kaarten van het NGI (1961-1981 en 1961-1989) tonen dat de Leie naar het zuiden toe verlegd en rechtgetrokken is. De locatie van de oude loop wordt wel nog weergegeven. Het plangebied zelf wordt blanco weergegeven.

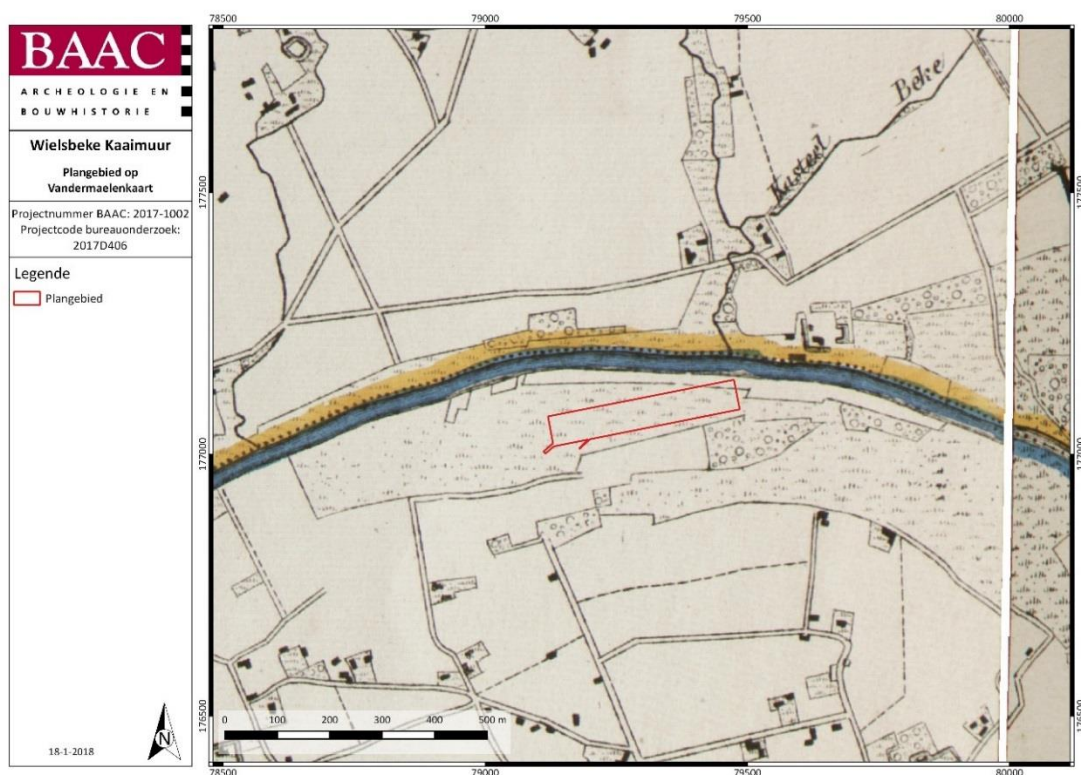


Plan 11: Plangebied op de Villaretkaart (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)⁴⁸

⁴⁸ GEOPUNT 2017



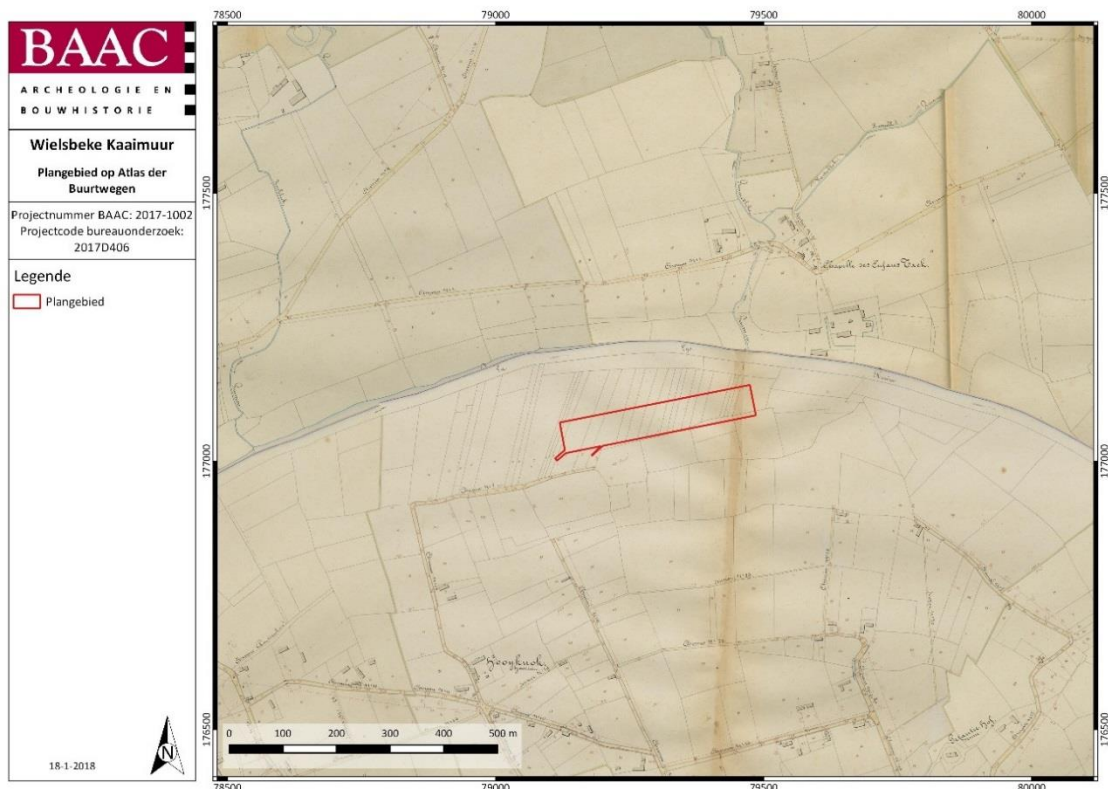
Plan 12: Plangebied op de Ferrariskaart (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)⁴⁹



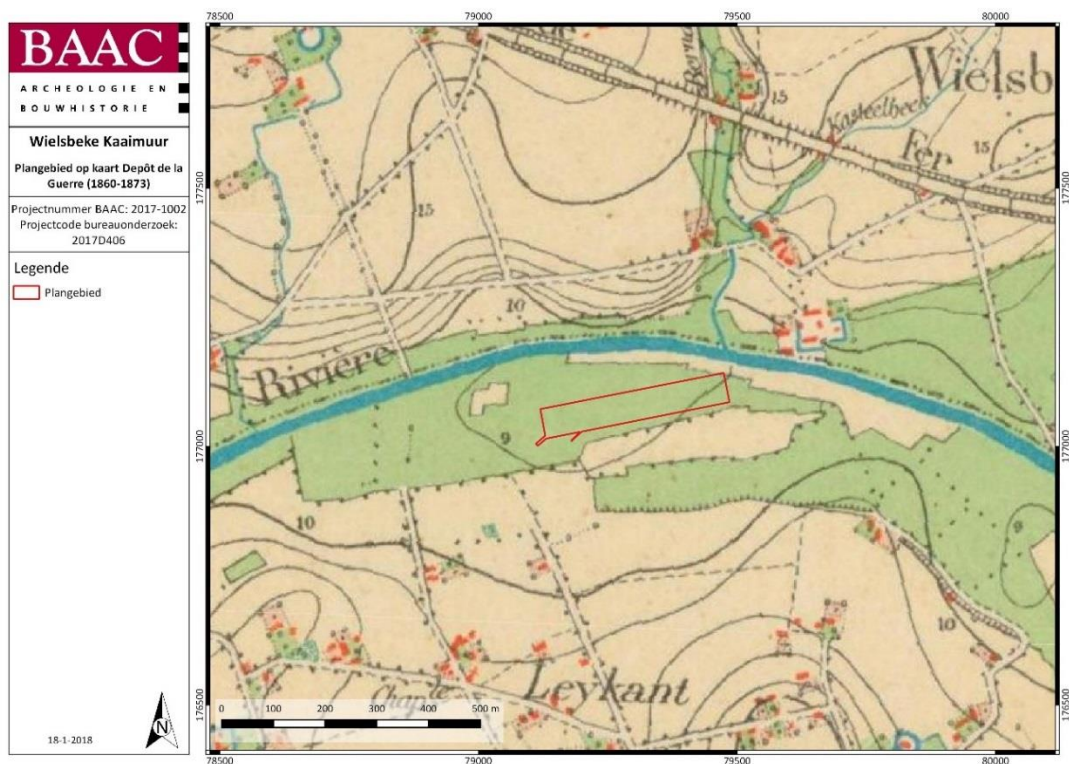
Plan 13: Plangebied op de Vandermaelenkaart (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)⁵⁰

⁴⁹ GEOPUNT 2018c

⁵⁰ GEOPUNT 2018d



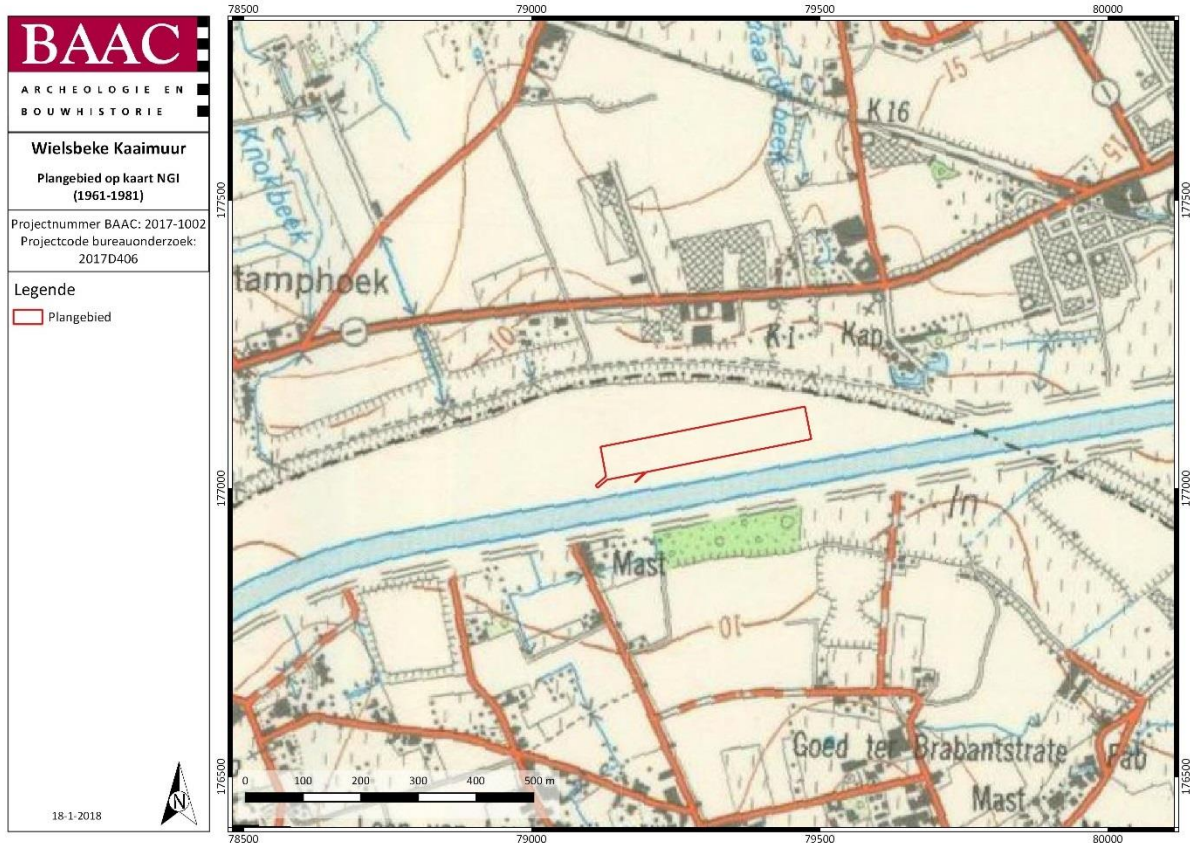
Plan 14: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)⁵¹



Plan 15: Plangebied op kaart van het Dépôt de la Guerre (1860-1873) (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)⁵²

⁵¹ GEOPUNT 2018b

⁵² CARTESIUS 2018



Plan 16: Plangebied op kaart van het Nationaal Geografisch Instituut (NGI) (1961-1981) (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)⁵³

Orthofoto's

Ook orthofoto's zijn een waardevolle bron van informatie. De orthofoto van 1971 vertoont nog de oude loop van de Leie net boven het plangebied. Het plangebied is gelegen in open veld. Er zijn vele kleine percelen aanwezig binnen het plangebied met verschillend landgebruik. Deze percelen komen overeen met deze die zichtbaar zijn op de historische kaart van de Atlas der Buurtwegen. De orthofoto van 1979-1990 en deze van 2000-2003 vertonen reeds de rechtgetrokken Leie en oude Leie-arm. Het plangebied bevat verschillende paden, bomen en grasland. Het is onduidelijk waarvoor het in gebruik was. De orthofoto van 1995 van het NGI vertoont vooral kleinere wegen en landwegen in de omgeving aanwezig. Het plangebied bestaat uit grasland en bomen. Er loopt een landweg naar het plangebied en er bevinden zich al enkele industriegebouwen in de omgeving. Er is water aanwezig in grote delen van de oude Leiearm nabij het plangebied. De orthofoto van 2005-2007 vertoont voor het eerst het kaaiplateau binnen het plangebied. De toegangsweg naar het plangebied is nu ook aangelegd en niet langer een landweg. De bomen die aanwezig waren ten tijde van de orthofoto van 2000-2003 en daarvoor, hebben plaatsgemaakt voor een open grasvlakte rondom het plangebied. Er zijn grote vergravingen zichtbaar net boven het plangebied en ter hoogte van de geplande uitbreiding van het kaaiplateau. De huidige situatie is zeer gelijkaardig aan deze van 2005-2007.

⁵³ CARTESIUS 2018

BAAC
ARCHEOLOGIE EN
BOUWHISTORIE

Wielsbeke Kaaimuur

Plangebied op orthofoto (1971)

Projectnummer BAAC: 2017-1002
Projectcode bureauonderzoek:
2017D406

Legende

 Plangebied

18-1-2018



BAAC
ARCHEOLOGIE EN
BOUWHISTORIE

Wielsbeke Kaaimuur

Plangebied op orthofoto
(1979-1990)

Projectnummer BAAC: 2017-1002
Projectcode bureauonderzoek:
2017D406

Legende

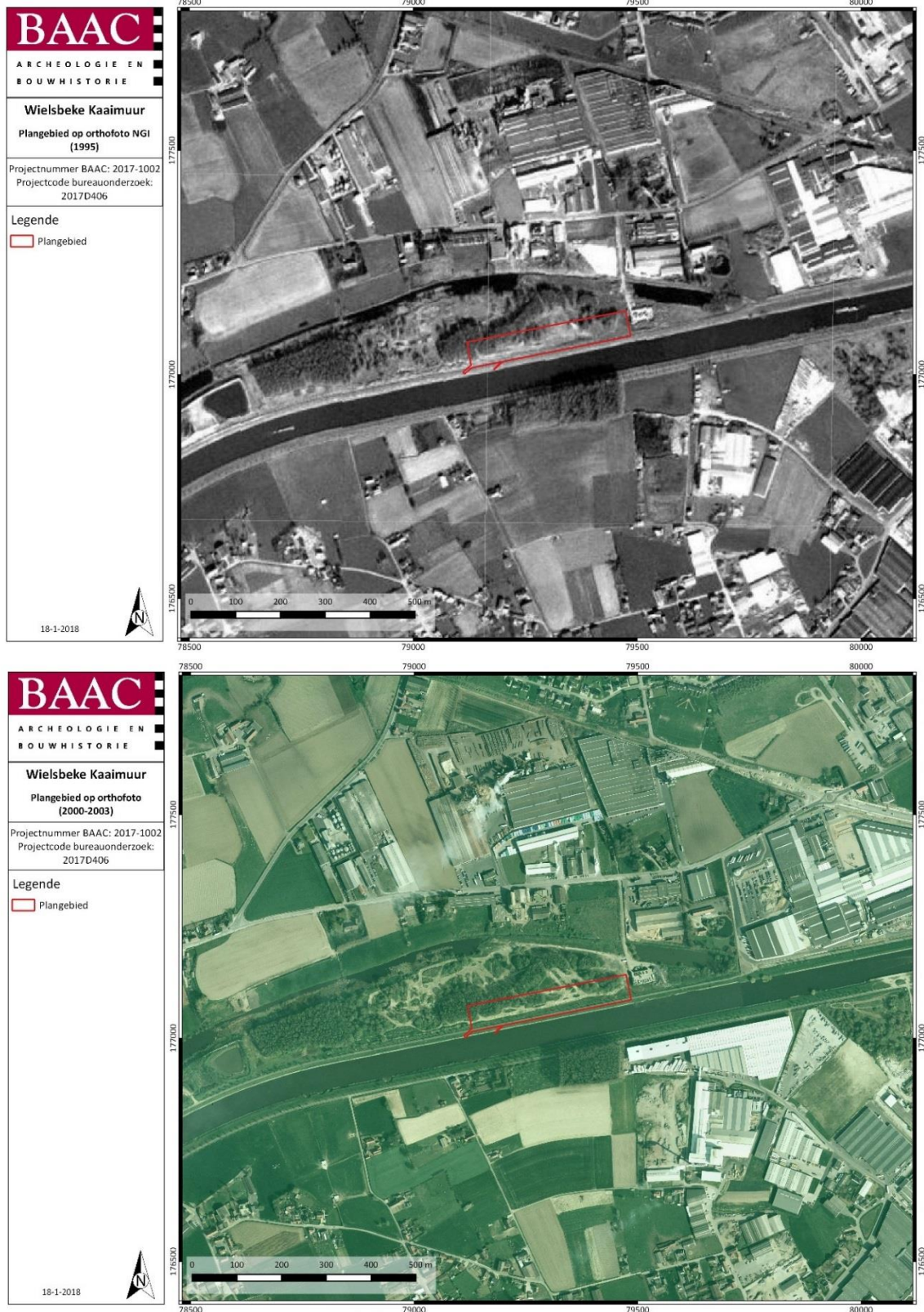
 Plangebied

18-1-2018



Plan 17: Plangebied op orthofoto's - boven: 1971, onder: 1979-1990 (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)⁵⁴

⁵⁴ AGIV 2018d; AGIV 2018e



Plan 18: Plangebied op orthofoto's - boven: 1995 NGI, onder: 2000-2003 (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)⁵⁵

⁵⁵ CARTESIUS 2018 ; AGIV 2018h

BAAC
ARCHEOLOGIE EN
BOUWHISTORIE

Wielsbeke Kaaimuur
Plangebied op orthofoto
(2005-2007)

Projectnummer BAAC: 2017-1002
Projectcode bureauonderzoek:
2017D406

Legende
Plangebied

18-1-2018



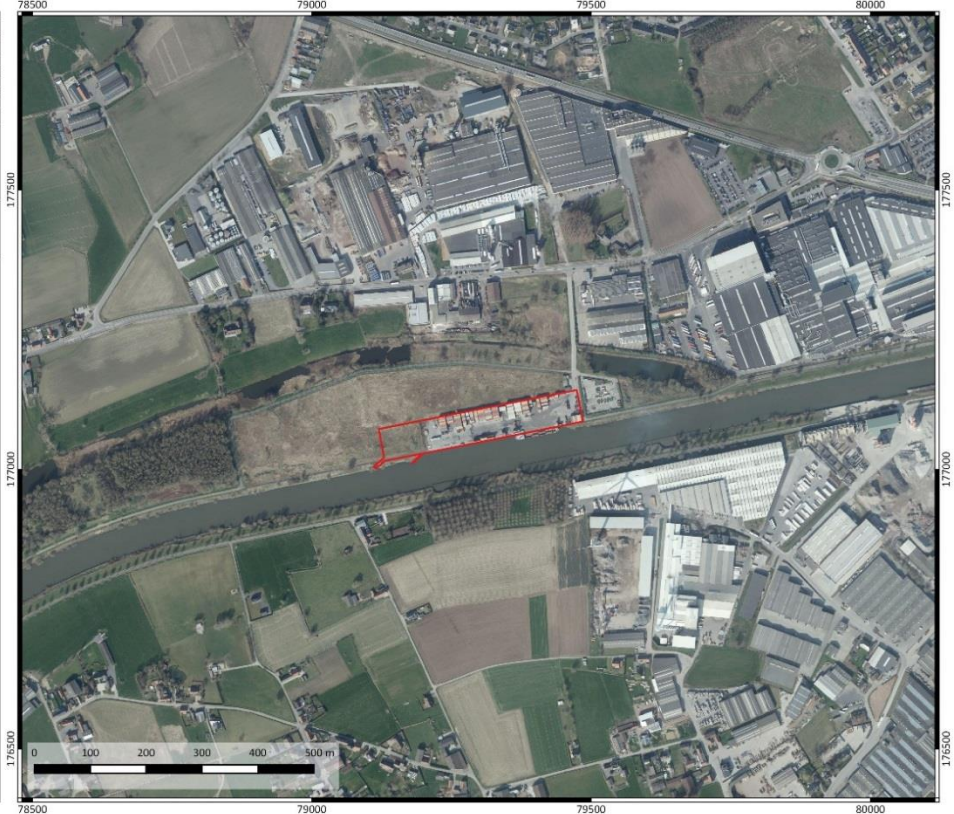
BAAC
ARCHEOLOGIE EN
BOUWHISTORIE

Wielsbeke Kaaimuur
Plangebied op orthofoto
(meest recent)

Projectnummer BAAC: 2017-1002
Projectcode bureauonderzoek:
2017D406

Legende
Plangebied

18-1-2018



Plan 19: Plangebied op orthofoto's - boven: 2005-2007, onder: meest recent (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)⁵⁶

⁵⁶ AGIV 2018g, AGIV 2018f

1.3.4 Archeologisch kader

De Centrale Archeologische Inventaris (CAI) is een databank van archeologische vindplaatsen in Vlaanderen. Dit overheidsinstrument helpt ons om een inschatting te maken over het archeologisch potentieel van het plangebied.

Onmiddellijk nabij het plangebied ter hoogte van de aantakking van Kanaal Roeselare-Leie op de Leie, werd bij het rechte trekken van de Leie, op de rand van de alluviale vlakte, een site aangetroffen. . De vondsten op deze locatie betroffen verschillende vondsten uit silex, waaronder schrabbers, afslagen, pijlpunten, spitsen, afslagen en klingen uit het neo- en mesolithicum, vondsten uit aardewerk uit de ijzertijd en Romeinse tijd. Men trof er een ijzertijdvindplaats binnen de overstromingsgrens van de Leie, die gevormd was door een intussen verdwenen kreek (ca. 100 m lang, 4-12 m breed en gemiddeld 3 m diep).⁵⁷

Rondom het projectgebied werd een aantal meldingen teruggevonden (Tabel 1, Figuur 15).⁵⁸

*Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.*⁵⁹

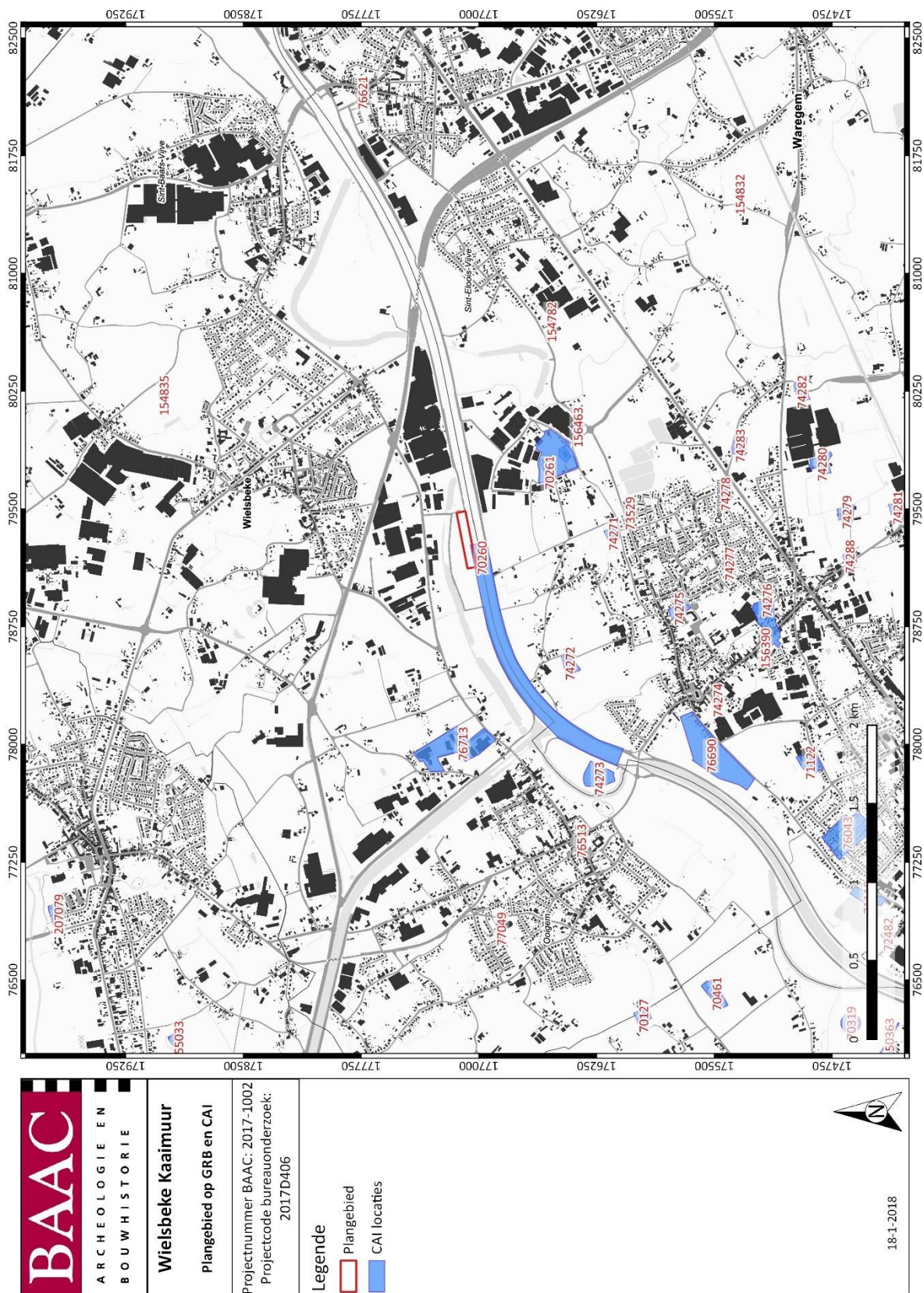
CAI-NUMMER	OMSCHRIJVING
76713	ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK: GRONDSPOREN UIT ROMEINSE PERIODE, MIDDELEEUWEN ; VONDSTEN UIT STEENTIJD, METAALTIJD, ROMEINSE PERIODE EN MIDDELEEUWEN (ZIE VERDER)
70319	VONDSTCONCENTRATIE MESOLITHISCH/NEOLITHISCH/IJZERTIJD (?) MATERIAAL ; LOSSE VONDST ROMEINS/IJZERTIJD AARDEWERK ; VONDSTCONCENTRATIE MIDDELEEUWS AARDEWERK
77049	LATE IJZERTIJD HOUTSKOOLRIJKE KUIL EN ENKELE DAKPANNEN
76513	LAAT KAROLINGISCHE SCHERVEN EN OVERIG VROEGMIDDELEEUWS AARDEWERK ; VONDSTCONCENTRATIE ROMEINS BOUWMATERIAAL ; AANWIJZINGEN VAN VROEG- EN LAATMIDDELEEUWSE FASE VAN DE KERK
70127	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
74270	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
74273	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
74278	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
70261	LOSSE VONDST ROMEINS AARDEWERK
73529	LOSSE VONDST KLEINE AFSLAGEN UIT DE STEENTIJD

⁵⁷ CAI 2018 locatie 70260

⁵⁸ CAI 2018

⁵⁹ CAI 2018

71122	VONDSTCONCENTRATIE AARDEWERK VAN ONBEKENDE DATERING
74274	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
74271	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
74275	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
74279	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
74280	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
74281	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
74282	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
74283	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
74288	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
74277	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
76621	LOSSE VONDST ROMEINS BOUWMATERIAAL ; VOLMIDDELEEUWSE FASE VAN DE KERK
74272	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
72482	INDICATOR LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE SITE MET WALGRACHT
150363	GRACHTEN EN GREPPELS EN POEL UIT DE ROMEINSE TIJD ; POSTMIDDELEEUWSE GRACHT, KUILEN ; LOOPGRAAF UIT WOII
154782	INDICATOR LUCHTFOTOGRAFIE GRAFHEUVEL VAN ONBEKENDE DATERING
154832	INDICATOR LUCHTFOTOGRAFIE GRAFHEUVEL VAN ONBEKENDE DATERING
154835	INDICATOR LUCHTFOTOGRAFIE GRAFHEUVEL VAN ONBEKENDE DATERING
155033	LAATMIDDELEEUWSE ALLEENSTAANDE HOEVE



Figuur 15: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart⁶⁰

⁶⁰ CAI 2018

Nabij het plangebied (op ca. 1,2 km) gebeurde archeologisch onderzoek bij de Ooigemstraat. Hier werden bij een proefsleuvenonderzoek en opgraving diverse grondsporen en vondsten uit verschillende periodes aangetroffen. Er zijn twee zones onderscheidend, zone A en B. Deze vertonen allebei twee chronologische fasen die tussen de zones niet gelinkt konden worden. Algemeen dateren ze in de overgang van de late ijzertijd naar de vroeg-Romeinse periode. Uit de vroeg-Romeinse periode registreerde men een vijftal brandrestengraven, te interpreteren als veldgraven, een hutkom voor artisanale activiteiten, enkele spiekers, twee waterputten, een grachtensysteem, silo en een gebouwplattegrond die waarschijnlijk behoort tot een tweeschepig hoofdgebouw. Tot de volle middeleeuwen rekt men een waterkuil en resten van het erf, erfgrachten en percelering van het omliggende land. Er werd ook een hutkom, vermoedelijk uit de vroege middeleeuwen aangetroffen, vlakbij een mogelijk tweeschepig hoofdgebouw. Diverse vondsten bestonden uit een gepolijste bijl uit het neolithicum en overige losse vondsten uit de steentijd, aardewerkvondsten uit de ijzertijd en midden-Romeinse tijd.

In de omgeving van het plangebied zijn verschillende archeologische gegevens gekend. Samenvattend gaat het om vondsten uit de steentijd, metaaltijden, Romeinse tijd en (post)middeleeuwen en grondsporen uit de Romeinse periode en middeleeuwen. Nabij het plangebied registreerde men ijzertijdsporen en een vindplaats. Verder gaat het vooral om vele laatmiddeleeuwse alleenstaande sites met walgracht en indicators van grafheuvels van onbekende datering, die eerder zeer lokale weerslag hebben.

Er zijn zeer veel archeologische waarden gekend in de alluviale vallei van de Leie. Wanneer het verloop van de oude Leie verder wordt gevolgd (ca. 7 km aan weerszijden van het plangebied), zijn zeer veel CAI-waarden te vinden die zich op vergelijkbare locatie bevinden als het plangebied:

- losse vondsten en vondstconcentraties lithisch materiaal uit de steentijd⁶¹ (mesolithicum⁶²)
- losse vondsten en vondstconcentraties uit de Romeinse periode en/of ijzertijd⁶³ en de middeleeuwen⁶⁴
- bewoningssporen uit de metaaltijden⁶⁵, Romeinse tijd⁶⁶ en middeleeuwen⁶⁷
- indicatie van structuren met lokale weerslag ⁶⁸ (locaties van sites met walgracht, molens, kastelen, kerken en hoeves) die veelal teruggaan tot of dateerbaar zijn in de (late) middeleeuwen

Het blijkt dat de alluviale vlakte nabij de Leie aantrekkelijk was voor bewoning en activiteiten vanaf de steentijd. De aangetroffen vondsten en sporen in de onmiddellijke nabijheid van de Leie dateren tussen de steentijd en de late middeleeuwen.

⁶¹ 73532, 76588

⁶² 76690, 70319, 75118

⁶³ 70319, 75802, 157256, 157257, 75118, 76621, 32885, 32887, 32888

⁶⁴ 76510, 75802, 156380, 32887

⁶⁵ 174, 31573

⁶⁶ 71089, 174

⁶⁷ 76510, 75802, 156380, 159929, 157253

⁶⁸ Sites met walgracht: 71922, 74592, 74970, 74574, 31564, 40094, 31577, 40060, 972012 ; Molens: 70266, 70267 ; Kastelen: 159207, 31566 ; Kerken: 76621, 155730 ; Hoeve: 31560

1.4 Besluit

1.4.1 Datering en interpretatie

Het plangebied wordt op alle historische kaarten als akker- of grasland afgebeeld. De eerste historische kaart die de rechtgetrokken Leie weergeeft, dateert van 1961-1981/1989.

De orthofoto van 1971 geeft de 'oude' loop van de Leie weer en het plangebied is gelegen in open velden. De orthofoto's vanaf 1979-1990 tonen de rechtgetrokken Leie. In de periode tussen de jaren '80 en het begin van de 21^{ste} eeuw waren er weggetjes zichtbaar in het plangebied. Er lijken lokale vergravingen en ophogingen zichtbaar op de orthofoto van 2005-2007 ter hoogte van de geplande uitbreiding van het bestaande kaaiplateau.

1.4.2 Archeologische verwachting

Aan de hand van de historische informatie en het kaartmateriaal kan niet met zekerheid gezegd worden of er archeologische waarden in het plangebied aanwezig zijn. Het plangebied werd niet specifiek bij naam vermeld in de historische bronnen. Voor de oudere perioden (steentijden-metaaltijden-Romeinse periode) zijn geen geschreven bronnen voorhanden, maar op basis van een historische, cartografische en archeologische analyse is er een hoge verwachting op archeologische vondsten en sporen uit de steentijd tot de (post)middeleeuwen. Het blijkt uit de gekende archeologische waarden dat de alluviale vlakte nabij de Leie aantrekkelijk was voor bewoning en activiteiten vanaf de steentijd.

De ingrepen voor de bouw van het huidige kaaiplateau in 2003, zullen het bodemarchief reeds tot op grote diepte verstoord hebben. De opdrachtgever bevestigt dat een verstoring hier plaatsvond tot een diepte van 130 cm onder het huidige kaaiplateau. Het is echter op basis van het bureauonderzoek niet te bepalen of het archeologisch niveau volledig verstoord werd door deze ingrepen. De rest van het plangebied – daar waar het nieuwe kaaiplateau wordt voorzien - is vermoedelijk onverstoord. Op basis van het bureauonderzoek werd bepaald dat het plangebied een vrij constant gebruik gekend heeft vanaf de loop van de 18^{de} eeuw, waardoor de kans op het aantreffen van intacte archeologische waarden, gezien de hoge verwachting, dan ook zeer reëel is. Het is onduidelijk welke impact de heraanleg van de Leie heeft gehad op het plangebied.

1.4.3 Potentieel op kennisvermeerdering

Binnen een deel van het plangebied is reeds een kaaiplateau aanwezig. Vermoedelijk werd het terrein hiervoor aanzienlijk afgegraven. De opdrachtgever stelt dat een verstoring plaatsvond tot een diepte van ca. 130 cm onder het huidige kaaiplateau. Het was op basis van bureauonderzoek niet vast te stellen wat de impact van deze ingrepen is geweest op het (archeologisch) bodemarchief. De plannen van de bestaande toestand vertonen echter de aanwezigheid van ingeheide palen binnen het deel van het bestaande kaaiplateau dat aanzienlijk gerenoveerd zal worden. Deze reiken tot grote diepte en zullen de bodemopbouw dan ook aanzienlijk verstoord hebben. De ingrepen voor de renovatie van het bestaande kaaiplateau reiken niet verder dan de reeds aangebrachte verstoring. Er wordt hier bijgevolg geen potentieel intact archeologisch erfgoed verwacht of verstoord. Onderzoek in deze zone van het plangebied is bijgevolg niet nuttig en kan niet leiden tot kennisvermeerdering.

Er waren verder op basis van het bureauonderzoek geen aantoonbare verstoringen aanwezig in het deel van het plangebied waar de uitbreiding van het kaaiplateau is gepland. Dit betekent dat in dit deel van het plangebied potentieel aanwezige archeologische waarden nog intact kunnen zijn. Uit het bureauonderzoek bleek dat de archeologische verwachting binnen het plangebied hoog is. Er kunnen potentieel sporen en artefacten aanwezig zijn, daterend vanaf de steentijd tot en met de late

middeleeuwen en mogelijk ook recenter. Indien de bodem intact blijkt te zijn of er zijn archeologisch interessante lagen aanwezig binnen dit deel van het plangebied, dan is kennisvermeerdering mogelijk. Verder onderzoek is nuttig en noodzakelijk, gezien geplande ingrepen een aanzienlijke verstoring teweegbrengen tot zeer grote diepte.

1.4.4 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

Er kon met dit bureauonderzoek niet voldoende informatie verzameld worden over de eventuele aan- of afwezigheid van archeologische sites binnen het plangebied. Er is wel een groot potentieel op kennisvermeerdering ter hoogte van de geplande uitbreiding van het kaaiplateau. Gezien de geplande werken hier geen behoud *in situ* mogelijk maken en er nog geen voldoende informatie kon opgesteld worden voor de opmaak van de aanpak van een opgraving is verder vooronderzoek noodzakelijk.

1.4.5 Vervolgtraject

1.4.5.1 Motivatie en keuze vervolgonderzoek

Vooraleer vooronderzoek met ingreep in de bodem af te wegen, werden eerst de mogelijkheden van de diverse methoden voor vooronderzoek zonder ingreep in de bodem afgewogen. Als eerste meent BAAC dat een **extra bureauonderzoek**, met uitvoerige archiefstudie, geen extra relevante informatie voor het plangebied zal opleveren. De terreinen bleken steeds bijna volledig onbebouwd te zijn geweest, waardoor geen archiefdocumenten zullen opduiken die het tegendeel zullen aantonen. Binnen een deel van het plangebied bevindt zich nu reeds een kaaiplateau. De ingrepen die zijn uitgevoerd voor de bouw van dit kaaiplateau, zullen het bodemarchief reeds tot grote diepte hebben verstoord. Het is echter onduidelijk in welke mate. De rest van het plangebied is vermoedelijk onverstoord gebleven. Op basis van het bureauonderzoek werd bepaald dat het plangebied een vrij constant gebruik gekend heeft vanaf de loop van de 18^{de} eeuw, waardoor de kans op het aantreffen van intacte archeologische waarden, gezien de hoge verwachting, dan ook zeer reëel is. Het is onduidelijk welke impact de kanalisatie van de Leie heeft gehad op het plangebied.

De beschikbare overige methoden binnen een vooronderzoek zonder ingreep in de bodem, te weten geofysisch onderzoek en veldkartering, kunnen in dit dossier op zichzelf staand niet leiden tot een voldoende gefundeerde uitspraak of op het terrein nog behoudenswaardige archeologische resten aanwezig zijn.

Geofysisch onderzoek

Geofysisch onderzoek spoort anomalieën in de bodem op. De discipline is geleend van de geologie en baseert zich op het feit dat nederzetting en bodemverwerking in het verleden de eigenschappen van de bodem op die plaats wijzigen. De wijziging kan bestaan uit een wijziging van materiaal, korrelgrootte, vochtgehalte en toevoegingen. De verschillende geofysische methoden detecteren het verschil tussen de gewijzigde en niet gewijzigde bodem, maar zijn afhankelijk van de fysische eigenschappen, de diepte en grootte van het te detecteren spoor.

De meest gebruikte methoden zijn magnetometrie, resistiviteitsmetingen en electromagnetisme (grondradar). Resistiviteit van de bodem meet in hoofdzaak fundamenteën, muren en greppels en is sterk afhankelijk van het vochtgehalte. Een hoog vochtgehalte geeft een lage weerstand en omgekeerd. Magnetometrie meet de variatie van het magnetisch veld van een lokale bodem ten opzichte van het aardmagnetisch veld. Het is toepasbaar bij greppels, ovens, baksteen en ploegvoren (*ridge and furrow*). Het is minder toepasbaar voor paalkuilen of graven, omdat deze vaak met hetzelfde materiaal werden gevuld als waarmee ze eerst werden gegraven. Grondradar (GPR) en metaaldetectie behoren beide tot de categorie van elektromagnetische methoden. De grondradar meet de snelheid

waarmee een elektromagnetische golf (tussen 80MHz en 1GHz) in de bodem wordt verstuurd en de reflectie ervan met een antenne weer ontvangt. Verschillen in de bodem reflecteren/refracteren op een andere manier ten opzichte van de achtergrond en worden op die manier gedetecteerd. Hogere frequenties geven meer detail, maar reiken minder diep en omgekeerd. De grondradar werkt in zeer droge omstandigheden, detecteert onder bestrating en geeft informatie over diepte en de dikte van bodemlagen. Deze methode werkt minder goed in natte bodem en in het bijzonder in klei.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja.**
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Neen.** Gezien het feit dat de kans groot is dat eventuele archeologische waarden uit grondsporen en/of vondsten zullen bestaan, zullen de resultaten van een geofysisch onderzoek – indien ze al iets opleveren – lastig te interpreteren zijn en zal een definitieve interpretatie van de gegevens die door een dergelijk onderzoek kunnen worden gegenereerd afhankelijk zijn van een ondersteunende ingreep in de bodem. Bovendien is de bodem in het plangebied gekarteerd als een (matig) natte zandleembodem en bevindt er zich veelal klei op dieper niveau. Deze omstandigheden zijn niet gunstig voor deze techniek.
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen.**
- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Neen.** Geofysisch onderzoek is hier niet nuttig en bijgevolg ook niet noodzakelijk, omwille van bovenstaande redenen.

Veldkartering

Een **veldkartering** heeft tot doel om relevante archeologische indicatoren te zoeken door een visuele inspectie van een terrein. Uit veldkartering kunnen, op basis van de aangetroffen archeologische vondsten en indicatoren, aanwijzingen afgeleid worden voor de aanwezigheid van een archeologische site, maar kan geen uitsluitsel verkregen worden over de aard, de uitgestrektheid, de bewaringstoestand of de chronologische complexiteit van die archeologische site. Uit de resultaten van de veldkartering kunnen evenmin sluitende conclusies getrokken worden over de afwezigheid van antropogene sporen in de ondergrond. Veldkartering wordt enkel uitgevoerd in terrein- en weersomstandigheden die een goede visuele waarneming van de vondsten aan het oppervlak toelaten.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee.** De begroeiing op het terrein zorgt ervoor dat visuele waarneming van vondsten aan het oppervlak erg bemoeilijkt wordt. De bodem in het plangebied kan bovendien als “intact” beschouwd worden, aangezien er recentelijk geen bodemroerende activiteit plaatsvond, waardoor artefacten naar het oppervlak verplaatst konden worden. De kans is dan ook erg klein tot onbestaand dat artefacten aan het oppervlak opgemerkt kunnen worden.
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Neen.** Het terrein is lang niet in gebruik geweest en er bevinden zich struiken, hoogstaande grassen, onkruid e.d.m. De visuele waarneming is hier ongunstig. Op basis van het bureauonderzoek wordt bovendien vermoed dat de bovenste bodemlagen verstoord of opgehoogd zijn.
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen.**

- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Nee**. Een **veldkartering** kan enkel een indicatie geven uit welke perioden vondsten in de bouwvoor aanwezig zijn. De kans is aanwezig dat deze grond (deels) is aangevoerd of geroerd (verstoorte toplagen). De visuele waarneming wordt bovendien ook sterk bemoeilijkt door aanwezige begroeiing. Anderzijds kan het ontbreken van vondsten niet direct worden geïnterpreteerd als het afwezig zijn van archeologische waarden: indien de bodem juist intact is, zijn aan het oppervlak geen materialen te vinden.

Landschappelijk bodemonderzoek

Het **landschappelijk bodemonderzoek** heeft als doel de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap te kennen door een gerichte staalname. Een landschappelijk bodemonderzoek kan gebeuren aan de hand van twee methoden:

- landschappelijk booronderzoek
- onderzoek met landschappelijke profielputten

Beide methoden kunnen zelfstandig of gecombineerd aangewend worden. Gelet op de aanzienlijk grotere impact van landschappelijke profielputten en de grotere kans dat hiermee onbedoeld archeologische artefacten, sporen of sites worden verstoord, ligt de voorkeur bij een landschappelijk booronderzoek. Indien landschappelijk booronderzoek evenwel onvoldoende gegevens kan aanreiken, worden landschappelijke profielputten ingezet als aanvulling of alternatief.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja**.
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Ja**. Het was niet vast te stellen op basis van bureauonderzoek welke verstoring er reeds is geweest op het archeologisch bodemarchief in het plangebied. Uit het bureauonderzoek bleek dat de archeologische verwachting binnen het plangebied hoog is, met potentiële aanwezigheid van sporen en artefacten vanaf de steentijd tot en met de late middeleeuwen en mogelijk ook recenter. Een onderzoek naar de gaafheid van de bodem en de aanwezigheid van een archeologisch niveau is bijgevolg nuttig bevonden.
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee**.
- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Ja**. De vraagstelling naar de bodemopbouw van het plangebied bepaalt in grote mate de waarde van eventueel aanwezig archeologisch erfgoed.

Gezien de geografische ligging in de alluviale vlakte van de Leie, in de onmiddellijke nabijheid van de oude Leie-arm en concrete onderzoeksvragen m.b.t. de bodemopbouw was een **landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen** noodzakelijk om de gaafheid van het bodemprofiel te bepalen en om vast te stellen waar de archeologisch relevante niveau zich kunnen bevinden.

Daar er op locaties met een intacte bodem op een vergelijkbare topografische situering een bijzondere verwachting was voor vondstconcentraties uit de steentijden was deze methode de **noodzakelijke eerste stap**. De kans dat dergelijke concentraties tijdens de uitvoering van andere – grootschaligere – onderzoeksmethodes geraakt en vernietigd zouden worden, is eerder groot tot zeer groot. Deze sites bestaan doorgaans nl. enkel uit vondstspredingen.

Op basis van de uitgevoerde bureaustudie heeft BAAC Vlaanderen bvba na afloop van het landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen bepaald of een vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van archeologische boringen en/of door middel van proefsleuven nodig geacht wordt (zie verder).

1.4.5.2 Specifiek advies na bureauonderzoek

Aangezien De Vlaamse Waterweg nv na afloop van het bureauonderzoek de uitvoering van het landschappelijk bodemonderzoek onmiddellijk wilde laten plaatsvinden voor het plangebied van beide omgevingsvergunningen, toen nog beiden onder verantwoordelijkheid van deze opdrachtgever, werd een landschappelijk booronderzoek voorgesteld in alle drie de delen van het plangebied. Het advies hieromtrent was als volgt:

- 1: Renovatie bestaand kaaiplateau (OV1)

Er werden geen landschappelijke boringen gepland in deze zone, omwille van de aanwezigheid van het bestaande kaaiplateau, dat in gebruik is en de mogelijkheid tot boren op het aangrenzend perceel. Daarnaast omwille van de kleine tot onbestaande kans op het aantreffen van intacte steentijdresten of sporensites van andere perioden op deze locatie.

- 2: Uitbreiding kaaiplateau (OV1)

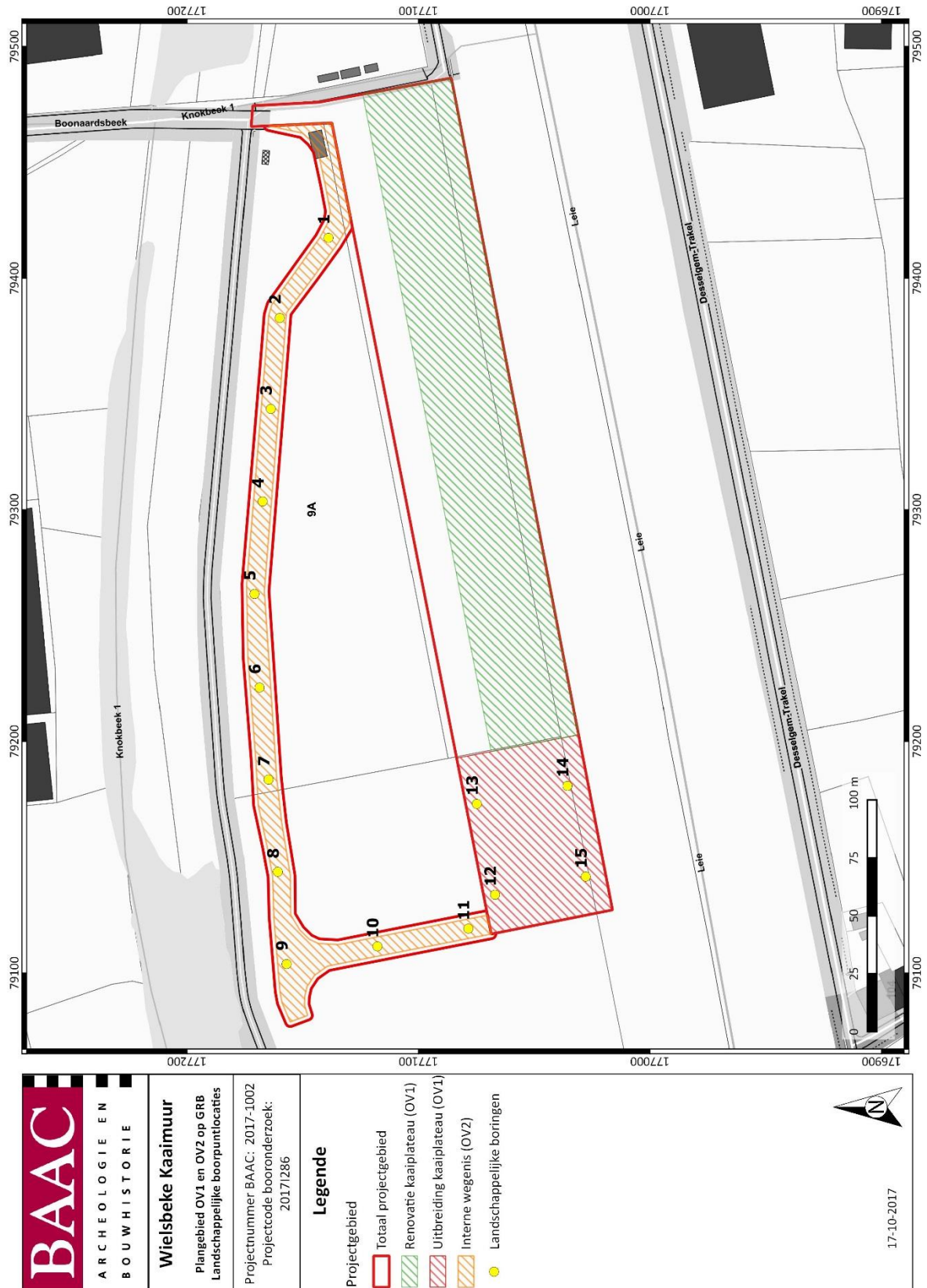
Landschappelijk bodemonderzoek door middel van 4 boringen.

Voor het derde deel van het plangebied, dat bij de opstelling van deze archeologienota niet langer tot de vergunningsaanvraag behoort, was het advies als volgt:

- 3: Interne wegenis (OV2)

Landschappelijk bodemonderzoek door middel van 11 boringen.

Er werden 15 boringen gepland, zoals aangegeven op plan (Plan 20). De boringen werden in een grid uitgezet met een tussenafstand van 40 x 40 m. Er werd gekozen voor een tussenafstand van 40 m in beide richtingen, in plaats van het gewoonlijke grid van 40 x 50 m, omwille van de complexe opbouw van de lagen in het landschap waarbinnen het plangebied zich bevindt, m.n. een riviervallei.



Plan 20: Plangebied omgevingsvergunning 1 en 2 op GRB met aanduiding boorpuntlocaties (digitaal, 1:1400, 17-10-2017)⁶⁹

Er werd geadviseerd te boren totdat het boorprofiel alle aardkundige eenheden omvatte die relevant zijn voor de vraagstellingen van het onderzoek en waarin archeologische sites in stratigrafisch primaire positie kunnen voorkomen. Bovendien werden boringen minstens tot geplande ingreepdiepte doorgezet. Om een goed beeld te bekomen van de geomorfogenetische en lithogenetische opbouw van het plangebied diende tot op grote diepte geboord te worden. In alluviale contexten kan een dikke en complexe sequentie aanwezig zijn van verschillende pakketten waarvan de sedimentatiegeschiedenis varieert al naargelang het toenmalige facies. Op grotere diepte kunnen ook paleobodems en afgedekte, begraven archeologische niveaus aanwezig zijn, zolang er geen sprake is van erosie van de onderliggende pakketten gedurende de latere sedimentatieprocessen.

De mechanische boringen werden geplaatst met behulp van de Geoprobe (zie Figuur 16), waarbij de boorstalen genomen werden door middel van steekboringen met liners. De keuze voor mechanische boringen kwam voort uit de grote diepte van de geplande boringen (omstreeks 5 m – mv) en omwille van de mogelijkheid van aanwezigheid van ophogingslagen met puin of ander moeilijk doordringbaar materiaal. Bij het gebruik van mechanische boringen wordt een techniek gehanteerd die toelaat om stalen op te boren die van dezelfde kwaliteit zijn als de kwaliteit die in normale omstandigheden bereikt zou worden met een handmatige boring.

Uit het bureauonderzoek en terreinbezoek bleek dat het terrein op verschillende plaatsen dicht begroeid was met struiken en onkruid en lokaal erg oneffen. Om boringen door middel van de Geoprobe mogelijk te maken, werd een pad voor deze machine vrijgemaakt middels een kleine graafmachine. Hierbij werd de vegetatie verwijderd en het vlak zeer lokaal waar nodig geëffend.



Figuur 16: Foto van boormachine Geoprobe 7730 DT (Foto P. Pawelczak, 30-09-2016)

⁶⁹ AGIV 2018c

2 Landschappelijk bodemonderzoek

2.1 Beschrijvend gedeelte

2.1.1 Administratieve gegevens

Landschappelijk bodemonderzoek	Projectcode	2017I286
	Veldwerkleider	Mike Creutz (aardkundige)
	Erkend archeoloog	Lina Cornelis (2015/00024)
	Betrokken actoren	Nick Krekelbergh (archeoloog-aardkundige) Piotr Pawelczak (archeoloog-aardkundige)
	Betrokken derden	Simon De Paepe en Pieterjan Boucneau (Universoil)

2.1.2 Algemeen

Op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek bleek dat niet alle onderdelen van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem uitgevoerd werden die noodzakelijk zijn om met voldoende zekerheid een uitspraak te doen over de aanwezigheid en waarde van archeologisch erfgoed op het terrein. Het advies van BAAC bvba was dat verder vooronderzoek uitgevoerd diende te worden in de vorm van landschappelijk bodemonderzoek door middel van boringen.

Er is reeds een kaaiplateau aanwezig binnen een deel van het plangebied. Vermoedelijk werd het terrein hiervoor reeds aanzienlijk vergraven. Het was niet vast te stellen op basis van bureauonderzoek wat de impact van deze ingrepen is geweest op het archeologisch bodemarchief. De opdrachtgever liet weten dat een verstoring hier plaatsvond tot een diepte van 8,05-8,45 m + TAW.

Er waren op basis van het bureauonderzoek geen aantoonbare verstoringen aanwezig in het deel van het plangebied waar de opdrachtgever de uitbreiding van het kaaiplateau plant. Dit betekende dat in dit deel van het plangebied potentieel aanwezige archeologische waarden nog intact konden zijn. Uit het bureauonderzoek bleek dat de archeologische verwachting binnen het plangebied hoog was. Er kunnen sporen en artefacten verwacht worden vanaf de steentijd tot en met de late middeleeuwen en mogelijk ook recenter.

Met name gezien de geografische ligging in de alluviale vlakte van de Leie, in de onmiddellijke nabijheid van de oude Leie-arm was een **landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen** om de gaafheid van het bodemprofiel te bepalen noodzakelijk, dit ook om vast te stellen waar de archeologisch relevante niveaus zich kunnen bevinden.

2.1.3 Onderzoeksopdracht

De concrete doelstellingen van het verder vooronderzoek hebben betrekking op een analyse van de opbouw en genese van het huidige bodemarchief ter hoogte van het onderzoeksterrein. Verder moet worden nagegaan of de kenmerken van het bodemarchief gevolgen hebben voor het archeologisch potentieel van het onderzoeksterrein. Volgende onderzoeksvragen dringen zich op bij de uitvoering van het landschappelijk bodemonderzoek:

- Wat is de opbouw van het huidige bodemarchief?
- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving + duiding?

- Zijn deze bodemhorizonten antropogeen of natuurlijk van aard?
- 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?

2.2 Werkwijze en strategie van het vooronderzoek

2.2.1 Methode en technieken

Om een beeld te bekomen van de bodemopbouw in het plangebied en de gaafheid van het bodemprofiel te controleren werd een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd in de vorm van landschappelijke boringen. In de regel worden de boringen gezet volgens een raster waarbij de boorpuntsafstand 50 m bedraagt en de raai afstand 40 m. Dit komt neer op 6 boringen/ha. Rekening houdende met de natuurlijke, archeologische en technische omstandigheden werden de boringen echter in een grid van 40 m x 40 m geplaatst en zo gelijkmatig mogelijk over het areaal van de geplande verstoring verspreid. Dit omwille van de verwachting van een complexe bodemopbouw, nl. een riviervallei. Er werden zo uiteindelijk, verspreid over het plangebied van omgevingsvergunning 1 en 2, vijftien boringen uitgevoerd. De boringen werden per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, bodemstructuur, oxidoreductie, kalkgehalte, biologische processen, chemische processen, mineralogische processen en bodemhorizonten werden gedetermineerd en beschreven. De beschrijving van de boringen gebeurde conform de *FAO guidelines for soil description* en de Code van Goede Praktijk. Tijdens het landschappelijk booronderzoek werden geen vondsten gedaan of sporen aangetroffen. Er werden geen stalen bewaard voor verdere uitwerking en er is ook geen nood aan conservatie.

Het plangebied waar het booronderzoek plaatsvond kan in twee zones opgedeeld worden die beiden bestonden uit natuurterrein. De eerste zone (Foto 1) omvat het gebied waar een interne wegenis gepland is die niet langer tot de vergunningsaanvraag behoort, de tweede zone omvat de toekomstige uitbreiding van het huidige kaaiplateau (Foto 2) waar de geplande interne wegenis naartoe zal leiden. Het maaiveld in het plangebied varieerde volgens het DHM tussen 11,05 en 12,00 m +TAW in de eerste zone en tussen 11,17 en 11,56 m +TAW in de tweede zone.



Foto 1: Zicht op de zone 1, waar de interne weenis gepland is (foto genomen door M. Creutz op 22-09-17).



Foto 2: Zicht op de zone 2, waar de toekomstige uitbreiding van het huidige kaaiplateau gepland is (foto genomen door M. Creutz op 22-09-17).

2.2.2 Organisatie van het vooronderzoek

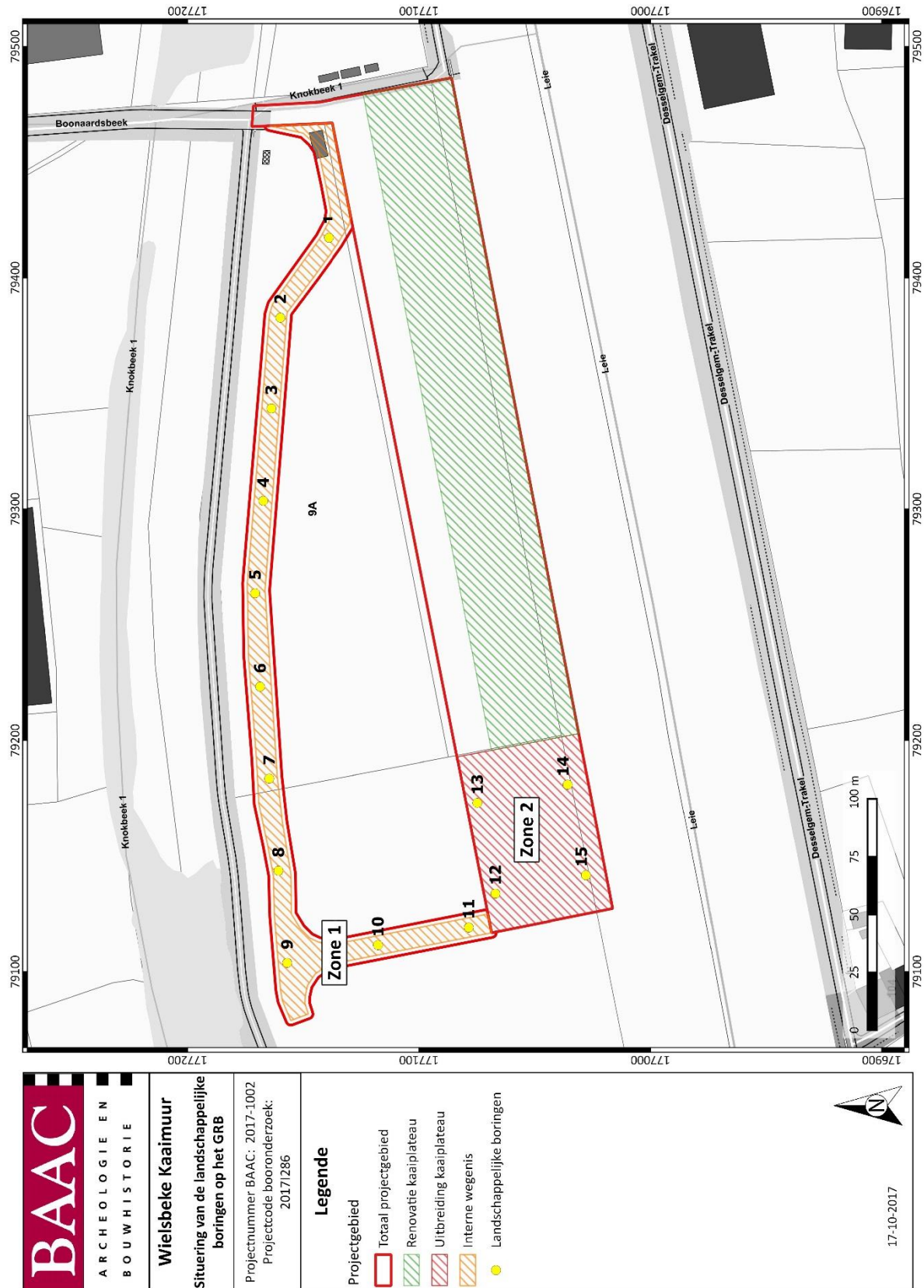
Op 21 en 22 september 2017 werden door aardkundige Mike Creutz van BAAC Vlaanderen en Simon De Paepe en Pieterjan Boucneau van Uniersoil vijftien boringen geplaatst binnen het plangebied (Plan 21). Het doel van de boringen was het controleren van de intactheid van het bodemprofiel, de diepte van het archeologisch vlak en het reconstrueren van de bodem- en landschapsgenese binnen het plangebied. De boringen werden mechanisch uitgevoerd met behulp van een Geoprobe® boormachine, waarbij de boorstalen genomen werden door middel van steekboringen met liners van 5 cm diameter. De boorkernen werden deels ter plekke op het veld geopend en beschreven, deels later op kantoor.

2.2.3 Afwijkingen uitvoer onderzoek

Er vonden geen afwijkingen van het onderzoek plaats. Verder werd het onderzoek volledig uitgevoerd conform de opgestelde methode en strategie en conform de Code van Goede Praktijk.

2.2.4 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding

Er werd geen beroep gedaan op externe specialisten.



Plan 21: Situering van de landschappelijke boringen op het GRB (digitaal, 1:1400, 17-01-2017)

2.3 Assessmentrapport

2.3.1 Assessment vondsten

Niet van toepassing.

2.3.2 Assessment onderzoeksterrein

Een beschrijving van de **landschappelijke, geografische en geofysische** situering, de **historische en archeologische situering** van het plangebied wordt uitgebreid beschreven in het hoofdstuk dat het bureauonderzoek omvat.

2.3.3 Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek

2.3.3.1 Resultaten landschappelijk bodemonderzoek

Resultaten van het bodemonderzoek worden besproken volgens de twee aparte zones. Zone 1 ter hoogte van de geplande wegenis omvat boringen 1 tot 11 en zijn tot 5 meter diep aangeboord (transect 1 en 2; Figuur 17, Figuur 18). Boringen 12 tot en met 15 in zone 2 bevonden zich ter hoogte van de toekomstige uitbreiding van het kaaiplateau en werden tot 8 meter diepte aangeboord (transect 2; Figuur 18).

Zone 1

Aan de top van de boringen bevinden zich antropogeen opgehoogde pakketten van zand tot leem tot op vrij grote diepte (135 tot 300 cm beneden maaiveld; Ap-horizonten). Deze pakketten zijn sterk variërend in uiterlijk: geelbruin van kleur, sterk kalkrijk, hebben een variërend gehalte aan klei, wortels, humus- en ijzervlekken, en zijn puin- en baksteenrijk. Elke boring in deze zone (behalve boringen 10 en 11) kent onder de verstoring een pakket van zeer zware en kalkarme klei met een gemiddelde dikte van 35 cm (C(g)-horizont). Onder het natuurlijk kleipakket liggen er kalkloze kleiige, lemige en zandige pakketten, die allen sterk variëren tussen de boringen onderling, met mogelijks nog een begraven bodem of veen tussen deze en de bovenliggende laag (Ahb- en H-horizont). Deze pakketten vertonen een geoxideerd of gereduceerd uiterlijk en hebben een variërende hoeveelheid ijzer- en mangaanvlekken, afhankelijk van de grondwaterdoorstroom en soort sediment. Een kenmerkende eigenschap voor boringen 1, 3, en 7 tot en met 11 is het voorkomen van een kalkrijk pakket op 340 tot 470 m diepte. Bij boringen 1 en 6 komt er aan de ondergrens van de boring een tweede begraven bodem voor (Ab-horizont).

Boring 1: Opgehoogd tot 240 cm beneden maaiveld. Daaropvolgend zeer zware klei tot 290 cm, gescheiden door een scherp erosieve grens met een onderliggend venig pakket van 10 cm dik. Daaronder een afwisseling van lemige tot zware klei. Kalkrijke en humeuze begraven bodem op 470 cm beneden maaiveld.

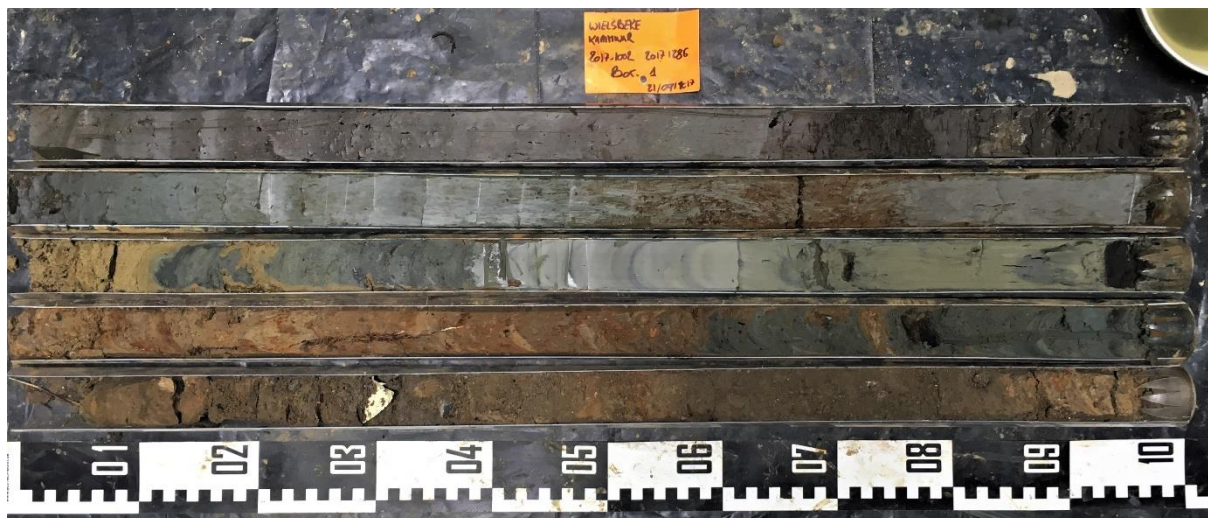


Foto 3: Boring 1, van 0 (linksonder) naar 5 m (rechtsboven) beneden maaiveld (foto M. Creutz op 21-09-17).

Boring 2: Opgehoogd tot 235 cm beneden maaiveld. Daaropvolgend zeer zware klei tot 265 cm, gescheiden door een scherpe grens met een onderliggend organisch rijk lemig kleipakket van 10 cm dik. Daaronder een overgang van zware klei naar zware zandleem en zware leem.

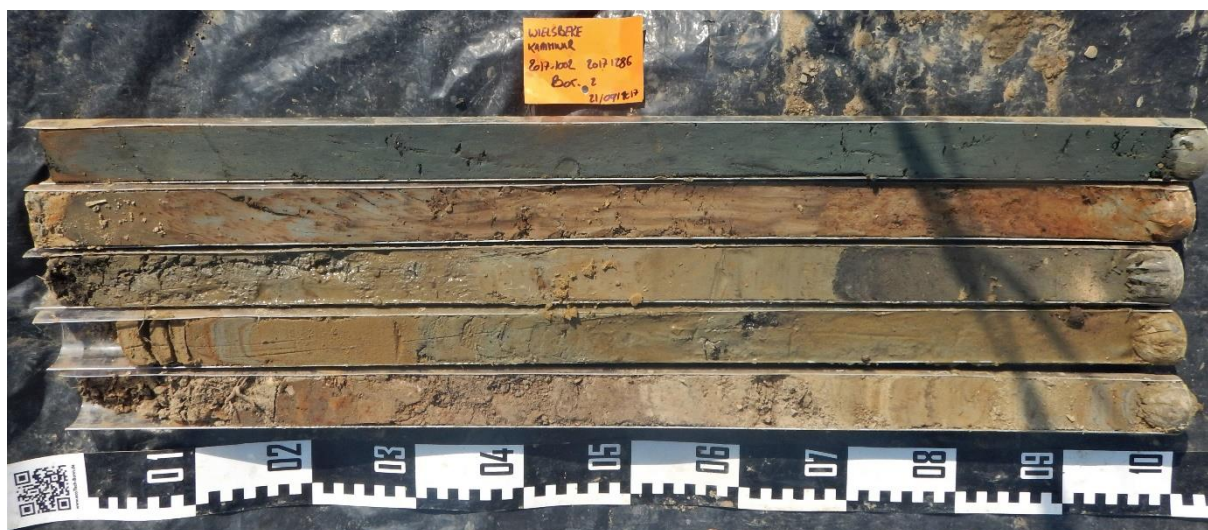


Foto 4: Boring 2, van 0 (linksonder) naar 5 m (rechtsboven) beneden maaiveld (foto M. Creutz op 21-09-17).

Boring 3: Opgehoogd tot 210 cm beneden maaiveld. Daaropvolgend zeer zware klei tot 230 cm, gescheiden door een scherpe grens met onderliggende zandige kleipakketten tot 355 cm beneden maaiveld. Daaronder overgang van zware klei naar zware leem en lemige klei.

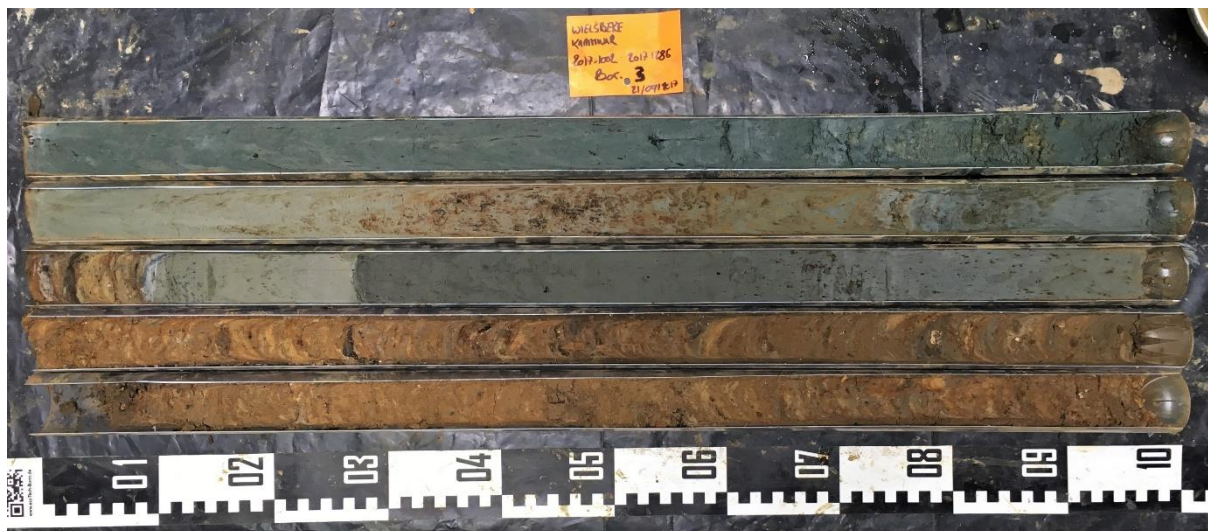


Foto 5: Boring 3, van 0 (linksonder) naar 5 m (rechtsboven) beneden maaiveld (foto M. Creutz op 21-09-17).

Boring 4: Opgehoogd tot 170 cm beneden maaiveld. Daaropvolgend homogene lemige tot zandige afzettingen. Vanaf 170 cm zeer zware klei tot 200 cm, gescheiden door een scherpe grens met onderliggende lemige kleipakketten tot 340 cm beneden maaiveld. Daaronder een overgang naar zware leempakketten.

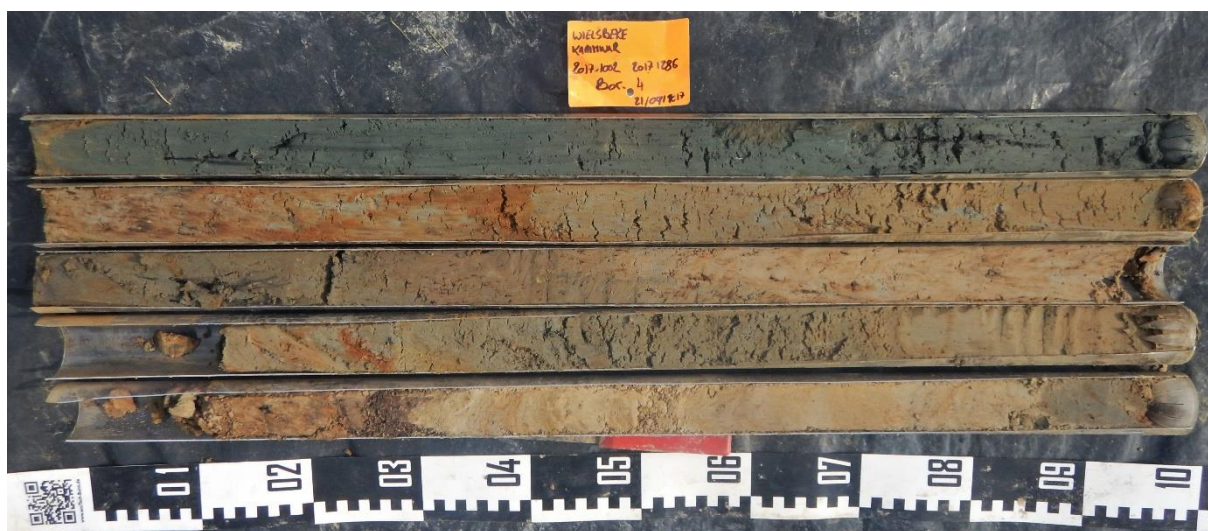


Foto 6: Boring 4, van 0 (linksonder) naar 5 m (rechtsboven) beneden maaiveld (foto M. Creutz op 21-09-17).

Boring 5: Opgehoogd tot 190 cm beneden maaiveld. Daaropvolgend zeer zware klei tot 255 cm, gescheiden door een scherp erosieve grens met een onderliggende organisch rijk zwaar zandleempakket van 5 cm dik. Daaronder een overgang van zware leem naar zandige klei, lemige klei en zware leem.

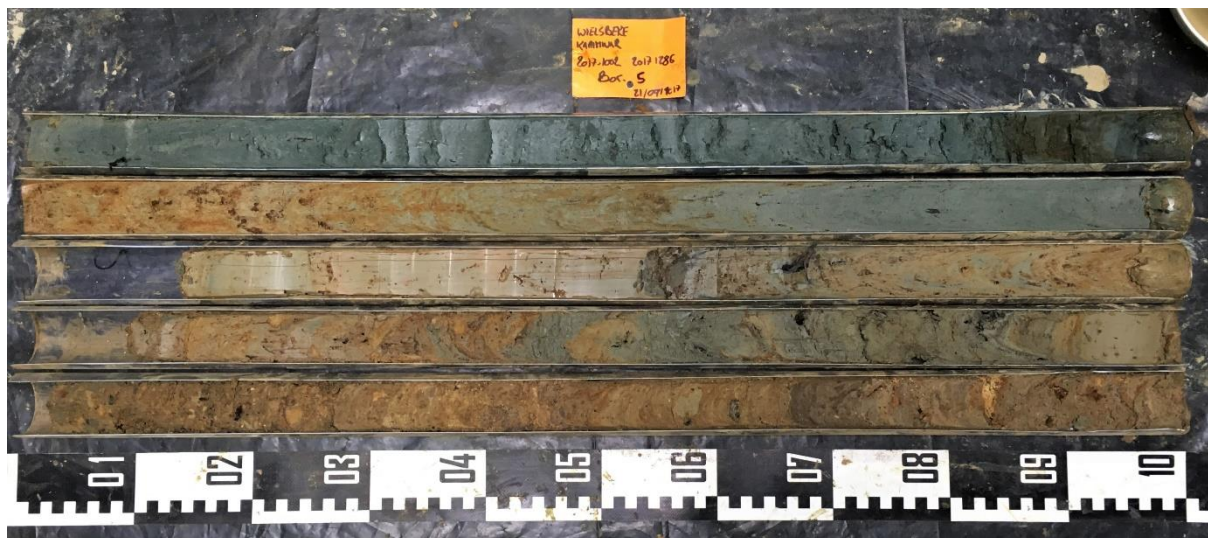


Foto 7: Boring 5, van 0 (linksonder) naar 5 m (rechtsboven) beneden maaiveld (foto M. Creutz op 21-09-17).

Boring 6: Opgehoogd tot 155 cm beneden maaiveld. Daaropvolgend zeer zware klei tot 180 cm, gescheiden door een scherp erosieve grens met een onderliggend zwaar zandleempakket van 5 cm dik. Daaronder een afwisseling van kleiig zand, zandige klei tot zware klei, en vanaf 370 cm beneden maaiveld zware leem tot lemige klei.

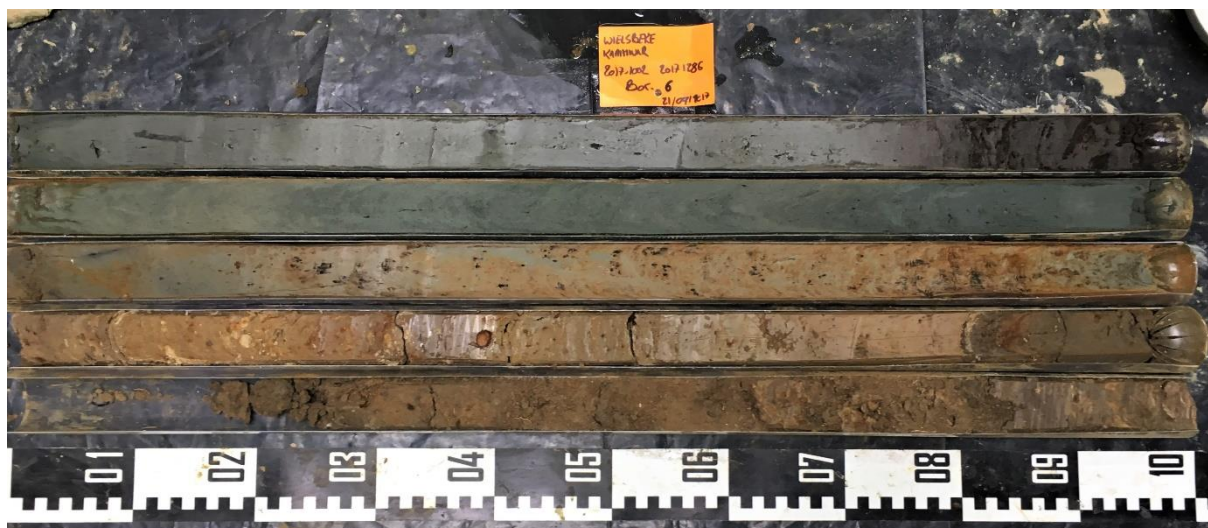


Foto 8: Boring 6, van 0 (linksonder) naar 5 m (rechtsboven) beneden maaiveld (foto M. Creutz op 21-09-17).

Boring 7: Opgehoogd tot 140 cm beneden maaiveld. Daaropvolgend zeer zware klei tot 170 cm, gescheiden door een scherpe grens met een onderliggend humeus zandleem pakket tot 200 cm beneden maaiveld. Daaronder een overgang van zware leem, tot zware zandleem tot 260 cm beneden maaiveld en een afwisseling van zware klei en zware leem. Kalkrijke pakketten bestaande uit zandige klei en kleilig zand liggen op 410 cm beneden maaiveld.

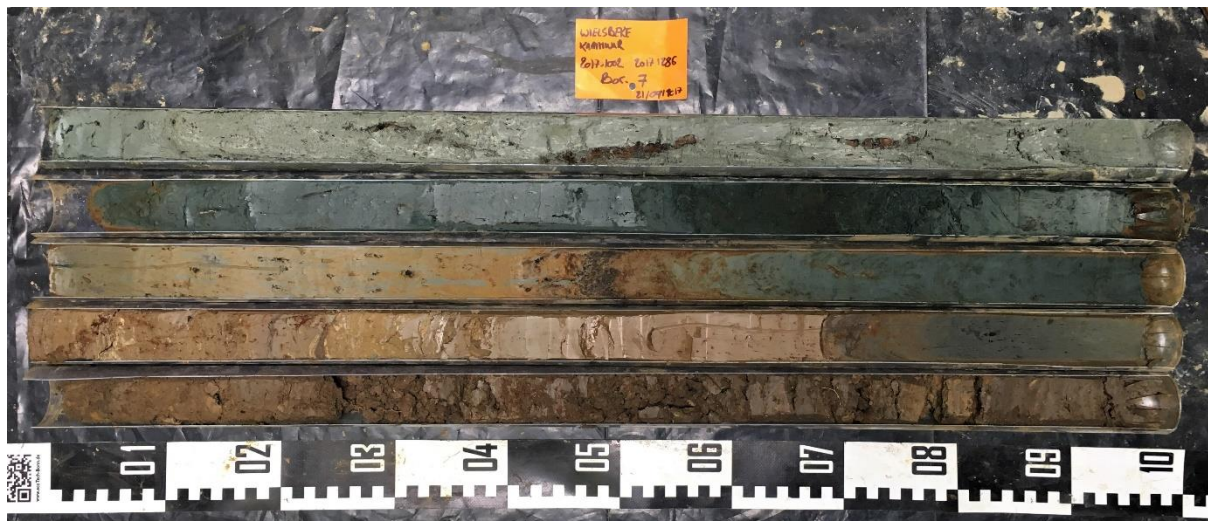


Foto 9: Boring 7, van 0 (linksonder) naar 5 m (rechtsboven) beneden maaiveld (foto M. Creutz op 21-09-17).

Boring 8: Opgehoogd tot 135 cm beneden maaiveld. Daaropvolgend zeer zware klei tot 160 cm, lemige klei tot leemafzettingen. Vanaf 135 cm zeer zware klei tot 160 cm, gescheiden door een scherpe grens met een onderliggend humeus pakket van 10 cm dik. Daaronder een afwisseling van lemige tot zware klei. Kalkrijk pakket op 470 cm beneden maaiveld.

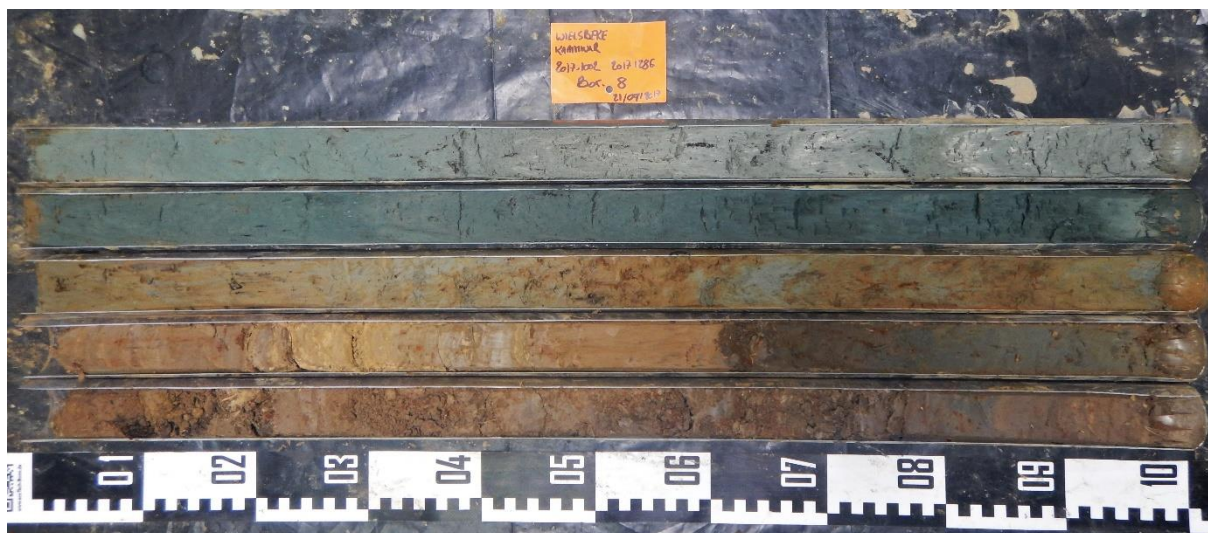


Foto 10: Boring 8, van 0 (linksonder) naar 5 m (rechtsboven) beneden maaiveld (foto M. Creutz op 21-09-17)

Boring 9: Opgehoogd tot 235 cm beneden maaiveld. Daaropvolgend zeer zware klei tot 275 cm, gescheiden door een scherpe grens met een onderliggend venig pakket van 5 cm dik. Daaronder een opeenvolging van kleiig zand, zandige klei en zware leem. Kalkrijk pakket op 440 cm beneden maaiveld.

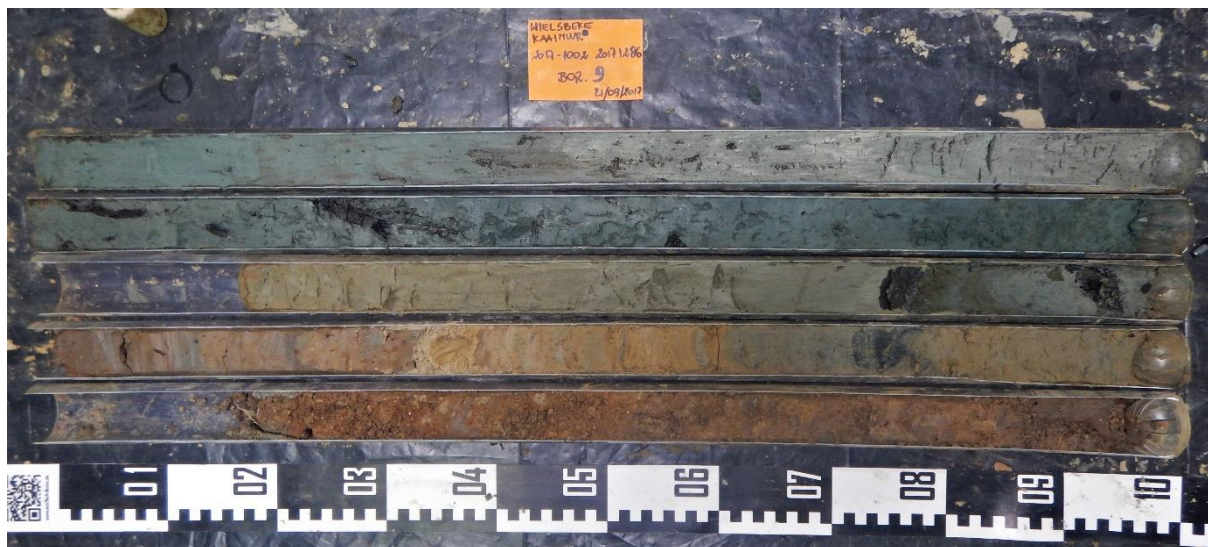


Foto 11: Boring 9, van 0 (linksonder) naar 5 m (rechtsboven) beneden maaiveld (foto M. Creutz op 21-09-17).

Boring 10: Opgehoogd tot 300 cm beneden maaiveld. Daaropvolgend een opeenvolging van zware leem en zand. Kalkrijk pakket begint vanaf 410 cm beneden maaiveld.

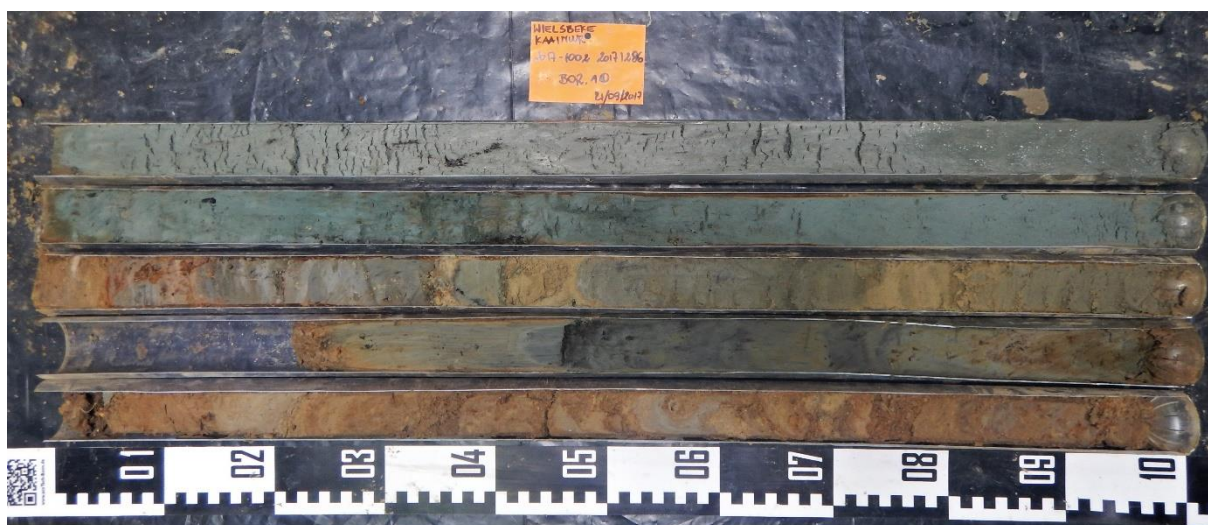


Foto 12: Boring 10, van 0 (linksonder) naar 5 m (rechtsboven) beneden maaiveld (foto M. Creutz op 21-09-17).

Boring 11: Opgehoogd tot 200 cm beneden maaiveld. Daaropvolgend lemige klei tot lichte zandleem. Vanaf 200 cm een afwisseling van lemige klei, zware leem, zware klei, zandige klei, en kleiig zand. Kalkrijk pakket begint vanaf 340 cm beneden maaiveld.

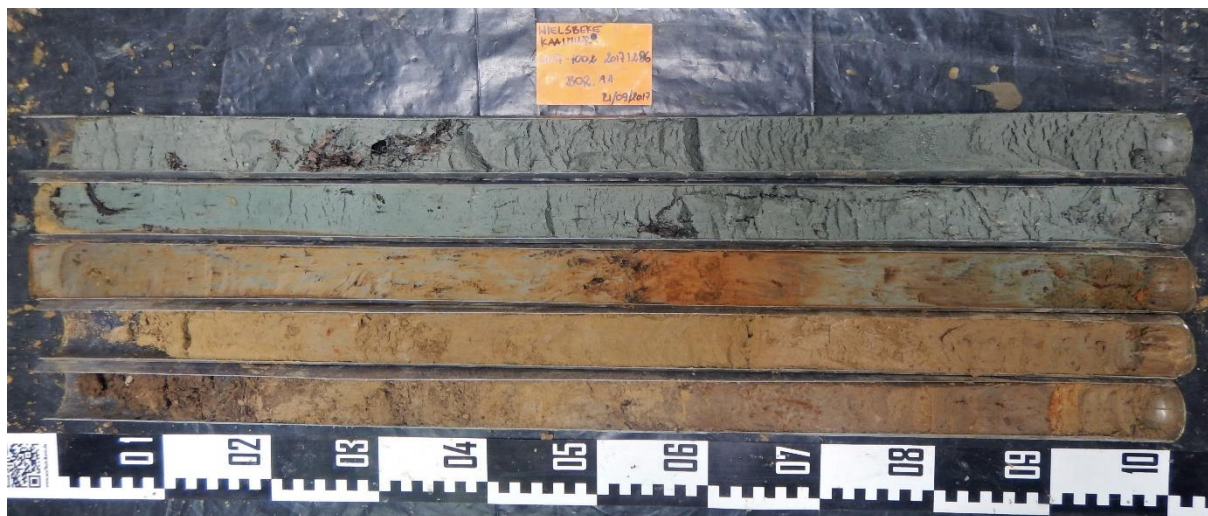


Foto 13: Boring 11, van 0 (linksonder) naar 5 m (rechtsboven) beneden maaiveld (foto M. Creutz op 21-09-17).

Zone 2

Aan de top van de vier diepere boringen bevinden er zich antropogeen opgehoogde pakketten van zand en zandleem tot op vrij grote diepte (tot 335 cm beneden maaiveld; Ap-horizonten). Deze pakketten zijn geelbruin van kleur, sterk kalkrijk, hebben een variërend gehalte aan klei, wortels, humus- en ijzervlekken en zijn puin- en baksteenbevattend. Elke boring in deze zone kent onder de verstoring een pakket van zeer zware en kalkarme klei met een gemiddelde dikte van 15 cm (Cg/r-horizont). Onder het natuurlijk kleipakket liggen er humeuze begraven bodems of veenpakketten (Ahb- en H-horizonten). Onder de organisch rijke pakketten vindt er bij alle vier boringen een duidelijke overgang plaats van kleiige en lemige pakketten naar lemige en zandige pakketten met al dan niet schelpresten (fining upwards). Deze pakketten vertonen een geoxideerd of gereduceerd uiterlijk en hebben een variërende hoeveelheid ijzer- en mangaanvlekken, afhankelijk van de grondwaterdoorstroom en soort sediment (Cg/Cr-horizonten). Bij boringen 14 en 15 zijn de afzettingpakketten onder het veen sterk kalkhoudend, bij boringen 12 en 13 zijn de pakketten onder de begraven bodem kalkloos tot 500, respectievelijk 350 cm beneden maaiveld.

Boring 12: Opgehoogd tot 200 cm beneden maaiveld. Daaropvolgend zeer zware klei tot 205 cm, gescheiden door een scherpe erosieve grens met een onderliggend humeus leempakket tot 215 cm beneden maaiveld. Daaronder een graduele overgang van lemige klei naar zware leem, met een zandpakket van 15 cm dikte op 690 cm diepte. Vanaf 500 cm beneden maaiveld tot het eindpunt van de boring komt een kalkrijke zone voor, met tussen 500 en 690 cm diepte matig veel schelpresten.

Boring 13: Opgehoogd tot 185 cm beneden maaiveld. Daaropvolgend zeer zware klei tot 195 cm, gescheiden door een scherpe erosieve grens met een onderliggend humeus leempakket tot 215 cm beneden maaiveld. Daaronder een afwisseling van lemige klei, zeer zware klei en zware leem, met zandige klei vanaf 470 cm diepte. Vanaf 350 cm beneden maaiveld tot het eindpunt van de boring komt een kalkrijke zone voor, met plaatselijk kalkconcreties.



Foto 14: Boring 12, van 0 (linksonder) naar 8 m (rechtsboven) beneden maaiveld (foto M. Creutz op 22-09-17).



Foto 15: Boring 13, van 0 (linksonder) naar 8 m (rechtsboven) beneden maaiveld (foto M. Creutz op 22-09-17).

Boring 14: Opgehoogd tot 280 cm beneden maaiveld. Daaropvolgend zeer zware klei tot 305 cm, met daaronder een graduele overgang naar steeds humeuzere lemige klei tot 345 cm diepte, waarna een venig pakket voorkomt van 75 cm dikte. Op 410 cm beneden maaiveld is er een graduele overgang naar lemige klei en zware leem tot het eindpunt van de boring. Vanaf 410 cm beneden maaiveld tot het eindpunt van de boring komt een kalkrijke zone voor, met plaatselijk kalkconcreties en vanaf 500 cm diepte matig veel schelpresten.



Foto 16: Boring 14, van 0 (linksonder) naar 8 m (rechtsboven) beneden maaiveld (foto M. Creutz op 22-09-17).

Boring 15: Opgehoogd tot 400 cm beneden maaiveld. Daaropvolgend zeer zware klei tot 420 c, met daaronder een graduele overgang naar steeds humeuzere lemige klei tot 445 cm diepte, waarna een veenpakket van 55 cm dikte voorkomt tot 500 cm beneden maaiveld. Daaronder komt een geleidelijke overgang voor van kalkrijke lemige klei naar kalkrijke zandige klei tot het eind van de boring.

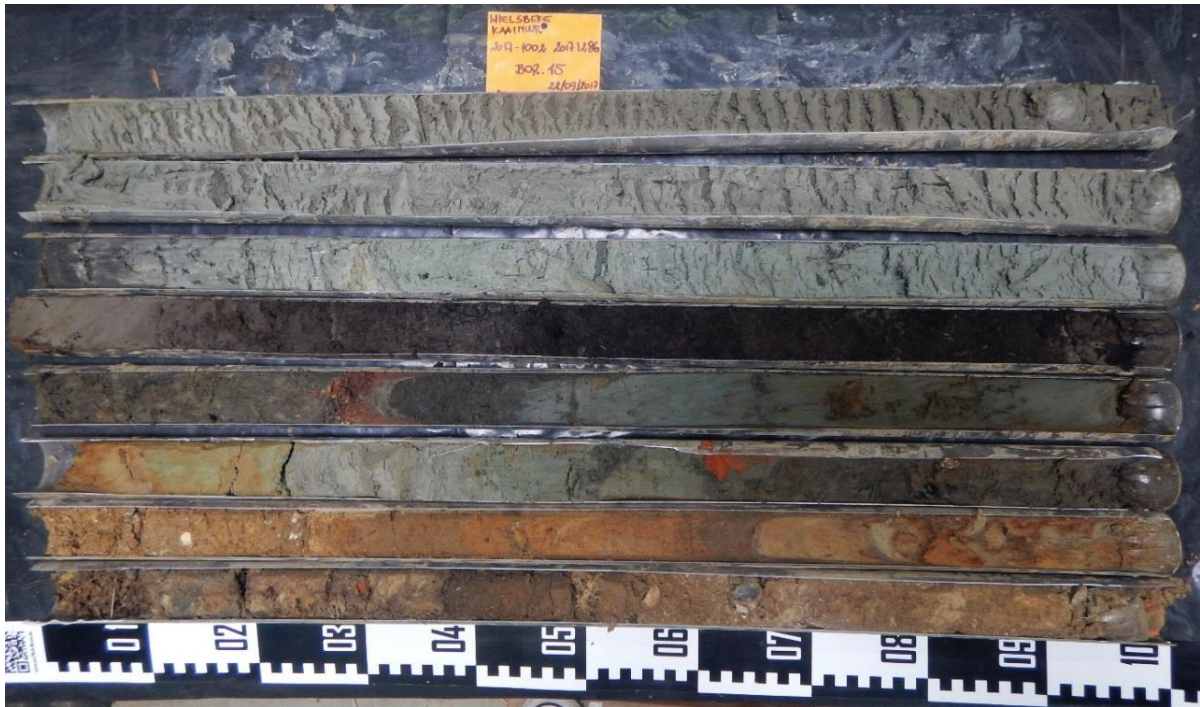
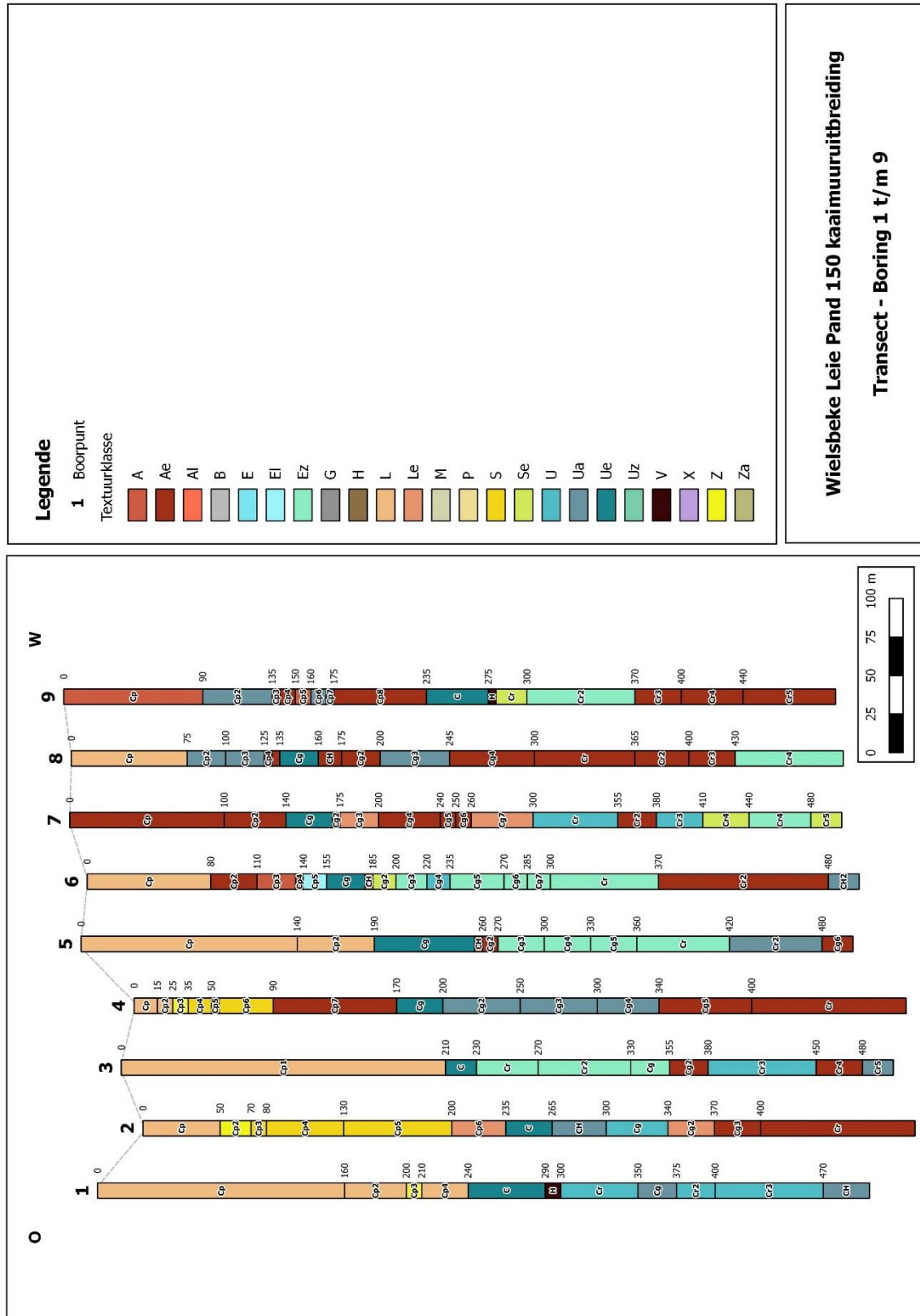


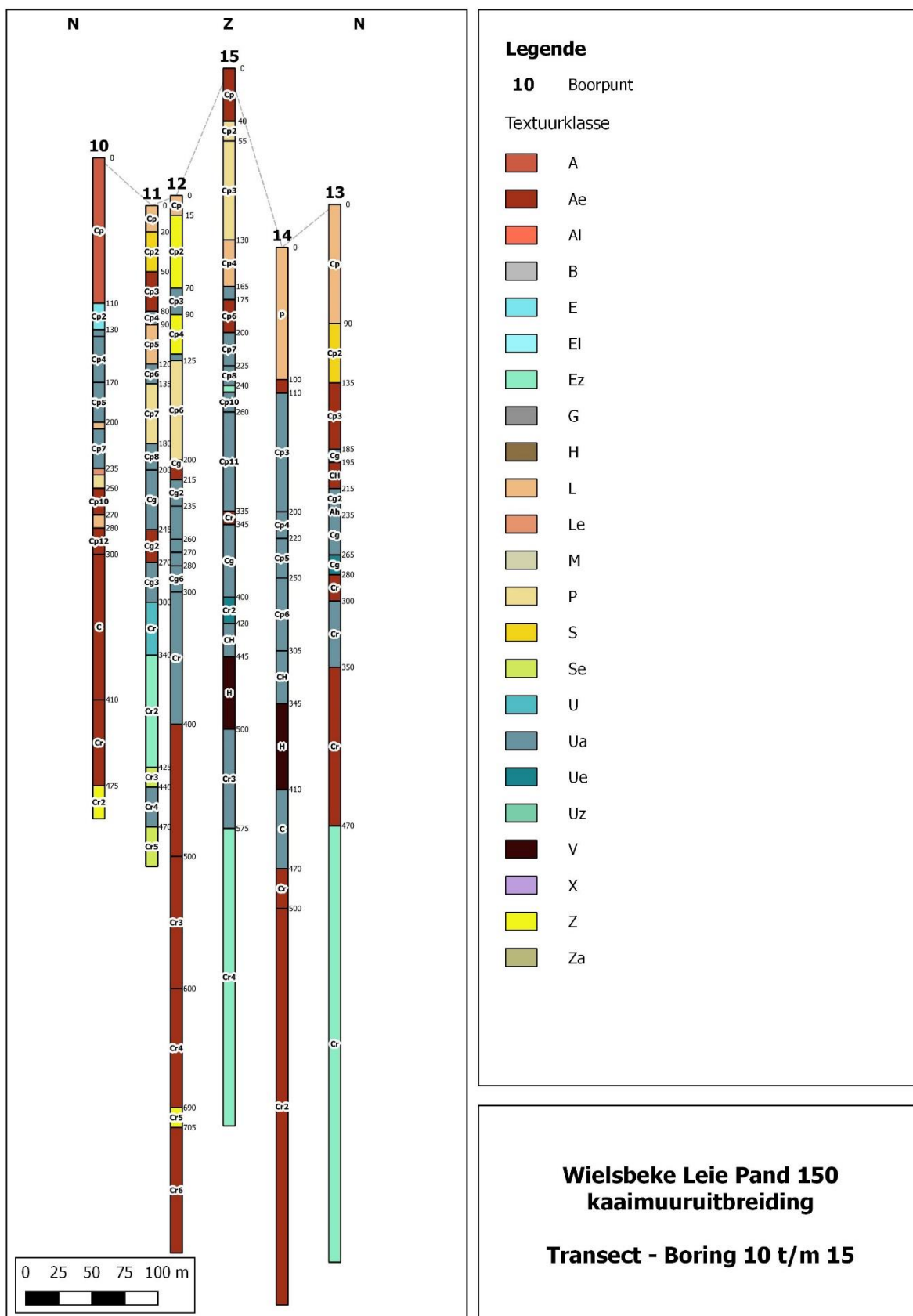
Foto 17: Boring 15, van 0 (linksonder) naar 8 m (rechtsboven) beneden maaiveld (foto M. Creutz op 22-09-17).



Wielsbeke Leie Pand 150 kaaimuurbreiding

Transect - Boring 1 t/m 9

Figuur 17: Transect 1 (Boringen 1-9; ©BAAC)



Figuur 18: Transect 2 (Boringen 10-15; ©BAAC)

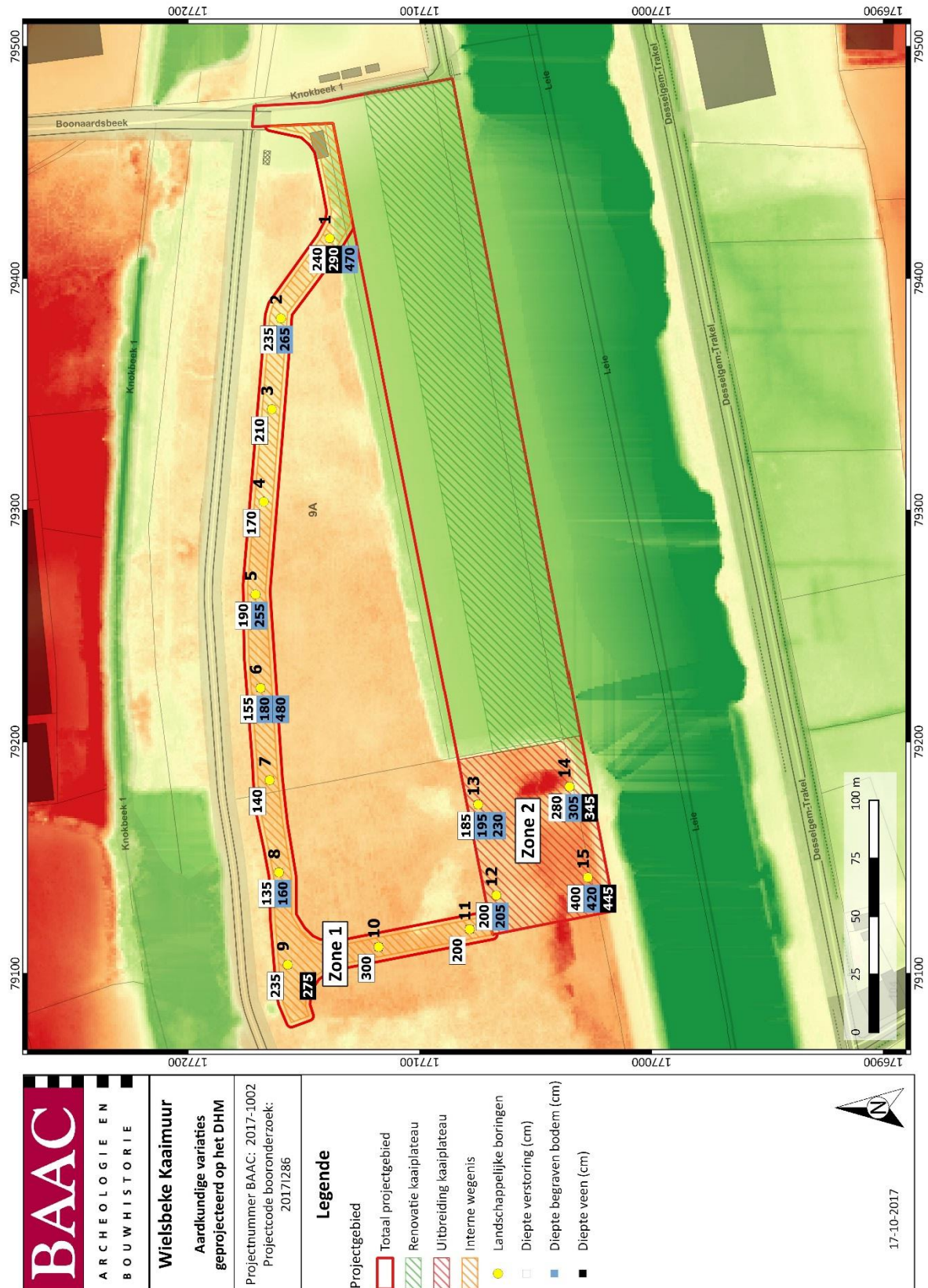
2.3.3.2 Interpretatie onderzocht gebied

Zone 1

De zandige afzettingen in de onderzijde van de boringen, wanneer aanwezig, vormen de top van een kronkelwaard (zandig tot zandig lemig, kalkrijk). Soms zijn binnen de kronkelwaardafzettingen nog andere facies aanwezig, zoals een lokale geulopvulling (gekenmerkt door zware klei; bijvoorbeeld boring 3 tussen 380 en 450 cm). Bovenop de kronkelwaardafzettingen ontstond een oeverwal (lemig of kleiig-lemig). Niet in elke boring is deze oeverwal duidelijk zichtbaar en in sommige boringen is deze volledig afwezig of geërodeerd. Naarmate de grondwaterspiegel steeg in de loop van het Holocene verdronk de oeverwal en kon veengroei of de vorming van een dikke humeuze Ah-horizont plaatsvinden, gepaard gaande met de ontwikkeling van een bodem (met ontkalking van de afzettingsspakketten). Het veen is zichtbaar in boring 1 op 290 tot 300 cm beneden maaiveld, en in boring 9 op 275 tot 280 cm diepte. De begraven bodem is zichtbaar in boring 2 op 265 tot 300 cm, in boring 5 op 255 tot 260 cm in boring 6 op 180 tot 200 cm, en in boring 8 op 160 tot 175 cm. Op dit niveau is mogelijk archeologie aanwezig gezien de langdurige stabiele toestand van een dagzomend oppervlak naast de Leie. Toen de sedimentlast van de rivieren toenam als gevolg van toegenomen erosie (ontbossingen) trad de rivier vaker buiten haar oevers en kwam het gebied in de winterbedding van de Leie te liggen. In die fase werd zware komklei afgezet (afwezig in boringen 10 en 11). In een laatste fase werd het gebied antropogeen opgehoogd. De dikte van deze ophoging varieert in deze zone tussen de 135 en 335 cm.

Zone 2

De boringen in zone 2 hebben een duidelijkere afzettingsgeschiedenis. Alle boringen vertonen een *fining-up* cyclus van zandigere afzettingen onderaan naar meer lemige en kleiige afzettingen. Deze zandige afzettingen onderaan de boringen vormen de top van een kronkelwaard (zandig tot zandig lemig, kalkrijk met eventueel schelpfragmenten). Daarop ontstond een oeverwal (lemig tot kleiig-lemig); bij boringen 12 en 13 was deze oeverwal aanzienlijk dikker dan bij boringen 14 en 15. Naarmate de grondwaterspiegel steeg in de loop van het Holocene verdronk de oeverwal en kon veengroei (boringen 14 en 15) of de vorming van een humeuze Ah-horizont met bodemvorming plaatsvinden (boringen 12 en 13; ontkalkt). Ook hier is mogelijk archeologisch erfgoed aanwezig. Boven het veen of de begraven bodem werd in alle boringen zware komklei afgezet, zoals bij boringen 1 tot 9 in zone 1. In een laatste fase werd het gebied antropogeen opgehoogd. De dikte van de ophoging in deze zone varieert tussen de 185 en 400 cm.



Plan 22: Synthesepan: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen geprojecteerd op het DHM (digitaal, 1:1400, 17-01-2018)

2.3.3.3 Verklaring ontbreken archeologische vondsten, sporen of sites

Er werden geen archeologische vondsten, sporen of sites aangetroffen bij het boren. Dit is echter niet verwonderlijk gezien landschappelijke boringen het opzoeken van archeologische resten niet als doel hebben. Daarvoor is de boorpunt- en raaiafstand te groot, de diameter van de boorkop te klein en bovendien worden de stalen niet gezeefd.

2.3.3.4 Confrontatie resultaten bodemonderzoek met eerder vooronderzoek

Tertiaire afzettingen werden niet aangeboord aangezien de top van het Tertiair zich op meer dan 5 m - TAW bevindt en de boringen op 11,17 tot 11,56 m + TAW aangevat werden en slechts tot maximum 8 meter diep reikten. De paleo-Leievallei is uitgeschuurd tot diep in het Tertiair en is tijdens het Quartair opgevuld met fluviatiele sedimenten.

Volgens de bureaustudie is het plangebied op de quartairgeologische kaart (schaal 1:50.000) gekarteerd als type 21. De bovenste pakketten van kaarttype 21 bestaan uit fluviatiele afzettingen met een textuur variërend van klei tot zand en mogelijk veenontwikkeling. Dit komt overeen met de bevindingen uit het booronderzoek.

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied gekarteerd als Ldp (matig natte zandleembodem zonder profiel), Ufp (zeer sterk gleyige zware kleibodem zonder profiel; hydromorfe, alluviale grondwatergronden met een donkergrijze Ap, sterk roestig, en 20-30 cm dik), Eep (sterk gleyige kleibodem zonder profiel) en ON (opgehoogde gronden). Uit het booronderzoek blijkt dat de bodem in de top van het plangebied bestaat uit opgehoogde gronden (ON).

2.3.4 Beantwoording Onderzoeksvragen

- Wat is de opbouw van het huidige bodemarchief?

De bodemopbouw wordt gekenmerkt door antropogene ophoging tot 335 cm diepte, gevolgd door onverstoorte fluviatiele afzettingen met mogelijk de aanwezigheid van een begraven bodem of veenpakket.

- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving + duiding?

- Ap-horizont: Opgehoogde pakketten. Bestaande uit geelbruin zand tot leem, met een variërend gehalte aan klei, wortels, humus- en ijzervlekken, en zijn kalk-, puin- en baksteenrijk.
- Ahb-horizont: Begraven humusrijke A-horizont. Bestaande uit organisch rijk zware (zand)leem tot lemige klei.
- H-horizont: Veen.
- C-(g/r)-horizont: Originele moederbodem, zeer divers in dit gebied. Bestaande uit zand, leem tot klei, al dan niet met ijzer- of mangaanvlekken, gereduceerd of geoxideerd, mogelijks kalkhoudend en met schelpfragmenten.

- Zijn deze bodemhorizonten antropogeen of natuurlijk van aard?

De Ap-horizonten zijn antropogeen van aard. De Ahb-, H-, en C(g/r)-horizonten zijn natuurlijk gevormd.

- Wat is de relatie tussen deze bodemhorizonten en het omliggende landschap?

Het plangebied bevindt zich in de binnenbocht van een oude meander van de Leie, waarin gewoonlijk geul-, kronkelwaard-, en oeverafzettingen worden gevonden, al dan niet met voorkomen van veen.

- Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?

De Ahb-horizonten en veenpakketten vertegenwoordigen mogelijk relevante archeologische niveaus gezien de begraven en onaangetaste staat van een vroeger stabilisatieniveau.

- Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:

- Wat is de aard van dit niveau?

Begraven bodems (Ahb-horizonten) en begraven veenpakketten die ooit aan de oppervlakte dagzoomden.

- Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?

Ja, het contrast is duidelijk met de bovenliggende en onderliggende horizonten.

- Kan dit niveau gedateerd worden?

Niet van toepassing.

- Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?

Begraven bodems en veenpakketten die ooit dagzoomden aan de oppervlakte worden gewoonlijk geassocieerd met een archeologische site.

- Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?

De intactheid van de begraven bodem wijst op een potentieel goed bewaard niveau.

- Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?

Indien de geplande graafwerken dieper reiken dan de archeologische niveaus, wordt er uitgegaan van een volledige verstoring van de archeologische waarden.

2.4 Besluit

2.4.1 Archeologische verwachting

Het plangebied bevindt zich in de binnenbocht van een oude meander van de Leie. In de boringen zijn geul-, kronkelwaard-, oeverafzettingen en komklei gevonden. Aan de top van de oeverafzettingen kwam in verschillende boringen een begraven bodem of een veenpakket voor. Gezien dit wijst op een stabilisatieniveau dat aan de oppervlakte dagzoomde, wordt de kans op archeologie rond deze boringen middelhoog geacht.

2.4.2 Noodzaak verder vooronderzoek

De te volgen vervolgstappen op basis van het landschappelijk bodemonderzoek waren als volgt:

a. Indien intacte bodem aanwezig binnen geplande ingreepdiepte: archeologische boringen (en indien noodzakelijk verder steentijdonderzoek), gevolgd door proefputtenonderzoek

b. Indien intacte bodem aanwezig buiten geplande ingreepdiepte (marge 50 cm): Geen verder onderzoek

c. Indien zeer zware verstoring van de bodem:

i. Indien zeer zware verstoring over het volledige plangebied: geen verder onderzoek

- ii. Indien slechts gedeeltelijk verstoord plangebied: beperkt verder onderzoek en dit enkel in de niet verstoorde delen, zoals bepaald in vervolgstap a.

Uit de boringen binnen de geplande uitbreiding van het kaaiplateau bleek dat op diverse diepte onder het maaiveld intacte bodem en archeologisch interessante niveaus voorkomen. Verder vooronderzoek is bijgevolg noodzakelijk.

Er wordt geen vervolgonderzoek geadviseerd ter hoogte van de renovatie van het kaaiplateau, omwille van het reeds weggegraven bodemarchief op deze locatie (er werd tot ca. 1,5 m afgegraven vanaf de archeologische grens die waargenomen werd op het aanliggend perceel). Naar alle verwachting zijn hier dan ook geen intacte archeologische waarden meer aanwezig onder het bestaande kaaiplateau. De zone met de uitbreiding van de Deense kaaimuur is gelegen ter hoogte van de nieuwe loop van de Leie en zal bijgevolg reeds volledig verstoord zijn door afgraving voor de aanleg van de gekanaliseerde Leie en de aanleg van het huidige kaaiplateau.

2.4.3 Motivatie en keuze vervolgonderzoek

Een landschappelijke boring wordt als positief beschouwd indien steentijdpotentieel bevestigd wordt en/of het archeologisch niveau zich binnen de geplande ingreep of zich in de nabijheid van hiervan bevindt (Tabel 2).

Directe vergraving van het archeologisch niveau leidt tot fysieke verstoring van een vindplaats, waarbij sporen en stratigrafie worden vernietigd en artefacten verplaatst of beschadigd. BAAC Vlaanderen hanteert een veiligheidsmarge, gezien tijdens en na de afgraving van de top laag het eventueel aanwezige archeologisch erfgoed in de bodem door de diverse ingrepen potentieel is verstoord. Tijdens bouwwerkzaamheden kan namelijk belasting optreden als gevolg van het gebruik van zware machines, tijdelijke ophogingen enzovoort. De belasting bestaat in bijna alle gevallen uit een kracht die wordt afgedragen aan de ondergrond. De grootte van deze krachten wordt hoofdzakelijk bepaald door het eigen gewicht van het bouwwerk en de daarop werkende belastingen (wind, verkeer enzovoort). Het oppervlak waaraan deze kracht wordt overgedragen bepaalt vervolgens de totale verticale druk; hoe groter het oppervlak, hoe kleiner de druk. De druk, veroorzaakt door de belastingen op en onder het maaiveld, leidt tot veranderingen van de spanningstoestand in de ondergrond. Deze veranderingen op hun beurt leiden tot deformaties in de ondergrond. Dit is onder meer merkbaar door zakking van bovengelegen lagen (inclusief het maaiveld). Ophogingen leiden tot een belasting van de ondergrond. De belasting komt voort uit het eigen gewicht van het nieuwe grondlichaam (weglichaam, dijk enzovoort) of een ophoging (bouwrijp maken). De totale belasting is doorgaans over een groter oppervlak gespreid, maar deze kan nog steeds flink oplopen. Materieel op de bouwplaats, zoals graafmachines, kranen en vrachtwagens, veroorzaken belasting van tijdelijke aard. De belasting door de wielen van dergelijk materieel moet niet worden onderschat. Ondiep, in de eerste circa 50 centimeter, kan ernstige verstoring ontstaan alleen al door bandensporen.⁷⁰

Een verkennend of waarderend archeologisch booronderzoek volgt op het aantreffen van intacte (pleistocene) bodemprofielen en is bij uitstek geschikt om de aanwezigheid en begrenzing van steentijdvindplaatsen in kaart te brengen door middel van de plaatsing van boringen in een dichter grid. Afhankelijk van de aard van het aangetroffen steentijdmateriaal kan het aangewezen zijn proefputten in het kader van steentijdonderzoek in te zetten naast of in plaats van waarderende archeologische boringen. In sommige gevallen is het nl. noodzakelijk proefputten in functie van steentijdonderzoek te graven teneinde de aard van de spreiding of het materiaal beter vast te stellen.

⁷⁰ LOUWAGIE et al. 2005 p.69 ; HUISMAN et al. 2011 p.6, 14-16, 18

Uit de landschappelijke boringen binnen de geplande uitbreiding van het kaaiplateau bleek dat op diverse diepte onder het maaiveld een intacte bodem en archeologisch interessante niveaus voorkomen. Tabel 2 werd opgesteld om de belangrijkste waarden weer te geven. De maaiveldhoogtes na de geplande werken en van de top van de archeologisch relevante niveaus werden genoteerd. Hieruit bleek dat bij de geplande werken de archeologisch relevante lagen zullen afgegraven worden.

Tabel 2: Dieptes en TAW-waarden van archeologisch relevante niveaus ten opzichte van geplande ingreep

Boring	Hoogte maaiveld (m TAW)*	Hoogte geplande verstoring (mTAW)**	Hoogte archeologische grens (m TAW)
12	11,56	7,80	9,41
13	11,49	7,80	9,44
14	11,17	7,40	8,02
15	12,52	7,40	9,07

* Hoogte maaiveld = Hoogte boringen +10 cm door weggraven vegetatie

** Als doorgegeven door opdrachtgever

In de hele zone van de uitbreiding van het kaaiplateau zullen de werken de potentieel aanwezige archeologische waarden verstoren. Om deze reden dient een verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd te worden.

Afhankelijk van de resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek, volgt een waarderend archeologisch booronderzoek en/of een proefputtenonderzoek i.f.v. steentijdsites - zie beslissingsboom (Figuur 19). Vervolgens is een proefputtenonderzoek i.f.v. sporensites eveneens nuttig en noodzakelijk, gezien hier in de hele zone minstens 1 archeologisch vlak verwacht wordt dat ook relevant is voor sporenonderzoek (zie Hoofdstuk 2.3).

Opmerking: Uit het landschappelijk bodemonderzoek bleek dat rondom landschappelijk boorpunten 6, 7 en 8, ter hoogte van de interne wegenis, ook verkennend archeologisch booronderzoek relevant is. Aangezien deze zone niet tot deze vergunningsaanvraag behoort, wordt het advies hieromtrent niet verder besproken.

2.5 Verder vooronderzoek

2.5.1 Vraagstelling en onderzoeksdoelen verder vooronderzoek

2.5.1.1 Volledigheid vooronderzoek en motivatie noodzaak verder vooronderzoek

De doelstelling van het vooronderzoek werd tijdens het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem niet gehaald. Er moet dan ook in eerste instantie worden overgegaan tot verder vooronderzoek.

De doelstellingen van het verder vooronderzoek zijn dezelfde als de algemene doelstellingen van het vooronderzoek, zijnde het vaststellen van de aan- of afwezigheid van een archeologische site en de karakteristieken en bewaringstoestand van deze site, alsook een analyse van de relatie met het landschap, de waarde en de impact van de geplande werken.

2.5.1.2 Onderzoeksvragen verder vooronderzoek

Bodem en paleolandschap

- Werden afwijkingen in bodemopbouw waargenomen ten opzichte van het landschappelijk bodemonderzoek? Zo ja, beschrijf?

Sites uit de steentijden en vuursteenconcentraties

- Zijn er steentijdartefacten aanwezig?
- Is er een clustering in de steentijdartefacten aan te wijzen?
- Wat zijn de grenzen van de ruimtelijke spreiding(en) van de steentijdartefacten?

Overig sporenbestand

- Zijn er sporen aanwezig? Wat is de aard en de datering van de sporen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Zijn de sporen te koppelen aan de steentijdartefacten, indien aangetroffen?
- Wat is de relatie tussen de bodem, de archeologische sporen en de landschappelijke context?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?

Impact geplande bodemingrepen

- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?
- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud in situ)?

Motivatie en bepalingen mogelijk verder archeologisch onderzoek

- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling en die niet in situ bewaard kunnen blijven:
- Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
- Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?
- Wat is de financiële impact van eventueel vervolgonderzoek?

2.5.1.3 Methode verder vooronderzoek: keuze en motivatie*Verkenkend en waarderend archeologisch booronderzoek*

Een **karterend en eventueel waarderend archeologisch booronderzoek** is een logische stap volgend op het aantreffen van intacte bodemprofielen tijdens een paleolandschappelijke reconstructie (bv. tijdens een proefsleuvenonderzoek of een landschappelijk booronderzoek) en bij uitstek geschikt om de aanwezigheid en begrenzing van steentijdvindplaatsen in kaart te brengen. De methode is minder toepasbaar zonder een voorafgaand landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen, maar kan, indien tijdens een proefsleuvenonderzoek steentijdvondsten worden gedaan, zeer goed lokaal worden ingezet om de aard en begrenzing van de steentijdvindplaats in kwestie te karteren zodanig dat ze bewaard kan worden voor een opgraving of een bewaring in situ.

- Is het **MOGELIJK** deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja.**
- Is het **NUTTIG** deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Ja.** Een verkennend en (potentieel) waarderend archeologisch booronderzoek volgt op het aantreffen van intacte (pleistocene) bodemprofielen en is bij uitstek geschikt om de aanwezigheid en begrenzing van steentijdvindplaatsen in kaart te brengen. Op basis van het verkennend/waarderend onderzoek kunnen de begrenzingen van de steentijdvindplaats(en) worden vastgesteld.
- Is het overdreven **SCHADELIJK** voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen.**

- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Ja.** Gezien de mogelijke aanwezigheid van steentijdvindplaatsen in het plangebied, is een **verkennend (en eventueel waarderend) booronderzoek aangewezen.**

Een verkennend of waarderend archeologisch booronderzoek volgt op het aantreffen van intacte (pleistocene) bodemprofielen en is bij uitstek geschikt om de aanwezigheid en begrenzing van steentijdvindplaatsen in kaart te brengen. Op basis van het verkennend/waarderend onderzoek kunnen de begrenzingen van de steentijdvindplaats(en) worden vastgesteld. Afhankelijk van de aard van het aangetroffen steentijdmateriaal kan het aangewezen zijn proefputten in het kader van steentijdonderzoek in te zetten naast of in plaats van waarderende archeologische boringen. In sommige gevallen is het nl. noodzakelijk proefputten in functie van steentijdonderzoek te graven teneinde de aard van de spreiding of het materiaal beter vast te stellen.

Archeologisch proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite

Steentijdvindplaatsen zijn zo goed als altijd opgebouwd uit een losse vondstenspreiding van voornamelijk vuursteenmateriaal met daarbinnen verschillen in densiteit. De overgrote meerderheid van deze vondsten is klein tot zeer klein (ca. 80-90% van de vondsten is kleiner dan 1 cm) waardoor ze bij een standaard prospectie met ingreep in de bodem (proefsleuvenonderzoek) slechts zelden worden opgemerkt. Door de bodem op systematische wijze te bemonsteren en het onderzoek te richten op het opsporen van deze kleine fractie (door het zeven van deze monsters) is het op een vrij eenvoudige manier mogelijk zicht te krijgen op de eventuele aanwezigheid van steentijdvindplaatsen in het projectgebied. Waar bij het archeologisch boren een grotere oppervlakte onderzocht kan worden wordt bij het aanleggen van een archeologische proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite één of meerdere kleine proefputten (van ongeveer 0,5 x 0,5m) onderzocht.

Een archeologische proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite is **voorlopig niet aangewezen** voor de onderzoekslocatie. Er werden nog geen potentiële steentijdsites voor het projectgebied geconstateerd. Indien er echter bij het karterend of waarderend archeologisch booronderzoek zou geconstateerd worden dat de projectlocatie een potentieel voor steentijdsites draagt, kan het aangewezen zijn de methode van proefputten i.f.v. steentijdsites toe te passen.

Proefsleuvenonderzoek

Deze onderzoeksmethode is erg geschikt voor het opsporen van archeologische ensembles onder de vorm van grondsporen op rurale terreinen met een grote oppervlakte. Belangrijk hierbij is dat het sleuvenonderzoek aanleiding is voor een verdere evaluatie van het terrein in een archeologienota. Indien de kans op aanwezigheid van waardevolle archeologische ensembles vrijwel onbestaande wordt ingeschat, is het sleuvenonderzoek in regel het eindpunt van het archeologisch traject. Wanneer de kans hoog wordt ingeschat, wordt binnen de archeologienota een advies voor een vervolgtraject geformuleerd. Vaak bestaat dit uit een vlakdekkende opgraving op specifiek afgebakende zones van het onderzoeksterrein.

Tijdens dergelijk onderzoek is het van belang dat slechts een beperkt deel van het onderzocht wordt. Archeologische sporen worden tijdens een sleuvenonderzoek immers niet volledig onderzocht. Om de kans op de beschadiging van het archeologisch ensemble te beperken, wordt een dekkingsgraad van 10% – 15% vooropgesteld. Zo wordt het resultaat van het onderzoek bereikt met een minimum aan destructie van het archeologisch erfgoed.

Tijdens het proefsleuvenonderzoek dient ook een landschappelijk bodemonderzoek te worden uitgevoerd. Dit gebeurt door de aanleg van systematisch ingeplande profielkolommen.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee**. Gezien de grotere diepte van aanwezige archeologische niveaus, zijn proefsleuven **technisch gezien niet uitvoerbaar**. Door de grote diepte kan de **veiligheid** van het onderzoeksteam bij de aanleg van proefsleuven n.l. niet gegarandeerd worden. Aangezien de lagen zich op grotere diepte bevinden, moet er trapsgewijs worden gewerkt, waardoor een **aanzienlijke uitbreiding** ter hoogte van het maaiveld noodzakelijk is. Het blijkt noodzakelijk lokaal dieper dan 3 m -MV te gaan, waardoor veel extra **grondverzet** noodzakelijk wordt om het proefsleuvenonderzoek technisch haalbaar te maken. Het is dan ook niet langer (kosten-baten) verantwoord om dit door middel van proefsleuvenonderzoek uit te voeren.
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Ja**. Proefsleuvenonderzoek is een goede methode om de openstaande vragen te beantwoorden, zijnde zijn er archeologische waarden in het plangebied aanwezig en wat is hun waarde?
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee**.
- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Nee**. Gezien deze methode niet uitgevoerd kan worden (zie boven) wordt proefsleuvenonderzoek niet noodzakelijk geacht. **Echter een proefputtenonderzoek is hier een betere keuze**. De getoetste oppervlakte wordt verkleind en de zones worden volledig stratigrafisch opgegraven. Deze vorm van onderzoek is **de aangewezen onderzoeksmethode**. De methode wordt hieronder besproken.

Proefputtenonderzoek

Bij **proefputtenonderzoek** wordt het getoetste oppervlak verkleind. Deze zones worden volledig stratigrafisch opgegraven. Ondanks de verkleining van dit getoetst oppervlak blijft het mogelijk om voor het geselecteerd plangebied uitspraken te doen over de archeologische waarde van het terrein. De inperking van het onderzochte oppervlakte betekent echter wel meer inzicht in de verticale omvang van de aanwezige archeologische sites en een vermindering van de schade aan het aanwezige erfgoed.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja**. De aanleg van de kleinere proefputten kan op een meer gecontroleerde manier dan de lange sleuven, waardoor de werkveiligheid van het onderzoeksteam niet in gedrang komt. Ook het grondverzet (veel meer beperkt dan bij proefsleuven) bezorgt geen bijkomende problemen.
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Ja**.
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee**. Alvast minder schadelijk dan de impact van proefsleuven. Daarenboven wordt elke proefput als een volwaardige opgraving beschouwd, waarbij elk relevant archeologisch niveau volledig opgegraven wordt.
- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Ja**. Proefputten zijn op deze locatie de **meest geschikte methode** om de vragen naar de afbakening (horizontaal en verticaal) van de archeologische site en de precieze aard van deze site te bepalen. Bovendien gebeurt dit met een beperkte hoeveelheid grondverzet en op de **meest veilige manier**, gezien de beperkte omvang van de te graven proefputten. Een kort overzicht van alle elementen die in rekening werden gebracht bij de keuze van de onderzoeksmethode:

- Het ligt binnen de lijn van de verwachtingen dat binnen de beperkte omvang van de putten de aard en de omvang van de aanwezige archeologische sites gevat kunnen worden. De resultaten van het onderzoek volstaan meer dan waarschijnlijk om de doelstellingen van het vooronderzoek te halen.
- De aanleg van proefputten is veiliger dan de aanleg van proefsleuven.
- De impact van de werken aan het huidige maaiveld blijft relatief beperkt.

Aangezien het 'leesbare' archeologische vlak doorgaans lager ligt dan de vondstspreading van steentijdmateriaal, kan deze stap van vooronderzoek bij een vermoeden op de aanwezigheid van steentijdresten pas na uitsluitel hierover worden uitgevoerd (zie beslissingsboom). Het uitvoeren van een proefputtenonderzoek kan nl. niet zonder door eventueel voor steentijdarcheologie relevante niveaus te graven. De methode is dan ook met name schadelijk voor bodemarchief uit deze periode. Gezien het feit dat de aan- of afwezigheid van (grond)sporen niet kan worden vastgesteld met de eerder genoemde methoden is het wel noodzakelijk een proefputtenonderzoek uit te voeren na de uitvoering van archeologische boringen, teneinde een goede inschatting te kunnen maken van de in het plangebied aanwezige archeologische waarden in de vorm van sporen.

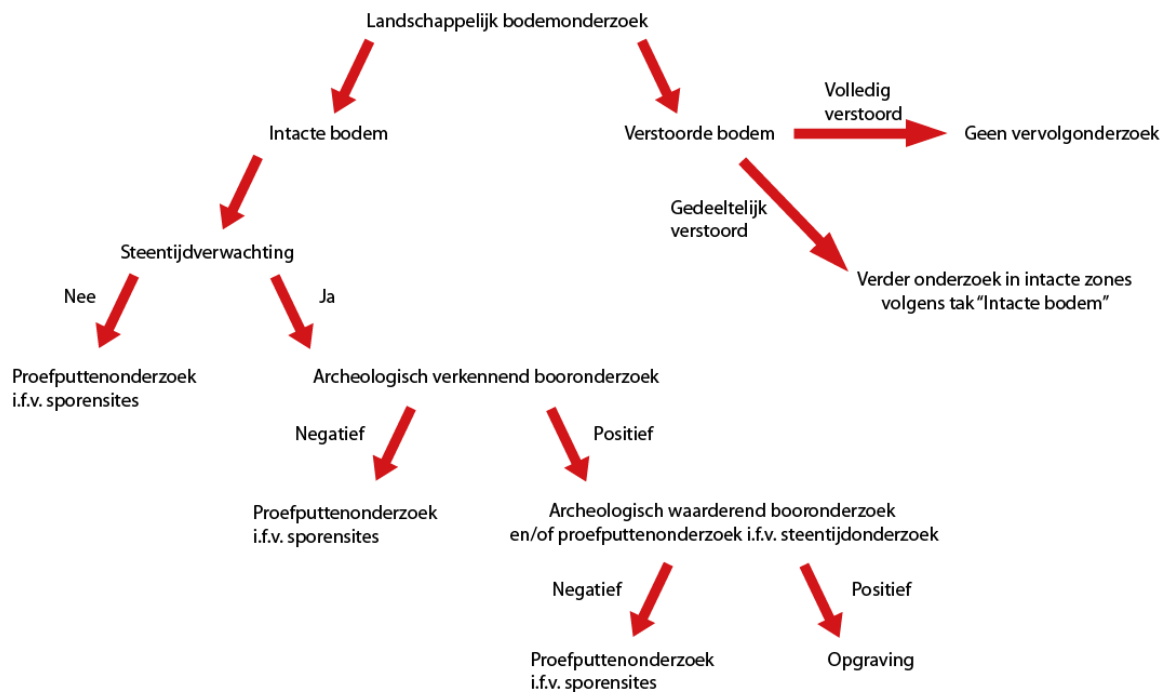
Keuze onderzoekstechniek

Gezien de doelstellingen van het vooronderzoek na de bureaustudie en het landschappelijk bodemonderzoek niet gehaald werden, is het noodzakelijk over te gaan tot verder vooronderzoek. De doelstellingen van dit verder vooronderzoek werden gedeeld aan de hand van concrete onderzoeksvragen (zie 2.5.1.2). Het vooronderzoek kan pas als succesvol worden beschouwd indien deze sluitend beantwoord kunnen worden.

Uit bovenstaande afwegingen van de verschillende onderzoeksmethoden werd gekozen voor een archeologisch booronderzoek (en/of proefputten i.f.v. steentijdsites), gevolgd door een proefputtenonderzoek ter hoogte van de geplande uitbreiding van het kaaiplateau. Het ligt binnen de verwachtingen dat aan de hand van verder vooronderzoek volgens deze methoden het vooronderzoek succesvol kan worden afgerond. Een advies van de te volgen stappen wordt schematisch hieronder weergegeven in een tabel- en beslissingsboomweergave.

Tabel 3: Advies verder vooronderzoek

Advies	Oppervlak / aantal	Tijdstip	Voorwaarde
Verkennde Archeologische boringen	Advieszone: ca. 4783 m ² Aantal boringen: 31	Na toegankelijk maken van het terrein (verwijdering van wildgroei en struikgewas)	Toegankelijkheid terrein
Waarderende archeologische boringen / Proefputten i.f.v. steentijdsites	Afhankelijk van Verkennend archeologisch booronderzoek		Indien positief resultaat verkennend archeologisch booronderzoek
Bijkomend steentijdonderzoek	Afhankelijk van Verkennend archeologisch booronderzoek		Indien noodzakelijk op basis van resultaten van verkennend en/of waarderend archeologisch booronderzoek
Proefputten	Advieszone: ca. 4783 m ² Aantal en locatie afhankelijk van archeologisch booronderzoek	Na de uitvoering van alle archeologisch booronderzoek en eventueel bijkomend steentijdonderzoek	Toegankelijkheid terrein

Figuur 19: Beslissingsboom vervolgtraject⁷¹⁷¹ © BAAC Vlaanderen bvba

Naar aanleiding van het verkennend archeologisch booronderzoek zijn volgende vervolgtrajecten mogelijk :

A. Indien archeologische indicatoren worden aangetroffen en indien de bodembewaring ter plaatse goed is: archeologisch waarderend booronderzoek op deze (sub)locatie(s) en/of proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite (zie CGP v2, hoofdstuk 8.7, blz 77 ev.), gevolgd door proefputtenonderzoek i.f.v. sporensites (zie CGP v2, hoofdstuk 8.6, blz 64 ev.)

B. Indien geen archeologische indicatoren voor steentijd aangetroffen worden of indien de bodembewaring ter plaatse onvoldoende is om relevante kenniswinst uit het verdere onderzoek specifiek naar steentijdwaarden te halen: proefputtenonderzoek i.f.v. sporensites (zie CGP v2, hoofdstuk 8.6, blz 64 ev.)

3 Verkennend archeologisch booronderzoek

3.1 Beschrijvend gedeelte

3.1.1 Administratieve gegevens

Verkennd archeologisch booronderzoek	Projectcode	2018A177
	Veldwerkleider	Mike Creutz (aardkundige)
	Erkend archeoloog	Lina Cornelis (Erkenningsnummer: 2015/00024)
	Betrokken actoren	Lina Cornelis (archeoloog) Nick Krekelbergh (archeoloog-aardkundige)
	Betrokken derden	Hans Jacobs (Geosonda), Albert Huitsing (Sialtech)

3.1.2 Onderzoeksoopdracht

Archeologisch booronderzoek wordt in Vlaanderen regelmatig gebruikt voor het opsporen van steentijdvindplaatsen. Steentijdvindplaatsen zijn zo goed als altijd opgebouwd uit een losse vondstenspreiding van voornamelijk vuursteenmateriaal met daarbinnen verschillen in densiteit. De overgrote meerderheid van deze vondsten is klein tot zeer klein (ca. 80-90% van de vondsten is kleiner dan 1 cm) waardoor ze bij een klassieke prospectie met ingreep in de bodem (proefsleuvenonderzoek) slechts zelden worden opgemerkt. Daarenboven komen sporen, zeker wat de vroege prehistorie betreft (*grosso modo* voor 1500 vr. Chr.), zelden of nooit voor waardoor het gebruik van proefsleuven enkel bij uitzondering tot de ontdekking van prehistorische vindplaatsen leidt.⁷² Bovendien is voor de detectie van de sporen het vaak noodzakelijk de bodem, indien aanwezig, bijna volledig te verwijderen, waarmee meteen ook een belangrijk deel van de eventueel aanwezige steentijdvindplaats(en) wordt opgeruimd. Door de bodem op systematische wijze te bemonsteren (d.m.v. een archeologisch booronderzoek) en het onderzoek te richten op het opsporen van deze kleine fractie (door het zeven van deze monsters) is het op een vrij eenvoudige manier mogelijk zicht te krijgen op de eventuele aanwezigheid van steentijdvindplaatsen in het projectgebied.⁷³

Het doel van het vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van **verkennende archeologische boringen** is een archeologische evaluatie van dat deel van het terrein dat op basis van de resultaten van het bureauonderzoek een grote kans heeft op het aantreffen van steentijdwaarden en waar bovendien volgens het landschappelijk bodemonderzoek een intacte bodem aanwezig is.

Bij het verkennend archeologisch booronderzoek dienen minstens volgende onderzoeksvragen beantwoord te worden:

Bodem en paleolandschap

- Werden afwijkingen in bodemopbouw waargenomen ten opzichte van het landschappelijk bodemonderzoek? Zo ja, beschrijf?

⁷² RYSSAERT et al. 2007

⁷³ GROENEWOUDT 1994 ; TOL et al. 2004

Sites uit de steentijden en vuursteenconcentraties

- Zijn er steentijdartefacten aanwezig?
- Is er een clustering in de steentijdartefacten aan te wijzen?
- Wat zijn de grenzen van de ruimtelijke spreiding(en) van de steentijdartefacten?

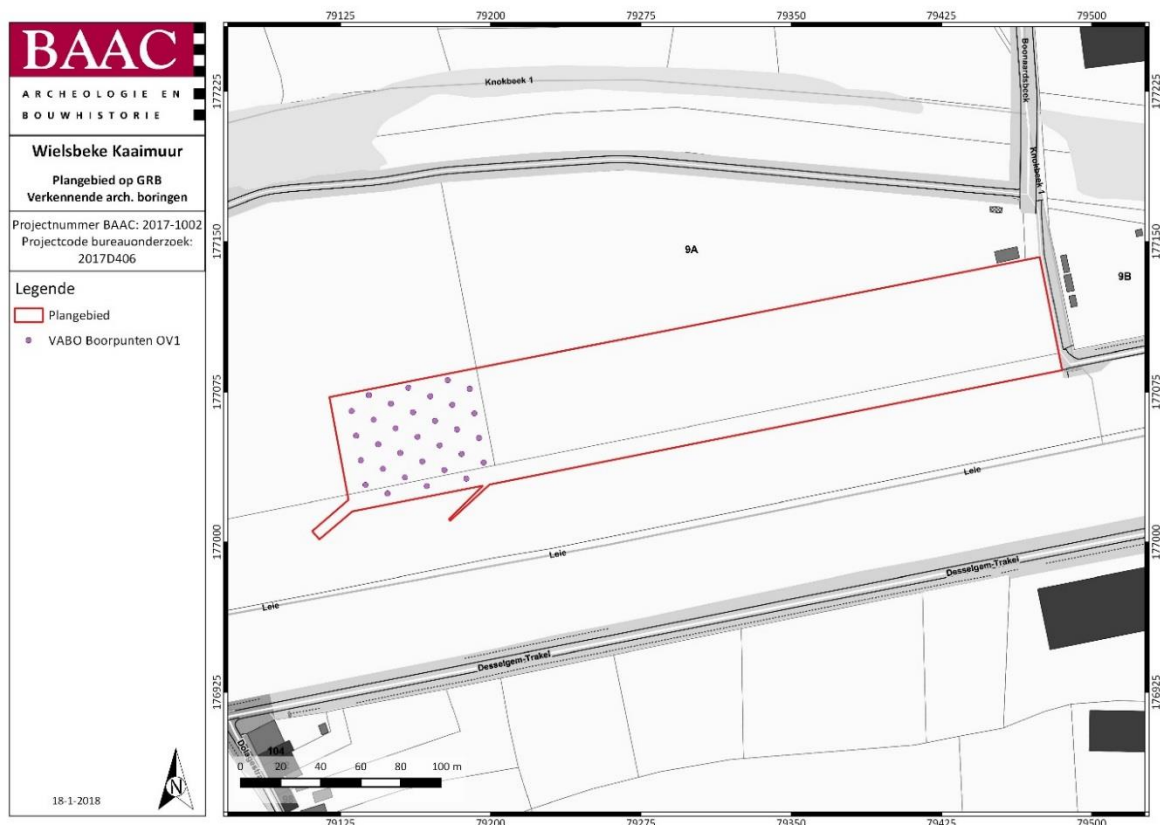
3.1.3 Beschrijving werkwijze en onderzoeksstrategie

Voor de **algemene bepalingen** wordt verwezen naar de relevante hoofdstukken in de Code van Goede Praktijk.⁷⁴

Voor het onderzoek werd eveneens naast de algemeen te volgen methode een **specifieke methodiek** opgesteld na het landschappelijk bodemonderzoek. Hierbij werden volgende zaken vastgelegd:

Inplanting grid en lokalisering

In totaal werd de hele zone van de kaaiuitbreiding geselecteerd voor verkennend archeologisch booronderzoek. Een nieuw boorgrid van 10 x 12 m wordt binnen de geselecteerde zone van het plangebied op voorhand uitgezet. De afstand tussen de raaien bedraagt 10 m. De afstand tussen boringen op één raai bedraagt 12 m. Het gaat in totaal om 31 verkennende archeologische boringen.



Plan 23: Plangebied op GRB met inplanting verkennende archeologische boringen (digitaal, 1:1500, 18-1-2018)

⁷⁴ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2017

Boordiepte

De boordiepte werd op basis van de reeds bekomen resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek en de veldobservaties vastgesteld. Er worden monsters van op gedetermineerde dieptes ingezameld, die vervolgens gezeefd worden op zoek naar artefacten (zie Tabel 4).

Tabel 4: Boornummers, totale bemonsteringsdiepte

Boornummer LBO	Bemonsteringsdiepte (vanaf MV)
Boring 12	205-245 cm
Boring 13	195-275 cm
Boring 14	305-440 cm
Boring 15	420-530 cm

Van elke relevante aardkundige eenheid of antropogene laag wordt een volledig boorprofiel bekomen en wordt een volume sediment opgeboord en ingezameld dat representatief is voor de desbetreffende aardkundige eenheid of antropogene laag. De inzameling van sediment gebeurt gescheiden, per aardkundige eenheid of antropogene laag.

Boormethode

Omwille van de grote boordiepte werden mechanische boringen voorgesteld. De gekozen boor laat toe stalen op te boren van dezelfde kwaliteit als bereikt wordt met een handmatige boring. Alle boringen worden in het veld beschreven.

Zeefmethode

Het opgeboorde sediment wordt gezeefd. Bij steentijd artefactensites bedraagt de maaswijdte maximaal 2 millimeter. Zeefresidu's worden steeds gecontroleerd gedroogd. De zeefresidu's worden uitgezocht en gecontroleerd op de aanwezigheid van archeologische vondsten en indicatoren, zowel van menselijke als natuurlijke aard of een combinatie van beide.

3.1.4 Verklaring keuzes

1° Ten aanzien van de selectie van de vondsten

De vondsten afkomstig uit de gezeefde boorkoppen worden verzameld. Vondsten uit de bouwvoor zijn niet verzameld gezien de geringe informatiewaarde. Er waren bovendien in de bouwvoor geen relevante vondsten aanwezig.

2° Ten aanzien van de stalen

Stalen zijn genomen conform de algemene en specifieke methodiek, als hierboven beschreven, op de vastgestelde dieptes. Deze dieptes werden steeds bijkomend nagekeken door de aardkundige ter plaatse, gezien de sterke ophoging en onregelmatig terreinverloop van het plangebied.

3.1.5 Organisatie van het vooronderzoek

Op 12 en 13 maart 2018 werden door aardkundige Mike Creutz, medewerker Hans Jacobs van Geosonda en boormeester Albert Huitsing van Sialtech 28 boringen geplaatst binnen het plangebied.

De bedoeling van de boringen bestond in het opsporen van archeologische sites binnen het plangebied, meer bepaald steentijdsites. De boringen zijn geplaatst door middel van een Aqualock sonische boormachine met een diameter van 10 cm. De boringen zijn ter plaatse beschreven en de bodemstalen onder de archeologisch interessante grens ter plaatse verzameld.

Sonisch boren door middel van het aqualock systeem maakt het mogelijk om gericht op een bepaalde diepte ongeroerde monsters te steken. Bij sonisch boren laat men de boorkop trillen met hoge frequenties (tot meer dan 150 Hz), waardoor het bodemmateriaal in direct contact met de boorkop als het ware vloeibaar wordt. Het gewicht van de machine duwt de gesloten boorkop tot de gewenste diepte. Vanaf de gewenste diepte opent men een klepje aan de bovenzijde van de boorkop, zodat wanneer de boorkop naar beneden geduwd wordt, het aanwezige water in de boorkop naar buiten stroomt, en de boorkop opgevuld wordt met sediment. Nadat de boorkop naar de oppervlakte gehaald is, kan men door opnieuw water in de boorkop te stuwen, het sediment ongeroerd naar buiten duwen en vervolgens verzamelen in een PVC buis.

De bodemstalen werden ingezameld op de vastgelegde dieptes als hierboven beschreven in de specifieke methodologie en in gesloten emmers naar BAAC Vlaanderen gebracht. Ze werden hier nat gezeefd op 2mm maaswijdte en zowel nat als droog gescand op de aanwezigheid van archeologisch materiaal.

3.1.6 Afwijkingen uitvoer onderzoek

Van de 31 uitgezette boringen zijn er 28 succesvol uitgevoerd. Boring 10 en 15 zijn gestaakt wegens te puinrijk aan de oppervlakte. Deze twee boringen zijn meer dan 10 maal opnieuw geprobeerd in een omtrek van 7 meter rondom de origineel uitgezette boring, maar moesten steeds gestaakt worden. Boring 31 is tweemaal uitgevoerd geweest, eenmaal tot 3 meter en eenmaal tot 5 meter. De boorkop bij de boring tot 3 meter geraakte niet dieper in de bodem wegens te puinrijk. Bij het bovenhalen van de boorkop bij de boring tot 5 meter zat er geen sediment in de boorkop aangezien een puinbrok vast zat in de opening van de boorkop.

Verder werd het onderzoek echter volledig uitgevoerd conform de opgestelde methode en strategie en conform de Code van Goede Praktijk.

3.1.7 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding

Er werd geen beroep gedaan op externe specialisten.

3.2 Assessmentrapport

3.2.1 Beschrijving aardkundige opbouw van het onderzochte gebied

Gezien de sterke en onregelmatige ophoging in het plangebied lag de archeologisch interessante grens op variërende dieptes. Deze grens was echter steeds zichtbaar als een begraven bodem van variabele dikte, mogelijk aanwezig rechtstreeks onder verstoorde lagen, maar in de meeste gevallen onder pakket zware komklei. De bodemopbouw was grotendeels gelijkaardig aan de opbouw die beschreven is in het landschappelijk booronderzoek. De relevante horizonten werden kort beschreven bij de plaatsing van de boringen en de inzameling van de bodemstalen. Deze beschrijvingen zijn terug te vinden in bijlage (Bijlage Boorbeschrijvingen).

Uit deze bijkomende boringen bleek dat binnen het plangebied een dynamischer landschap dan op basis van het landschappelijk bodemonderzoek bepaald werd, waarbij de aanwezige begraven bodems

en veenpakketten mogelijk slechts eerder kortstondig dagzoomden of voor activiteiten toegankelijk waren.

3.2.2 Assessment vondsten

Er werden geen vondsten aangetroffen in de zeefresidu's van het verkennend archeologisch booronderzoek. Na het zeven bleek enkel residu over te blijven zonder archeologische waarde. De residuen bestaan uit organisch materiaal (plantenwortels, houtfragmenten en schors), enkele ijzerconcreties, gerolde en verweerde baksteenfragmenten, baksteenspikkels en natuurlijke vuursteen. Enkel boring VAB012 bevatte verder één fragment onverbrand bot van 14mm (lengte) met een eerder slechte bewaring.

Het potentieel op kenniswinst is bijgevolg onbestaand wat betreft steentijdwaarden binnen het plangebied. Er zijn geen vondsten gedaan die verdere conservatie of behandeling nodig hebben.

3.2.3 Assessment stalen

Niet van toepassing. Er werden geen stalen voor natuurwetenschappelijk onderzoek ingezameld.

3.2.4 Conservatieassessment

Niet van toepassing.

3.2.5 Assessment sporen

Niet van toepassing.

3.2.6 Datering en interpretatie onderzocht gebied

Uit het **bureauonderzoek** bleek dat het plangebied op alle historische kaarten als akker- of grasland afgebeeld werd. De eerste historische kaart die de rechtgetrokken Leie toont, onmiddellijk ten zuiden van het plangebied, dateert van 1961-1981/1989. De orthofoto's vanaf 1979-1990 vertonen eveneens de nieuwe loop van de Leie ten zuiden van het plangebied. In de periode tussen de jaren '80 en het begin van de 21^{ste} eeuw waren er nog weggetjes zichtbaar in het plangebied, maar er leken lokale vergravingen en ophogingen zichtbaar op de orthofoto van 2005-2007 ter hoogte van de geplande uitbreiding van het bestaande kaaiplateau.

Tijdens het **landschappelijk bodemonderzoek** bleek dat een afzettingsgeschiedenis bepaald kon worden, waarbij geulen, kronkelwaarden en oeverwallen aangeduid werden. De dikte van de oeverwal varieerde in de diverse boringen. De oeverwal zou onder water komen in de loop van het Holoceen, waarna veengroei ontstond of de vorming van een humeuze Ah-horizont plaatsvond. Op deze niveaus kon mogelijk archeologisch erfgoed aanwezig zijn. In alle boringen werden bovenaan ophogingslagen aangetroffen, waarbij de dikte varieerde tussen de 185 en 400 cm. Deze pakketten kunnen gedateerd worden op het einde van de 20^{ste} eeuw of bij het begin van de 21^{ste} eeuw, aangezien vergravingen en ophogingen zichtbaar waren op de orthofoto's uit deze periode.

Door middel van het **verkennend archeologische booronderzoek** kon bepaald worden dat het milieu waarbinnen het plangebied zich bevindt meer dynamisch is dan op basis van de landschappelijke boringen bepaald kon worden. Er werden in de bodemonsters bovendien geen steentijdwaarden aangetroffen. Het is bijgevolg weinig waarschijnlijk dat het terrein gedurende de steentijd in gebruik was genomen. De dikte van de relevante lagen bleek divers en wees op een terrein dat in het verleden

mogelijk slechts kortstondig in gebruik genomen kon worden voor activiteit. Bijgevolg was deze locatie vermoedelijk minder interessant in het verleden voor activiteit of bewoning, waardoor een lage verwachting eveneens kan doorgetrokken worden naar de opvolgende periodes. Er werden in de residu's bovendien ook geen andere relevante archeologische waarden aangetroffen. Binnen het plangebied is bijgevolg geen verwachting meer op relevante archeologische sporen of artefacten.

3.2.7 Verklaring voor het ontbreken van vondsten/sporen

Een verkennend archeologisch booronderzoek hanteert een ruim driehoeksgrid van 10 x 12 m, waardoor de trefkans op artefacten nog steeds klein is. Het merendeel van de vindplaatsen bestaat uit kleine, kortstondig bewoonde of gebruikte kampementen, die zeer klein zijn (niet veel groter dan 15-25 m²). Het is bijgevolg mogelijk dat binnen het boorgrid geen kampement geraakt werd. Het zijn eerder enkel grote nederzettingen en palimpsestsituaties/verblijfplaatsen die bij een boorgrid van 10 x 12 m opgespoord kunnen worden.

Het is eveneens mogelijk en hier eerder waarschijnlijk dat geen artefacten werden aangetroffen omdat op deze locatie geen steentijdwaarden aanwezig zijn en hier geen activiteit plaatsvond in deze periode. Het gaat hier tenslotte om een dynamisch milieu dat om deze reden mogelijk toch niet in gebruik genomen werd voor bewoning of andere activiteiten. De verkennende archeologische boringen maakten duidelijk dat de relevante niveaus mogelijk eerder slechts kortstondig konden dienen voor activiteit of bewoning en bijgevolg waarschijnlijk niet interessant zullen geweest zijn voor ingebruikname.

3.2.8 Beantwoording onderzoeksvragen

- Werden afwijkingen in bodemopbouw waargenomen ten opzichte van het landschappelijk bodemonderzoek? Zo ja, beschrijf?

De bodemopbouw was grotendeels gelijkaardig aan de opbouw die beschreven is in het landschappelijk bodemonderzoek. De archeologisch relevante lagen bevonden zich wel op meer gevarieerde dieptes, wegens de onregelmatige mate van ophoging die opgemerkt werd binnen het plangebied. Vernauwing van het boorgrid leerde dat binnen het plangebied een dynamischer landschap bestond dan op basis van het landschappelijk bodemonderzoek bepaald werd, waarbij de aanwezige begraven bodems en veenpakketten mogelijk slechts eerder kortstondig dagzoomden of voor activiteiten toegankelijk waren.

- Zijn er steentijdartefacten aanwezig?

Er werden geen steentijdartefacten aangetroffen in de boormonsters.

- Is er een clustering in de steentijdartefacten aan te wijzen?

Niet van toepassing.

- Wat zijn de grenzen van de ruimtelijke spreiding(en) van de steentijdartefacten?

Niet van toepassing.

3.2.9 Confrontatie met resultaten van voorgaande onderzoeksfases

Op basis van het **bureauonderzoek** werd bepaald dat er een hoge verwachting was op archeologische vondsten en sporen uit de periodes van de steentijd tot de (post)midleeeuwen. Het bleek uit de gekende archeologische waarden dat de alluviale vlakte nabij de Leie aantrekkelijk was voor bewoning en activiteiten vanaf de steentijd. Er kon door middel van bureauonderzoek niet voldoende informatie verzameld worden over de eventuele aan- of afwezigheid van archeologische sites binnen het plangebied. Er was wel een groot potentieel op kennisvermeerdering ter hoogte van de geplande uitbreiding van het kaaiplateau gezien de geografische ligging in de alluviale vlakte van de Leie, in de onmiddellijke nabijheid van de oude Leie-arm en de concrete onderzoeksvragen mbt de bodemopbouw binnen het plangebied. Een landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen was noodzakelijk om de gaafheid van het bodemprofiel te bepalen en om vast te stellen waar de archeologisch relevante niveau zich konden bevinden.

Uit het **landschappelijk bodemonderzoek** bleek dat het plangebied zich bevindt in de binnenbocht van een oude meander van de Leie, waarin gewoonlijk geul-, kronkelwaard-, en oeverafzettingen worden gevonden, al dan niet met voorkomen van veen. De aangetroffen Ahb-horizonten en veenpakketten vertegenwoordigden mogelijk relevante archeologische niveaus, gezien de begraven en onaangetaste staat van een vroeger stabilisatieniveau. Deze bodems of horizonten en begraven veenpakketten dagzoomden ooit aan de oppervlakte en worden gewoonlijk geassocieerd met de mogelijke aanwezigheid van een archeologische site. Er werd een middelhoge verwachting opgesteld voor archeologische waarden vanaf de steentijd. Verder vooronderzoek was bijgevolg noodzakelijk. Een verkennend archeologisch booronderzoek volgt namelijk op het aantreffen van intacte (pleistocene) bodemprofielen en is bij uitstek geschikt om de aanwezigheid en begrenzing van steentijdvindplaatsen in kaart te brengen door middel van de plaatsing van boringen in een dichter grid. Vervolgens werd ook een proefputtenonderzoek i.f.v. sporensites eveneens nuttig en noodzakelijk geacht, gezien hier in de hele zone minstens 1 archeologisch vlak verwacht werd dat ook relevant is voor sporenonderzoek.

De bodemonsters die ingezameld werden tijdens het **verkennende archeologisch booronderzoek** leverden echter geen vondsten op. De boringen toonden een bodemopbouw die gelijkaardig was aan de opbouw die beschreven was in het landschappelijk bodemonderzoek. De archeologisch relevante lagen bevonden zich wel op meer gevarieerde dieptes, wegens de onregelmatige dikte van de ophogingslagen die opgemerkt werden binnen het plangebied. Gedurende het verkennend archeologisch booronderzoek is door de verkleining van het boorgrid gebleken een dynamischer landschap aanwezig was dan op basis van het landschappelijk bodemonderzoek bepaald kon worden, waarbij de aanwezige begraven bodems en veenpakketten in het grootste deel van het plangebied eerder kortstondig dagzoomden en bijgevolg dus slechts kort voor activiteiten toegankelijk waren. De archeologische verwachting werd bijgevolg bijgesteld naar een lage verwachting (zie volgend hoofdstuk).

3.2.10 Verwachting archeologische erfgoed

De verwachting van het bureauonderzoek en landschappelijk bodemonderzoek kon op basis van het uitgevoerde verkennend archeologisch booronderzoek bijgesteld worden. Op basis van de verkennende archeologische boringen blijkt het milieu ter hoogte van het plangebied dynamischer, waardoor de verwachting op grote intacte nederzettingssporen aanzienlijk kleiner wordt. De verwachting hier zal eerder naar puntsporensites bijgesteld moeten worden, waarbij eerder deposities en tijdelijke activiteitenplaatsen verwacht kunnen worden. Deze zullen eerder kleinschalig zijn.

Er is na het uitgevoerde onderzoek met ingreep in de bodem een algemeen verlaagde archeologische verwachting, waarbij eerder enkel puntsporensites of tijdelijke activiteitsites mogelijk nog kunnen

verwacht worden. Het is echter weinig waarschijnlijk dat deze sites nog intact zijn gebleven in het dynamisch landschap, waardoor de kans op het aantreffen van intacte sporensites uit latere (na de steentijd) perioden eveneens eerder klein is geworden.

3.3 Besluit

Na het landschappelijk bodemonderzoek werd een archeologisch booronderzoek geadviseerd dat gewoonlijk bestaat uit twee fasen. Na de eerste fase in de vorm van een verkennend archeologisch booronderzoek bleek dat een waarderend archeologisch booronderzoek niet langer nuttig is. Het doel van het vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van waarderende archeologische boringen is de reeds opgespoorde sites door middel van boringen verder te evalueren. Aangezien er geen sites konden opgespoord worden gedurende het verkennend archeologisch booronderzoek en de verwachting naar sites binnen het plangebied na de uitvoering van dit onderzoek eerder laag is gebleken, is dit vooronderzoek niet langer relevant.

Er werd eveneens een proefputtenonderzoek in functie van sporensites geadviseerd, echter is er na het verkennend archeologisch booronderzoek een algemeen verlaagde archeologische verwachting, waarbij eerder enkel puntsporensites of tijdelijke activiteitsites mogelijk nog kunnen verwacht worden. Het is weinig waarschijnlijk dat deze sites nog intact zijn gebleven in het dynamisch landschap, waardoor de kans op het aantreffen van intacte sporensites uit latere (na de steentijd) perioden eveneens eerder klein is geworden. Deze sites zijn bovendien kleinschalig en weinig waarschijnlijk aan te treffen bij proefputtenonderzoek. Een proefputtenonderzoek blijkt omwille van deze redenen dan ook niet langer nuttig, noch noodzakelijk en is kosten-baten niet langer te verantwoorden, zeker niet gezien de aanlegdiepte van het vlak dat zich tussen 2 en 4,5 m zou bevinden.

Bijkomend bleek ook uit het verkennend archeologisch booronderzoek dat er zich binnen het plangebied eerder ondiep, op minder dan 2 m diepte, een laag bevond waarop het water bleef staan. Dit zorgt ervoor dat de aanleg van de proefputten op grotere diepte eveneens technisch weinig uitvoerbaar wordt.

Proefsleuvenonderzoek is nog niet uitvoerbaar wegens de grotere diepte van aanwezige archeologische niveaus, omwille van veiligheidsredenen en het extra grondverzet, zoals uitgebreid aangegeven in hoofdstuk 2.5.1.3, noch noodzakelijk gezien de lage archeologisch verwachting.

4 Eindconclusie

Hoewel niet met zekerheid kon aangetoond worden of er een site aan- of afwezig is binnen het plangebied, kon wel bepaald worden dat de archeologische verwachting laag is. Op basis van het uitgevoerd vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van archeologische verkennende boringen kon bepaald worden dat het weinig waarschijnlijk is dat intacte waarden aanwezig zijn binnen het plangebied. Er is bijgevolg geen kenniswinst te behalen door middel van verder onderzoek. Er wordt dan ook geen verder archeologisch onderzoek geadviseerd. Wegens het gebrek aan kennispotentieel is het vooronderzoek dan ook compleet en wordt geen programma van maatregelen opgesteld.

5 Samenvatting

Naar aanleiding van een omgevingsvergunningsaanvraag heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Op het terrein zal door de initiatiefnemer een renovatie en uitbreiding van het huidig kaaiplateau gerealiseerd worden. Het plangebied is gelegen aan de linkeroever van de Leie, ter hoogte van de aangelegde kaai. Binnen het plangebied bevindt zich bestaande infrastructuur: het grootste deel van het plangebied wordt ingenomen door het huidige kaaiplateau. Een klein deel van het plangebied in het westen bestaat uit braakliggend terrein.

Binnen het kader van deze archeologienota werd een bureauonderzoek, landschappelijk bodemonderzoek en verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd. Op basis van het **bureauonderzoek** werd bepaald dat er een hoge verwachting was op archeologische vondsten en sporen uit de periodes van de steentijd tot de (post)midleeeuwen. Het bleek uit de gekende archeologische waarden dat de alluviale vlakte nabij de Leie aantrekkelijk was voor bewoning en activiteiten vanaf de steentijd gezien de geografische ligging in de alluviale vlakte van de Leie, in de onmiddellijke nabijheid van de oude Leie-arm. Een landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen was noodzakelijk om de gaafheid van het bodemprofiel te bepalen en om vast te stellen waar de archeologisch relevante niveau zich kunnen bevinden. Uit het **landschappelijk bodemonderzoek** bleek dat het plangebied zich bevindt in de binnenbocht van een oude meander van de Leie, waarin gewoonlijk geul-, kronkelwaard-, en oeverafzettingen worden gevonden, al dan niet met voorkomen van veen. Enkele aangetroffen horizonten en veenpakketten vertegenwoordigden mogelijk relevante archeologische niveaus en er werd een middelhoge verwachting opgesteld voor archeologische waarden vanaf de steentijd. Verder vooronderzoek was bijgevolg noodzakelijk. De bodemonsters die ingezameld werden tijdens het **verkennende archeologisch booronderzoek** leverden echter geen vondsten op. De archeologisch relevante lagen bevonden zich wel op meer gevarieerde dieptes, wegens de onregelmatige dikte van de ophogingslagen die opgemerkt werden binnen het plangebied. Gedurende het verkennend archeologisch booronderzoek is door de vernauwing van het boorgrid gebleken dat binnen het plangebied een dynamischer landschap bestond dan op basis van het landschappelijk bodemonderzoek bepaald werd, waarbij de aanwezige begraven bodems en veenpakketten in het grootste deel van het plangebied slechts eerder kortstondig dagzoomden en bijgevolg voor activiteiten toegankelijk waren.

De archeologische verwachting van het bureauonderzoek en landschappelijk bodemonderzoek kon op basis van het uitgevoerde verkennend archeologisch booronderzoek bijgesteld worden naar een lage archeologische verwachting, waarbij eerder enkel puntsporensites of tijdelijke activiteitsites mogelijk nog kunnen verwacht worden. Het is echter weinig waarschijnlijk dat deze sites nog intact zijn gebleven in het dynamisch landschap, waardoor ook de kans op het aantreffen van intacte sporensites uit latere (na de steentijd) perioden eerder klein is geworden.

Hoewel niet met zekerheid kon aangetoond worden of er een site aan- of afwezig is binnen het plangebied, kon wel bepaald worden dat de archeologische verwachting laag is en dat het weinig waarschijnlijk is dat intacte waarden aanwezig zijn binnen het plangebied. Er is bijgevolg geen kenniswinst te behalen door middel van verder onderzoek. Er wordt geen verder archeologisch onderzoek geadviseerd. Wegens het gebrek aan kennispotentieel is het vooronderzoek dan ook compleet en wordt geen programma van maatregelen opgesteld.

6 Lijst met figuren

Figuur 1: Grondplan geplande werken	9
Figuur 2: Uitsnede van grondplan geplande werken met weergave van locaties van VC1, VC2 en VC3	11
Figuur 3: VC1 en VC2 horizontale snede/grondplan (oorspronkelijke schaal 1:50)	12
Figuur 4: VC1 en VC2 verticale snede/doorsnede A-A	13
Figuur 5: VC3 horizontale snede/grondplan (oorspronkelijke schaal 1:50)	14
Figuur 6: Uitsnede van VC3 verticale snede/doorsnede (oorspronkelijke schaal 1:50)	15
Figuur 7: Uitsnede uit dwarsprofiel 4, met bovenaan in stippellijn de bestaande hoogte, eveneens weergegeven in de eerste databalk en de geplande toestand (tweede databalk: ontworpen hoogte)	16
Figuur 8: Aanpassingen kaaimuren, bovenaanzicht	16
Figuur 9: Uitsnede van doorsnede Moot 1, snede A-A van geplande deense kaaimuur	17
Figuur 10: Hoogteverloop terrein	22
Figuur 11: De vorming van de Vlaamse Vallei in de loop van het Pleistoceen	23
Figuur 12: Schematische voorstelling van een vlechtend geulenpatroon, zoals dit in de Vlaamse Vallei actief was in het Weichseliaan	24
Figuur 13: Schematische voorstelling van een meanderend rivierenpatroon, zoals dit in de vallei van de Leie actief is vanaf het Laatglaciaal. 1: Kronkelwaarden (binnenkant van de rivierbocht), 2: Oeverwal (buitenkant van de rivierbocht), 3: Komgronden, 4: Oude, verlande riviermeander.	25
Figuur 14: Kenmerken van de quartairgeologische kaart (links: 1:200.000 ; rechts: 1:50.000) betreffende het plangebied	28
Figuur 15: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart	41
Figuur 16: Foto van boormachine Geoprobe 7730 DT (Foto P. Pawelczak, 30-09-2016)	49
Figuur 17: Transect 1 (Boringen 1-9; ©BAAC)	65
Figuur 18: Transect 2 (Boringen 10-15; ©BAAC)	66
Figuur 19: Beslissingsboom vervoltraject	78

7 Lijst met tabellen

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.	39
Tabel 2: Dieptes en TAW-waarden van archeologisch relevante niveaus ten opzichte van geplande ingreep	72
Tabel 3: Advies verder vooronderzoek	78
Tabel 4: Boornummers, totale bemonsteringsdiepte	82

8 Plannenlijst

Plan 1: Plangebied op topografische kaart (digitaal, 1:10.000, 18/01/2018)	2
Plan 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (digitaal, 1:250, 16/01/2018)	3
Plan 3: Oorspronkelijke indeling van het plangebied op kadasterkaart (GRB) (digitaal, 1:250, 17/10/2017)	5
Plan 4: Plangebied met verdeling geplande werken (digitaal, 1:1400, 8-6-2018)	10
Plan 5: Plangebied weergegeven op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) (digitaal, 1:10000, 18-1-2018)	21
Plan 6: Situering van het plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (digitaal, 1:1400, 18-1-2018)	22
Plan 7: Plangebied op de tertiairgeologische kaart (digitaal, 1:10000, 18-1-2018)	27
Plan 8: Plangebied op de quartairgeologische kaart schaal 1:200000 (digitaal, 1:10000, 18-1-2018)	27
Plan 9: Plangebied op de quartairgeologische kaart schaal 1:500000 (digitaal, 1:10000, 18-1-2018)	28
Plan 10: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen (digitaal, 1:1600, 18-1-2018)	29
Plan 11: Plangebied op de Villaretkaart (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)	32
Plan 12: Plangebied op de Ferrariskaart (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)	33
Plan 13: Plangebied op de Vandermaelenkaart (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)	33
Plan 14: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)	34
Plan 15: Plangebied op kaart van het Dépôt de la Guerre (1860-1873) (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)	34
Plan 16: Plangebied op kaart van het Nationaal Geografisch Instituut (NGI) (1961-1981) (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)	35
Plan 17: Plangebied op orthofoto's - boven: 1971, onder: 1979-1990 (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)	36

Plan 18: Plangebied op orthofoto's - boven: 1995 NGI, onder: 2000-2003 (digitaal, 1:5000, 18-1-2018)	37
Plan 19: Plangebied op orthofoto's - boven: 2005-2007, onder: meest recent (digitaal, 1:5000, 18-1-2018).....	38
Plan 20: Plangebied omgevingsvergunning 1 en 2 op GRB met aanduiding boorpuntlocaties (digitaal, 1:1400, 17-10-2017).....	48
Plan 21: Situering van de landschappelijke boringen op het GRB (digitaal, 1:1400, 17-01-2017).....	54
Plan 22: Synthesepan: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen geprojecteerd op het DHM (digitaal, 1:1400, 17-01-2018).....	68
Plan 23: Plangebied op GRB met inplanting verkennende archeologische boringen (digitaal, 1:1500, 18-1-2018)	81

9 Bibliografie

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2017. *Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 2.0)*, Brussel.

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2018. Geoportaal GGA. Available at: <https://geo.onroerendergoed.be>.

AGIV, 2018a. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Bodemerosiekaart.

AGIV, 2018b. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogte Model.

AGIV, 2018c. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootchalig Referentiebestand (GRB).

AGIV, 2018d. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, kleinschalig, zomeropnamen, kleur, 1971, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.

AGIV, 2018e. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, kleinschalig, zomeropnamen, kleur, 1979-1990, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.

AGIV, 2018f. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.

AGIV, 2018g. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, zomeropnamen, kleur, 2005-2007, Vlaanderen.

AGIV, 2018h. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, zomeropnamen, kleur, 2000-2003, Vlaanderen.

ANTROP, M. et al., 2002. *Overzicht Traditionele landschappen. Versie 6.1 - maart 2002*, Gent: Universiteit Gent: Vakgroep geografie.

BEYAERT, M. et al., 2006. *België in kaart. De evolutie van het landschap in drie eeuwen cartografie*, Brussel: Uitgeverij Lannoo.

BORREMANS, M., 2015. *Geologie van Vlaanderen*, Gent: Academia Press.

BUIKS, C., 1997. *Laatmiddeleeuwse landschap en veldnamen in de Baronie van Breda*,

- CAI, 2018. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: <http://cai.onroerenderfgoed.be/>.
- CARTESIUS, 2018. Cartesius. Available at: www.cartesius.be.
- CARTOGIS, 1999. GeoloGIS, een geologische ontdekkingstocht doorheen België. Available at: <http://cartogis.ugent.be/geologis/geologis> [Accessed January 1, 2016].
- DENIS, J., 1992. *Geografie van België*, Brussel: Gemeentekrediet.
- DOV VLAANDEREN, 2018a. Databank Ondergrond Vlaanderen, Bodemkaart. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2018b. Databank Ondergrond Vlaanderen, Neogeen/paleogeen (Tertiair). Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2018c. Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DYSELINCK, T., 2011. *Breda Digit Parc. Definitief onderzoek. BAAC rapport A-08.0081, 'S Hertogenbosch*.
- GEOPUNT, 2018a. GEOPUNT VLAANDEREN.
- GEOPUNT, 2018b. GEOPUNT VLAANDEREN: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca1840). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2018c. GEOPUNT VLAANDEREN: Ferrariskaart (1777). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2018d. GEOPUNT VLAANDEREN: Kaart Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2017. GEOPUNT VLAANDEREN: Villaretkaart (1745-1748). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2018e. Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845).
- GEOPUNT, 2018f. Toelichting: Vandermaelen (1846-1854).
- DE GEYTER, G., 1999. *Toelichting bij de Geologische kaart van België (Vlaams Gewest). Kaartblad 21: Tielt*, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap Afdeling Natuurlijke Rijkdommen en Energie.
- GROENEWOUDT, B.J., 1994. *Prospectie, waardering en selectie van archeologische vindplaatsen. Proefschrift Universiteit van Amsterdam, Amersfoort (Nederlandse Archeologische Rapporten 17)*.
- HUISMAN, D.J. et al., 2011. *De invloed van bouwwerkzaamheden op archeologische vindplaatsen*, Amersfoort.
- IOE, 2018. Inventaris Onroerend Erfgoed. Available at: <https://inventaris.onroerenderfgoed.be>.
- KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË, 2018. Toelichting: Ferraris (kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden). Available at: http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerraris_nl.html.

- LOUWAGIE, G., NOENS, G. & DEVOS, Y., 2005. *Onderzoek van het bodemmilieu in functie van het fysisch-chemisch kwantificeren van de effecten van grondgebruik en beheer op archeologische bodemsporen in Vlaanderen*, Gent.
- DE MOOIJ, C. & VAN DE WEIJER, R., 1991. *Rijke oogst van schrale grond. Een overzicht van de Zuidnederlandse materiële volkscultuur ca 1700-1900*, 'S Hertogenbosch.
- DE MOOR, G., 1997. *Toelichting bij de quartairgeologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 21 Tielt*, Gent.
- DE MOOR, G., VERMEIRE, S. & ADAMS, R., 1999. *Geologie van het quartair, kaartblad 22 Gent.*, Gent.
- NGI, 2018. Cartoweb.be. Available at: <http://www.ngi.be>.
- VAN RANST, E. & SYS, C., 2000. Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (Schaal 1:20 000). , (April), p.361.
- RYSSAERT, C. et al., 2007. Searching for the stone Age in the Harbour of Ghent. How to combine test trenching and Stone Age Archaeology. *Notae Praehistorica*, 27, pp.69–74.
- VAN STRYDONCK, M., DE MULDER, G. & ALDERWEIRELDT, M., 2000. *De Schelde: verhaal van een rivier*, Leuven: Davidsfonds Uitgeverij nv.
- TOL, A.J. et al., 2004. *Prospectief boren; een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie, Amsterdam (RAAP-rapport 1000).*,
- VERBRUGGEN, C., DENYS, L. & KIDEN, P., 1991. Paleo-ecologische en geomorfologische evolutie van Laag- en Midden-België tijdens het Laat-Kwartair. *De Aardrijkskunde*, 1991/3, pp.357–376.

10 Bijlagen

Voor het bureauonderzoek (code 2017D406):

- Grondplan
- Dwarsprofielen
- Typedwarsprofielen

Voor het landschappelijk booronderzoek (code 2017I286):

- Dagrapport(en)
- Boorlijsten
- Boortabellen

Voor het verkennend archeologisch booronderzoek (code 2018A177)

- Dagrapporten
- Boorbeschrijvingen
- Splitstabel vondsten