BAAC Vlaanderen Rapport Nr. 614

Archeologienota met beperkte samenstelling
Gent Kluizendok, Tankpark G
Verslag van Resultaten

BAAC Vlaanderen bvba
Hendekenstraat 49
9968 BASSEVELDE
info@baac.be

Titel
Archeologienota met beperkte samenstelling
Gent Kluizendok, Tankpark G

Auteur(s)
Lina Cornelis

Erkende archeoloog
Lina Cornelis (2015/00024)

BAAC-Projectnummer
2017-1361

Plaats en datum
Gent, 12 september 2017

Reeks en nummer
BAAC Vlaanderen Rapport 614
ISSN 2033-6896

Wettelijk depot
KBR

© BAAC Vlaanderen bvba. Niets uit deze uitgave mag zonder bronvermelding worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door print-outs, kopieën, of op welke andere manier dan ook.

Inhoud

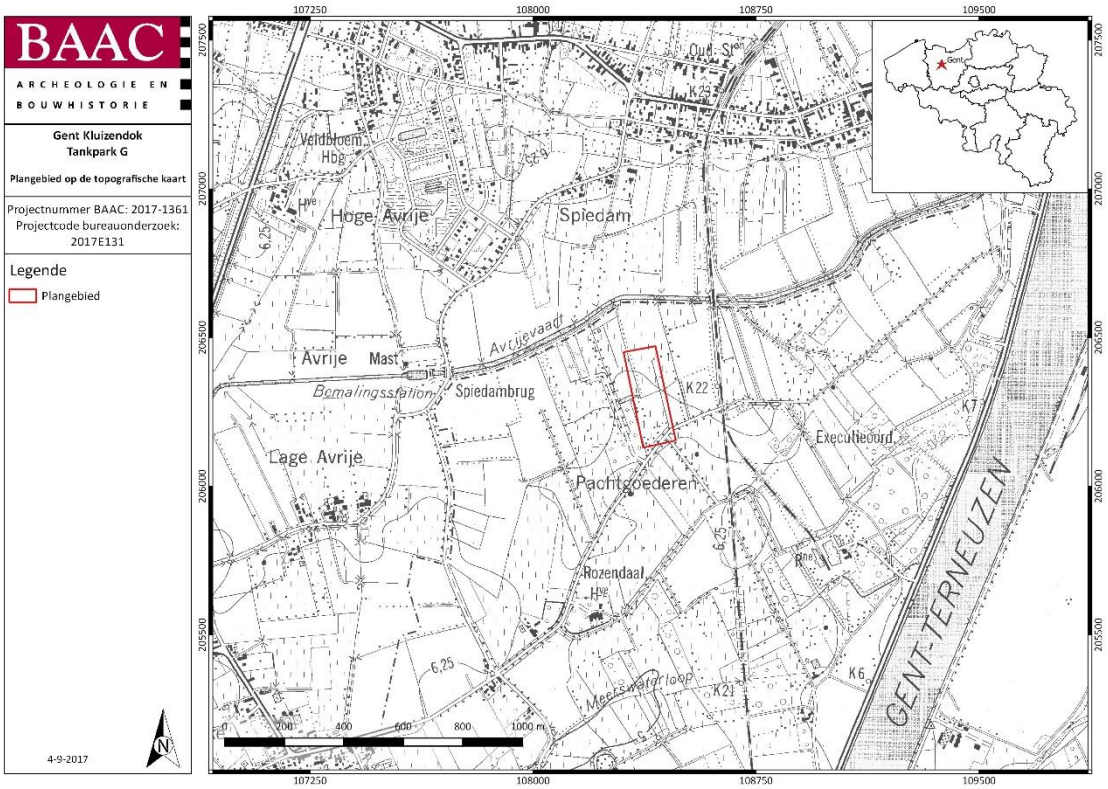
1 Bureauonderzoek 1
1.1 Beschrijvend gedeelte 1
1.1.1 Administratieve gegevens 1
1.1.2 Juridisch kader en onderzoekstraject 3
1.1.3 Aanleiding 3
1.1.4 Gekende verstoringen 4
1.1.5 Geplande werken en bodemingrepen 9
1.2 Werkwijze en strategie 16
1.2.1 Onderzoeksvragen 16
1.2.2 Heuristiek 16
1.3 Assessmentrapport 17
1.3.1 Het Kluizendok 17
1.3.2 Boorgegevens 18
1.3.3 Digitaal hoogtemodel 18
1.3.4 Bodemkaart 19
1.3.5 Conclusie assessment 20
1.4 Synthese en verwachting 22
1.4.1 Archeologische verwachting 22
1.4.2 Synthese: interpretatie onderzoeksterrein 23
1.4.3 Potentieel op kennisvermeerdering en noodzaak verder vervolgonderzoek 23
1.5 Samenvatting 23
2 Gemotiveerd advies 24
3 Bijlagen 27
3.1 Lijst met figuren 27
3.2 Grondplan Tankpark G 27
3.3 Doorsnedes Tankpark G 27
3.4 Bestek nr. 1996-13 27
3.5 Bijlage Bestek nr. 1996-13.5 27
3.6 DOV Boor- en sonderingsrapporten 27
4 Bibliografie 27

1 Bureauonderzoek

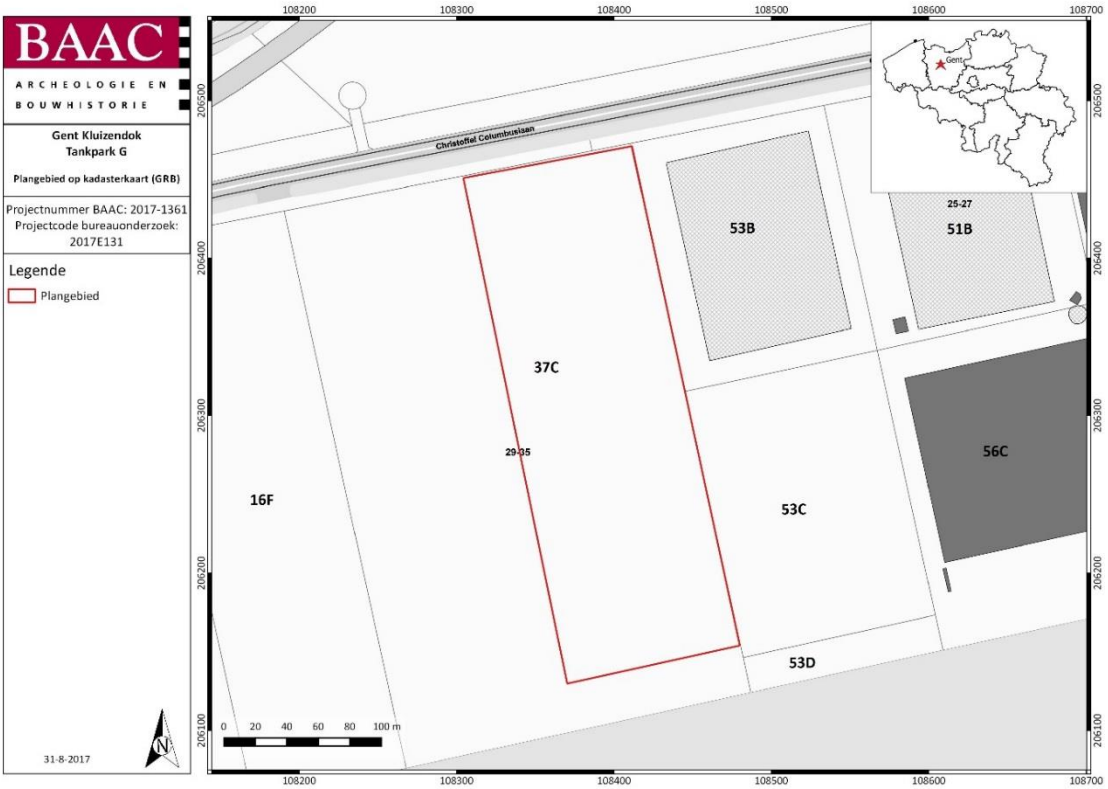
1.1 Beschrijvend gedeelte

1.1.1 Administratieve gegevens

Naam site:	Gent Kluizendok, Tankpark G		
Ligging:	Kluizendok, Christoffel Columbuslaan, Gent (9042), Gent, provincie Oost-Vlaanderen		
Kadaster:	14e Afdeling, Sectie G, nr 37c		
Lambertcoördinaten (EPSG:31370):	Noordwest:	x: 108301,68	y: 206451,53
	Noordoost:	x: 108409,66	y: 206472,63
	Zuidoost:	x: 108371,43	y: 206133,65
	Zuidwest:	x: 108481,22	y: 206146,47
Oppervlakte onderzoeksterrein:	35.750 m²		
Oppervlakte ingrepen:	35.750 m²		
Projectcode BAAC Vlaanderen bvba:	2017-1361		
Projectcode bureauonderzoek:	2017E131		
Betrokken actoren:	Lina Cornelis, erkend archeoloog en veldwerkleider		
Betrokken derden:	Niet van toepassing		



Figuur 1: Plangebied op topografische kaart[1]



Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB)[2]

[1] AGIV 2017a
[2] AGIV 2017c

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 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

Naar aanleiding van een stedenbouwkundige vergunningsaanvraag heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Op het terrein zal door de initiatiefnemer een bovengronds tankenpark met 12 tanks 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 mogelijk een onomkeerbaar informatieverlies.

De totale oppervlakte van het plangebied *Tankpark G* aan te Christoffel Columbuslaan te Gent, Kluizendok, bedraagt ca. 35.750 m². De totale oppervlakte van het perceel waarbinnen het plangebied gelegen is bedraagt 80.460 m², de bodemingrepen omvatten bijna het volledige plangebied. Er worden zowel ophogingen als bodemroerende werken voorzien. De geplande ingrepen hebben dus zeker een gezamenlijke oppervlakte van meer dan 1.000 m².

Het plangebied valt buiten een beschermde archeologische site en ligt niet in een archeologisch vastgestelde zone. Het bevindt zich niet binnen een zone aangeduid op de kaart met gebieden waarin geen archeologische waarden (meer) te verwachten zijn (GGA, gebieden geen archeologie). Daarnaast werden voor het plangebied en de directe omgeving geen waarden voor 'beschermd onroerend erfgoed' opgenomen in het Geoportaal. [3]

1.1.4 Gekende verstoringen

Het plangebied bevindt zich ter hoogte van het Kluizendok. De realisatie van dit dok ging gepaard met aanzienlijke werken, die de bodemopbouw verstoord of veranderd hebben in en rond het plangebied. Op basis van diverse gekende boorgegevens en sonderingsgegevens (zie Bijlage DOV Boor- en sonderingsrapporten en 1.3.2 Boorgegevens) in vergelijking met de huidige waarden van het Digitaal Hoogtemodel (DHM) kan afgeleid worden dat de bodem ter hoogte van het plangebied tussen 2,33 m tot 3,59 m werd opgehoogd.

Het is niet 100% zeker of men voor het opspuiten de terreinen eerst heeft ontdaan van de ploeglaag. Er kunnen wel verschillende bewijzen aangedragen worden die dit heel erg waarschijnlijk maken:

- In de openbare aanbesteding van 1996 wordt binnen *hoofdstuk 1: grondwerken* gesproken van het afgraven van de teelaarde om deze vervolgens te recupereren voor de bouw van de (tijdelijk) perskade. Ondanks het feit dat geen specifieke locatie wordt vermeld, kan er vanuit gegaan worden dat dit ook betrekking heeft op het onderzoeksgebied.

- Op de luchtfoto van 2002 (Figuur 4) zijn de werken van het opspuiten van de terreinen zichtbaar ten oosten van de spoorlijn (noord-zuid traject) die het dok op dat moment in tweeën deelt. Ten westen van de spoorlijn liggen de gronden braak en verschijnt pioniervegetatie, wat zou kunnen wijzen op het afgraven van de teelaarde ter voorbereiding van de ophoging.

- Op de luchtfoto van 2003 (Figuur 5) is de eerder vermelde spoorlijn verdwenen, wat impliceert dat de terreinen op dat ogenblik al zijn opgehoogd en er verschijnt reeds opnieuw prille vegetatie.

- Nergens in Vlaanderen worden terreinen opgehoogd zonder het vooraf afgraven van de teelaarde. Deze teelaarde is niet alleen geld waard, ze zorgt ook voor een instabiliteit die het ophogen belast.

Ook in het meest zuidelijke deel van het plangebied is op verschillende orthofoto's de aanwezigheid van een spoorlijn duidelijk. Verder is er ook een verstoring in de vorm van een lokale lineaire ophoging merkbaar die het plangebied schuin doorkruist. De spoorlijn en de lineaire ophoging die doorheen het plangebied lopen zijn meest zichtbaar op de orthofoto van 2008-2011 (Figuur 6). Een restant van beiden is ook nog zichtbaar op de meest recente orthofoto (Figuur 6). Het DHM (Figuur 7) vertoont ook duidelijk deze ophoging en de locatie van de vroegere spoorlijn.

[3] AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2016b.



Figuur 3: Luchtfoto van het plangebieden de omgeving voor aanvang van de werken (1997).[4]

[4] HAVENBEDRIJF GENT 2014, p.33



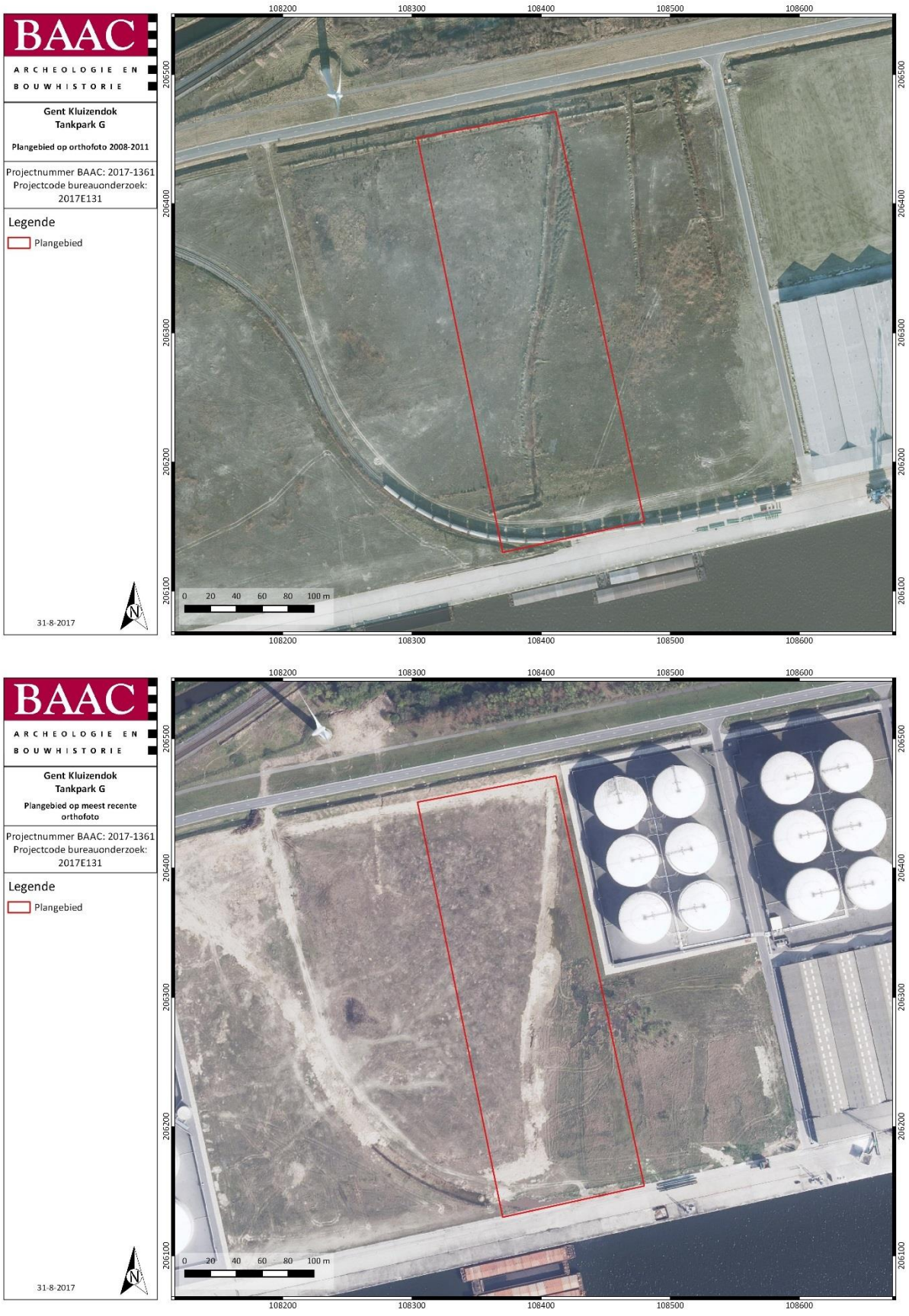
Figuur 4: Luchtfoto van het plangebied en de omgeving: eerste en tweede fase van de werken (2002) [5]

[5] HAVENBEDRIJF GENT 2014, p.38



Figuur 5: Luchtfoto van het plangebied en de omgeving: eerste en tweede fase van de werken (2003).[6]

[6] HAVENBEDRIJF GENT 2014, p.39



Figuur 6: Plangebied op orthofoto (boven: 2008-2011 ; onder: meest recent 2016)[7]

[7] AGIV 2017e ; AGIV 2017d



Figuur 7: Plangebied op DHM[8]

1.1.5 Geplande werken en bodemingrepen

De opdrachtgever plant de aanleg van een nieuw tankenpark, *Tankpark G,* met 12 bovengrondse tanks. De verticale hoogte van de tanks is 25 m met een totale hoogte van 30 m, indien het dak erbij wordt gerekend. Deze tanks hebben een inhoud van 25500 m³ (benzine/diesel/kerosine). Ze worden geplaatst op een betonplaat van ongeveer 49 cm dik aan de zijkant en 40 cm in het midden zodat een helling wordt bekomen naar het centrum van de tank toe. De onderzijde van de tankfundering zal 20 cm onder het maaiveld aangezet worden. Onder elke betonplaat worden per tank 247 funderingspalen geplaatst. De diepte die deze funderingspalen zullen bereiken is nog niet gekend. De diepte kan pas bepaald worden na een studie van de aannemer die deze zal plaatsen en kan dus in deze fase van het onderzoek niet bepaald worden. De funderingspalen hebben een diameter van ca. 60 cm (Figuur 9, Figuur 10). De initiatiefnemer ging na op welke diepte de funderingspalen van overige tanken in Kluizendok geplaatst werden en vermeldde dat de palen de tanks van naburige parken een diameter van 50 cm hadden en tot een diepte van 5 – 7 m reiken.

Op wettelijke afstanden van de tanks komt een keermuur met een hoogte van 7 m boven afgewerkt peil van de zone rond de tanks. De locatie van de keermuur is weergegeven op het grondplan (zie Figuur 8). Deze keermuur is 30 cm dik en wordt om de 7 m langs de binnenzijde voorzien van steunberen (50 cm dik, 5 m hoog en 2 m diep) om de stabiliteit van de wand te verzekeren in geval er een tank scheurt of dergelijke (Figuur 11). De muren zetten aan op een plaat die ongeveer 80 cm onder afgewerkt maaiveldpeil is geplaatst en deze plaat is 30 cm dik. De aanzet van de fundering zal gebeuren op ongeveer 50 cm onder het maaiveld. De zone tussen de tanks tot tegen de keermuren wordt voorzien van kleimatten, op een bedding van 10 cm zand. Deze kleimatten dienen om het tankpark vloeistofdicht te maken. Iets voor de keermuur wordt er rondom een drain geplaatst die regenwater

[8] AGIV 2017b

kan opvangen en afvoert naar een KWS-afscheider. De kleimatten worden terug bedekt met een laag zand (10 cm), een antiworteldoek en steenslag (15 cm) als afwerking. De KWS-afscheider heeft een totale omvang van ca 2,5 m bij 2,5 m en wordt ca. 2,75 m diep aangelegd. Voor de KWS-afscheider zijn ook een controleput, inspectieput en verzamelput voorzien. Deze hebben een beperkte omvang 1,5 à 2 m) en worden aangelegd op max. 1,1 m diepte (Figuur 13).

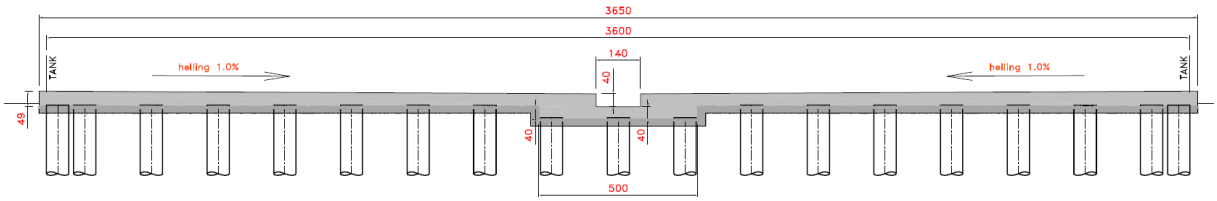
Naar de kade toe worden betonnen caniveaus (goten) voorzien waarin de leidingen zich bevinden die van de tanks komen en naar de laadarmen lopen die op de rand van de kade staan. Om twee laadarmen te verbinden wordt er ook evenwijdig met de kade een caniveau voorzien. De opbouw van deze sleuf voor de leidingen bestaat uit onderaan gestabiliseerd zand (20 cm), met hier bovenop de caniveau uit gewapend beton (35 cm dikke bodem, totaalhoogte 145 cm) met hierlangs nieuwe aanvulling (totaal 135 cm) en gestabiliseerd zand (30 cm). De eindafwerking bestaat uit een gewapende betonplaat (40 cm). De breedte voor de sleuf voor aanleg van de caniveaus evenwijdig met de kade bedraagt ca. 3,7 m en voor de caniveaus naar de kade vanaf het tankpark ca. 7,3 m. Ter hoogte van de kade zal het caniveau op ongeveer 1,5 m diepte ten opzichte van de bestaande betonplaat aangelegd worden en naar het tankpark toe ligt deze op zijn diepste punt op 1,7 m diepte (Figuur 12). Er wordt ook een infiltratiegracht voorzien aan de noordzijde, die centraal ca. 1 - 1,2 m diep zal zijn ten opzichte van het huidig maaiveld. Deze heeft een lengte van ca. 50 m en een breedte van ca. 1,4 m. Deze wordt voorzien van een grindafwerking (Figuur 14).

Net naast het tankpark komen drie gebouwen: een hoogspanningscabine, een transfolokaal en een elektrisch gebouw. Deze worden geplaatst op een algemene funderingsplaat die bovenop het huidige maaiveld wordt aangelegd. De opbouw van de betonplaat voor de lokalen (20 cm) gebeurt op het natuurlijk terrein na het aanbrengen van PE-folie en aanvulling van 23 cm grond (Figuur 15).

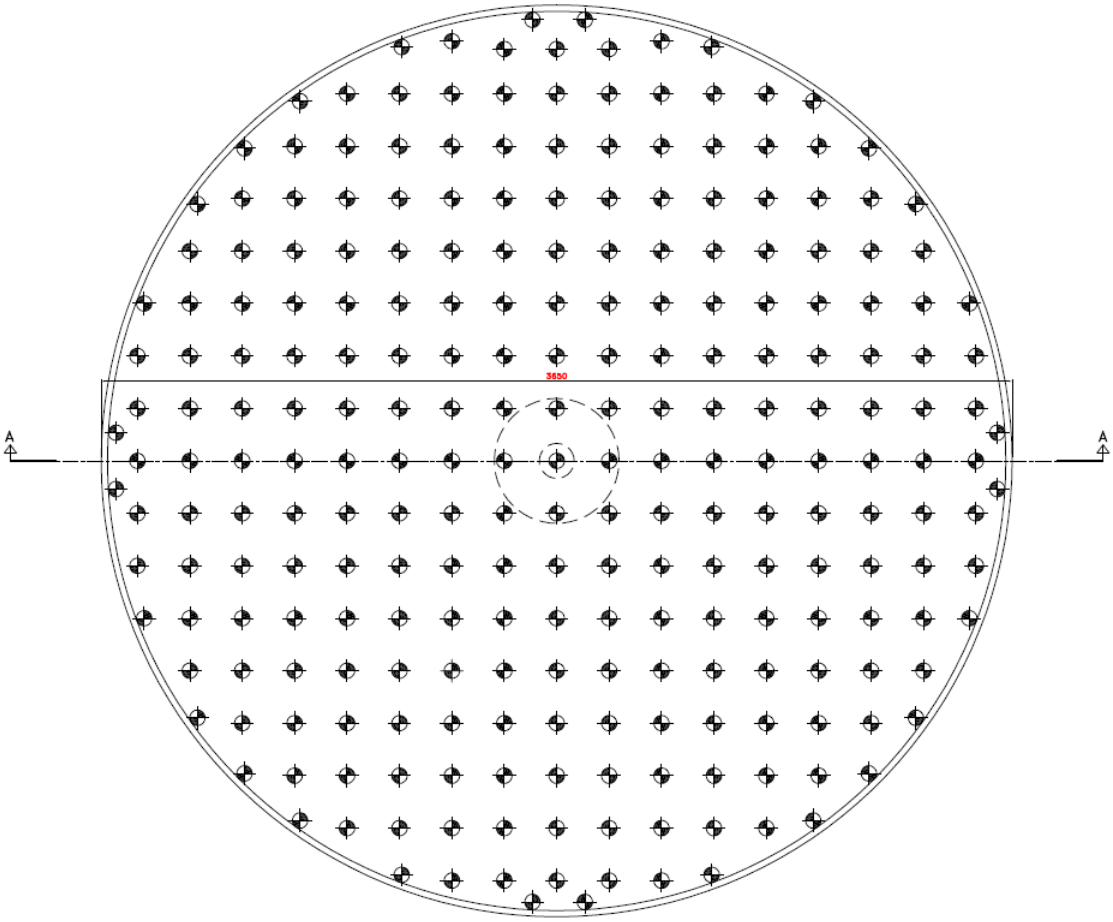


Figuur 8: Grondplan geplande toestand Tankpark G.[9]

[9] Plan aangeleverd door de opdrachtgever ; grondplan ook in bijlage (Bijlage Grondplan Tankpark G)

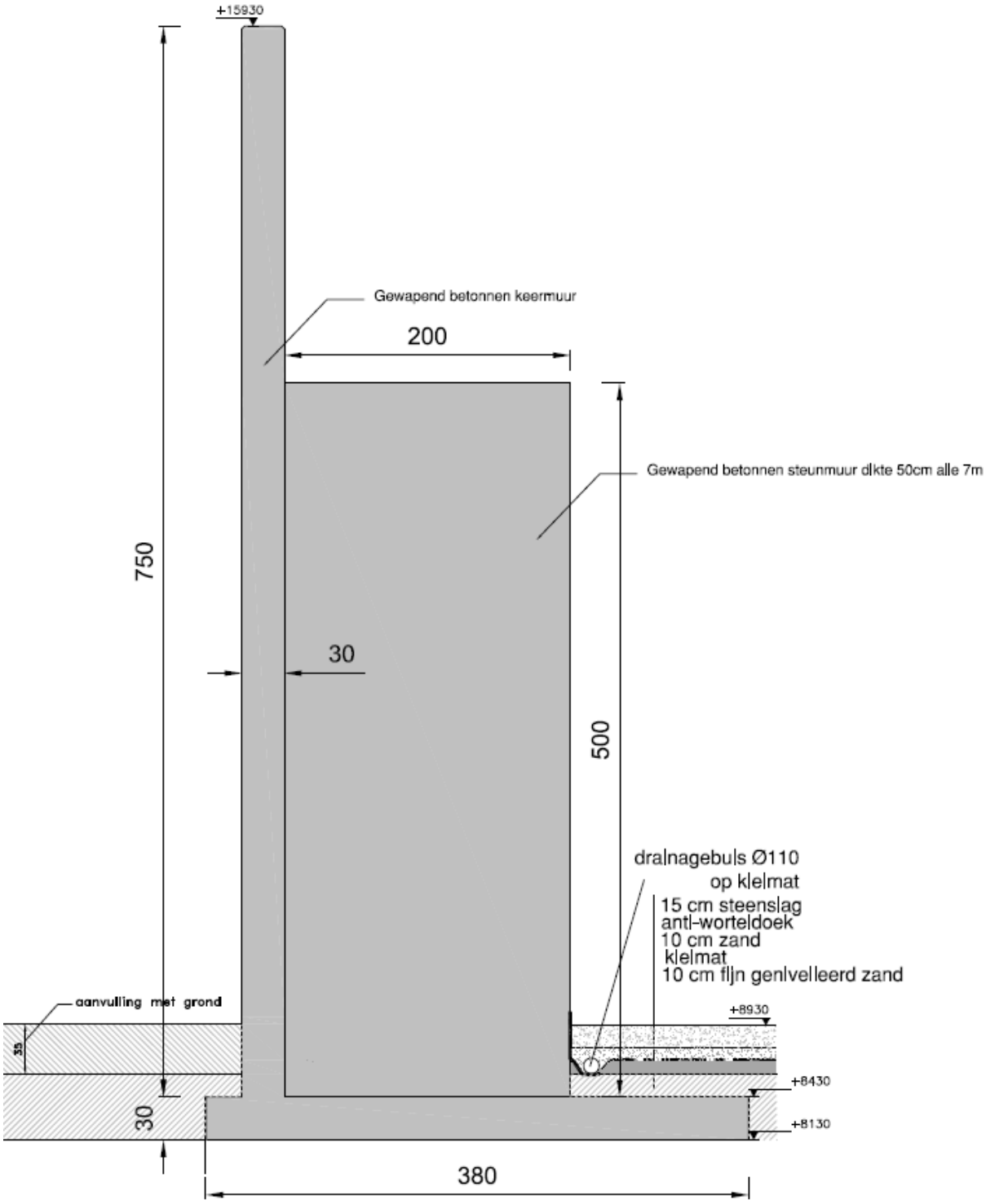


Figuur 9: Doorsnede funderingplaat voor de tanks[10]



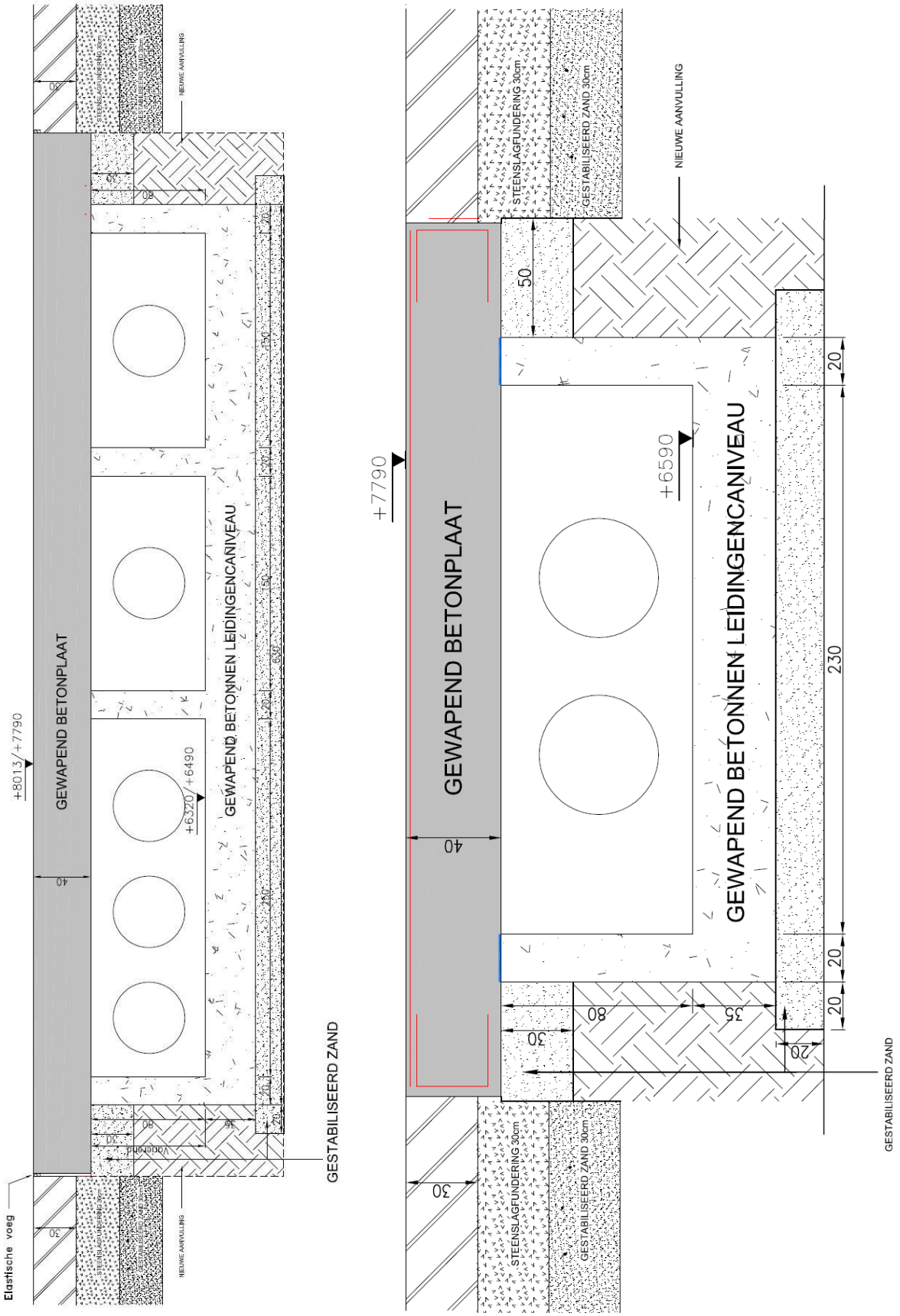
Figuur 10: Grondplan tankfundering met locatie van funderingspalen[11]

[10] Plan aangeleverd door de opdrachtgever ; plan ook in bijlage (Bijlage Doorsnedes Tankpark G) – zie snede A-A
[11] Plan aangeleverd door de opdrachtgever ; plan ook in bijlage (Bijlage Doorsnedes Tankpark G) – zie palenplan tankfundering



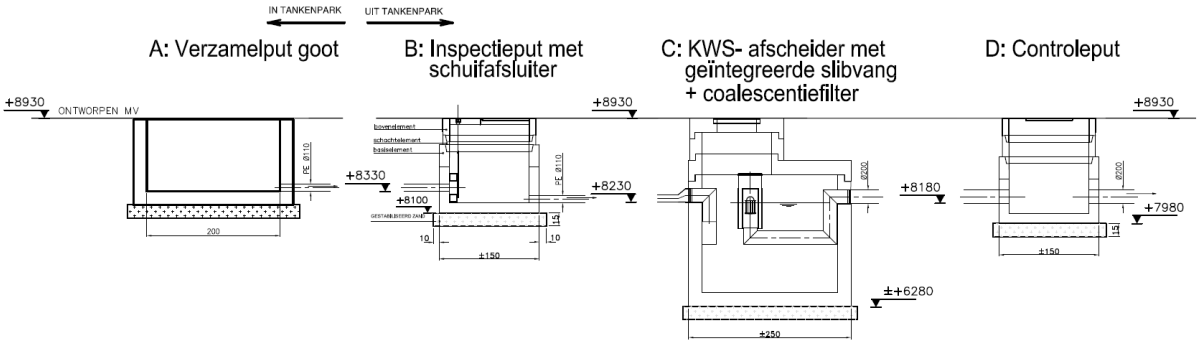
Figuur 11: Doorsnede van de keermuur en steunmuur met weergave van locatie van drainagebuis[12]

[12] Plan aangeleverd door de opdrachtgever ; plan ook in bijlage (Bijlage Doorsnedes Tankpark G)

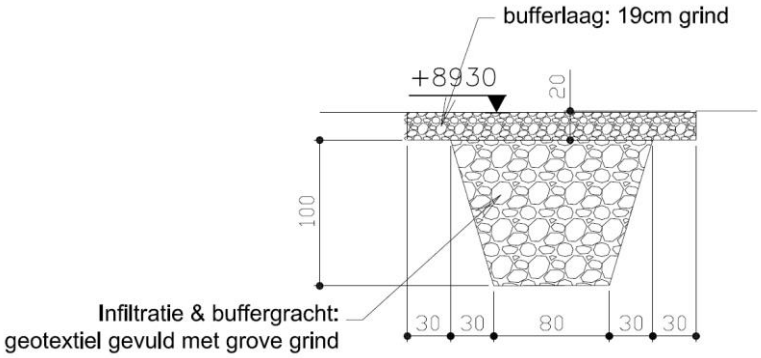


Figuur 12: Doorsnedes caniveau en leidingen (boven: vanaf tankenpark naar kade ; onder: evenwijdig met kade) [13]

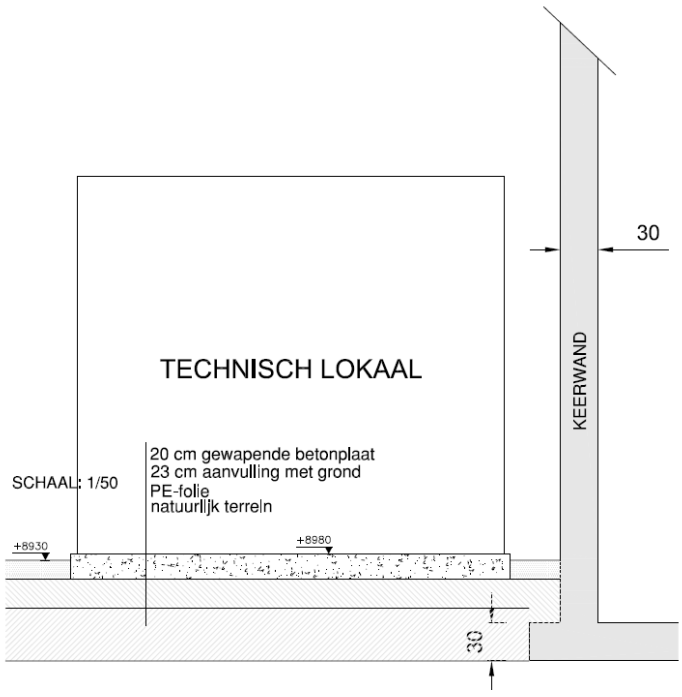
[13] Plan aangeleverd door de opdrachtgever ; plan ook in bijlage (Bijlage Doorsnedes Tankpark G)



Figuur 13: Doorsnede ter hoogte van de KWS-afscheider[14]



Figuur 14: Doorsnede van de buffer-/infiltratiegracht[15]



Figuur 15: Principedoorsnede technisch lokaal en transfolokaal[16]

[14] Plan aangeleverd door de opdrachtgever ; plan ook in bijlage (Bijlage Doorsnedes Tankpark G)
[15] Idem voorgaand
[16] Idem voorgaand

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. Het bureauonderzoek bereikt het doel van archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem door de studie van gekende of ontsloten informatiebronnen.

Binnen de opzet van deze archeologienota met beperkte samenstelling wordt enkel ingegaan op een doorslaggevend aspect van de historiek en landschappelijke evolutie van het onderzoeksterrein (zie C.G.P.12.5.3.3.). Een confrontatie van dit aspect met de toekomstige werken wijst immers uit dat verder onderzoek in het kader van de toekomstige werken met aantoonbare zekerheid niet zal leiden tot voldoende relevante kenniswinst. In deze archeologienota is het doorslaggevend aspect de ingrepen die gepaard gingen bij de aanleg van het Kluizendok.

Het onmiddellijk aangrenzend perceel en een nabijgelegen perceel werden reeds uitgebreid bestudeerd in 2016 en 2017 door BAAC Vlaanderen bvba in archeologienota's betreffende Gent, Kluizendok.[17]

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?

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
- Bodemkaart

[17] DE KETELAERE & BAEYENS 2017 - Archeologienota ID 2034 ; BAEYENS 2016 - Archeologienota ID 716

- Orthofoto's

De gedetailleerde geomorfologische kaart werd niet geconsulteerd en besproken binnen deze studie daar deze voor de regio niet beschikbaar is.[18]

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.

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

1.3 Assessmentrapport

Binnen het assessmentrapport wordt enkel ingegaan op de historiek en landschappelijke ligging / evolutie van het onderzoeksterrein. Wanneer men dit kader (met als **doorslaggevend aspect de ingrepen die gepaard gingen bij de aanleg van het Kluizendok**) confronteert met de krijtlijnen van de toekomstige werken, kan men immers besluiten dat de toekomstige werken met aantoonbare zekerheid geen verstoringen zullen veroorzaken aan het eventueel aanwezige archeologisch erfgoed.

1.3.1 Het Kluizendok

Het projectgebied bevindt zich aan de noordelijke kade van het Kluizendok. Dit dok werd in de jaren '90 van vorige eeuw ontwikkeld en zou pas in 2018 volledig zijn afgerond. De realisatie van dit dok ging van start in 1996 en het werd in 2010 officieel geopend.[19] De aanleg van het dok ging gepaard met aanzienlijke werken, die de bodemopbouw verstoord of veranderd hebben in en rond het plangebied.

In een eerste fase werd de kade aangelegd en het toekomstige dok deels uitgebaggerd. In deze fase werd een kaaimuur gebouwd van 1534 m lengte. De gronden rond het dok werden in eerste instantie opgehoogd door het verspreiden van baggerspecie uit het dok. Ter voorbereiding van de baggerwerken werd de teelaarde verwijderd en later volledig of bijna volledig aangewend voor de bouw van de perskade (Bijlage Bestek nr. 1996-13.5 en Bijlage Bestek nr. 1996-13). In september 1997 gingen de baggerwerken van start en werden voorbereidende werken uitgevoerd, nl. het omleggen van enkele grote nutsleidingen en het opzetten van dijken rondom de terreinen liggend naast het dok, nodig om de gebieden te kunnen opspuiten (Figuur 3).[20] Later werd de bijhorende infrastructuur, zoals wegenis, spoorverbinding en nutsleidingen, aangelegd.

De tweede fase vond plaats op het grondgebied Evergem. Deze werken zijn gelijkaardig aan die van de eerste fase. Op 8 september 2000 startte deze fase. Op dat moment was de eerste fase van de aanleg van de kaaimuren zo goed als voltooid en ging de bouw van de noordelijke kaaimuur van 1850 m lengte verder. Op 5 augustus 2002 ging de aanleg van de noordelijke weg, de huidige Christoffel Columbuslaan, van start. De baggerwerken en de ophoging van de omliggende terreinen tussen de Christoffel Columbuslaan en de noordelijke kademuur startte rond 18 november 2002 (Figuur 4).[21] Tegen het einde van 2003 was de noordelijke kaaimuur van 1850 m zo goed als afgewerkt. Tussen

[18] DE MOOR & MOSTAERT 1993
[19] HAVENBEDRIJF GENT 2014
[20] HAVENBEDRIJF GENT 2014, pp.16–17
[21] HAVENBEDRIJF GENT 2014, p.19

2003 en 2008 werd verder gewerkt aan de zuidelijke kademuur. De baggerwerken zelf werden beëindigd in het najaar van 2008, waardoor het volledige Kluizendok een diepte bereikt van 13,5 m.

Het is niet 100% zeker of men voor het opspuiten de terreinen eerst heeft ontdaan van de ploeglaag. Er kunnen wel verschillende bewijzen aangedragen worden die het afgraven van de teelaarde voorafgaand aan de ophoging van de terreinen heel waarschijnlijk maken. Zo wordt in de openbare aanbesteding van 1996 gesproken over het afgraven van de teelaarde voor recuperatie en vertonen luchtfoto's de aanzienlijke aanpassingen aan het terrein rondom en binnen het plangebied. Daarnaast worden terrein nooit opgehoogd zonder vooraf afgraven van de teelaarde, daar deze een instabiele laag vormt bij belasting. Een meer uitgebreide uitleg over de gekende verstoringen zie 1.1.4. Gekende verstoringen.

1.3.2 Boorgegevens

In de Databank Ondergrond Vlaanderen zijn gegevens terug te vinden van uitgevoerde boringen en sonderingen. De belangrijkste gegevens worden hieronder weergegeven en de boorrapporten worden in bijlage opgenomen (zie Bijlage DOV Boor- en sonderingsrapporten).

- Boring 1 bevindt zich in de noordoostelijke hoek van het plangebied. De boring werd geplaatst in 1961 door Smet-Dessel. Belangrijk is dat het toenmalige maaiveld geregistreerd werd op 5,35 m + TAW en het huidige maaiveld volgens het DHMV II op de boorlocatie gelegen is op 8,94 m + TAW. Dit is een hoogteverschil van 3,59 m.

- Boring 2 bevindt zich net ten westen van het zuidelijk deel van het plangebied, ter hoogte van de oude spoorlijn op deze locatie. Deze boring werd geplaatst in 1893. De maaiveldhoogte die men hier vermeldt is 5 m + TAW. Deze boring bevindt zich vermoedelijk ter hoogte van de uitgraving van de spoorlijn. Ten opzichte van de huidige maaiveldhoogte volgens het DHM, nl. 8,3 m + TAW, is een hoogteverschil ontstaan van 3,3 m sinds de uitvoering van deze boring.

- Boring 3 bevindt zich in het zuiden van het plangebied, nabij boring 4 en sondering 1. Het aanvangspeil (maaiveldhoogte) werd hier geregistreerd op 6,17 m + TAW in 1987. De boring werd uitgevoerd door het Rijksinstituut voor Grondmechanica voor geotechnisch onderzoek. Het huidige maaiveld is volgens het DHM ter hoogte van deze boring 8,5 m + TAW, wat een hoogteverschil betekent van 2,33 m op deze locatie. De grond zou hier bovendien geroerd zijn tot 1 m onder het toenmalige maaiveld. Deze boorlocatie bevindt zich dan ook nabij de oude spoorweg in deze zone van het plangebied.

- Boring 4 bevindt zich ook in het zuiden van het plangebied. Deze boring werd ook uitgevoerd door het Rijksinstituut voor Grondmechanica, maar dan in 1988. De boring kent eenzelfde aanvangspeil als boring 3. De huidige maaiveldhoogte is bijna identiek aan deze van boring 3, nl. 8,51 m + TAW. We spreken hier dus van een hoogteverschil van 2,34 m.

- Sondering 1 bevindt zich in het midden tussen boring 3 en 4. Het maaiveld werd hier in 1986 geregistreerd op 6,17 m + TAW, wat een hoogteverschil van 2,34 m ten opzichte van de huidige maaiveldhoogte.

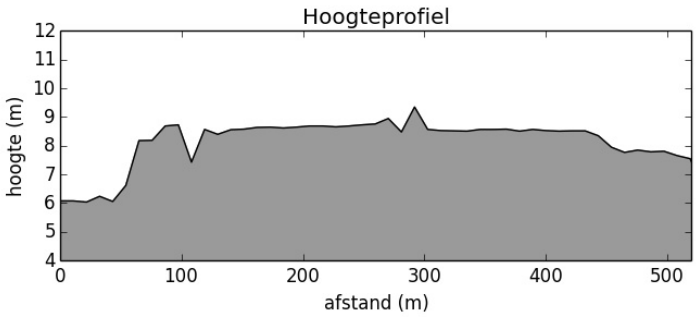
1.3.3 Digitaal hoogtemodel

De ruime omgeving rond het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 4 m en 12 m + TAW. Het plangebied zelf bevindt zich rond 8,6 m + TAW en

is vrij vlak. Zowel het Digitaal Hoogtemodel (Figuur 7 en Figuur 16) als het hoogteprofiel (Figuur 17) bevestigen dat de terreinen rondom het Kluizendok werden opgespoten. Ze bevinden zich namelijk op een duidelijk andere hoogte dan de omliggende percelen.



Figuur 16: Plangebied op DHM met hoogteprofiellocatie



Figuur 17: Hoogteprofiel van het plangebied en zijn onmiddellijke omgeving

1.3.4 Bodemkaart

Volgens de bodemkaart, opgesteld tussen 1947 en 1973, blijkt de teelaarde binnen het grootste deel van het plangebied een oorspronkelijke gemiddelde dikte te hebben gehad van minstens 30 cm.[22] De bodemkaart vertoont ter hoogte van het plangebied series Zcg, Zch en Zdh. Het gaat hier om matig droge tot matig natte zandgronden met duidelijke of verbrokkelde humus en/of ijzer B horizont:

- Zcg (matig droge zandgronden met duidelijke humus en/of ijzer B horizont)

[22] VAN RANST & SYS 2000

Deze serie omvat Podzolen waarin de gleyverschijnselen voorkomen tussen 60 en 90 cm, dus steeds duidelijk onder de Podzol B. Het Podzol profiel blijft dus nagenoeg ongewijzigd daar het ontwikkeld is in een laag die door het grondwater nooit bereikt wordt.

- Zch (matig droge zandgronden met verbrokkelde humus en/of ijzer B horizont)

Donker bruingrijze bovengrond, goed humeus en 30-60 cm dik. De Podzol B, 20-30 cm dik, is verbrokkeld in harde concreties. De roestverschijnselen beginnen tussen 60 en 90 cm.

- Zdh (matig natte zandgronden met verbrokkelde humus en/of ijzer B horizont)

Matig natte zandgronden zijn met sterk gehomogeniseerde bovengrond van meer dan 30 cm dik, donker bruingrijs van kleur en hoog humusgehalte (3-5 %). Roestverschijnselen beginnen tussen 40 en 60 cm en worden naar beneden toe zeer duidelijk.

1.3.5 Conclusie assessment

DHM / DOV Boor- en sonderingsrapporten en topografische kaart

Wanneer we het DHM raadplegen in vergelijking met de geregistreerde maaiveldhoogtes van de gekende boringen uit de DOV, zien we dat de gegevens wijzen op een ophoging van 2,33 tot 3,59 m van het plangebied en zijn onmiddellijke omgeving in de periode tussen 1893 en 2013-2015. Huidige maaiveldhoogtes bevinden zich omstreeks 8,6 m + TAW en de geregistreerde maaiveldhoogtes bevonden zich steeds tussen 5 en 6,17 m + TAW (boor- en sonderingsrapporten) of omstreeks 6,25 m + TAW (topografische kaart).

Bodemkaart / Gekende verstoring

Wanneer we de bodemkaart confronteren met het bestek voor de uitvoering van de baggerwerken te Kluizendok (zie Bijlage Bestek nr. 1996-13.5), dan zien we een voorziene afgraving van 30 cm (van 5,6 m + TAW naar 5,3 m + TAW. Lokaal zou dit dus de volledige bouwvoor kunnen betreffen of een gedeelte ervan. Na de afgraving werd het terrein opgehoogd met baggerspecie. Een ophoging heeft gevolgen voor eventuele onderliggende archeologische waarden. De belasting bestaat in bijna alle gevallen uit een kracht die wordt afgedragen aan de ondergrond. De ophoging zal namelijk (plaatselijk) gebeurd zijn ter hoogte van of in dichte nabijheid van het archeologisch relevante niveau en kan samendrukking en/of vervorming van relevante lagen, sporen en artefacten teweeg gebracht hebben. Ook tijdens de werkzaamheden kan belasting optreden als gevolg van het gebruik van zware machines. 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; deze kan aanzienlijk zijn vanwege de kleine contactoppervlakken. Ondiep, in de eerste circa 50 centimeter, kan ernstige verstoring ontstaan door bandensporen.[23] Na afgraving van de teelaarde zal materieel op de bouwplaats dus mogelijk reeds voor verstoring teweeg gebracht hebben van eventueel aanwezige archeologische waarden, nog voor de ophoging gebeurde.

De bodemkaart toont aan dat de teelaarde in het grootste deel van het plangebied minstens 30 cm dik is en dat archeologisch relevante lagen zich zouden bevonden hebben op een diepte van 30-60 tot 90 cm onder het toenmalige maaiveld. De kans is dus zeer reëel dat het archeologisch niveau aanzienlijk

[23] HUISMAN et al. 2011

tot volledig verstoord is geworden door de ingrepen die gepaard gingen met de aanleg van het Kluizendok.

Gekende verstoring / Geplande ingreep

Wanneer we de gekende verstoring vergelijken met de geplande ingreep, kunnen we concluderen dat de kans dat archeologisch erfgoed geraakt wordt door de geplande ingrepen zo goed als nihil is, omwille van volgende redenen:

- Afgraving van de teelaarde en hierdoor mogelijk aanzienlijke verstoring van het archeologisch relevante niveau na afgraving en door de opvolgende ophoging van het terrein
    - Afgraving vermoedelijk minstens 30 cm en vermoedelijk volledige laag teelaarde
    - Ophoging van ca 2,33 tot 3,59 m van het terrein met bijhorende gevolgen voor onderliggende archeologische waarden
- Geplande ingrepen in de bodem zijn veelal beperkt in omvang en/of diepte:
    - Funderingen van de keermuur rondom en in het midden van het plangebied: diepte van 50 cm, 30 cm breed
    - Infiltratiegracht: ca 2 m breed, 50 m lang en centraal 1-1,2 m diep
    - KWS-afscheider en controle-, inspectie- en verzamelputten: omvang van 2,5 m bij 2,5 m en aanlegdiepte van 2,75 m en ca. 1,5 à 2 m op 1,5 à 2 m met een aanlegdiepte van maximaal 1,1 m)
    - Aanleg diverse caniveaus: maximaal 1,7m aanlegdiepte
    - Funderingen tanks: plaatfundering van x cm diep, paalfunderingen tot onbekende diepte (vermoedelijk 5-7 m als nabijgelegen tanks), paaldiameter van 60 cm

- Archeologische verwachting / Financiële en civieltechnische impact

Zoals onder en boven vermeld, heeft BAAC Vlaanderen door middel van bureauonderzoek het archeologisch potentieel van het plangebied en zijn omgeving kunnen vaststellen (zie archeologienota's Kluizendok en 1.4.1 Archeologische verwachting). De bodemkundige en cartografische gegevens laten vermoeden dat het plangebied archeologisch potentieel bevat. Verder heeft het bureauonderzoek ook aangetoond dat de bodem voorafgaand aan de ophoging verstoord en afgegraven is. De exacte mate van verstoring is nog niet in kaart gebracht. Een kosten-batenanalyse zorgt echter voor een advies waarin geen verder archeologisch onderzoek voor het plangebied wordt voorgesteld. De financiële impact van eventueel verder onderzoek is namelijk te groot in verhouding tot eventuele te behalen resultaten.

Het eventueel aanleggen van sleuven en het eventueel aanleggen van een opgravingsvlak op grote diepte (inclusief bemaling, putwanden, ...) kan erg grote kosten met zich meebrengen. Hoe relatief en

voorwaardelijk deze kosten ook zijn, ze zijn heel erg zwaar in verhouding tot de mogelijk te behalen kenniswinst, rekening houdend met de vermoedelijke tot waarschijnlijke verstoringsgraad van het archeologisch relevante niveau. De kans is namelijk zeer groot dat eventueel aanwezige archeologische waarden al (deels) verstoord zijn door het afgraven van de bovengrond vooraleer het terrein werd opgehoogd in het verleden. Men mag er dan ook van uit gaan dat men bij de voorbereidingen van de bagger- en infrastructuurwerken de toplaag van het plangebied en bij uitbreiding de volledige omgeving van het Kluizendok is verwijderd voorafgaand aan de ophoging, die op zich ook al verstorend kan zijn voor eventueel resterende archeologische waarden (zie boven).

Verder dient men ook de veiligheid van de archeologen tijdens een eventuele ingreep in beschouwing te nemen. Vanwege de grote diepte van het archeologisch vlak (minstens 2,4 m, mogelijk 3,6 m of meer) zouden de wanden van de eventuele proefsleuven trapsgewijs aangelegd moeten worden, wat het af te graven grondvolume sterk zou vergroten en de stabiliteit van het volledige plangebied sterk in gedrang brengt. Dit is een zeer grote ingreep in verhouding tot de potentiële kennisvermeerdering en betekend een enorme meerkost voor de herstabilisatie van het plangebied na uitvoering van dit onderzoek. De ingreep die de opdrachtgever dan dient te voorzien wordt dan ook veel ingrijpender, gezien het archeologisch onderzoek het terrein zou destabiliseren, paalfunderingen nog dieper zouden moeten aangelegd worden en aanzienlijke volumes grond af- en aangevoerd zullen moeten worden.

1.4 Synthese en verwachting

1.4.1 Archeologische verwachting

Een uitgebreide studie van gekende historische en archeologische gegevens van het plangebied en zijn omgeving gebeurde reeds door BAAC Vlaanderen bvba in 2016 en 2017 bij de opmaak van archeologienota's betreffende Gent Kluizendok.[24] Deze archeologienota's behandelen een aanliggend perceel en een nabijgelegen perceel.

In het Kluizendok werd ten westen van het plangebied een archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem en een vlakdekkend archeologisch onderzoek uitgevoerd voorafgaand aan de werken en het ophogen van de terreinen. Hierbij werden bewoningssporen uit de Romeinse periode en de ijzertijd aangetroffen, alsook een 80-tal artefacten uit het neolithicum. Niet toevallig bevinden deze sporen zich ter hoogte van een lage oeverwal die werd gevormd tijdens het Laat-Glaciaal. Deze verhevenheden in het relatief lage en natte landschap hebben in het verleden een bepaalde aantrekkingskracht gehad, niet enkel voor ontginning maar ook voor landbouwactiviteiten en zelfs voor bewoning. Reeds vanaf de steentijd werden dergelijke locaties verkozen door de mens om zich tijdelijk of permanent te vestigen. Gezien de volledige zone rondom het Kluizendok tot ca 3,60 m is opgespoten, is het zeer moeilijk om het oorspronkelijke microreliëf van dit gebied te achterhalen. [25] De topologische kaart NGI, die de situatie voor de aanleg van het Kluizendok weergeeft, geeft hoogteverschillen in het landschap weer door behulp van hoogtelijnen. Er kan gesteld worden dat in de omgeving van het onderzoeksgebied sprake is van een microreliëf waarbij kleine verhevenheden worden afgewisseld door lagergelegen, marginale gronden. De historische kaarten uit de 18de-19de eeuw (zijnde de Popp-kaart, de Vandermaelenkaart en de Ferrariskaart) vertonen de aanwezigheid van sites met walgracht.

[24] DE KETELAERE & BAEYENS 2017 ; BAEYENS 2016

[25] Gezien er geen aantekeningen zijn gemaakt van de exacte dikte van het ophogingspakket werd dit berekend op basis van een booronderzoek uit 1961 en de huidige waarden van het Digitaal Hoogtemodel.

Op basis van de bodemkundige, archeologische en cartografische gegevens lijkt het gebied archeologisch potentieel te hebben. De landschappelijke positie, de archeologische sporen die werden aangetroffen tijdens het onderzoek nabij *'t Zandeken* en de nabijheid van enkele historische sites met walgracht zorgen voor een middelhoge archeologische verwachting.

1.4.2 Synthese: interpretatie onderzoeksterrein

Gezien de opzet van de *Archeologienota met Beperkte Samenstelling* werden binnen het onderzoeksterrein geen concrete archeologische sites of ensembles vastgesteld. Wel kan aan de hand van een analyse van de historiek en landschappelijke evolutie van het plangebied en zijn omgeving worden aangetoond dat verder onderzoek in het kader van de toekomstige werken met aantoonbare zekerheid niet zal leiden tot voldoende relevante kenniswinst.

1.4.3 Potentieel op kennisvermeerdering en noodzaak verder vervolgonderzoek

BAAC Vlaanderen heeft door middel van bureauonderzoek het archeologisch potentieel van het plangebied en zijn omgeving kunnen bepalen. De bodemkundige en cartografische gegevens laten vermoeden dat het plangebied een middelhoog archeologisch potentieel bevat. Verder heeft het bureauonderzoek echter ook aangetoond dat de bodem voorafgaand aan de ophoging verstoord en afgegraven is. De exacte mate van verstoring is nog niet in kaart gebracht, echter het is zeer waarschijnlijk dat eventueel aanwezige archeologische erfwaarden verstoord zijn geworden ter hoogte van het plangebied. Er is dan ook slechts een beperkt potentieel op relevante kennisvermeerdering. De mogelijk aanwezige archeologische resten in het plangebied zouden bovendien eerder een aanvulling zijn op de reeds bestaande kennis van het nabijgelegen onderzoek *'t Zandeken* dan dat ze volledig nieuwe inzichten zullen opleveren.

Een kosten-batenanalyse zorgt dan ook voor een advies waarin geen verder archeologisch onderzoek voor het plangebied wordt voorgesteld. De financiële impact van eventueel verder onderzoek is namelijk te groot in verhouding tot eventuele te behalen resultaten.

1.5 Samenvatting

Naar aanleiding van de geplande ontwikkelingen aan het terrein in het Kluizendok te Gent heeft BAAC Vlaanderen bvba een bureauonderzoek opgemaakt. De geplande werken impliceren bodemingrepen die qua omvang een bedreiging zouden kunnen betekenen voor potentieel aanwezig archeologisch erfgoed. Eens het archeologisch bodemarchief aangetast of vernield wordt, betekent dit een onomkeerbaar informatieverlies.

Uit het bureauonderzoek blijkt dat de kans op de aanwezigheid van archeologische waarden in de omgeving van het plangebied reëel. De omgeving van het plangebied heeft dan ook een middelhoge archeologische verwachting. Echter, de afgraving, voorafgaand aan de ophoging, doet waarschijnlijk afbreuk aan de goede bewaringsomstandigheden van eventueel aanwezige sporen.

Voor het projectgebied te Gent Kluizendok wordt afgezien van verder vooronderzoek omwille van de vermoedelijke tot waarschijnlijke verstoring van het volledige plangebied, de diepe ligging en grote onzekerheid wat betreft de bewaring van de archeologisch relevante lagen, de beperkte mogelijkheid tot voldoende relevante kenniswinst, de impactanalyse van eventueel verder onderzoek en de negatieve kosten-baten analyse bij het uitvoeren van archeologisch onderzoek.

2 Gemotiveerd advies

BAAC Vlaanderen bvba adviseert geen verder archeologisch onderzoek omwille van volgende redenen:

Vermoedelijke tot waarschijnlijke verstoring van het volledige plangebied:

Men mag ervan uit gaan dat men bij de voorbereidingen van de bagger- en infrastructuurwerken de toplaag van het plangebied en bij uitbreiding van de volledige omgeving van het Kluizendok heeft verwijderd. In de openbare aanbesteding van 1996 wordt vermeld dat de teelaarde verwijderd zal worden en dat deze gebruikt zal worden voor de bouw van de (tijdelijke) perskade. Ook de luchtfoto's tonen aan dat de teelaarde werd afgegraven, waarna pioniersvegetatie verscheen. Vervolgens werd het terrein met baggerspecie opgespoten, waarop opnieuw prille vegetatie verscheen. Een derde basis is de vaststelling dat nergens in Vlaanderen terreinen worden opgehoogd zonder het afgraven van de teelaarde. Enerzijds omwille van het waardevolle karakter van deze laag (humusrijke grond) en anderzijds omwille van het gevaar op inklinken van de ophoging ten gevolge van de vertering van plantenresten en de daaruit voortvloeiende feitelijke instabiliteit. Dit is niet enkel nefast voor een eventuele steentijdvindplaats maar ook archeologische grondsporen kunnen gedeeltelijk en zelfs volledig weggegraven zijn. De lichte verhevenheden, zoals de lage oeverwallen die werden aangetroffen tijdens de archeologische opgravingen te Evergem die de onderzoekslocatie archeologisch interessant maken, zijn vermoedelijk genivelleerd en dus vernietigd.

Daarnaast zorgt een ophoging van het terrein ook voor schade aan eventueel onderliggend archeologisch erfgoed. De belasting bestaat in bijna alle gevallen uit een kracht die wordt afgedragen aan de ondergrond. De ophoging zal namelijk (plaatselijk) gebeurd zijn ter hoogte van of in dichte nabijheid van het archeologisch relevante niveau en kan samendrukking en/of vervorming van relevante lagen, sporen en artefacten teweeg gebracht hebben. Ook tijdens de werkzaamheden kan belasting optreden als gevolg van het gebruik van zware machines. Na afgraving van de teelaarde, zal materieel op de bouwplaats eveneens mogelijk reeds aanzienlijke verstoring teweeg gebracht hebben van eventueel aanwezige archeologische waarden, nog voor de ophoging gebeurde.

Beperkte mogelijkheid tot voldoende relevante kenniswinst:

Gezien de mogelijke verstoring van het plangebied door de afgraving van de teelaarde en opvolgende ophoging bij de aanleg van het Kluizendok is de kans zeer groot dat de bewaring van eventueel aanwezige archeologische waarden eerder beperkt zal zijn. De bewaringskans van steentijdartefacten is eerder klein tot onbestaand, gezien deze zich veelal dicht bij het oppervlak bevinden en de afgraving van de teelaarde naar alle waarschijnlijkheid gebeurde bij de aanleg van het Kluizendok. De microtopografie zal hierbij aanzienlijk aangepast zijn geworden. De mate van afgraving en verstoring door ophoging doen vermoeden dat enkel nog diepere sporen mogelijk bewaard zouden kunnen zijn. Deze zouden dan bovendien eerder een aanvulling zijn op de reeds bestaande kennis van het nabijgelegen onderzoek *'t Zandeken* dan dat ze volledig nieuwe inzichten zullen opleveren.

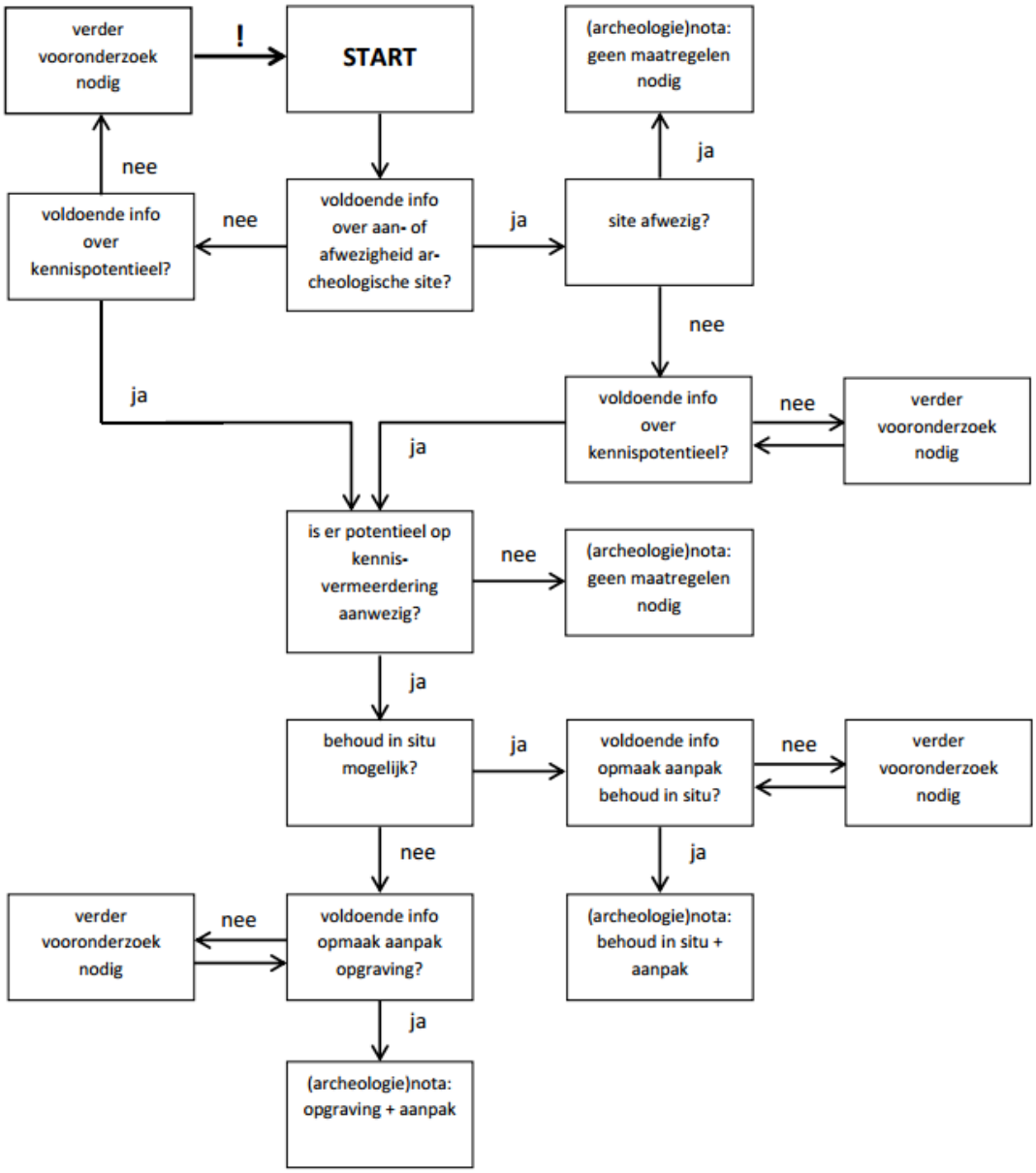
Impactanalyse van eventueel verder onderzoek:

Het plaatsen van mechanische boringen (wegens grote diepte), het eventueel aanleggen van sleuven op grote diepte en tenslotte het eventueel aanleggen van een opgravingsvlak op grote diepte (inclusief bemaling, putwanden, ...) brengen grote kosten met zich mee. Hoe relatief en voorwaardelijk deze kosten ook zijn, ze zijn heel erg zwaar in verhouding tot de feitelijke mogelijk te behalen kenniswinst. Bovendien betekent het aanleggen van sleuven bijvoorbeeld dat het terrein zelf alle stabiliteit verliest

en het project civieltechnisch op de helling komt te staan. Daar waar de geplande verstoringen nu eerder beperkt zijn en weinig vergraving van het terrein betekenen, wordt de ingreep van de opdrachtgever veel ingrijpender indien overgegaan zou worden tot verder archeologisch onderzoek, omdat het terrein in het kader van dit onderzoek meer verstoord zou worden en aanzienlijk meer grondverzet zou betekenen, gezien de grote diepte waar eventueel nog archeologische waarden kunnen aangetroffen worden.

Volledigheid van het uitgevoerde vooronderzoek:

Volgens de beslissingsboom (Figuur 18) is het vooronderzoek hierbij volledig. Er is onvoldoende informatie over de aan- of afwezigheid van een archeologische site, doch het is zeer waarschijnlijk dat geen intacte site meer kan aangetroffen worden. Er is wel voldoende informatie over het kennispotentieel behaald, maar er is echter onvoldoende potentieel op kennisvermeerdering, waardoor geen maatregelen meer nodig zijn.



Figuur 18: Beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek.[26]

[26] AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2016a, fig.3.

3 Bijlagen

3.1 Lijst met figuren

Figuur 1: Plangebied op topografische kaart 2
Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB) 2
Figuur 3: Luchtfoto van het plangebieden de omgeving voor aanvang van de werken (1997). 5
Figuur 4: Luchtfoto van het plangebied en de omgeving: eerste en tweede fase van de werken (2002) 6
Figuur 5: Luchtfoto van het plangebied en de omgeving: eerste en tweede fase van de werken (2003). 7
Figuur 6: Plangebied op orthofoto (boven: 2008-2011 ; onder: meest recent 2016) 8
Figuur 7: Plangebied op DHM 9
Figuur 8: Grondplan geplande toestand Tankpark G. 11
Figuur 9: Doorsnede funderingplaat voor de tanks 12
Figuur 10: Grondplan tankfundering met locatie van funderingspalen 12
Figuur 11: Doorsnede van de keermuur en steunmuur met weergave van locatie van drainagebuis 13
Figuur 12: Doorsnedes caniveau en leidingen (boven: vanaf tankenpark naar kade ; onder: evenwijdig met kade) 14
Figuur 13: Doorsnede ter hoogte van de KWS-afscheider 15
Figuur 14: Doorsnede van de buffer-/infiltratiegracht 15
Figuur 15: Principedoorsnede technisch lokaal en transfolokaal 15
Figuur 16: Plangebied op DHM met hoogteprofiellocatie 19
Figuur 17: Hoogteprofiel van het plangebied en zijn onmiddellijke omgeving 19
Figuur 18: Beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek. 26

3.2 Grondplan Tankpark G

3.3 Doorsnedes Tankpark G

3.4 Bestek nr. 1996-13

3.5 Bijlage Bestek nr. 1996-13.5

3.6 DOV Boor- en sonderingsrapporten

4 Bibliografie

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2016a. *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, 2016b. Geoportaal GGA. Available at: https://geo.onroerenderfgoed.be.

AGIV, 2017a. AGENSTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2017b. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORTMATIE VLAANDEREN: Digitaal Hoogte Model.

AGIV, 2017c. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Grootschalig Referentiebestand (GRB).

AGIV, 2017d. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschalig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: http://www.geopunt.be.

AGIV, 2017e. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïk, middenschalig, zomeropnamen, kleur, 2008-2011, Vlaanderen.

BAEYENS, N., 2016. *Archeologienota Gent, Kluizendok. Deel II: Verslag van Resultaten. BAAC Vlaanderen Rapport nr. 223*, Gent (Mariakerke).

HAVENBEDRIJF GENT, 2014. *Historiek Callemansputte, Rieme-Noord, Kluizendok, Lange Akker*, Gent.

HUISMAN, D.J. et al., 2011. *De invloed van bouwwerkzaamheden op archeologische vindplaatsen*, Amersfoort.

DE KETELAERE, S. & BAEYENS, N., 2017. Archeologienota Gent, Kluizendok GTS. Verslag van Resultaten. BAAC Vlaanderen Rapport nr.421.

DE MOOR, G. & MOSTAERT, F., 1993. *Geomorfologische kaart van België 1:50000. Kaartblad Oostende*, Leuven.

VAN RANST, E. & SYS, C., 2000. Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (Schaal 1:20 000). , (April), p.361.