

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF TER HOOGTE VAN HET LIJNTRACÉ VANAF DE RENNESSINGEL TOT AAN DE VOER, LEUVEN 23.026

ARCHEOLOGIENOTA

PROGRAMMA VAN MAATREGELEN



ABO Archeologische Rapporten 573

Rapport opgemaakt door: Anna De Rijck & Sander Pelsmaekers



Kontichsesteenweg 38

B-2630 Aartselaar

December 2017 - september
2018

22752 (intern)

23.026 (extern)

2017L3 (AOE)

COLOFON

Titel

Archeologische evaluatie van het bodemarchief van het lijntracé vanaf de Rennessingel tot aan de Voer, Leuven.

Auteurs

Anna De Rijck & Sander Pelsmaekers

Projectnummer

- 22752 (intern)
- 23.026 (extern)
- 2017L3 (Agentschap Onroerend Erfgoed)

Plaats en datum

Aartselaar, september 2018

Reeks en nummer

ABO archeologische rapporten 573

ISSN 2406-3940

RAPPORTFICHE

Versies		
Versie	Datum	Status
V0	13/06/2018	Interne draft
V1	04/07/2018	Externe draft
V2	18/07/2018	Definitieve versie na weigering
V3	17/09/2018	Definitieve versie 2 na weigering

Projectteam	
<i>Functie</i>	<i>Naam</i>
Projectleider	Anouk Van der Kelen
Business Unit Manager	Toon Moeskops
Kwaliteitscontrole	Anouk Van der Kelen / Jan Coenaerts
General Director	Patrick Hambach

INHOUD

DEEL 2	Programma van Maatregelen	7
1	Inleiding (beschrijvend gedeelte)	7
1.1	Thesaurus	7
1.2	Administratieve gegevens	7
1.3	Aanleiding van het onderzoek	8
1.4	Afbakening onderzoeksgebied	8
1.5	Wettelijk kader	8
1.6	Geplande werkzaamheden	10
2	Gemotiveerd advies	14
2.1	Besluit archeologienota	14
2.2	Afweging en motivatie voorgestelde strategie	15
3	Zone 1: tracé	20
3.1	Onderzoeksvragen	21
3.2	Specifieke onderzoeksvragen per deelzone	22
3.3	Aanleg vlak	25
3.4	Registratie en staalname	25
3.5	Rapportage	27
3.6	Eindcriteria	28
3.7	Uitzonderingsmodaliteiten	28
3.8	Uitvoeringstermijn	28
3.9	kostenraming	28
4	Zone 2: bufferbekken ter hoogte van Sint-Jacobsplein	29
4.1	Strategie	29
4.2	Onderzoeksvragen	31
4.3	Aanleg vlak	31
4.4	Registratie en staalname	32
4.5	Rapportage	34
4.6	Randvoorwaarden	34
5	Zone 3: terrein voor grondverbetering	37
5.1	Vooronderzoek zonder ingreep in de bodem in de vorm van landschappelijk profielputtenonderzoek (verplicht)	37
5.2	Vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van verkennend archeologisch booronderzoek evt. gevolgd door waarderend archeologisch booronderzoek en/of proefputten in functie van steentijd artefactsites (optioneel)	40
5.3	Vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven (optioneel) ...	46
6	Bewaring en deponering van vondsten	50
7	Criteria voor het niet uitvoeren van de voorziene onderzoeksmethoden	51
8	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code Goede Praktijk	52

9	Risico's en maatregelen	53
10	Noodnummers	55
11	Bibliografie	56

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: GRB met aanduiding van het lijntracé (zone 1: rood), het bufferbekken (zone 2: oranje) en het terrein voor grondverbetering (zone 3: blauw). (Bron: Geopunt 2018).	10
Figuur 2: Huidige situatie van het tracé (zone 1) en het bufferbekken (zone 2). (Bron: Geopunt 2018).	13
Figuur 3: Huidige situatie van het terrein voor grondverbetering (zone 3). (Bron: Geopunt 2018).	13
Figuur 4: Orthofoto met aanduiding van het tracé (rood) en de te onderzoeken zone voor werfbegeleiding (geel). (Bron: Geopunt 2018)	17
Figuur 5: Orthofoto met aanduiding van de te onderzoeken zone (oranje) aan het bufferbekken. (Bron: Geopunt 2018)	18
Figuur 6: Orthofoto met aanduiding van de werkzone bij het terrein voor grondverbetering (blauw). (Bron: Geopunt 2018).	19
Figuur 7: Overzicht van de twee locaties waar de werfbegeleiding zal plaatsvinden (geel). (Bron: Geopunt, 2018).	20
Figuur 8: Werfbegeleiding (geel) ter hoogte van het Sint-Jacobsplein. Er kan hier 530 m ² sleuf onderzocht worden. (Bron: Geopunt 2018).	23
Figuur 9: Werfbegeleiding (geel) ter hoogte van de Edouard Remyvest. Er kan hier 200 m ² sleuf onderzocht worden. (Bron: Geopunt 2018).	24
Figuur 10: Plaatsing van de proefputten ten opzichte van het onderzoeksgebied in zone 2. (Bron: Geopunt 2017).	30
Figuur 11: De inplanting van de landschappelijke profielputten. (Bron: Geopunt 2017).	38
Figuur 12: Inplanting van de proefsleuven ter hoogte van het terrein voor grondverbetering. (Bron: Geopunt 2017).	47

DEEL 2 PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

1 INLEIDING (BESCHRIJVEND GEDEELTE)

1.1 THESAURUS

Bureauonderzoek, Leuven, lijntracé, Sint-Jacobsplein, proefputtenonderzoek, profielputten, werfbegeleiding

1.2 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Projectcode	Onroerend Erfgoed: 2017L3
ISSN-nummer	2406-3940
Erkend Archeoloog	ABO nv
Erkenningsnummer	OE/ERK/Archeoloog/2017/00167
Naam + adres onderzoeksgebied	Aquafin, Biezenstraat (Leuven)
- Straat + nr.:	Monseigneur Mgr. Van Waeyenberghlaan – Sint-Hubertusstraat - Biezenstraat
- Postcode:	3000
- Fusiegemeente:	Leuven
- Land:	België
Lambert72 coördinaten (EPSG:31370)	<u>Tracé en bufferbekken:</u> xMin, yMin 172035.85,174344.53 xMax, yMax 172765.55,174452.89 <u>Terrein voor grondverbetering:</u> xMin, yMin 170083.56,175488.37 xMax, yMax 170206.19,175577.17
Kadaster	Openbaar domein (openbare weg); privatieve percelen
- Gemeente:	Leuven
- Afdeling:	4
- Sectie:	C, E
- Percelen:	468C, 494, 493, 468B, 492A, 468B, 103Z, 253E
Onderzoekstermijn	december 2017 - september 2018
Thesaurus	Bureauonderzoek, Leuven, lijntracé, Sint-Jacobsplein, proefsleuvenonderzoek, profielputten, werfbegeleiding

1.3 AANLEIDING VAN HET ONDERZOEK

Naar aanleiding van de geplande rioleringswerken ter hoogte van de Mgr. Van Waeyenberghlaan – Sint-Hubertusstraat – Biezenstraat en het Sint-Jacobsplein (Leuven), heeft ABO nv de opdracht gekregen van Aquafin nv voor het uitvoeren van een bureaustudie in het kader van een archeologienota. De werken hebben als doel de aanleg van een gescheiden rioleringsstelsel en bufferbekken tussen de Rennessingel en de Voer. Hierdoor zal het regenwater dat vanop de hoger gelegen Gasthuisberg-site komt afgevoerd worden naar de waterloop de Voer. Dit zal de bestaande overstort in de Biezenstraat ontlasten en de werking ervan optimaliseren. Er komt ook een terrein voor grondverbetering.

De beoogde opbraak van het wegdek en graafwerken worden beschouwd als een ingreep in de bodem. Doordat de totale oppervlakte van de percelen aan het tracé en bufferbekken (ca. 14.000 m²) waarop de ingreep betrekking heeft de 300 m² overschrijdt en de ingreep in de bodem 100 m² overschrijdt binnen een vastgestelde archeologische zone (historische stadskern van Leuven), moet in het kader van het Onroerend Erfgoeddecreet voorafgaand aan de bouwvergunning een archeologienota worden opgemaakt om het archeologisch potentieel te evalueren (art. 5.4.1. Onroerend Erfgoeddecreet).

Gezien het tracé over een openbare weg loopt en het verder agrarisch gebied betreft bij het terrein voor grondverbetering, is onderzoek met ingreep in de bodem voorlopig niet mogelijk. Het is sociaal en economisch immers niet wenselijk is om de straat twee keer open te breken, met alle overlast van dien. Ook het terrein voor grondverbetering is juridisch gezien nog niet toegankelijk. Hierbij wordt bijgevolg een archeologienota opgemaakt op basis van het bureauonderzoek.

1.4 AFBAKENING ONDERZOEKSGBIED

Het onderzoeksgebied bestaat uit drie verschillende zones met een totale oppervlakte van 19.545 m².

- Vooreerst wordt in de eerste zone de gemengde riolering vervangen ter hoogte van het wegtracé (rood) langs de Mgr. Van Waeyenberghlaan – Sint-Hubertusstraat – Biezenstraat tussen de Rennessingel en de Voer. Ook de wegenis zelf wordt vernieuwd. Het tracé heeft een totale lengte van ca. 800 meter en de oppervlakte van de werken bedraagt ca. 13.720 m². De betrokken percelen zijn 103Z en 253E.
- De tweede zone is gelegen ter hoogte van het Sint-Jacobsplein. Onder het Sint-Jacobsplein wordt een bufferbekken (oranje) aangelegd met een totale oppervlakte van 280 m².
- Vervolgens zal in derde zone een gebied in het westen (blauw) worden gebruikt als terrein voor grondverbetering, ter hoogte van de Brusselsesteenweg. Het gaat hier om percelen 468C, 494, 493, 468B en 492A. De oppervlakte bedraagt 5.545 m².

1.5 WETTELIJK KADER

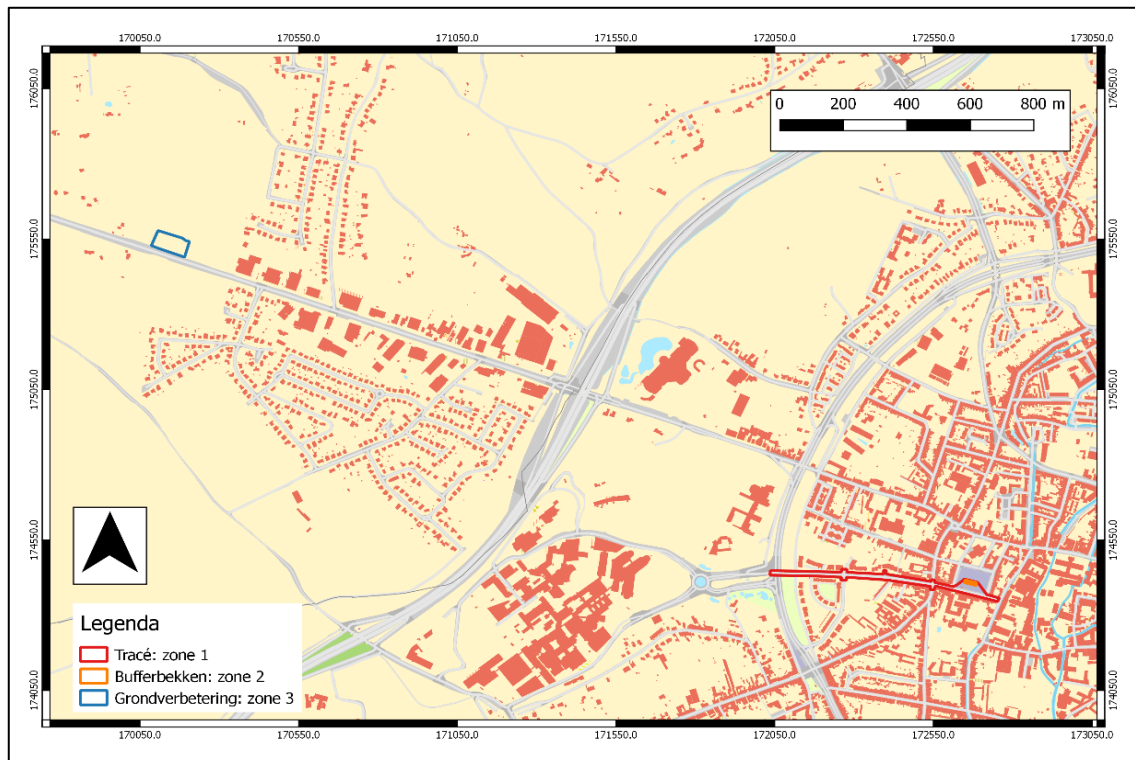
Voorafgaand aan het verkrijgen van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen moet een archeologienota zoals vermeld in artikel 5.4.8 en 5.4.12 opgesteld en bekrachtigd worden in volgende situaties:

1. De percelen zijn gelegen in een voorlopig of definitief beschermde archeologische site.
2. De oppervlakte van de ingreep in de bodem 100 m² of meer beslaat en de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de vergunning betrekking heeft 300 m² of meer bedraagt en waarbij de betrokken percelen geheel of gedeeltelijk gelegen zijn in archeologische zones, opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones.
3. De oppervlakte van de ingreep in de bodem 1.000 m² of meer beslaat en de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de vergunning betrekking heeft 3.000 m² of meer bedraagt en waarbij de percelen volledig gelegen zijn buiten archeologische zones, opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones.

De aanvrager wordt van die verplichting vrijgesteld in volgende situaties:

1. De aanvraag heeft betrekking op een gebied waar geen archeologisch erfgoed te verwachten valt, zoals vastgesteld door de Vlaamse Regering.
2. De aanvraag heeft betrekking op werken aan bestaande lijninfrastructuur en aanhorigheden binnen een archeologische zone, opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones, waarbij de oppervlakte van de ingreep in de bodem buiten het gabarit van de bestaande lijninfrastructuur en haar aanhorigheden minder dan 100 m² beslaat.
3. De aanvraag heeft betrekking op werken aan bestaande lijninfrastructuur en aanhorigheden buiten een archeologische zone, opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones en buiten een voorlopig of definitief beschermde archeologische site, waarbij de oppervlakte van de ingreep in de bodem buiten het gabarit van de bestaande lijninfrastructuur en haar aanhorigheden minder dan 1.000 m² beslaat, wanneer de lijninfrastructuur waarvoor de omgevingsvergunning wordt aangevraagd meer dan 1.000 m bedraagt.
4. De aanvrager is een natuurlijke persoon of privaatrechtelijke rechtspersoon, de oppervlakte van de ingreep in de bodem minder dan 5.000 m² beslaat, en de betrokken percelen volledig gelegen zijn buiten woongebied of recreatiegebied en buiten beschermde archeologische sites en buiten archeologische zones opgenomen in de vastgestelde inventaris van archeologische zones.
5. De handelingen louter betrekking hebben op verbouwingswerken of vernieuwbouw, zonder bijkomende ingreep in de bodem.
6. De handelingen betrekking hebben op de regularisatie van vergunningsplichtige projecten, overeenkomstig artikel 81 van het decreet van 25 april 2014 omtrent omgevingsvergunning waarbij alle ingrepen in de bodem al zijn uitgevoerd.
7. De stedenbouwkundige aanvraag kadert in verbeterd bodembeheer en uitsluitend betrekking heeft op een reliëfwijziging in agrarisch gebied, niet gelegen in een archeologische zone zoals opgenomen in een voorlopig of definitief beschermde archeologische site of de vastgestelde inventaris van archeologische zones, als gevolg van een afgraving van teelaarde tot 40 centimeter en de latere toevoeging met dezelfde teelaarde.

Aangezien de totale oppervlakte van het betrokken kadastrale perceel de drempelwaarde van 300m² overschrijdt en de oppervlakte van de bodemingreep de drempelwaarde van 100m², dient voorafgaand aan een omgevingsvergunning een archeologienota te worden opgesteld die het archeologisch potentieel evalueert. Deze evaluatie moet uitwijzen of een onderzoek met ingreep in de bodem mogelijk en wenselijk is voor het perceel.



Figuur 1: GRB met aanduiding van het lijntracé (zone 1: rood), het bufferbekken (zone 2: oranje) en het terrein voor grondverbetering (zone 3: blauw). (Bron: Geopunt 2018).

1.6 GEPLANDE WERKZAAMHEDEN

De hier getoonde ontwerpplannen werden aangeleverd door de initiatiefnemer. De dieptes die op deze plannen zijn weergegeven zijn exclusief fundering. Om de uit te graven diepte te bepalen dient hier dan ook ca. 50 centimeter bijgeteld te worden. De dieptes die hieronder worden weergegeven zijn de BOK-dieptes (Binnenkant-Onderkant van de Buis), tenzij anders vermeld. Onderstaande beschrijving werd overgenomen uit een document dat door de initiatiefnemer werd aangeleverd.

1.6.1 ALGEMEEN

Er wordt een gescheiden rioleringsstelsel aangelegd tussen de Rennessingel en de Kapucijnenvoer. Door deze werkzaamheden wordt de eerder aangelegde riolering op de Gasthuisberg-site meer rendabel. Bedoeling is om de bestaande leidingen in de Mgr. Van Waeyenberghlaan te koppelen aan de leidingen van de Gasthuisberg-site om het RWA-water te transporteren naar de Kapucijnenvoer. Het water zal eerst via een bufferbekken onder het Sint-Jacobsplein vertraagd worden om daarna in de leiding aan de Biezenstraat en ten slotte in de Voer geloosd te worden. De aansluiting van de nieuwe DWA-leiding voorziet dan weer de koppeling van toekomstige leidingen. In de Groefstraat, Tervuursestraat en Goudsbloemstraat wordt er al een dergelijke connectie voorzien.

1.6.2 AANLEG VAN EEN GESCHEIDEN RIOLERING

Een nieuwe DWA-leiding (800 lopende meter) wordt aangelegd in de rijbaan. Bijkomend sluiten er nog een aantal zijstrengen (o.a. Pioengang en Vestinggang) aan. Deze worden voorlopig niet gescheiden. De DWA-leiding krijgt een diepte tussen 1,44 en 1,62 meter onder het maaiveld meter aan het begin van de Mgr. Van Waeyenberghlaan om daarna te dalen tussen 2,16 en 5,09 meter onder het maaiveld aan de Groefstraat. Ter hoogte van Het Sint-Jacobsplein komt de leiding tussen 3,79 en 4,04 meter onder het maaiveld, om ten slotte aan de Biezenstraat op 2,61 meter onder het maaiveld te eindigen. De buisdoorsnede ligt tussen 400 en 800 millimeter. Ook loopt het tracé van de nieuwe leidingen niet altijd gelijk met dat van de bestaande, waardoor eventueel archeologisch relevante sporen nog bewaard kunnen zijn op een dergelijke diepte.

De bestaande buis van de gemengde riolering ter hoogte van de Tervuursestraat blijft behouden en wordt hergebruikt voor de RWA. Ter hoogte van de Biezenstraat komt de nieuwe RWA-leiding tussen 2,39 en 2,78 meter onder het maaiveld. De RWA-leiding ter hoogte van het bufferbekken krijgt een diepte tussen 2,62 en 3,05 meter onder het maaiveld. De buisdoorsnede komt hier op 1.200 millimeter, net zoals bij de overige RWA-leiding. Een deel van de bestaande buis van de gemengde riolering (met diameter 400mm) wordt gerenoveerd door middel van een kous en over een beperkte lengte van 51 meter heraangelegd (RWA). De diepte blijft hetzelfde als in de huidige toestand.

1.6.3 AANLEG VAN EEN BUFFERBEKKEN

Centraal onder het Sint-Jacobsplein wordt er een bufferbekken voorzien met een capaciteit van 346 m³ (figuur 5). De totale oppervlakte van het bekken komt op 280 m² met een diepte van 3,05 meter, waardoor er relevante archeologische sporen kunnen vernield worden. Bijkomende werken worden voorzien om dit bufferbekken te verbinden met de bestaande RWA-constructie (diameter 1.200 millimeter) die regenwater af- en aanvoert. Het bufferbekken moet het regenwater vertragen voordat het via de Biezenstraat naar de Voer wordt gebracht. Het debiet van de Gasthuisberg-site is niet meegerekend in de capaciteit omdat dit water reeds ter plaatse wordt gebufferd. Om dit bufferbekken te bevoorraden word de bestaande leiding dicht gemetst en opgevuld in inspectieput R7. De buizen die het bufferbekken verbinden met de riolering hebben, zoals eerder vermeld, een diameter van 1200 millimeter. De RWA in het westelijk deel van het Sint-Jacobsplein heeft een lengte van 40 meter en een diepte van 3,05 meter. De leiding in het oosten heeft een lengte van 43 meter met een gelijkaardige diepte van 3,00 meter.

1.6.4 WEGENISWERKEN

Het wegtracé wordt opgebroken tijdens de werkzaamheden. Het is de bedoeling om zoveel mogelijk naar een herstel in originele staat te werken. Na de aanleg van de riolen wordt de rijweg terug hersteld en worden rijweg, fiets- en voetpaden vernieuwd. De diepte van de verstoring als gevolg hiervan bedraagt 0,40 m-Mv onder het voet- en fietspad en 0,53 m-Mv onder de rijweg en parkeerstrook. De omgeving van het Sint-Jacobsplein wordt hier met extra veel aandacht voor het erfgoed behandeld

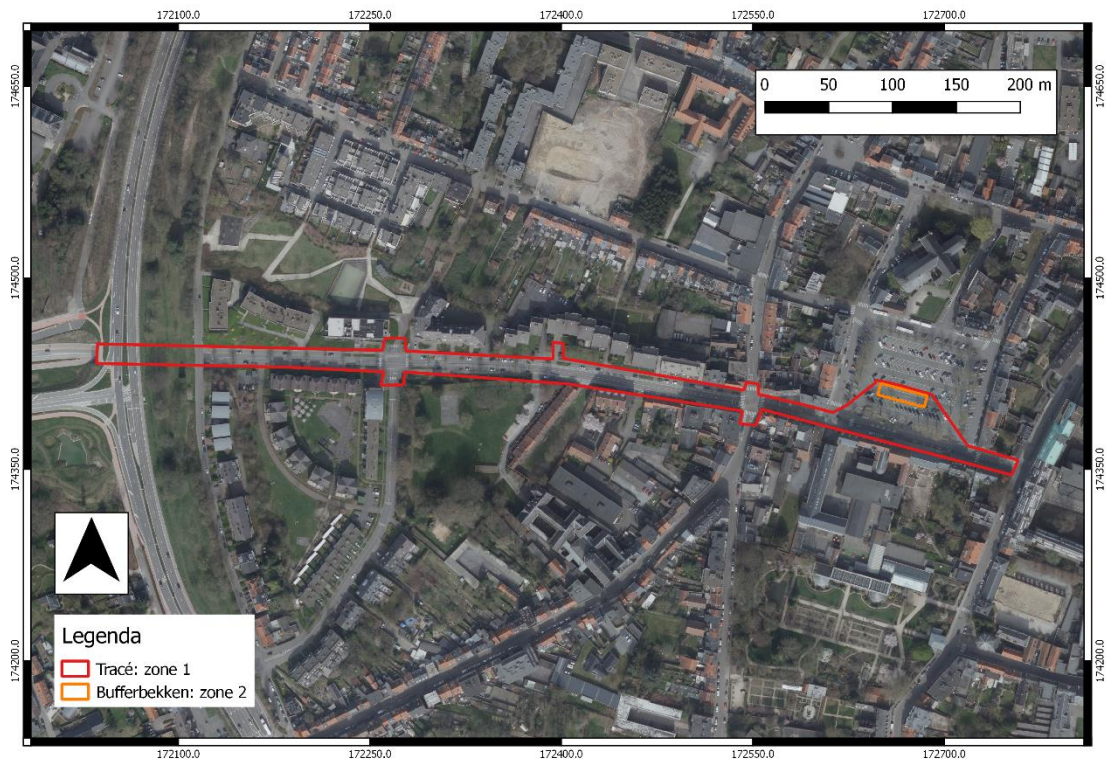
1.6.5 TERREIN VOOR GRONDVERBETERING

De werken worden hoofdzakelijk uitgevoerd binnen de begrenzing van het openbaar domein van het reeds beschreven wegtracé. Plaatselijk wordt echter ook privaat domein percelen (468C, 494, 493, 468B, 492A) ingeschakeld. Deze gebieden (5.545 m²) staan in voor stapeling en grondverbetering van gronden die afkomstig zijn van de uitgraving van de sleuf. In eerste instantie wordt de teelaarde weggehaald tot 0,30 m-Mv en na teruggave van de gronden wordt er tot 0,80 m-Mv diepgeploegd.

Samenvattend wordt hieronder een overzicht gegeven van de geplande werkzaamheden en verstoringen.

Omschrijving	Aard ingreep	Oppervlakte/lengte	Diepte (m-Mv)
DWA	Nieuwe leiding	800 meter	1,44 – 5,09 m-Mv
RWA	Te renoveren leiding Nieuwe leiding	251 meter	2,09 – 3,05 m-Mv
Bufferbekken	Aanleg en aansluiting op riolering	280 m ²	3,05 m-Mv
RWA naar bufferbekken	Nieuwe leiding	83 meter	3,00 m-Mv
Terrein voor Grondverbetering	Uitgraving	5.545 m ²	0,80 m-Mv
Wegeniswerken	Herinrichting	Ca. 13.720 m ²	0,40 m-Mv onder voetpad 0,53 m-Mv onder rijweg

Tabel 1: Overzicht van de omvang van de geplande werken



Figuur 2: Huidige situatie van het tracé (zone 1) en het bufferbekken (zone 2). (Bron: Geopunt 2018).



Figuur 3: Huidige situatie van het terrein voor grondverbetering (zone 3). (Bron: Geopunt 2018).

2 GEMOTIVEERD ADVIES

2.1 BESLUIT ARCHEOLOGIENOTA

Het bureauonderzoek volstaat naar onze mening niet als archeologisch vooronderzoek bij de realisatie van een rioleringsstelsel en bijhorend bufferbekken aan het Sint-Jacobsplein en de Mgr. Van Waeyenberghlaan en het terrein voor grondverbetering aan de Brusselsesteenweg 112. Uit de landschappelijke, historische, cartografische en archeologische gegevens in verband met het projectgebied wordt geconcludeerd dat verder onderzoek met ingreep in de bodem noodzakelijk is.

1. Ter hoogte van het terrein voor grondverbetering (5.545 m²) wijst de bodemtypekaart enerzijds op een intacte bodemopbouw in het uiterste westen en anderzijds op colluviumwerking in het oosten. Er is ook een hoog potentieel voor erosie, wat de kans op de aanwezigheid van een colluviumbodem verhoogt. Bij een bureaustudie van het archeologisch erfgoed in de nabije omgeving werden losse steentijdvondsten, plaatsgebonden erfgoed uit de middeleeuwen en vondsten of resten van defensieve structuren uit meer recente tijden aangetroffen. Daarbij komt dat het terrein minstens sinds de 18^e eeuw onbebouwd is gebleven als landbouwgrond. De kans op steentijd en/of jongere grondsporen ter hoogte van dit terrein voor grondverbetering is met andere woorden niet onbestaande. Dit op voorwaarde dat het archeologisch niveau niet volledig weggeërodeerd is en dat het colluviale pakket niet dikker is dan de toekomstige verstoringsdiepte (maximaal 0,80 m-Mv). Profielputten kunnen hier uitsluitsel over geven.
2. Ter hoogte van het rioleringstracé is er meer verstoring aanwezig, dankzij de ligging in het centrum van Leuven. Ter hoogte van de Mgr. Van Waeyenberghlaan, de Sint-Hubertusstraat en de Biezenstraat en is er reeds een wegenis aanwezig met gemengd rioleringsstelsel. De diepte van deze buizen ligt tussen 1,62 en 5,09 m-Mv. Hoewel de ondergrond hier reeds verstoord is, zullen de nieuwe aan te leggen buizen deels buiten het bestaande gabarit gerealiseerd worden. De 800 meter aan nieuwe leidingen komen op een diepte tussen 1,44 en 5,09 m-Mv voor de DWA of 2,39 en 3,05 meter voor de RWA. De bestaande buis van de gemengde riolering ter hoogte van de Tervuursestraat (51 meter lang) blijft behouden en wordt hergebruikt voor de RWA. Aangezien het tracé ter hoogte van de Edouard Remyvest door de tweede stadsomwalling snijdt en hier nog geen riolering op deze plaats ligt, zou het ook hier wenselijk zijn om aan verder onderzoek te doen. Er wordt bij deze werken niet voorzien buiten het bouwwerk van de huidige brug te werken. Tenslotte wordt er uiteraard ook voorzien om het bufferbekken aan te sluiten op de nieuwe RWA-leiding ter hoogte van de Biezenstraat en Sint-Hubertusstraat. Deze leidingen hebben een totale lengte van 84 meter, met een doorsnede van 1.200 millimeter. De diepte komt op ca. 3,00 meter. De buizen komen onder het Sint-Jacobsplein te liggen om tot bij het bufferbekken te geraken. Daarom is het ook interessant om aan verder onderzoek te doen ter hoogte van de leidingen aan en op het Sint-Jacobsplein. Aangezien de sleufbreedte eerder beperkt is van ca. 1,40 tot 2,00 meter en er met sleufbakken wordt gewerkt (waardoor het profiel niet zichtbaar is), is verder onderzoek in de overige delen van het tracé minder interessant. De

aanwezigheid van bestaande riolering is hier ook een argument om verder onderzoek af te raden.

3. Centraal onder het Sint-Jacobsplein wordt er een bufferbekken voorzien met een capaciteit van 346 m³. De totale oppervlakte van het bekken komt op 280 m², met een diepte van 3,05 meter. Bijkomende werken worden voorzien om dit bufferbekken te verbinden met de bestaande RWA-constructie (diameter 1.200 millimeter) die regenwater af- en aanvoert, zoals in de vorige alinea vermeld. Hierbij wordt mogelijk nooit eerder verstoord archeologisch erfgoed onherroepelijk vernietigd en verder onderzoek is dan ook wenselijk. We weten immers niet met zekerheid of hier bewoning aanwezig was van de periode voor de historische kaarten. Bepaalde cartografische bronnen geven wel aan dat er bebouwing was ter hoogte van de locatie van het bufferbekken. Indien er geen gebouwen aanwezig zijn, is waarschijnlijk een vroegere pleinopbouw (van voor 1824) begraven onder het huidige vlak.
4. Ondanks de ligging van het tracé aan verschillende erfgoedwaarden, stadsgezichten en monumenten zijn er voor de werkzaamheden duidelijke richtlijnen opgesteld voor de instandhouding of herstelling van deze waardevolle elementen. In overleg met het Agentschap Onroerend Erfgoed is er algemene bekommernis opgesteld voor het behoud van de neoclassicistische pleinaanleg van het Sint-Jacobsplein. Meer bepaald moet er speciale aandacht gaan naar de waardevolle bomen op het plein, de aanwezige kasseiverhardingen en de kleine bouwkundige elementen. Deze richtlijnen zijn ook in dit programma van maatregelen te vinden op pagina 34.

Op basis van bovenstaande elementen kan geconcludeerd worden dat het onderzoeksgebied archeologisch potentieel heeft ter hoogte van drie sub-zones. Het eerste betreft het bufferbekken ter hoogte van het Sint-Jacobsplein, het tweede het terrein voor grondverbetering en het derde een deel van tracé zelf (inclusief de leidingen naar het bufferbekken). Hier wordt, omwille van niet uit te sluiten archeologisch erfgoed in de ondergrond dat onherroepelijk vernietigd zal worden tijdens de geplande werken, **verder onderzoek geadviseerd in elke zone..**

De drie zones waar het onderzoek zal doorgaan, zijn:

- Zone 1 (rood): Het lijntracé dat ter hoogte van en op het Sint-Jacobsplein en de Edouard Rémyvest onderzocht zal worden. (Figuur 4)
- Zone 2 (oranje): Het Sint-Jacobsplein, waarbij de werkput van het bufferbekken onderzocht zal worden (280 m²). (Figuur 5)
- Zone 3: (blauw): Het terrein voor grondverbetering dat volledig onderzocht zal worden (5.545 m²). (Figuur 6)

2.2 AFWEGING EN MOTIVATIE VOORGESTELDE STRATEGIE

De drie te onderzoeken zones hebben elk een welbepaald archeologisch potentieel, zoals blijkt uit het verslag van resultaten.

Het lijntracé en bufferbekken bevinden zich in een rijke archeologische zone die deel uitmaakt van de historische stadskern van Leuven, een vastgestelde archeologische zone. Gezien de eeuwenlange bewoning van de omgeving is er een zeer complexe stratigrafie te verwachten. Ter

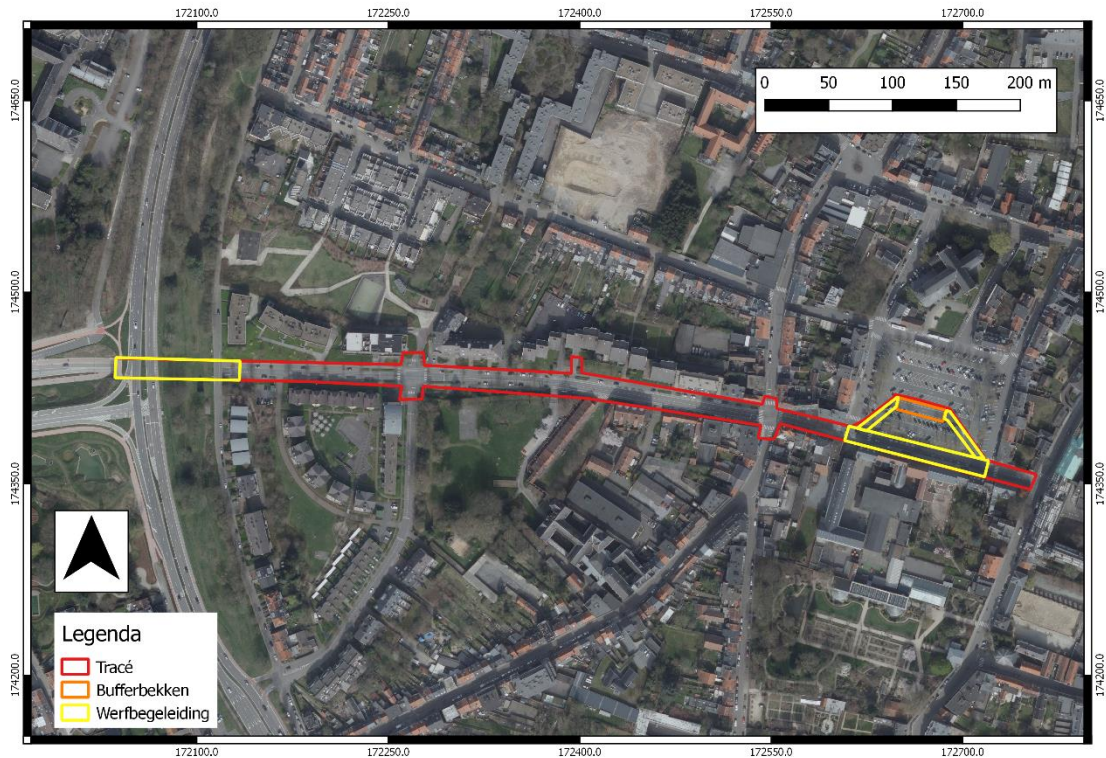
hoogte van het bufferbekken is het Sint-Jacobsplein gelegen, dat als stadsgezicht is beschermd omwille van de neoclassicistische pleinaanleg met verschillende bomen. Hier bevinden zich ook enkele beschermde monumenten zoals de arduinen paaltjes met gietijzeren stangen en de Sint-Jacobspomp. Net zoals het lijntracé is het zeer waarschijnlijk dat de ondergrond een complexe stratigrafie kent, omwille van de ligging in de stad. Verder snijdt het tracé ook nog (de brug onder) de Edouard Remyvest aan, gelegen ter hoogte van de tweede stadsomwalling uit de 14^e eeuw (die dus ook wordt aangesneden samen met een klein stukje van de aanvalsliepgraaf uit de 17^e eeuw). Ook deze zone is beschermd als stadsgezicht. Verder bevinden zich nog een heel aantal bouwkundige relictten in de omgeving van het tracé. Het terrein voor grondverbetering bevindt zich niet in een stedelijke context. CAI-meldingen geven hier eerder een potentieel voor steentijd en nieuwe tijd aan. Dit blijkt uit enkele silexvondsten in de onmiddellijke omgeving gecombineerd met een aantal bunkers en een kampement. Middeleeuwse meldingen uit de CAI zijn eerder schaars en alleenstaand, zoals een hoeve en kapel.

2.2.1 ZONE 1: WEGTRACÉ (FIGUUR 4)

Gezien de beperkte breedte van de sleuven ter hoogte van het wegtracé en de ligging van het onderzoeksgebied in het stadscentrum van Leuven is het traject van vooronderzoek niet mogelijk. (Landschappelijke) boringen of proefsleuven zouden hier weinig antwoorden brengen op de archeologische vraagstelling. Ook vooronderzoek zonder ingreep in de bodem (archiefonderzoek, geofysisch onderzoek of veldkartering) zou geen uitsluitsel bieden omtrent het al dan niet voorkomen van archeologisch erfgoed in de ondergrond. Geofysisch onderzoek en veldkartering zijn gezien de verharding onmogelijk uit te voeren en is dan ook niet geschikt in stadscontext. Waar archiefonderzoek mogelijk extra data zou kunnen opleveren met betrekking tot de middeleeuwen kan hier geen informatie betreffende oudere periodes uit gehaald worden. Er kan geconcludeerd worden dat dergelijk onderzoek op zichzelf voor dit dossier niet tot een voldoende gefundeerde uitspraak over eventueel aanwezig archeologisch erfgoed en de waarde ervan zou leiden.

Er wordt voorgesteld de uitgravingen van de zones bestemd voor rioleringsleuven archeologisch te begeleiden (**werfbegeleiding**). De keuze voor werfbegeleiding wordt gemaakt omdat andere onderzoeksmethodes niet mogelijk en wenselijk zijn, mede door de technische moeilijkheden die dit met zich zou meebrengen. Bij volwaardige archeologische opgravingen zou het wegdek eventueel meerdere keren opgebroken moeten worden, met veel ongemak voor de buurtbewoners tot gevolg (cfr. CGP Hoofdstuk 19, pagina 164). De aannemer houdt voor de planning van de werken rekening met de uitgravingsstrategie en het ingeschatte aantal werkdagen voor archeologische begeleiding. Aangezien de werkzaamheden met een sleufbak zullen uitgevoerd worden en de profielwanden dus niet onderzocht kunnen worden, is het aangewezen om niet over heel het tracé deze werfbegeleiding voor te schrijven. In de volgende twee zones is dit interessant omwille van het mogelijk aanwezige archeologisch materiaal:

- Ter hoogte van de Edouard Rémyvest, waar de tweede stadsmuur zich bevond: ca. 1.500 m². Het gebied betreft de volledige tunnel en 5 meter extra in openlucht voor contextuele informatie van de omwalling en eventueel de bijhorende gracht. (Figuur 4)
- Ter hoogte van het Sint-Jacobsplein: ca. 1.800 m². Het gebied betreft twee stukken op Sint-Jacobsplein richting het bufferbekken en het stuk weg tussen de Biezenstraat en de Sint-Hubertusstraat aan de zuidelijke kant van het plein. Op die manier kan er een meer omvattend beeld geschetst worden van het Sint-Jacobsplein in combinatie met de resultaten van het onderzoek ter hoogte van het bufferbekken. (Figuur 4)

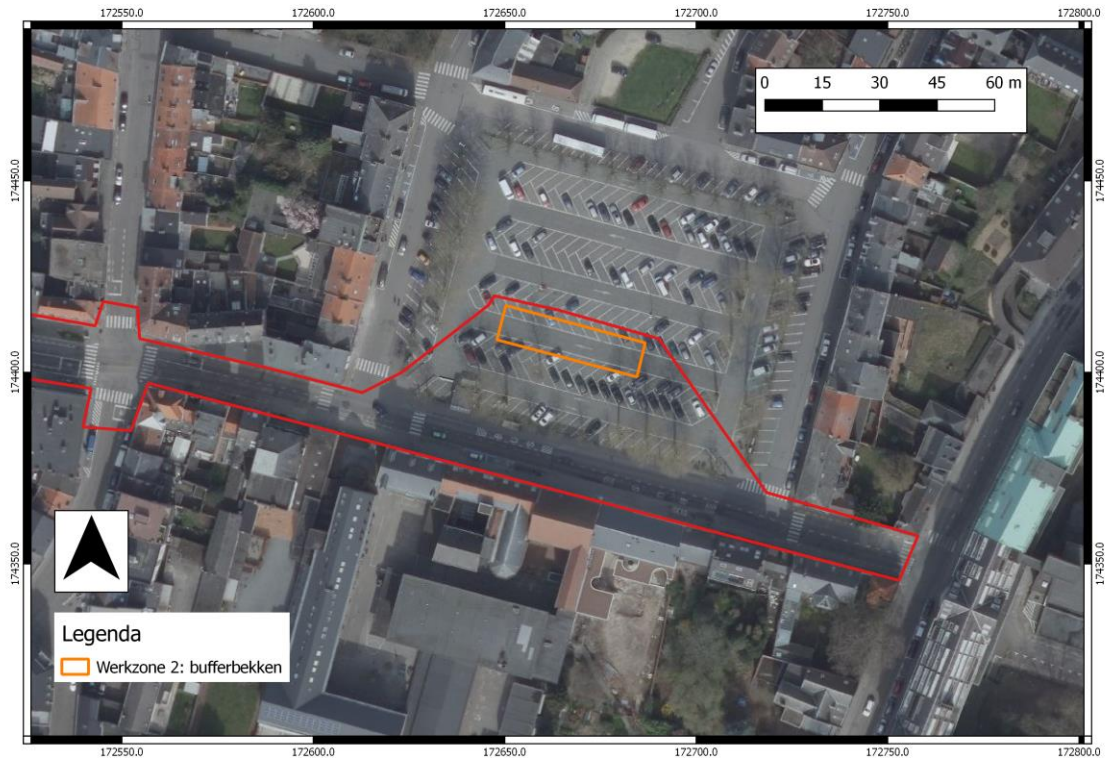


Figuur 4: Orthofoto met aanduiding van het tracé (rood) en de te onderzoeken zone voor werfbegeleiding (geel). (Bron: Geopunt 2018)

2.2.2 ZONE 2: BUFFERBEKKEN SINT-JACOBSPLEIN (FIGUUR 5)

Ter hoogte van het toekomstige bufferbekken op het Sint-Jacobsplein (ca 280 m²) wordt gekozen voor verder vooronderzoek met ingreep in de bodem. Ook hier zou vooronderzoek zonder ingreep in de bodem (archiefonderzoek, geofysisch onderzoek of veldkartering) immers geen uitsluitsel bieden omtrent het al dan niet voorkomen van archeologisch erfgoed in de ondergrond. Geofysisch onderzoek en veldkartering is gezien de verharding onmogelijk uit te voeren en is dan ook niet geschikt in stadscontext. Waar archiefonderzoek mogelijk extra data zou kunnen opleveren met betrekking tot de middeleeuwen kan hier geen informatie betreffende oudere periodes uit gehaald worden. Er kan geconcludeerd worden dat dergelijk onderzoek op zichzelf voor dit dossier niet tot een voldoende gefundeerde uitspraak over eventueel aanwezig archeologisch erfgoed en de waarde ervan zou leiden.

Er wordt hier gekozen voor een onderzoek op basis van **proefputten**. Op deze manier krijgen we zicht op de verticale en complexe stratigrafie alsook de aard, datering en bewaringstoestand van de bodemopbouw. Dankzij de beperktere omvang van de proefputten kan dit gebeuren zonder al te veel van de aanwezige archeologie reeds te verstoren op het kleine oppervlak (280 m²). Dit vooronderzoek stelt de archeologen in staat om een betere tijd- en kostenraming te maken bij eventueel verder onderzoek in de vorm van een opgraving/werbbegeleiding.



Figuur 5: Orthofoto met aanduiding van de te onderzoeken zone (oranje) aan het bufferbekken. (Bron: Geopunt 2018).

2.2.3 ZONE 3: TERREIN VOOR GRONDVERBETERING (FIGUUR 6)

Voor de zone ter hoogte van het terrein voor grondverbetering wordt, omwille van de interessante landschappelijke positie naar bewoning toe en de ongekende graad van erosie en colluviumwerking, een landschappelijk bodemonderzoek geadviseerd over heel het gebied (5.545 m²).

Vooreerst moet er dus aan de hand van een landschappelijk bodemonderzoek worden nagegaan hoe de bodem is opgebouwd. Gezien bij een vooronderzoek een zo minimaal mogelijke destructie van het archeologisch erfgoed het uitgangspunt is, worden landschappelijke profielputten aanbevolen. Deze onderzoeksmethode is geschikter dan boringen, gezien de hellingsgraad en mogelijk aanwezige colluviumbodemonderzoek in het gebied (cfr. CGP Hoofdstuk 7.3.3, pagina 52). Boringen zouden hier de vraagstelling niet voldoende kunnen beantwoorden, aangezien er mogelijks een begraven bodem aanwezig is.

- A. Indien het landschappelijk bodemonderzoek een **relevante quartaire bodem zou bevestigen**, wordt een verkennend archeologisch booronderzoek aanbevolen om het steentijdpotentieel verder te onderzoeken. Indien de bodem weinig potentieel voor steentijdresten vertoont na de profielputten, is een proefsleuvenonderzoek aangewezen. Er is immers ook een kans op het aantreffen van sporen uit recentere tijden. Dergelijke sites kunnen niet afdoend worden vastgesteld op basis van een archeologisch booronderzoek. Proefsleuvenonderzoek is daarom de meest efficiënte methode om inzicht te verwerven in de aanwezigheid van dergelijke archeologische sporen als ook in hun aard, omvang, datering en bewaring.

- B. Indien het landschappelijk bodemonderzoek een **potentieel tot de aanwezigheid van relevante archeologische lagen ontkracht**, wordt er voor (deze delen van) het perceel geen bijkomend vooronderzoek aanbevolen.

Er werd hier niet gekozen voor geofysisch onderzoek. Dit is een goede methode om resten op te sporen in de ondergrond. Gezien de percelen grotendeels onbebouwd zijn, zou dit onderzoek mogelijk een goed beeld kunnen schetsen van antropogene niveaus uit diverse periodes. Het lijkt echter een overbodige kost indien resten in de ondergrond worden aangetroffen. De methode geeft bovendien geen inzicht in de aard, de datering of de bewaringstoestand van de erfgoedwaarden. Er werd ook niet gekozen voor veldkartering. Deze methode kan inzicht bieden in het vondstenbestand in de bouwvoor. Deze kunnen echter intrusief zijn en daardoor geen betrouwbaar beeld schetsen van het archeologisch bodemarchief. Meer nog, deze methode biedt geen inzicht in het archeologische vondstenbestand in dieperliggende lagen.

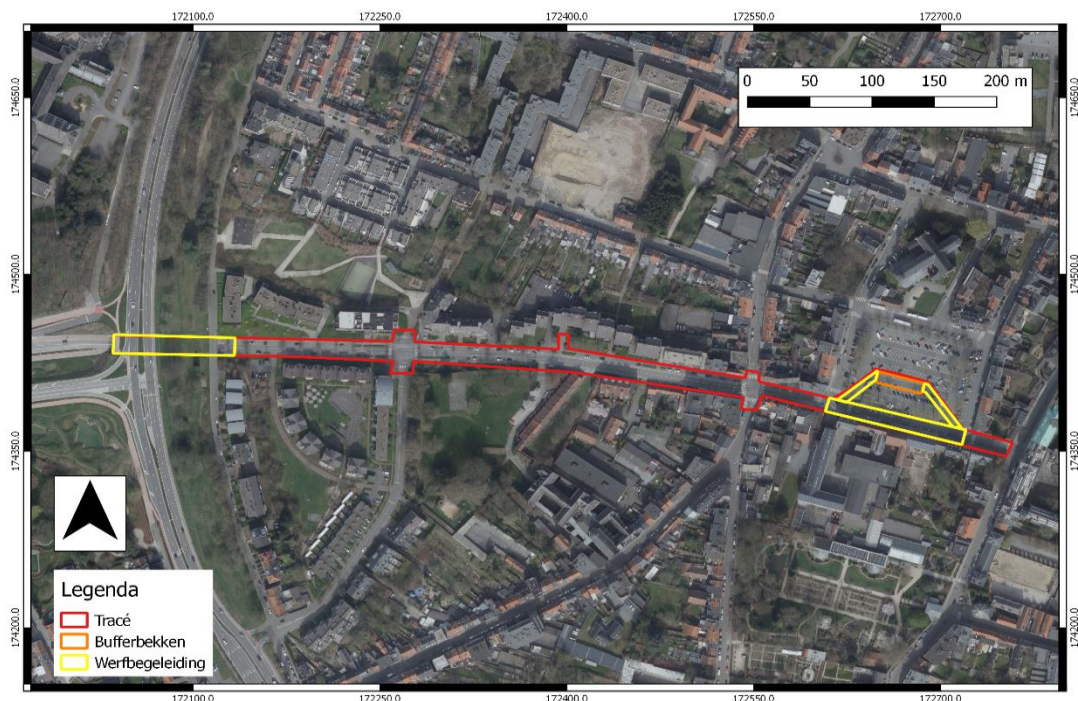


Figuur 6: Orthofoto met aanduiding van de werkzone bij het terrein voor grondverbetering (blauw). (Bron: Geopunt 2018).

3 ZONE 1: TRACÉ

Er wordt voorgesteld de uitgravingen van de zones bestemd voor rioleringsleuven **archeologisch te begeleiden** (werfbegeleiding). De aannemer houdt voor de planning van de werken in de twee afgebakende zones rekening met de uitgravingsstrategie en het ingeschatte aantal werkdagen voor archeologische begeleiding. Aangezien de werkzaamheden met een sleufbak zullen uitgevoerd worden en de profielwanden dus niet onderzocht kunnen worden, is het aangewezen om niet over heel het tracé deze werfbegeleiding voor te schrijven. Verder is werfbegeleiding ook wenselijk omwille van de technische moeilijkheden die de werken (en ook volwaardige archeologische opgravingen) met zich meebrengen (cfr. CGP Hoofdstuk 3.2, pagina 52). In de volgende twee zones is werfbegeleiding interessant om meer informatie te vergaren over de archeologie in de bodem:

- Ter hoogte van de Edouard Rémyvest, waar de tweede stadsmuur zich bevond, wordt een gebied van ca. 1.500 m² onderzocht. Het betreft de volledige tunnel onder de ring en 5 meter extra in de openlucht om contextuele informatie te bieden in verband met de omwalling, stadsgracht, ophoging of fundering. Het doel is hier om eventueel een snede van de aanwezige restanten van de stadsmuur aan de binnenzijde (of de ophoging) en/of de stadsgracht aan de buitenzijde te krijgen door middel van de te graven sleuf.
- Ter hoogte van het Sint-Jacobsplein wordt een gebied van ca. 1.800 m² onderzocht. Het gebied betreft twee stukken op het Sint-Jacobsplein richting het bufferbekken en het stuk weg tussen de Biezenstraat en de Sint-Hubertusstraat aan de zuidelijke kant van het plein. Op die manier kan er een meer omvattend beeld geschetst worden van het Sint-Jacobsplein in combinatie met de resultaten van het onderzoek ter hoogte van het bufferbekken.



Figuur 7: Overzicht van twee locaties waar de werfbegeleiding zal plaatsvinden (geel). (Bron: Geopunt, 2018).

Dit onderdeel van het onderzoek kan pas van start gaan als het onderzoeksgebied volledig vrij is van verharding. De werfbegeleiding wordt verder uitgevoerd binnen de planning van de algemene aannemingswerken.

Een werfbegeleiding impliceert dat een archeoloog(-veldwerkleider) aanwezig is bij cruciale fases van het onderzoek en de werken om zo de archeologische waarde te kunnen inschatten. Aangezien dit proces gefaseerd in verschillende moten zal verlopen, is een goede samenwerking met de aannemer noodzakelijk. In overleg met de aannemer kan er, alvorens wordt overgegaan tot het dieper uitgraven van de zones bestemd voor rioleringsseuven, aan de hand van sonderingen gepeild worden naar de aanwezigheid van mogelijke archeologische resten of sporen. Indien van toepassing, geeft de archeoloog aanwijzingen voor het aanleggen van het vlak. Indien archeologische structuren of vondsten aangetroffen worden die door hun aard of de geplande werken niet in situ behouden kunnen blijven, worden deze opgegraven tijdens de werfbegeleiding (behoud ex situ). Mogelijk aangetroffen structuren zoals resten van stadsmuren worden gedocumenteerd voor zover ze zichtbaar zijn. Gezien de aard van de ontgravingen en de verwachte bodemverstoringen, worden binnen de contouren van de ontgraving vooral restanten van de stadsomwalling en het Biest-plein verwacht: straatoppervlakken, sporen van bewoning, pleinverharding of sporen van stedelijke landbouw. Indien resten worden aangetroffen die op basis van het bureauonderzoek niet verwacht worden, dient dit zo snel mogelijk te worden gemeld aan de aannemer en de opdrachtgever. Dit is van belang omdat als gevolg van dergelijke vondsten, mogelijk de vooropgestelde onderzoekstermijnen en -kosten overschreden worden.

Een overzicht van de twee locaties voor werfbegeleiding. De oppervlakte van de zone is gebaseerd op de plannen van Aquafin. De ingreep in de bodem is de werkelijke oppervlakte van de seuven waar onderzoek kan doorgaan.

Locatie	Totale oppervlakte zone (m ²)	Sleufdiepte (m)	Sleufbreedte (m)	Oppervlakte ingreep in bodem (m ²)
Edouard Rémyvest	1.500 m ²	1,44 – 1,62 m Mv	2,00 m	200 m ²
Sint-Jacobsplein thv. straat	1.400 m ²	2,75 – 2,81 m Mv	3,00 m	345 m ²
Sint-Jacobsplein thv. plein	400 m ²	3,00 – 3,05 m Mv	2,20 m	185 m ²

3.1 ONDERZOEKSVRAGEN

Het doel van dit onderzoek zal succesvol bereikt zijn als in de twee bepaalde zones van de geplande rioleringswerken een archeologische opgraving voorafgaand aan deze werken heeft plaatsgevonden. Op die manier kunnen de archeologische resten binnen het studiegebied op een wetenschappelijke manier onderzocht worden.

De specifieke onderzoeksvragen voor elke deelzone zullen hieronder apart besproken worden. Algemeen kunnen de volgende onderzoeksvragen vooropgesteld worden:

Onderzoeksvragen
1. Wat is de aard, omvang, datering en conservatie van de aangetroffen archeologische resten?
2. Wat is de chronologische opbouw van de aanwezige archeologische resten?
3. Wat is de onderlinge samenhang tussen de aanwezige sporen en structuren?
4. Wat is de relatie tussen de aangetroffen resten en de historische en iconografische bronnen?

Onderzoeksvragen
5. Welke specifieke activiteiten hebben in het onderzoeksgebied plaatsgevonden? Wat zijn de materiële aanwijzingen hiervoor? Passen deze in de historische context van de locatie?
6. Levert het organische en anorganische vondstmateriaal nieuwe inzichten inzake ontstaans- en bewoningsgeschiedenis van de site, eventueel ook over de materiële cultuur?
7. Uit welke periode dateren de vondsten? Kan er een functionele interpretatie aan gegeven worden?
8. Wat is de datering en samenstelling van de aangetroffen ophogingslagen?
9. Hoe kaderen de resultaten van dit onderzoek binnen onze kennis van de stadsgeschiedenis/stadsontwikkeling van Leuven?

3.2 SPECIFIEKE ONDERZOEKSVRAGEN PER DEELZONE

3.2.1 SINT-JACOBSPLEIN

De omgeving van het Sint-Jacobsplein werd bij de bouw van de tweede stadsomwalling in de 14^e eeuw ingelijfd bij de stad. Alvorens het een officieel plein was, werd deze plaats “de Biest” genoemd, verwijzend naar de met biesen begroeide plaats in de buurt van de Dijle en de Voer of naar een gemeenschapsplein van Frankische oorsprong (wat twee aanwezig staande wippen op de Ferrariskaart kan verklaren). De Biest was in die periode een van de belangrijkste gehuchten van Leuven, gecentreerd rond de Sint-Jacobskerk uit de 13^e eeuw. Het grondgebied van de parochie bestond hoofdzakelijk uit afgesloten percelen en verschillende wijngaarden, wat zorgde voor een landelijk karakter tussen de eerste en tweede stadsmuur. Leuven was hierin geen uitzondering aangezien steden als Brussel, Gent en Namen een gelijkaardige indeling kenden.¹ Op een stadsplan uit de 13^e eeuw² is de Biest goed te zien ten westen van de eerste stadsomwalling en de Voer. Het bufferbekken bevindt zich grofweg ter hoogte van de nu verdwenen *Rue des Chariots*, waar misschien ook bebouwing aanwezig was volgens sommige historische kaarten. Het plein werd in 1824-1827 omgebouwd naar de huidige vorm.

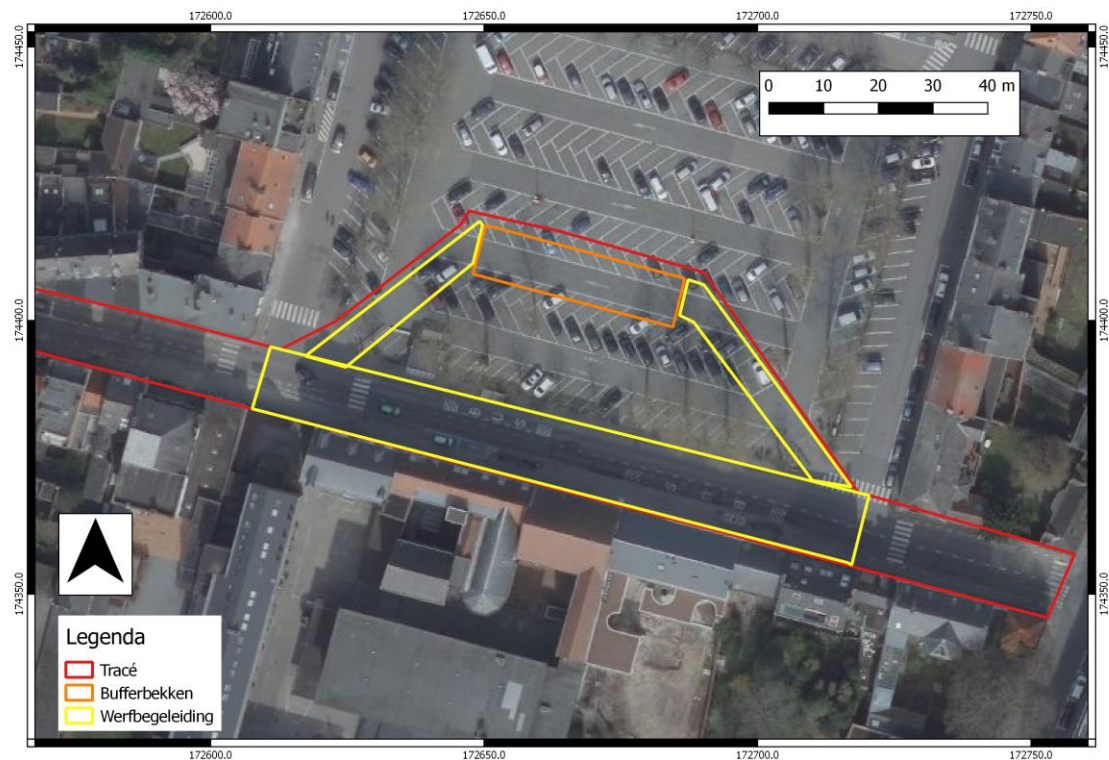
Onderzoeksvragen
1. Zijn er oudere straatniveaus aanwezig? Zo ja, van welke aard zijn deze resten en is een datering mogelijk?
2. Zijn er oudere niveaus van het Sint-Jacobsplein herkenbaar? Vallen deze te dateren?
3. Is er een spoor van de mogelijks aanwezige bebouwing aan de voormalige Rue des Chariots?
4. Zijn er sporen van ophogingspakketten of nivellering terug te vinden? Is een datering mogelijk?
5. Zijn er sporen van de omgeving ten tijde van ‘de Biest’? Hoe zag de opbouw van de bodem er toen uit? Zijn er sporen van de verdwenen grachten?
6. Zijn er sporen van stadslandbouw of wijngaarden uit de 12 ^e tot 15 ^e eeuw?

¹ Meulemans 2004.

² Uytterhoeven 2002.

Onderzoeksvragen

7. Kunnen de aangetroffen archeologische sporen gekoppeld worden aan de resultaten van het onderzoek ter hoogte van het bufferbekken?
8. Zijn er eventueel sporen van beoefende ambachten terug te vinden? Zo ja, welke?



Figuur 8: Werfbegeleiding (geel) ter hoogte van het Sint-Jacobsplein. Er kan hier 530 m² sleuf onderzocht worden. (Bron: Geopunt 2018).

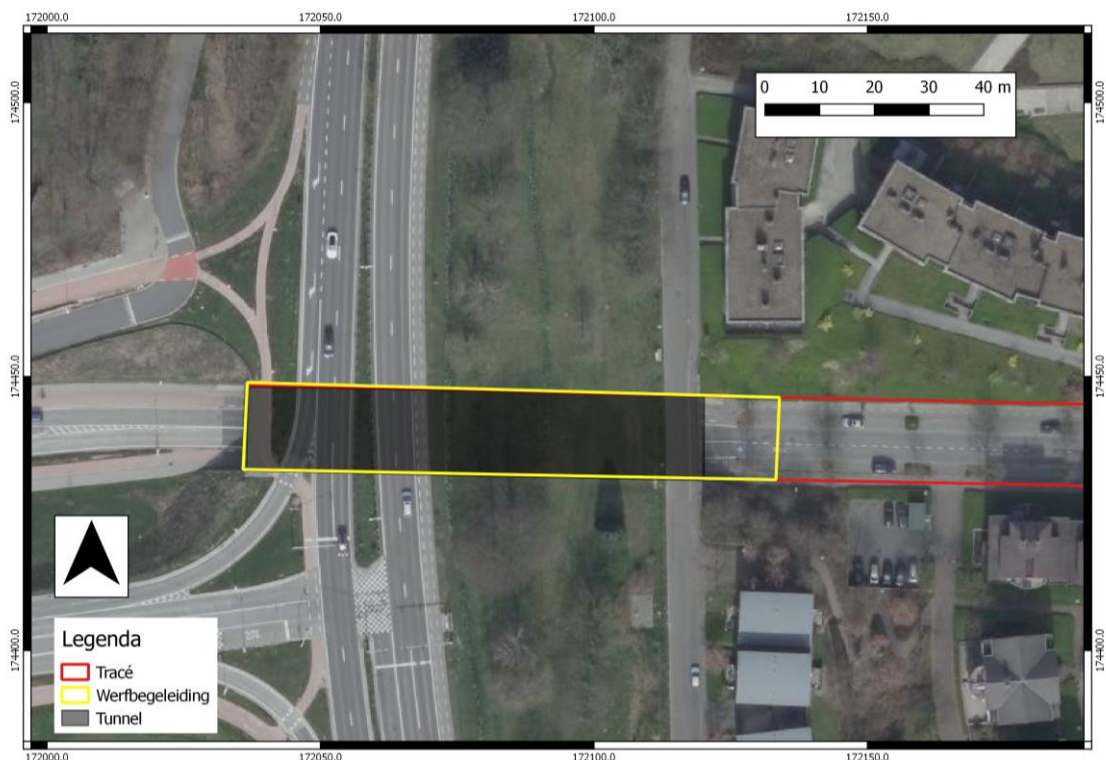
3.2.2 EDOUARD REMYVEST

Tijdens de uitvoering van de werken wordt de locatie van de tweede stadsomwalling aangesneden. Deze ringmuur werd tussen 1356 en 1363 gerealiseerd, nadat de eerste omwalling te klein bleek voor de snel groeiende stad. De bouw gebeurde in verschillende stappen. Eerst werd een gracht gegraven die zoveel mogelijk met water werd gevuld. Vervolgens werd er een aarden wal voorzien waarop de eigenlijke bakstenen muur werd gerealiseerd. Deze ringmuur telde 8 stadspoorten en 3 waterpoorten en werd voorzien van een twee meter diepe fundering. In totaal werd de stenen constructie, gebouwd onder leiding van Meester Jan Horen, vijf meter hoog. Door de eeuwen heen werden er vaak herstellingswerken uitgevoerd. Toen in de 18^e en 19^e eeuw werd bevolen om de tweede omwalling af te breken, werden de muren en torens gedomonteerd. Een deel werd genivelleerd en in 1889-1890 omgevormd tot de Eduard Remyvest. De Mgr. Van Waeyenberghlaan loopt tegenwoordig onder de Leuvense ring door, iets dat tussen 1981 en 1989 werd gerealiseerd in de huidige vorm.

In het westen, nabij de tweede stadsomwalling, wordt ook een klein deel van een aanvalsliepgraaf uit de 17^e eeuw aangesneden. Deze behoort toe aan het beleg van Leuven (24

juni – 4 juli 1635) dat tijdens de Tachtigjarige Oorlog plaatsvond. Leuven, dat in Spaanse handen was, werd belegerd door een Frans-Nederlands leger. De aanvallende troepen hadden eerst een omweg via het westen gemaakt, waardoor ze in de buurt van de Brusselsepoort tot een eerste treffen kwamen. Na meerdere dagen en nachten vechten werden de belegeraars gedwongen om zich terug te trekken, nadat het keizerlijk leger van Ottavio Piccolomini uit Namen was komen opdagen.

Onderzoeksvragen
1. Zijn er resten aanwezig van de verdedigingsgracht? Kan deze gedateerd worden? Zijn er sporen terug te vinden van de demping van deze gracht? Kan bepaald worden wanneer de verdedigingsgracht gedempt werd?
2. Zijn er resten aanwezig van de ophoging van de tweede stadsomwalling? Kan deze gedateerd worden?
3. Zijn er resten aanwezig van de tweede stadsomwalling zelf? Zijn er sporen van de fundering te vinden?
4. Zijn er oudere straatniveaus aanwezig? Zijn deze dateerbaar?
5. Zijn er sporen van ophogingspakketten of nivellering terug te vinden? Is een datering mogelijk?
6. Zijn er sporen van de 17 ^e -eeuwse aanvalsliepgraaf? Is er bewijs van een slag te vinden?
7. Zijn er sporen terug te vinden van de demping van deze loopgraaf?



Figuur 9: Werfbegeleiding (geel) ter hoogte van de Edouard Remyvest. Er kan hier 200 m² sleuf onderzocht worden. (Bron: Geopunt 2018).

3.3 AANLEG VLAK

Het veldwerk wordt dermate georganiseerd dat er efficiënt en wetenschappelijk verantwoord wordt opgegraven (cf. CGP). Er wordt gestreefd naar een maximale afstemming van kranen en grondverzet enerzijds en opgravingsploeg(en) anderzijds. Er moeten maatregelen genomen worden tegen overlast door regen- en/of grondwater, die niet schadelijk zijn voor het bodemarchief.

Alle graafwerken gebeuren door een graafmachine met platte bak (zonder tanden) en een aangepaste breedte. Er wordt uitgegraven tot op het eerste archeologische niveau onder leiding van de veldwerkleider/erkend archeoloog. Het verdiepen gebeurt eveneens onder begeleiding van een erkend archeoloog en/of veldwerkleider. Er zal telkens laagsgewijs verdiept worden tot de moederbodem bereikt is. Indien meerdere vlakken moeten worden aangelegd, wordt het bovenliggende vlak steeds volledig afgewerkt vooraleer verder verdiept wordt.

3.4 REGISTRATIE EN STAALNAME

Alle aangetroffen sporen en structuren worden geregistreerd overeenkomstig de bepalingen van de CGP. Alle putwandprofielen worden opgeschoond en het meest relevante profiel wordt geregistreerd overeenkomstig de CGP, teneinde zoveel mogelijk informatie omtrent de aard, bewaring, stratigrafie en datering te bekomen.

Indien een spoor zich tegen de putwand bevindt, wordt het werkputprofiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren. Archeologische sporen worden na profielregistratie en staalnamen steeds in hun geheel uitgegraven. Kleinere structuren (o.a. greppels en paalkuilen) worden manueel uitgehaald. Diepe grachten en diepe kuilen kunnen machinaal uitgegraven worden.

Sporen waarbij de metaaldetector een signaal gaf, worden aangeduid in de sporenlijst. Metaalvondsten worden ingezameld bij spoorbewerking. Ingezaamde vondsten worden op plan gezet met vondstnummer en de code 'Md'. Ingezaamde metaalvondsten worden beschermd tegen degradatie van het materiaal.

Muren worden in detail gedocumenteerd in functie van de identificatie van fundering en opgaand muurwerk, bouwnaden en dergelijke meer. Van muren worden enkel de omtrek, bouwnaden en eventuele negatieve indrukken ingetekend. Baksteenformaten worden genoteerd (lengte x breedte x dikte). Muren worden in hun geheel en in delen volledig gefotografeerd, frontaal, met overlapping in de foto's. Van de mortel van elke niet dateerbare muur worden stalen genomen voor datering. Indien de mortelhoutskool bevat, wordt er minstens 1 staal genomen; hierbij wordt er op gelet dat de houtskool voldoende groot is. Indien de mortel geen houtskool bevat, worden er minstens 3 stalen genomen.

Vloeren worden in detail gedocumenteerd in functie van gebruikssporen en resten van er op of in gebouwde constructies (binnenmuren, doorgangen, negatieve sporen, ...). Vloeren worden minstens in hun geheel gefotografeerd. Bij een vloer met een bepaald patroon worden detailfoto's genomen met schaallat. Een vloer met decoratieve tegels dient in detail te worden ingetekend en gefotografeerd. Deze tegels (ook de niet-decoratieve wanneer ze deel uitmaken van de decoratieve vloer) moeten gerecupereerd worden en krijgen een nummer dat op het

detailplan wordt aangeduid. Bij de recuperatie van de tegels worden de nodige conservatiemaatregelen in acht genomen. Alle eco-en artefacten in een opmaaklaag worden ingezameld.

Indien er grachten aangetroffen worden, dienen voldoende profielen gemaakt te worden. Bijzondere aandacht gaat hierbij naar monsternamen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Ondiepe grachten worden volledig opgegraven waarbij eventuele vondsten geregistreerd worden. Het inzamelen van vondsten gebeurt per grachtsegment zodat spatiale analyse van de vondstenverspreiding mogelijk is. Bij het aantreffen van diepe en/of omvangrijke grachten wordt een eerste vlak aangelegd en geregistreerd op het niveau waar de insteek zichtbaar wordt. Grondsporen andere dan de gracht worden gecoupeerd en afgewerkt. De vulling van de gracht wordt onder toezicht van de veldwerk leider (machinaal) laagsgewijs (in lagen van hoogstens 5cm) verwijderd tot de maximale diepte van de gracht zichtbaar is. Daarbij wordt het vlak systematisch gecontroleerd op vondsten en gescreend met een metaaldetector. Bij het aantreffen van opvallende vondstconcentraties of schijnbaar intacte recipiënten wordt manueel verder gewerkt. Vondsmateriaal wordt steeds stratigrafisch of per diepteniveau ingezameld. Bij het verwijderen van de vulling dient tevens speciale aandacht besteed te worden aan het herkennen en registreren van houten en andere structurele elementen die deel uitmaakten van zowel de bouw als de werking van de gracht. Voorts wordt de nodige aandacht besteed aan restanten van bruggen en bouwwerken die aan de gracht grensden. Op zulke plaatsen worden bijkomende monsters genomen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Indien de onderkant van de gracht niet bereikt kan worden, dient het grachtprofiel aangevuld te worden door middel van boringen om de 50 cm. Hierbij wordt er tot minstens 20 cm in de moederbodem geboord.

Bij het aantreffen van waterputten, beerputten, silo's en/of diepe afvalputten wordt bijzondere aandacht besteed aan de monsternamen voor natuurwetenschappelijk onderzoek en dateringsonderzoek. Bij het couperen van waterputten wordt er zorg voor gedragen dat de volledige waterput met insteekkuil wordt gecoupeerd, rekening houdend met de wetgeving inzake veiligheid. Indien sprake van een bewaarde bekisting of stenen mantel, dient deze vrijgemaakt te worden en in detail te worden geregistreerd. Bij het couperen van beerputten, wordt de coupe op de kleinst mogelijk werkbare oppervlakte gezet opdat men de verschillende lagen goed kan onderscheiden en apart kan volgen. De bewaarde houten of stenen putstructuur zelf dient in detail geregistreerd worden betreffende de constructiewijze, de situering van het stortgat en een eventuele fasering.

Indien kades, aanlegsteigers, oeverbeschoeiingen, bruggen, sluizen, rioleringen of andere hydrologische bouwwerken aangetroffen worden dienen deze te worden vrijgelegd (indien nodig manueel) en zo goed mogelijk opgekuist. De positie ervan dient topografisch te worden ingemeten, aangevuld met een fotogrammetrische opname van alle vlakken. Alle relicten worden in detail beschreven en gedocumenteerd. In de omgeving van bruggen, aanlegsteigers en oevers wordt extra aandacht besteed aan mogelijke vondstenconcentraties en dumpingspakketten. Ook de locaties waar de vroegere vijver(s) werd verkleind door die landinwaarts met puin of afval op te vullen zullen volledig archeologisch worden onderzocht.

Uit heterogene puin –en/of ophogingspakketten worden enkel diagnostische en/of uitzonderlijke vondsten verzameld. Stalen genomen in het kader van natuurwetenschappelijk onderzoek worden eerst gewaardeerd (assessment).

Indien tijdens het onderzoek inhumaties worden aangetroffen zal dit deel van de opgraving alsook de verwerking en de rapportage worden gecoördineerd door een ervaren gediplomeerd fysisch antropoloog. Deze persoon begeleidt en ondersteunt de opgraving van de skeletten. Deze vult de skeletformulieren in, opdat deze eenvormig zouden zijn en coördineert de waardering van de skeletten (tijdens het veldwerk). De fysisch antropoloog maakt ook een selectie van skeletten die in aanmerking komen voor een uitgebreider onderzoek en formuleert de conclusies in een eindrapport met betrekking tot het skeletmateriaal, in samenspraak met de erkend archeoloog en geïntegreerd in het rapport.

De skeletten worden vrijgelegd, voorzichtig schoongemaakt met aangepast opgravingsmateriaal, gefotografeerd, ingetekend op schaal 1/10 (via digitale 3D-fotografie met duidelijk zichtbare topografisch verankerde merktekens die in een digitaal plan kunnen verschaald worden) en beschreven aan de hand van skeletfiches (deze fiches worden ter beschikking gesteld door het Agentschap Onroerend Erfgoed (cf. CGP). De beschrijving moet minimaal volgende informatie bevatten (indien de toestand van het skelet dit toelaat): inventarisatie skelet, beoordeling kwaliteit van de aanwezige beenderen, geslachtsbepaling (enkel volwassenen >20 jaar), leeftijdsbepaling, lichaamslengteberekening, vermelden van opvallende anatomische varianten en pathologieën. Het invullen van deze formulieren wordt gecoördineerd door een fysisch antropoloog. De antropoloog maakt een selectie die achteraf aan een uitgebreider antropologisch onderzoek kan onderworpen worden. Er worden per skelet overzichtsfoto's genomen zo horizontaal mogelijk, alsook detailfoto's van de handen, voeten, hoofd en nekwerfels (na het wegnemen van de onderkaak). Alle skeletten of skeletdelen die waardevol zijn in functie van een eventueel funerair archeologisch, antropologisch, paleopathologisch vervolgonderzoek, worden geregistreerd en geborgen in kunststof kisten, de resten van linker- en rechterhand en de linker- en rechtervoet worden elk in een aparte kunststof kist bij het skelet bijgehouden. Deze selectie wordt uitgevoerd in samenspraak met de begeleidende antropoloog. Er is bij de registratie en berging bijzondere aandacht voor elementen die informatie verschaffen over het fysieke aspect van de funeraire structuren (in volle grond, kisten, grafkelders, grafstenen, ...), aan het begrafenisritueel (spatiale organisatie, bijgiften, positie van het lichaam en ledematen, elementen die kunnen wijzen op een begraafing met kledij of in een lijkwade, balseming (pollenanalyse)...). Bij het aantreffen van grafkelders wordt gelet op de aanwezigheid van beschilderingen op de wanden binnenin. Deze alsook, grafstenen worden uitvoerig gedocumenteerd. Een behoud in-situ van deze beschilderingen en grafstenen moet worden overwogen en besproken met Onroerend Erfgoed. Het bergen van het skelet gebeurt volgens de regels van de kunst en de minimumnormen en dermate dat het uitleggen nadien eenvoudig kan verlopen (links-rechts gescheiden en ook de voornaamste lichaamsdelen gescheiden). Het bergen van de skeletten gebeurt onder coördinatie van een fysisch antropoloog. Na het bergen van het skelet wordt de grond onder het skelet volledig bemonsterd en uitgezeefd op een zeef met maaswijdte van 2mm.

3.5 RAPPORTAGE

De determinatie van de vondsten gebeurt volgens bestaande en algemeen aanvaarde typologische classificatiesystemen, met verwijzing naar het gehanteerde systeem. De resultaten van het natuurwetenschappelijk onderzoek worden bestudeerd in relatie tot de contexten

waaruit de stalen genomen zijn en de interpretaties die zijn ontstaan tijdens het veldwerk worden bijgesteld.

Het veldwerk als de verwerking en rapportage van de hierboven beschreven methode dienen te voldoen aan de methodiek zoals beschreven in de Code van Goede Praktijk (CGP). Het onderzoeksdoel is succesvol bereikt indien de vraagstelling kan beantwoord worden.

3.6 EINDCRITERIA

De werfbegeleiding wordt als succesvol beschouwd indien alle waargenomen archeologische entiteiten op een wetenschappelijke wijze onderzocht zijn, er een beargumenteerd antwoord op de onderzoeksvragen geformuleerd kan worden en het eindrapport wordt opgeleverd.

3.7 UITZONDERINGSMODALITEITEN

De werken zullen uitgevoerd worden met een sleufbak, waardoor het niet mogelijk is om profielen te registreren. Desalniettemin blijft het archeologisch interessant om de vlakken te registreren tijdens de werken, gezien de complexe stadscontext die aanwezig is.

Gezien de bijzonder locatie van de werken, zijn er bepaalde richtlijnen nodig om het aanwezige onroerend erfgoed te beschermen tijdens de werkzaamheden. In overleg met het agentschap Onroerend Erfgoed (*Vergadering van 30 maart 2018 in het VAC te Leuven*) is er algemene bekommernis opgesteld voor het behoud van de neoclassicistische pleinaanleg van het Sint-Jacobsplein. Meer bepaald moet er speciale aandacht gaan naar de waardevolle bomen op het plein, de aanwezige kasseiverhardingen en de kleine bouwkundige elementen. De volledige richtlijnen staan uitvoerig beschreven in 4.6 op pagina 34.

3.8 UITVOERINGSTERMIJN

De uitvoeringstermijn van het veldwerk is sterk afhankelijk van de planning en de organisatie van de algemene aannemingswerken. Bijgevolg is de termijn van het veldwerk moeilijk in te schatten.

- Terreinwerk: 5-6 werkdagen, 3 archeologen
- Verwerking: 10 werkdagen, 2 archeologen

3.9 KOSTENRAMING

Gezien het feit dat het veldwerk uitgevoerd wordt binnen de planning en de organisatie van de algemene aannemingswerken, wordt bij de kostenraming geen rekening gehouden met de kosten voor het uitgraven van de grond en de afvoer van de grond.

- Veldwerk: 5-6 werkdagen, 3 archeologen, ca. 12.000 euro
- Rapportering: 10.000 euro
- Conservatie: 500 euro
- Natuurwetenschappelijk onderzoek: voorziene hoeveelheid 5.500 euro

4 ZONE 2: BUFFERBEKKEN TER HOOGTE VAN SINT-JACOBSPLEIN

Ter hoogte van het toekomstige bufferbekken op het Sint-Jacobsplein (ca 280 m²) wordt eveneens gekozen voor verder vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefputten. Ondanks de ligging van het tracé aan verschillende erfgoedwaarden, stadsgezichten en monumenten zijn er voor de werkzaamheden duidelijke richtlijnen opgesteld voor de instandhouding of herstelling van deze waardevolle elementen. In overleg met het agentschap Onroerend Erfgoed is er algemene bekommernis opgesteld voor het behoud van de neoclassicistische pleinaanleg van het Sint-Jacobsplein. Meer bepaald moet er speciale aandacht gaan naar de waardevolle bomen op het plein, de aanwezige kasseiverhardingen en de kleine bouwkundige elementen. Deze staan beschreven in de randvoorwaarden op in 4.6 pagina 34.

Tijdens het proefputtenonderzoek wordt gepoogd een beperkt, maar representatief deel van het terrein te onderzoeken, zowel in een horizontaal als verticaal vlak. In dit geval werd gewerkt met een aangepast plan gezien uit de bureaustudie en het historische kaartenonderzoek reeds duidelijk het hoge potentieel en de verwachtingen aantoonde. De proefputten werden aangelegd om vast te stellen welke archeologische resten er precies aanwezig zijn en op welke diepte. Binnen de zone van het bufferbekken zal de maximale verstoring namelijk ook tot 3,05 m-Mv diep gaan. De oppervlakte van de te onderzoeken zone is slechts 280 m², waardoor proefsleuven een te groot deel van het gebied reeds zouden verstoren tijdens het vooronderzoek.

4.1 STRATEGIE

De proefputten worden eveneens aangelegd volgens de Code van Goede Praktijk (CGP 8.6.). Er worden proefputten van 4x4 meter aangelegd om een maximale kenniswinst te bekomen. Zoals eerder vermeld, moet er tijdens het uitzetten van de proefputten rekening gehouden worden met de richtlijnen die zijn opgesteld voor het behoud van het aanwezige erfgoed.

Op basis van de bureaustudie en het historisch kaartenonderzoek zijn er verschillende verwachtingen voor dit gebied. Het is geweten dat het Sint-Jacobsplein in de 14^e eeuw werd ingelijfd bij de stad als toenmalige parochie 'Biest'. De omgeving werd toen waarschijnlijk gebruikt als gemeenschapsplein maar ook als gebied voor standslandbouw en wijnteelt. Sporen van deze activiteiten zouden zich kunnen manifesteren ter hoogte van het bufferbekken.

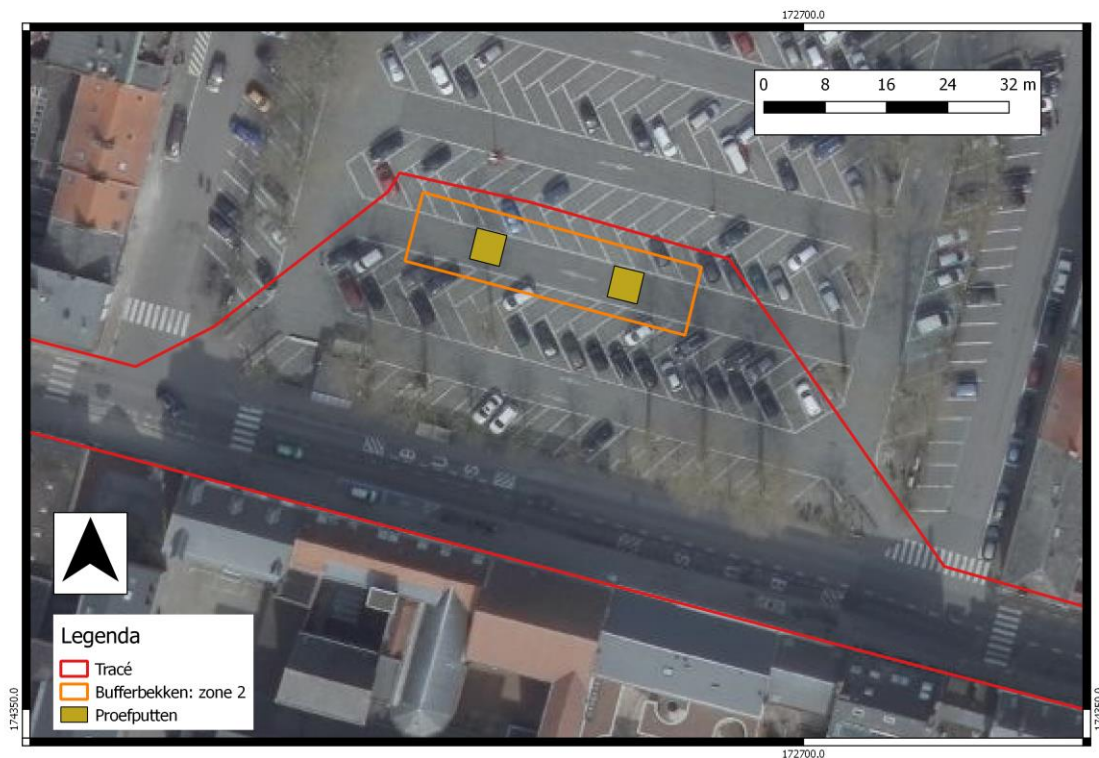
Kaarten uit de 16^e en 17^e eeuw tonen een ander beeld van de omgeving. Hierop is te zien dat het plein doorkruist wordt door verschillende straten, waaronder ook Rue des Chariots. Op bepaalde kaarten is er bebouwing aanwezig, terwijl andere kaarten een meer open en onverhard plein tonen. De oostelijke proefput is zo geplaatst dat deze geografisch overeenkomt met de kartering van eventuele bebouwing uit die periode. De westelijke proefput ligt dan weer meer ter hoogte van het plein zelf. De kans bestaat natuurlijk dat er geen bebouwing wordt aangetroffen.

Dwars over de Biest liep tot in 1774 een gracht die het water van de "Doelage" (een poel vlakbij de pastorie) naar de Voer afleidde.³ Een tweede gracht liep in dezelfde richting langs de huidige

³ Meulemans 2004.

Biezenstraat en werd daar overbrugd door de “Ezelsbrug”. In 1774 werd de gracht gedempt en vervangen door riolering. Een gedeelte van het plein werd vervolgens genivelleerd. Ook hier wordt een verwachting voor opgesteld. Het kan zijn dat er sporen van een gedempte gracht aanwezig zijn ter hoogte van het onderzoeksgebied.

In het begin van de 19^e eeuw wordt de pleinindeling gewijzigd. Onder het huidige plein kunnen nog sporen van een oudere paarden- en veemarkt aangetroffen worden. Deze was in gebruik tijdens het einde van de 18^e eeuw. De proefputten kunnen dus ook meer informatie verschaffen over de voormalige pleinopbouw.



Figuur 10: Plaatsing van de proefputten ten opzichte van het onderzoeksgebied in zone 2. (Bron: Geopunt 2017).

Bij proefputtenonderzoek is een dekkingsgraad van 12,5% het uitgangspunt. Aangezien elke put hier 16 m² is, betekent dit dat er twee proefputten geplaatst kunnen worden binnen het onderzoeksgebied. Dit is noodzakelijk om de verstoring van het archeologisch materiaal te beperken tijdens het vooronderzoek.

	Totale oppervlakte (m ²)	Lengte (m)	Breedte (m)	Diepte werkzaamheden
Proefput west	16 m ²	4 meter	4 meter	3,05 m-Mv
Proefput oost	16 m ²	4 meter	4 meter	3,05 m-Mv

De totale oppervlakte van de proefputten bedraagt 32 m². Gezien de totale oppervlakte van het onderzoeksgebied (280 m²) komt dit neer op een dekkingspercentage van ongeveer 12,00%.

4.2 ONDERZOEKSVRAGEN

Het doel van dit proefputtenonderzoek zal succesvol bereikt zijn als kan aangetoond worden of er archeologische resten aanwezig zijn, van welke aard en welke datering deze kennen. Ook kan via de proefputten vastgesteld worden op welke diepte de archeologisch relevante lagen zich bevinden. Op basis van het proefputtenonderzoek kan dan eventueel verder archeologisch onderzoek aangestuurd worden.

Onderzoeksvragen
1. Zijn er oudere straatniveaus aanwezig? Zo ja, van welke aard zijn deze resten en is een datering mogelijk?
2. Zijn er oudere niveaus van het Sint-Jacobsplein herkenbaar? Vallen deze te dateren?
3. Hoe zit de verticale opbouw van het plein in elkaar?
4. Is er een spoor van de mogelijks aanwezige bebouwing aan de voormalige Rue des Chariots?
5. Zijn er sporen van ophogingspakketten of nivellering terug te vinden? Is een datering mogelijk?
6. Zijn er sporen van de omgeving ten tijde van 'de Biest'? Hoe zag de opbouw van de bodem er toen uit?
7. Kunnen we de voormalige gracht uit de 17 ^e en 18 ^e eeuw lokaliseren en dateren?
8. Zijn er sporen van stadslandbouw of wijngaarden uit de 12 ^e tot 15 ^e eeuw?
9. Zijn er eventueel sporen van beoefende ambachten terug te vinden? Zo ja, welke?

4.3 AANLEG VLAK

Het veldwerk wordt dermate georganiseerd dat er efficiënt en wetenschappelijk verantwoord wordt opgegraven (cf. CGP). Er wordt gestreefd naar een maximale afstemming van kranen en grondverzet enerzijds en opgravingsploeg(en) anderzijds. Er moeten maatregelen genomen worden tegen overlast door regen- en/of grondwater, die niet schadelijk zijn voor het bodemarchief.

De proefputten worden overeenkomstig de aangetroffen sporen en structuren aangelegd in verschillende niveaus tot op de natuurlijke bodem en worden dan ook beschouwd als een beperkte opgraving. Hierbij dienen de proefputten minimaal 1m breed te zijn in het onderste niveau. Hierna wordt onder archeologische begeleiding laagsgewijs afgegraven. De diepte wordt bepaald door de diepte van de afdekkende lagen. Hierbij wordt een kraan met tandeloze kraanbak, begeleid door een erkend archeoloog. Deze zal er tevens op toezien dat aangetroffen sporen worden geregistreerd conform de Code van Goede Praktijk ten einde zoveel mogelijk informatie omtrent aard en datering te extraheren.

De afgraving gebeurt door een graafmachine, met kantelbak en aangepaste bakbreedte. Er worden kleinere graafbakken of een mini-graver voorzien om puinvullingen/ verstoringen machinaal te verwijderen. Openggelegde opgravingsvlakken mogen niet betreden worden met de kraan en/of ander zwaar materieel. Hier wordt rekening gehouden met de veiligheidsvoorschriften met betrekking tot het graven van putten.

Indien meerdere vlakken moeten worden aangelegd, wordt het bovenliggende vlak steeds volledig afgewerkt vooraleer verdiept wordt. Stenen structuren worden niet uitgebroken tenzij dit noodzakelijk is voor het verder onderzoek.

4.4 REGISTRATIE EN STAALNAME

Alle aangetroffen sporen en structuren worden geregistreerd overeenkomstig de bepalingen van de CGP. Alle putwandprofielen worden opgeschoond en het meest relevante profiel wordt geregistreerd overeenkomstig de CGP, teneinde zoveel mogelijk informatie omtrent de aard, bewaring, stratigrafie en datering te bekomen.

Indien een spoor zich tegen de putwand bevindt, wordt het werkputprofiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren. Archeologische sporen worden na profielregistratie en staalnamen steeds in hun geheel uitgegraven. Kleinere structuren (o.a. greppels en paalkuilen) worden manueel uitgehaald. Diepe grachten en diepe kuilen kunnen machinaal uitgegraven worden.

Sporen waarbij de metaaldetector een signaal gaf, worden aangeduid in de sporenlijst. Metaalvondsten worden ingezameld bij spoorbewerking. Ingezaamde vondsten worden op plan gezet met vondstnummer en de code 'Md'. Ingezaamde metaalvondsten worden beschermd tegen degradatie van het materiaal.

Muren worden in detail gedocumenteerd in functie van de identificatie van fundering en opgaand muurwerk, bouwnaden en dergelijke meer. Van muren worden enkel de omtrek, bouwnaden en eventuele negatieve indrukken ingetekend. Baksteenformaten worden genoteerd (lengte x breedte x dikte). Muren worden in hun geheel en in delen volledig gefotografeerd, frontaal, met overlapping in de foto's. Van de mortel van elke niet dateerbare muur worden stalen genomen voor datering. Indien de mortel houtskool bevat, wordt er minstens 1 staal genomen; hierbij wordt er op gelet dat de houtskool voldoende groot is. Indien de mortel geen houtskool bevat, worden er minstens 3 stalen genomen.

Vloeren worden in detail gedocumenteerd in functie van gebruikssporen en resten van er op of in gebouwde constructies (binnenmuren, doorgangen, negatieve sporen, ...). Vloeren worden minstens in hun geheel gefotografeerd. Bij een vloer met een bepaald patroon worden detailfoto's genomen met schaallat. Een vloer met decoratieve tegels dient in detail te worden ingetekend en gefotografeerd. Deze tegels (ook de niet-decoratieve wanneer ze deel uitmaken van de decoratieve vloer) moeten gerecupereerd worden en krijgen een nummer dat op het detailplan wordt aangeduid. Bij de recuperatie van de tegels worden de nodige conservatiemaatregelen in acht genomen. Alle eco-en artefacten in een opmaaklaag worden ingezameld.

Indien er grachten aangetroffen worden, dienen voldoende profielen gemaakt te worden. Bijzondere aandacht gaat hierbij naar monsternamen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Ondiepe grachten worden volledig opgegraven waarbij eventuele vondsten geregistreerd worden. Het inzamelen van vondsten gebeurt per grachtsegment zodat spatiale analyse van de vondstenverspreiding mogelijk is. Bij het aantreffen van diepe en/of omvangrijke grachten wordt een eerste vlak aangelegd en geregistreerd op het niveau waar de insteek zichtbaar wordt. Grondsporen andere dan de gracht worden gecoupeerd en afgewerkt. De vulling van de

gracht wordt onder toezicht van de veldwerk leider (machinaal) laagsgewijs (in lagen van hoogstens 5cm) verwijderd tot de maximale diepte van de gracht zichtbaar is. Daarbij wordt het vlak systematisch gecontroleerd op vondsten en gescreend met een metaaldetector. Bij het aantreffen van opvallende vondstconcentraties of schijnbaar intacte recipiënten wordt manueel verder gewerkt. Vondsmateriaal wordt steeds stratigrafisch of per diepteniveau ingezameld. Bij het verwijderen van de vulling dient tevens speciale aandacht besteed te worden aan het herkennen en registreren van houten en andere structurele elementen die deel uitmaakten van zowel de bouw als de werking van de gracht. Voorts wordt de nodige aandacht besteed aan restanten van bruggen en bouwwerken die aan de gracht grensden. Op zulke plaatsen worden bijkomende monsters genomen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Indien de onderkant van de gracht niet bereikt kan worden, dient het grachtprofiel aangevuld te worden door middel van boringen om de 50 cm. Hierbij wordt er tot minstens 20 cm in de moederbodem geboord.

Bij het aantreffen van waterputten, beerputten, silo's en/of diepe afvalputten wordt bijzondere aandacht besteed aan de monsternamen voor natuurwetenschappelijk onderzoek en dateringsonderzoek. Bij het couperen van waterputten wordt er zorg voor gedragen dat de volledige waterput met insteekkuil wordt gecoupeerd, rekening houdend met de wetgeving inzake veiligheid.

Indien sprake van een bewaarde bekisting of stenen mantel, dient deze vrijgemaakt te worden en in detail te worden geregistreerd. Bij het couperen van beerputten, wordt de coupe op de kleinst mogelijk werkbare oppervlakte gezet opdat men de verschillende lagen goed kan onderscheiden en apart kan volgen. De bewaarde houten of stenen putstructuur zelf dient in detail geregistreerd worden betreffende de constructiewijze, de situering van het stortgat en een eventuele fasering.

Indien kades, aanlegsteigers, oeverbeschoeiingen, bruggen, sluizen, rioleringen of andere hydrologische bouwwerken aangetroffen worden dienen deze te worden vrijgelegd (indien nodig manueel) en zo goed mogelijk opgekuist. De positie ervan dient topografisch te worden ingemeten, aangevuld met een fotogrammetrische opname van alle vlakken. Alle relicten worden in detail beschreven en gedocumenteerd. In de omgeving van bruggen, aanlegsteigers en oevers wordt extra aandacht besteed aan mogelijke vondstenconcentraties en dumpingspakketten. Ook de locaties waar de vroegere vijver(s) werd verkleind door die landinwaarts met puin of afval op te vullen zullen volledig archeologisch worden onderzocht.

Uit heterogene puin –en/of ophogingspakketten worden enkel diagnostische en/of uitzonderlijke vondsten verzameld. Stalen genomen in het kader van natuurwetenschappelijk onderzoek worden eerst gewaardeerd (assessment).

Indien er inhumaties worden aangetroffen zullen alle graven binnen de proefputten in hun totaliteit opgegraven en onderzocht worden. Het opgraven van de begravingscontexten gebeurt onder begeleiding van een fysisch antropoloog.

De skeletten worden vrijgelegd, voorzichtig schoongemaakt met aangepast opgravingsmateriaal, gefotografeerd, ingetekend op schaal 1/10 (via digitale 3D-fotografie met duidelijk zichtbare topografisch verankerde merktekens die in een digitaal plan kunnen verschaald worden) en beschreven aan de hand van skeletfiches (deze fiches worden ter beschikking gesteld door het Agentschap Onroerend Erfgoed (cf. CGP). De beschrijving moet

minimaal volgende informatie bevatten (indien de toestand van het skelet dit toelaat): inventarisatie skelet, beoordeling kwaliteit van de aanwezige beenderen, geslachtsbepaling (enkel volwassenen >20 jaar), leeftijdsbepaling, lichaamslengteberekening, vermelden van opvallende anatomische varianten en pathologieën. Het invullen van deze formulieren wordt gecoördineerd door een fysisch antropoloog. De antropoloog maakt een selectie die achteraf aan een uitgebreider antropologisch onderzoek kan onderworpen worden. Er worden per skelet overzichtsfoto's genomen zo horizontaal mogelijk, alsook detailfoto's van de handen, voeten, hoofd en nekwerfels (na het wegnemen van de onderkaak). Alle skeletten of skeletdelen die waardevol zijn in functie van een eventueel funerair archeologisch, antropologisch, paleopathologisch vervolgonderzoek, worden geregistreerd en geborgen in kunststof kisten, de resten van linker- en rechterhand en de linker- en rechtervoet worden elk in een aparte kunststof kist bij het skelet bijgehouden. Deze selectie wordt uitgevoerd in samenspraak met de begeleidende antropoloog. Er is bij de registratie en berging bijzondere aandacht voor elementen die informatie verschaffen over het fysieke aspect van de funeraire structuren (in volle grond, kisten, grafkelders, grafstenen, ...), aan het begrafenisritueel (spatiale organisatie, bijgiften, positie van het lichaam en ledematen, elementen die kunnen wijzen op een begraafing met kledij of in een lijkwade, balseming (pollenanalyse)...). Bij het aantreffen van grafkelders wordt gelet op de aanwezigheid van beschilderingen op de wanden binnenin. Deze alsook, grafstenen worden uitvoerig gedocumenteerd. Een behoud in-situ van deze beschilderingen en grafstenen moet worden overwogen en besproken met Onroerend Erfgoed. Het bergen van het skelet gebeurt volgens de regels van de kunst en de minimumnormen en dermate dat het uitleggen nadien eenvoudig kan verlopen (links-rechts gescheiden en ook de voornaamste lichaamsdelen gescheiden). Het bergen van de skeletten gebeurt onder coördinatie van een fysisch antropoloog. Na het bergen van het skelet wordt de grond onder het skelet volledig bemonsterd en uitgezeefd op een zeef met maaswijdte van 2mm.

4.5 RAPPORTAGE

De determinatie van de vondsten gebeurt volgens bestaande en algemeen aanvaarde typologische classificatiesystemen, met verwijzing naar het gehanteerde systeem. De resultaten van het natuurwetenschappelijk onderzoek worden bestudeerd in relatie tot de contexten waaruit de stalen genomen zijn en de interpretaties die zijn ontstaan tijdens het veldwerk worden bijgesteld.

Het veldwerk als de verwerking en rapportage van de hierboven beschreven methode dienen te voldoen aan de methodiek zoals beschreven in de Code van Goede Praktijk (CGP). Het onderzoeksdoel is succesvol bereikt indien de vraagstelling kan beantwoord worden.

Na de evaluatie van het bufferbekken door proefputten moet eerst een nota opgemaakt worden. Pas als deze nota bekrachtigd is, kan verder gewerkt worden.

4.6 RANDVOORWAARDEN

Gezien de bijzonder locatie van de werken, zijn er bepaalde richtlijnen nodig om het aanwezige onroerend erfgoed te beschermen tijdens de werkzaamheden. In overleg met het agentschap Onroerend Erfgoed (Vergadering van 30 maart 2018 in het VAC te Leuven) is er algemene bekommernis opgesteld voor het behoud van de neoclassicistische pleinaanleg van het Sint-Jacobsplein. Meer bepaald moet er speciale aandacht gaan naar de waardevolle bomen op het

plein, de aanwezige kasseiverhardingen en de kleine bouwkundige elementen. Enerzijds is het voornamelijk de bedoeling om zoveel mogelijk elementen te bewaren en te beschermen tijdens de werkzaamheden: de instandhouding. Elementen die toch moeten verdwijnen, dienen in hun originele of andere correcte manier te worden hersteld: de heraanleg. Belangrijk is ook dat er een helder werfplan wordt opgesteld, zodat alle werknemers op de hoogte zijn van welke zones wel of niet gebruikt mogen worden op de werf. Ook de voorschriften dienen gekend te zijn door al het personeel.

4.6.1 INSTANDHOUDING

Enkele erfgoedwaarden op het plein moeten met voorzichtigheid behandeld worden tijdens de werkzaamheden. De arduinen omheining met ijzeren stangen die het Sint-Jacobsplein omgeeft mag niet mee in de werkzone worden opgenomen. Om deze structuur te vrijwaren wordt er een onverplaatsbare omheining voorzien. De Sint-Jacobspomp, gelegen in de Sint-Hubertusstraat, moet op gelijkaardige wijze worden gevrijwaard van de werkzaamheden. Ook hier is een onverplaatsbare omheining de meest logische oplossing.

De bomen op het Sint-Jacobsplein moeten beschermd worden voor contactschade tijdens de werkzaamheden en schade door een gebrek aan grondwater. Dit laatste kan vermeden worden door een bronbemaling met behulp van een gesloten bouwput toe te passen tijdens de aanleg van de werkzaamheden en de rioolbuizen. Ook worden er extra peilbuizen voorzien om de waterstand te controleren en worden de bomen in een drainagebuis gewikkeld die gefixeerd wordt met houten planken. In de inventarisatie voorafgaand aan de werken wordt een analyse van de grondwatertafel gemaakt. Verder is er een Europees erkende boomverzorger aanwezig die de situatie kan evalueren en ingrijpt indien nodig. Deze deskundige zal er ook op toezien dat de grond bij aanwezige wortels op een correcte manier wordt ontgraven. Dit zal gebeuren aan de hand van een zuigwagen die grond wegzuigt zonder de wortels te beschadigen (type Airspade). Hinderlijke wortels kunnen dan ook op een correcte manier door de boomverzorger verwijderd worden. Om de aanwezige bomen zelf ook te behoeden voor contactschade worden er onverplaatsbare hekken (type HERAS) voorzien op een afstand van minimaal 1,5 maal de kroonprojectie. Binnen deze zone mag men niet werken of materiaal stapelen. Snoeiwerk mag uitgevoerd worden door de erkende boomverzorger of andere boomdeskundigen. Uitzonderlijke aandacht moet gaan naar de aanwezige platanen bij de centrale parkeervlakken en de bomen aan de in- en uitgang. De locatie van het bufferbekken is ook zo gekozen dat deze zich niet onder de kruinprojectie van de hoogstammige paardenkastanjes bevindt. Van januari tot mei zijn bomen het gevoeligst voor schommelingen in de grondwaterstand, waar tevens rekening mee gehouden moet worden.

4.6.2 HERAANLEG

Allereerst moet het Sint-Jacobsplein voor de aanvang van de werken volledig geïnventariseerd worden. Dit gebeurt tijdens een tegensprekelijke rondgang van Onroerend Erfgoed, een archeologisch deskundige van de stad Leuven, de aannemer, Aquafin, Sweco en een Europees boomdeskundige. De materialen, uitvoeringsmethoden, gebruikte configuraties en legpatronen worden allemaal opgenomen zodat een nauwkeurige reconstructie mogelijk is na de werken.

Het plein is opgebouwd uit verschillende materialen die elk een eigen waarde hebben. De uit te breken kasseien moeten heraangelegd worden in een porfiersplitbed met een dunne voeg. Moest blijken dat er overlaagde kasseien aanwezig zijn, zullen deze uitgebroken worden. De

Stad Leuven blijft eigenaar van de kasseien en voorziet een stockageplaats. Voor de uitvoering van de voetpaden aan het Sint-Jacobsplein moet Belgische Famennesteen gebruikt worden. De aanwezige betonklinkers hebben weinig historische waarde en mogen vervangen worden na de werkzaamheden. Hoewel de archeologische dienst van de Stad Leuven dit zelf mag beslissen, zal er wel een deskundige vanuit Onroerend Erfgoed aanwezig zijn om het legpatroon te inventariseren. De verwijderde materialen die hergebruikt worden, dienen per soort te worden gestockeerd om latere terugplaatsing te vergemakkelijken. Aquafin mag wel gebruik maken van de standaarddeksels in de grond (type 9).

5 ZONE 3: TERREIN VOOR GRONDVERBETERING

5.1 VOORONDERZOEK ZONDER INGREEP IN DE BODEM IN DE VORM VAN LANDSCHAPPELIJK PROFIELPUTTENONDERZOEK (VERPLICHT)

Het bureauonderzoek toonde niet eenduidig aan dat er een aan- of afwezigheid zou zijn van archeologische erfgoedwaarden ter hoogte van het onderzoeksgebied. Archeologische meldingen in de omgeving en het verslag van resultaten tonen echter het potentieel aan tot het vinden van resten van menselijke aanwezigheid. Om te kijken hoe de bodem opgebouwd is, dient overgegaan te worden tot een landschappelijk bodemonderzoek door middel van profielputten. Hierdoor kunnen ook de graad van erosie en de aanwezigheid van eventuele begraven bodems aangetoond worden, wat een belangrijk effect heeft op de bewaring van eventueel archeologisch materiaal. Profielputten hebben niet het doel om deze archeologische sporen zelf aan te tonen, maar wel om de opbouw van de bodem te analyseren.

Aangezien een landschappelijk profielputtenonderzoek duidelijk inzicht kan genereren inzake de aardkundige opbouw en de ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap, is deze methode uitstekend geschikt om na te gaan of de originele bodemopbouw zoals gekarteerd op de bodemkaart nog aanwezig is en kan het onderzoek een indicatie geven of er archeologisch relevante lagen aanwezig zijn.

Nut	Uitvoering	Gevolgen
Landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van profielputten wordt nuttig bevonden, aangezien er twijfels bestaan in verband met de gaafheid van de ondergrond.	Er wordt gewerkt in uitgesteld traject.	profielputten hebben een beperkte impact op het bodemarchief.

Tabel 2: Overzicht nut, uitvoering en gevolgen voor het bodemarchief.

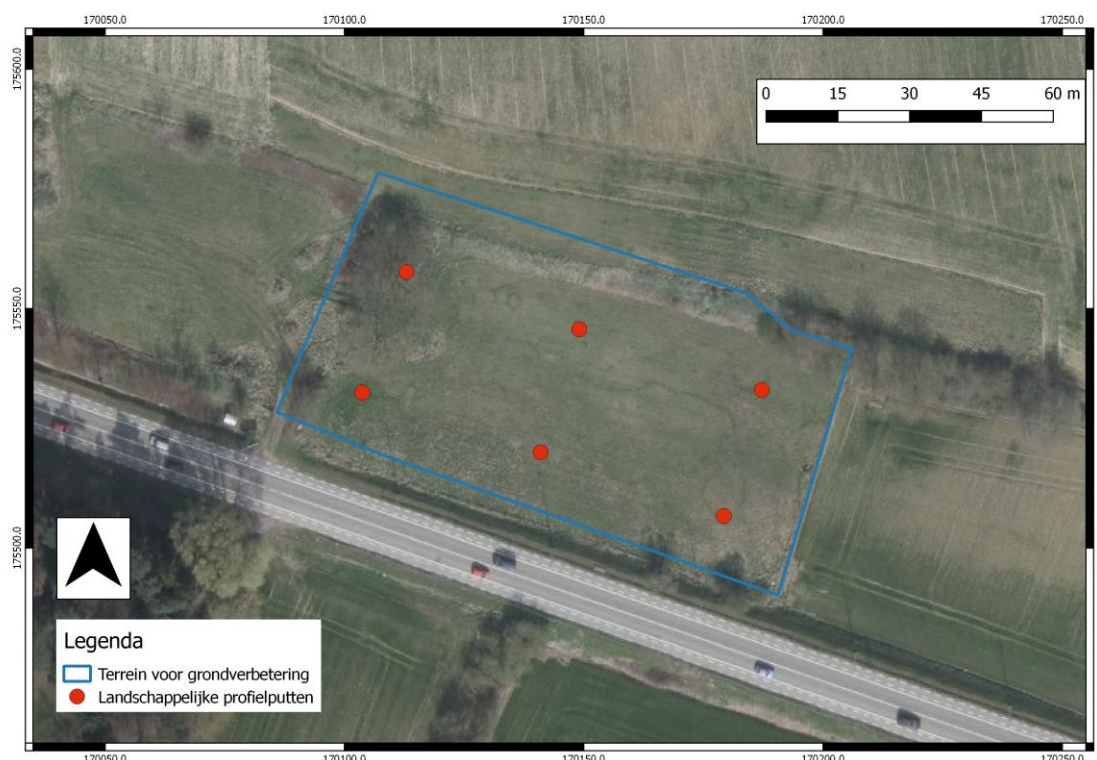
5.1.1 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

De omvang, vorm, inplanting en het aantal profielputten is afhankelijk van de aard van de ondergrond, de omvang van het gebied en de vraagstelling van het onderzoek. Voor het terrein van grondverbetering werd op basis van de vorm en oppervlakte voor 6 profielputten van 2x2 meter gekozen. Deze worden ingemeten op een rechthoekig grid van 40 op 25 meter om een zicht te krijgen op de bodemopbouw van het hele gebied en de zone waar eventueel een begraven bodem aanwezig is. De (assistent-) aardwetenschapper kan beslissen om van het grid af te wijken in functie van het beantwoorden van de vraagstellingen. Deze beslissing wordt verantwoord in de rapportage.

Zone	Oppervlakte (m ²)	Grid	Omvang profielput	Maximale maaswijdte	Aantal
Werkzone Grondverbetering	5.545 m ²	40x25 m	2x2 meter	/	6

- Voor het graven van de profielputten wordt een kraan ingezet met tandloze graafbak met een breedte van 2m.
- De lokalisering en hoogtebepaling van de boorpunten conform CGP 7.3.3.
- Het aanleggen en registreren van de referentieprofielen (en antropogene laag/lagen) gebeurt conform CGP 10.

- Er is geen staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal in functie van paleo-ecologische of ecologisch-archeologische interpretaties verplicht (CGP 9.5.1.).



Figuur 11: De inplanting van de landschappelijke profielputten. (Bron: Geopunt 2017).

Er dient bij het plaatsen van de profielputten rekening gehouden te worden met de dieptes van de geplande bodemingrepen (ca. 0,80 m-Mv), tenzij alle aardkundige eenheden waarin archeologische sites in stratigrafisch primaire context kunnen worden aangetroffen op een kleinere diepte reeds in kaart werden gebracht.

5.1.2 ONDERZOEKSVRAGEN

Voor het bepalen van de strategie in de volgende stappen van het onderzoekstraject moet vooreerst een wetenschappelijk onderbouwd antwoord gegeven worden op de volgende onderzoeksvragen. Een overzicht:

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
1. Is de lithostratigrafische opbouw intact?	Ja	a. Welke lithologische karakteristieken inzake textuur, korrelgrootte, sortering, afronding en kleur kunnen worden onderscheiden? b. Komt deze overeen met de gegevens op de bodemkaart? c. Welke horizonten kunnen worden waargenomen? d. Zijn er ontbrekende horizonten? Hoe kan dit verklaard worden? e. Op welk niveau bevindt de grondwatertafel zich? f. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding? g. Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig? h. Zijn er indicaties voor erosie?
	Nee	a. Wat is de omvang van deze anomalie?

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
		b. Is de anomalie natuurlijk of antropogeen? c. Welke natuurlijke processen hebben deze anomalie veroorzaakt? → Zou deze anomalie een afwezigheid van archeologische resten kunnen veroorzaken? d. Welke antropogene processen hebben deze anomalie veroorzaakt? → Zou deze anomalie een afwezigheid van archeologische resten kunnen veroorzaken?
2.	Wat is de ruimtelijke variatie in lithostratigrafische opbouw?	
3.	Wat is de genese en ouderdom van de aardkundige eenheden?	

Tabel 3: Overzicht onderzoeksvragen.

5.1.3 ACTOREN

Een assistent-aardwetenschapper met ervaring inzake bodem- en sedimenttypes eigen aan de zandstreek (CGP 7.3.2. en CGP 10.2.1.) wordt minstens bijgestaan door de veldwerkleider met ervaring in landschappelijk bodemonderzoek (CGP 7.3.3).

5.1.4 RANDVOORWAARDEN

De grond wordt gescheiden afgegraven en bewaard naast de profielputten. Het dichten van de putten gebeurt op zo een manier dat de originele bodemopbouw opnieuw bekomen wordt en dat de nieuwe draagkracht van de ondergrond de draagkracht van de ondergrond voorafgaand aan de aanvang van het veldwerk evenaart.

Bij het aantreffen van antropogene sporen wordt het uitgraven gestaakt. De sporen worden ingemeten conform CGP 7.3.3 en vermeld in het rapport. De inplanting, vorm en diepte van de profielput wordt aangepast zodat deze sporen niet worden verstoord. Voor het onderzoeken van deze sporen wordt een melding gemaakt door de erkend archeoloog om een toelating tot vooronderzoek met ingreep in de bodem te verkrijgen.

5.1.5 EINDCRITERIA

Het landschappelijk bodemonderzoek wordt als succesvol beschouwd als alle aardkundige entiteiten op een wetenschappelijke verantwoorde wijze onderzocht werden, wetenschappelijk onderbouwde antwoorden kunnen worden geformuleerd op de onderzoeksvragen, afdoende uitspraken kunnen worden geformuleerd in verband met het vervolg van het onderzoekstraject en een rapport kan worden opgeleverd.

- a) Als het landschappelijk bodemonderzoek bewijs levert voor een bodemopbouw met **minstens een A-B-C-sequentie en/of voor begraven bodemrelicten**, wordt bijkomend vooronderzoek aanbevolen in de vorm van **verkennend archeologisch booronderzoek** dat eventueel wordt aangevuld met een waarderend archeologisch booronderzoek en/of proefputten in functie van steentijdpotentieel. Naderhand wordt nog een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd om het grondsporenbestand uit latere periodes te evalueren.

- b) Als het landschappelijk bodemonderzoek bewijs levert voor een bodemopbouw met **minstens een heterogene toplaag (Ap)** op een **intacte C** en de **afwezigheid van begraven bodemrelicten** wordt een proefsleuvenonderzoek geadviseerd om sporensites uit latere archeologische periodes te evalueren.
- c) Indien het landschappelijk bodemonderzoek aangeeft dat **(delen van) het onderzoeksgebied diepgaand verstoord zijn** en alle aardkundige eenheden interessant voor archeologische resten derhalve ontbreken, wordt voor (deze delen van) het perceel geen bijkomend vooronderzoek aanbevolen en volgt een vrijgave voor (deze zones van) het perceel.

5.2 VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM IN DE VORM VAN VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK EVT. GEVOLGD DOOR WAARDEREND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK EN/OF PROEFPUTTEN IN FUNCTIE VAN STEENTIJD ARTEFACTSITES (OPTIONEEL)

Het bureauonderzoek kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van het onderzoeksgebied. Archeologische resten in de omgeving suggereren menselijke aanwezigheid tijdens de steentijd. Uit reeds uitgevoerd bodemonderzoek blijkt bovendien de aanwezigheid van goed bewaarde, sterk ontwikkelde bodems.

Met uitzondering van het neolithicum, worden resten uit deze periode nagenoeg zonder uitzondering aangetroffen in de vorm van artefactensites. De desbetreffende actoren onderhielden verder een (zeer) mobiel jager-verzamelaarsbestaan. De kampplaatsen van deze gemeenschappen zijn bijgevolg ruimtelijk erg beperkt. Binnen deze concentraties doen zich daarenboven sterke dichtheidsverschillen voor. Daarnaast kan tot 90% van de artefacten kleiner zijn dan 1 centimeter. Sporen zijn ook zeldzaam. Een machinaal vooronderzoek in de vorm van proefsleuven kan hierdoor nagenoeg nooit leiden tot het ontdekken en evalueren van vindplaatsen uit deze periode.

Aan de hand van een verkennend archeologisch booronderzoek kan een eerste inschatting gemaakt worden met betrekking tot de aan- of afwezigheid van artefactensites, voornamelijk maar niet exclusief steentijdsites, ter hoogte van het onderzoeksgebied. Op basis van de resultaten van dit booronderzoek wordt de vervolgstategie bepaald.

- a. Bij het **aantreffen van indicatoren voor steentijdsites** volgt bijkomend vooronderzoek in de vorm van een waarderend archeologisch booronderzoek of van proefputten in functie van steentijdsites. Daarbij is de vondstdensiteit en de ruimtelijke verspreiding van artefacten van belang.
- b. Bij het **uitblijven van indicatoren voor steentijdsites** volgt een proefsleuvenonderzoek. Een archeologisch booronderzoek kan immers geen sporensites in kaart brengen en bijgevolg nooit afdoende uitspraken doen over hun aan- of afwezigheid.

Wetenschappelijk syntheseonderzoek heeft aangetoond dat steentijdsites met een vondstdensiteit van minder dan 40 artefacten per 1m² wijzen op kleinschalige concentraties die nauwelijks of niet kunnen worden opgespoord met een onderzoeksstrategie bestaande uit

exclusief boringen. Sites met een vondstendensiteit van meer dan 40 artefacten per 1m² wijzen op grotere concentraties die wel op wetenschappelijk verantwoorde wijze kunnen worden onderzocht door middel van boringen (Tol et al. 2012).

Artefacten/m ²	Vervolgstrategie	Doelstellingen
0	Proefsleuven	Evaluatie bodemarchief in functie van sporensites
1–40	Proefputten	Evaluatie bodemarchief in functie van kleinschalige steentijdsites
>40	Waarderend booronderzoek	Evaluatie bodemarchief in functie van matig-grootschalige steentijdsites

Tabel 4: Overzicht drempelwaarden ter bepaling van de vervolgstrategie in vooronderzoek in functie van steentijd artefactensites.

Er wordt bij het verkennend booronderzoek standaard gewerkt met een edelmanboor met diameter 10cm. Dit vertaalt zich naar een booroppervlak⁴ van 78,54cm² of 0,007854m². Een oppervlak van 1m² zou dan overeenstemmen met het booroppervlak (0,997m²) van 127 boringen.

Er zullen echter zelden 127 boringen worden uitgevoerd. Hieruit volgt dat de drempelwaarde van 40 artefacten dient te worden aangepast aan het totale booroppervlak van het aantal boringen dat nodig wordt bevonden om het betrokken onderzoeksgebied representatief te onderzoeken aan de hand van een verkennend booronderzoek (12m x 10m). Bijvoorbeeld: 60 boringen hebben een totaal oppervlak van 0,47m². De drempelwaarde is bijgevolg 19 artefacten.

Het bovenstaande mag niet worden beschouwd als een zwart-witredenering, waarbij de ene methode de andere uitsluit. Er dient steeds aandacht uit te gaan naar de ruimtelijke spreiding van de positieve boringen, enerzijds, en het absoluut aantal artefacten per boring, anderzijds, voor het bepalen van de vervolgstrategie.

- Indien de bovenstaande drempelwaarde niet wordt bereikt, maar de artefacten tijdens het verkennend archeologisch booronderzoek in aanpalende boringen voorkomen, wordt naast een **proefputtenonderzoek** voor de **geïsoleerde** positieve **boringen** ook een **beperkt waarderend booronderzoek** rond de **aanpalende boringen** aanbevolen om de aard ervan te evalueren. Ze zouden mogelijks toch op een grotere concentratie wijzen.
- Indien de bovenstaande drempelwaarde niet wordt bereikt, maar het leeuwendeel van deze artefacten in één enkele boorstaal voorkomen tijdens het archeologisch verkennend booronderzoek, wordt een **kleinschalig waarderend booronderzoek** rond deze boring aanbevolen om de aard ervan te evalueren. Het gaat waarschijnlijk om een grotere concentratie. Voor de overige boringen met slechts één onbetwistbaar artefact wordt een **proefputtenonderzoek** geadviseerd.
- Indien de bovenstaande drempelwaarde wel wordt bereikt, maar de artefacten sterk verspreid voorkomen tijdens het archeologisch verkennend booronderzoek, wordt een **proefputtenonderzoek** aanbevolen om de aard

⁴ $\chi = \pi r^2$

ervan te evalueren. Ze zouden op een groot aantal kleinschalige concentraties kunnen wijzen.

5.2.2 VERKENNEND BOORONDERZOEK

Mogelijk?	Nuttig?	Schadelijk?	Noodzakelijk?
Ja	Enkel indien het landschappelijk booronderzoek hier aanleiding toe geeft.	Boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief.	Wanneer de resultaten van het landschappelijk booronderzoek aanleiding geven zal deze methode toegepast worden om archeologische sites op te sporen.

Tabel 5: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het verkennend booronderzoek

5.2.2.1 ONDERZOEKSVRAGEN

Voor het bepalen van de strategie in de volgende stappen van het onderzoekstraject moet vooreerst een wetenschappelijk onderbouwd antwoord gegeven worden op de volgende onderzoeksvragen. Een overzicht:

Onderzoeksvragen
1. Zijn er artefacten aanwezig?
2. Wat is de aard en datering van deze artefacten?
3. Wat is de ruimtelijke spreiding van deze artefacten (horizontaal en verticaal)?
4. Zijn er vuursteenconcentraties aanwezig? Wat is de ruimtelijke spreiding van deze concentraties?
5. Wat zegt de landschappelijke situatie van de artefacten m.b.t. het reliëf, het bodemtype, de geologische eenheid en de hydrologie over het landgebruik vanuit een synchroon en diachroon perspectief?
6. Zijn er andere antropogene indicatoren aanwezig?
7. Is er mogelijkheid tot behoud <i>in situ</i> en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen?

Tabel 6: Overzicht onderzoeksvragen verkennend booronderzoek

5.2.2.2 METHODOLOGIE EN STRATEGIE

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele of machinale boringen voorgeschreven uit te voeren met een edelmanboor (ø 10 centimeter) in een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 12 meter bij 10 meter – d.i. 12 meter tussen de boringen binnen één raai en 10 meter tussen de raaien. De veldwerkleider kan van dit grid afwijken mits gegronde verantwoording hiervan in de rapportage.

Er worden stalen genomen van alle aardkundige eenheden die steentijdresten kunnen bevatten.

Deze aardkundige eenheden worden op basis van het landschappelijk bodemonderzoek bepaald. Indien de natuurlijke bodemopbouw onberoerd en volledig bewaard is, worden alle bodemhorizonten, inclusief de minerale A-horizont, van de toplaag ingezameld met uitzondering van de C-horizont. Indien de natuurlijke bodemopbouw (minimaal) geroerd is, worden enkel de ongeroerde bodemhorizonten ingezameld. Voorbeelden zijn een intacte E-en/of B-horizont onder een heterogene Ap-horizont. Indien er bodemrelicten op grote diepte worden aangetroffen, worden deze eveneens per horizont ingezameld.

- De lokalisering en hoogtebepaling van de boorpunten gebeurt conform CGP 8.4.2°.

- De staalname (volume, lagen en diepte) en het zeven gebeurt conform CGP 8.4.3° en CGP 8.4.5°.
- De beschrijving en verwerking van de profielen gebeurt conform CGP 6.11.8 en CGP 8.4.4°.
- De documentatie, verwerking, interpretatie en waardering van eventuele vondsten gebeurt conform CGP 11.3.2 en 12.5.4.
- Met uitzondering van macroscopisch zichtbare natuurwetenschappelijke vondsten, is er geen staalname verplicht voor natuurwetenschappelijk materiaal in functie van paleo-ecologische of ecologisch-archeologische interpretaties (CGP 9.5.3.).

5.2.2.3 ACTOREN

Elk veldteam bestaat minstens uit een veldwerkleider met ervaring in verkennend of waarderend archeologisch booronderzoek (CGP 8.4.).

5.2.2.4 RANDVOORWAARDEN

In het geval dat een onverwachts gezondheids- of veiligheidsrisico optreedt, wordt het onderzoek niet uitgevoerd.

5.2.2.5 EINDCRITERIA

Het verkennend booronderzoek wordt als succesvol beschouwd indien alle aardkundige entiteiten of archeologische niveaus relevant voor artefactensites op een wetenschappelijke verantwoorde wijze onderzocht werden, wetenschappelijk onderbouwde antwoorden kunnen worden geformuleerd op de onderzoeksvragen, afdoende uitspraken kunnen worden geformuleerd in verband met het vervolg van het onderzoekstraject en een nota kan worden opgeleverd.

5.2.3 WAARDEREND ARCHEOLOGISCH BOORONDERZOEK EN PROEFPUTTEN IN FUNCTIE VAN STEENTIJD

Mogelijk?	Nuttig?	Schadelijk?	Noodzakelijk?
Ja	Ja, als evaluatie van het bodemarchief in functie van matig-grootschalige steentijdsites (zie tabel 4)	Boringen hebben een beperkte impact op het bodemarchief.	Wanneer de resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek hiertoe aanleiding geven zal deze methode toegepast worden om de aard en afbakening van aanwezige archeologische sites te bepalen.

Tabel 7: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het waarderend boor- en proefputtenonderzoek.

5.2.3.1 ONDERZOEKSVRAGEN

Voor het bepalen van de strategie in de volgende stappen van het onderzoekstraject moet vooreerst een wetenschappelijk onderbouwd antwoord gegeven worden op de volgende onderzoeksvragen. Een overzicht:

Onderzoeksvragen
1. Wat is de ruimtelijke spreiding van deze artefacten (horizontaal en verticaal)?
2. Zijn er vuursteenconcentraties aanwezig? Wat is de ruimtelijke spreiding van deze concentraties?
3. Wat zegt de landschappelijke situatie van de concentraties m.b.t. het reliëf, het bodemtype, de geologische eenheid en de hydrologie over het landgebruik vanuit een synchroon en diachroon perspectief?
4. Konden er andere antropogene indicatoren worden aangetroffen?
5. Is er mogelijkheid tot behoud <i>in situ</i> en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen?

Tabel 8: Overzicht onderzoeksvragen waarderend boor- en proefputtenonderzoek.

5.2.3.2 WAARDEREND BOORONDERZOEK

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen manuele of mechanische boringen voorgeschreven uit te voeren met een edelmanboor (Ø 12 centimeter) in een regelmatig, verspringend driehoeksgrid van 6 meter bij 5 meter – d.i. 6 meter tussen de boringen binnen één raai en 5 meter tussen de raaien. De veldwerkleider kan van dit grid afwijken mits gegronde verantwoording hiervan in de rapportage.

Er worden stalen genomen van alle aardkundige eenheden die steentijdresten kunnen bevatten.

- De lokalisering en hoogtebepaling van de boorpunten gebeurt conform CGP 8.5.2°.
- De staalname (volume, lagen en diepte) en het zeven gebeurt conform CGP 8.5.3° en CGP 8.5.5°.
- De beschrijving en verwerking van de profielen gebeurt conform CGP 6.11.8 en CGP 8.5.4°.
- De documentatie, verwerking, interpretatie en waardering van eventuele vondsten gebeurt conform CGP 11.3.2 en 12.5.4.
- De staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal in functie van paleo-ecologische of ecologisch-archeologische interpretaties gebeurt conform CGP 9.5.4.

5.2.3.3 PROEFPUTTEN IN FUNCTIE VAN STEENTIJD ARTEFACTENSITES

In functie van het beantwoorden van de bovenstaande onderzoeksvragen worden manuele proefputten van 0,25m² tot 1m² voorgeschreven uit te voeren in een regelmatig grid van maximaal 15 meter bij 18 meter. De veldwerkleider kan van dit grid afwijken mits gegronde verantwoording hiervan in de rapportage.

- De lokalisering en hoogtebepaling van de boorpunten gebeurt conform CGP 8.7.
- De staalname (volume, lagen en diepte) en het zeven gebeurt conform CGP 8.7.
- De beschrijving en verwerking van de referentieprofielen gebeurt conform CGP 6.11.8 en CGP 8.7.

- De documentatie, verwerking, interpretatie en waardering van eventuele vondsten gebeurt conform CGP 11.3.2 en 12.5.4.
- De staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal in functie van paleo-ecologische of ecologisch-archeologische interpretaties gebeurt conform CGP 9.5.5.

5.2.3.4 *ACTOREN*

Het veldteam bestaat minstens uit een veldwerkleider met ervaring in verkennend of waarderend booronderzoek en/of in het aanleggen van proefputten, een assistent-archeoloog en een aardkundige /assistent-aardkundige (CGP 8.7.).

5.2.3.5 *RANDVOORWAARDEN*

De grond wordt gescheiden afgegraven en bewaard naast de proefputten. Het dichten van de putten heeft als doel de originele bodemopbouw en de draagkracht van de ondergrond voorafgaand aan de aanvang van het veldwerk te evenaren.

De zones van het opgravingsvlak die sporen of artefacten bevatten, worden in afwachting van een opgraving of definitief fysiek behoud, afgedekt met geotextiel om te voorkomen dat degradatie ervan zou optreden. Er worden ook de nodige maatregelen getroffen om een langdurige bewaring van de sporen tijdens het veldwerk te garanderen en schade ten gevolge van lucht en weerslementen te voorkomen (CGP 8.6.1.1).

In het geval dat een onverwachts gezondheids- of veiligheidsrisico optreedt, wordt het onderzoek niet uitgevoerd.

5.2.3.6 *EINDCRITERIA*

Het onderzoek wordt als succesvol beschouwd indien alle aardkundige entiteiten of archeologische niveaus relevant voor steentijdsites als ook alle eventuele concentraties op een wetenschappelijke verantwoorde wijze onderzocht werden, wetenschappelijk onderbouwde antwoorden kunnen worden geformuleerd op de onderzoeksvragen, afdoende uitspraken kunnen worden geformuleerd in verband met het vervolg van het onderzoekstraject en een rapport kan worden opgeleverd.

5.3 VOORONDERZOEK MET INGREEP IN DE BODEM IN DE VORM VAN PROEFSLEUVEN (OPTIONEEL)

Er bestaat voor het onderzoeksgebied een zeker potentieel op het aantreffen van resten uit de steentijd, maar ook een potentieel op sporen uit meer recente tijden. Op basis van de CAI-meldingen kan er een hoger potentieel voor archeologische sporen uit de Nieuwe Tijd worden verwacht. Booronderzoek kan over deze sporensites geen afdoende uitspraken doen. Kostenbaten wordt daarom een proefsleuvenonderzoek aanbevolen. Er dient desalniettemin de nodige aandacht uit te gaan naar steentijdresten conform de CGP 8.6.1.8.2°.

Nut	Uitvoering	Gevolgen
Proefsleuvenonderzoek wordt nuttig bevonden, aangezien eventuele grondsporen bij de geplande werkzaamheden kunnen worden weggegraven en deze niet kunnen worden opgespoord tijdens booronderzoek	Er wordt gewerkt in uitgesteld traject.	Boringen hebben een beperktere impact op het bodemarchief dan proefsleuven, maar kunnen geen afdoende uitspraken doen over de aanwezigheid van sporensites of de aard, omvang, datering, waarde en bewaring ervan.

Tabel 9: Overzicht nut, uitvoering en gevolgen voor het bodemarchief.

5.3.1 METHODOLOGIE

Bij proefsleuvenonderzoek is een dekkingsgraad van 12,5% het uitgangspunt, waarvan 10% voor de sleuven en 2,5% voor kijkvensters, dwarssleuven en volgsleuven. Elke proefsleuf is 2,00 meter breed, minstens 10,00 meter lang en op maximum 15,00 meter van een andere sleuf gelegen.

Concreet voor het terrein voor grondverbetering geeft dit de volgende cijfers:

- Proefsleuf 1: 90,00 meter lang en 2,00 meter breed
- Proefsleuf 2: 90,00 meter lang en 2,00 meter breed
- Proefsleuf 3: 90,00 meter lang en 2,00 meter breed
- Proefsleuf 4: 75,00 meter lang en 2,00 meter breed

Dit maakt de totale oppervlakte van de proefsleuven ca. 690 m² ofwel 12,4% van de totale oppervlakte. Dit biedt nog voldoende ruimte voor uitbreiding van sleuven of kijkvensters.

	Totale oppervlakte (m ²)	Totale sleufoppervlakte (m ²)	Onderlinge afstand (m)	Sleuf-breedte (m)	Aantal
Werkzone Grondverbetering	5.545 m ²	690 m ²	15 m	2 m	4

Voor de aanleg van de proefsleuven wordt een graafmachine ingezet met een graafbak van 2 meter breed zonder tanden (CGP 8.6.2/3). In regel wordt één vlak aangelegd dat wordt onderzocht zoals beschreven in CGP 6.8.1.1. tot en met 8.6.1.9. De diepte van aanleg wordt tijdens de aanleg continu bijgestuurd op basis van de observaties uit de putwandprofielen die om de 50 meter geschrinkt worden geplaatst over verschillende sleuven. Op basis van de vaststellingen uit de putwanden en door middel van lokale verdiepingen van het opgravingsvlak in zones waar geen sporen (meer) voorkomen, kan er gekeken worden of zich dieperliggende niveaus met archeologische sporen of vondsten voordoen. In voorkomend geval wordt op dit dieperliggend niveau lokaal een opgravingsvlak aangelegd, en wordt dit ook onderzocht zoals beschreven in CGP 6.8.1.1. tot en met 8.6.1.9.

Indien nodig om een inschatting te maken van de gemiddelde diepte van de sporen, wordt de selectie van opgegraven sporen aangevuld met boringen. De veldwerkleider bepaalt de noodzaak en het aantal boringen. Volgsleuven worden aangelegd indien dit noodzakelijk is om het inzicht in de structuur van de archeologische site te verhogen en bij te dragen tot het correct aflijnen van de zones van het terrein waar archeologisch erfgoed aanwezig is.

Kijkvensters worden aangelegd om een spoor of een concentratie van sporen waarvan de waardering en interpretatie niet onmiddellijk duidelijk is, beter te kunnen onderzoeken en om de schijnbare afwezigheid van sporen te verifiëren. De kijkvensters worden op dezelfde wijze als proefsleuven aangelegd (CGP 8.6.3). Aan de hand van een grondige evaluatie van de putwanden van de proefputten wordt aangegeven op welke niveaus er tijdens een eventuele opgraving opgravingsvlakken moeten worden aangelegd (CGP 8.6.3). De waardering en assessment van de vondsten gebeurt conform de CGP 11.3. en 12.5.9. De staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal gebeurt conform CGP 9.5.5. De verwerking van de natuurwetenschappelijke vondsten en stalen gebeurt conform de CGP 9.6.



Figuur 12: Inplanting van de proefsleuven ter hoogte van het terrein voor grondverbetering. (Bron: Geopunt 2017).

5.3.2 ONDERZOEKSVRAGEN

Voor de archeologische interpretatie en het eventueel voorschrijven van een vervolgonderzoek met betrekking tot sporensites moet een wetenschappelijk onderbouwd antwoord gegeven worden op de volgende onderzoeksvragen:

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
1. Zijn er grondsporen aanwezig?	Ja	a. Wat is hun aard? b. Wat is hun bewaringstoestand? c. Wat is hun verspreiding? d. Wat is de densiteit? e. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding?

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
		f. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? g. Zijn er verschillende niveaus van sporen aanwezig? h. Behoren de resten tot één of meerdere periodes? i. Gaat het om losse sporen zonder ruimtelijke samenhang of maken ze deel uit van één of meerdere archeologische structuren of concentraties? Geef een interpretatie en voorzie argumentatie. j. Wat is de datering van de sporen op basis van het vondstmateriaal, de versnijdingen en/of opvulling van de sporen en de daarmee gepaarde fasering?
	Nee	a. Wat kan de afwezigheid ervan verklaren? b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? c. Wat is de omvang van deze anomalie?
2. Zijn er artefacten aanwezig?	Ja	a. Wat is hun aard? b. Wat is hun bewaringstoestand? c. Wat is hun verspreiding? d. Wat is de densiteit? e. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? f. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? g. Behoren de resten tot één of meerdere periodes? h. Gaat het om losse artefacten of komen ze voor in verband met één of meerdere sporen of maken ze deel uit van één of meerdere archeologische structuren? Geef een interpretatie en voorzie argumentatie. i. Zijn er verschillende niveaus van sporensites aanwezig?
	Nee	a. Wat kan de afwezigheid van archeologische resten verklaren? b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? c. Wat is de omvang van deze anomalie?
3.	Kan een ruimtelijke afbakening (in 3D) gemaakt worden van de zones met archeologische sporen of artefacten?	
4.	Kunnen op basis van het sporen/artefactenbestand, archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden? Voorzie hierbij argumentatie.	
5.	Wat is het type vindplaats (bewoning, economisch, funerair, religieus, militair, ...) op basis van de aard van de contexten en/of het vondstmateriaal?	
6.	Wat zegt de landschappelijke ligging (reliëf, bodemtype, geologische eenheid en hydrologie) van de archeologische erfgoedwaarden over het vroegere landgebruik volgens een synchroon en diachroon perspectief?	
7.	Wat is de impact van de geplande werken op het archeologisch bodemarchief?	
8.	Is er mogelijkheid tot behoud <i>in situ</i> en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen?	
9.	Indien behoud <i>in situ</i> van het archeologisch erfgoed onmogelijk of onwenselijk is in het kader van de geplande bodemingrepen: kan een afbakening gemaakt worden van bepaalde delen van het terrein die voorafgaand aan de werkzaamheden moeten onderzocht worden? - Welke site-specifieke vragen moeten bij een eventueel vervolgonderzoek door middel van een opgraving, beantwoord worden? - Is voor het beantwoorden van deze vragen aanvullend natuurwetenschappelijk onderzoek nodig? Zo ja, welk? En welk type staalnamen, inclusief hoeveelheid, is hiervoor noodzakelijk? - Waarop moet specifiek gelet worden tijdens het vervolgonderzoek, zowel op methodologisch als strategisch vlak?	

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
	d.	Kan er een inschatting gemaakt worden over budget, tijdsduur, personeelsbezetting, personeelskwalificaties en gespecialiseerde begeleiding bij een vervolgonderzoek?
10.		Zijn er structuren/sporen die bijzondere aandacht verdienen bij evt. vervolgonderzoek?
11.		Welk kennispotentieel heeft de archeologische site op regionaal niveau en in breder perspectief?

Tabel 10: Overzicht onderzoeksvragen.

5.3.3 ACTOREN

Bij proefsleuven wordt de veldwerkleider met ervaring in het aanleggen van proefsleuven bijgestaan door minstens een assistent-archeoloog, een assistent-aardwetenschapper met ervaring in de bodem- en sedimenttypes van het onderzoeksgebied (CGP 7.3.2. en CGP 10.2.1.) en een conservator (CGP 8.6.2/3).

5.3.4 RANDVOORWAARDEN

De grond wordt gescheiden afgegraven en bewaard naast de proefsleuven. Het dichten van de sleuven gebeurt op zo een manier dat de originele bodemopbouw opnieuw bekomen wordt en dat de nieuwe draagkracht van de ondergrond de draagkracht van de ondergrond voorafgaand aan de aanvang van het veldwerk evenaart. Zones van het opgravingsvlak die sporen of artefacten bevatten, worden in afwachting van een opgraving of definitief fysiek behoud, afgedekt met geotextiel om te voorkomen dat degradatie ervan zou optreden. Er worden ook de nodige maatregelen getroffen om een langdurige bewaring van de sporen tijdens het veldwerk te garanderen en schade ten gevolge van lucht en weerslementen te voorkomen (CGP 8.6.1.1).

5.3.5 EINDCRITERIA

Het onderzoek wordt als succesvol beschouwd indien alle vondstenlocaties op een wetenschappelijke verantwoorde wijze onderzocht werden, onderbouwde antwoorden op de onderzoeksvragen werden geformuleerd en een rapport kan worden opgeleverd.

6 BEWARING EN DEPONERING VAN VONDSTEN

De conservatie en overdracht van archeologische vondsten na afloop van het vooronderzoek gebeurt conform aan de artikelen 5.2.1 tot en met 5.2.3 van het Onroerend Erfgoeddecreet en de bijhorende uitvoeringsbepalingen. Bij de aanvang van het onderzoek worden duidelijke afspraken gemaakt tussen de opdrachtgever en de erkend archeoloog inzake de overdracht van de archeologische vondsten aan de eigenaar, erkende onroerend erfgoeddepot of andere bewaarder van het archeologische ensemble. Na het beëindigen van de verwerking en het opleveren van het eindrapport zal de overdracht van de vondsten plaatsvinden. Archeologische conservatie zal in alle fases van een archeologisch onderzoek aanwezig zijn om het onderzoekspotentieel van de opgegraven objecten ten volle te kunnen benutten. Hieronder worden zowel noodconservatie⁵, preventieve conservatie⁶, stabiliserende conservatie⁷ als conservatie in functie van het onderzoek⁸ verstaan (CGP 24.1.1). Een tijdelijke opslag in het depot van ABO nv is ook een mogelijkheid.

⁵ dit zijn ingrepen die nodig zijn om de bewaring van een archeologisch artefact te verzekeren van bij het opgraven tot een verdere eventuele conservatiebehandeling (CGP 24.1.1.1°).

⁶ dit is het aanpassen en controleren van de omgeving van archeologische artefacten om degradatieprocessen te vertragen of te stoppen (CGP 24.1.1.2°).

⁷ dit zijn behandelingen van het object zelf, die nodig zijn om een artefact stabiel te kunnen bewaren en hanteren (CGP 24.1.1.4°).

⁸ dit zijn alle ingrepen die nodig zijn om zoveel mogelijk informatie uit een archeologisch artefact te halen (CGP 24.1.1.3°)

7 CRITERIA VOOR HET NIET UITVOEREN VAN DE VOORZIENE ONDERZOEKSMETHODEN

Als tijdens het veldwerk van de in het programma van maatregelen besproken onderzoeksmethoden wordt afgeweken, op basis van de inzichten uit het onderzoek, wordt dit beschreven en verantwoord in de rapportering.

8 VOORZIENE AFWIJKINGEN TEN AANZIEN VAN DE CODE GOEDE PRAKTIJK

Er is geen afwijking ten aanzien van de Code Goede Praktijk voorzien. Indien er tijdens het uitvoeren van het veldwerk toch redenen hiertoe zou zijn, dan worden deze beschreven en met verantwoording opgenomen in het eindrapport.

9 RISICO'S EN MAATREGELEN

Het uitvoeren van het voorgestelde vooronderzoek houdt een reeks potentiële risico's in. Deze worden in de onderstaande tabel opgesomd. Voor elk van de risico's staat telkens vermeld welke maatregelen worden genomen om gevaarlijke situaties te vermijden of te beperken. Het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (PBM's) is conform met het Koninklijk Besluit van 13 juni 2016 betreffende het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen (B.S. 14.7.2005).

Extreme weersomstandigheden	1. PBM's (Regenkledij, handschoenen) 2. Bijkomende rusttijden bij hoge temperaturen en OZON-waarschuwingen aangegeven in arbeidsreglementering FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017). 3. Weerverlet wanneer afgekondigd door het KMI of indien verder werken ernstige schade aan de site en/of het aanwezige personeel toebrengt (bv. site ondergelopen) 4. Verfrissende dranken verstrekken bij hitte zoals aangegeven in de arbeidsreglementering van de FOD Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg (Website FOD 2017)	
Nutsleidingen	Geen exacte locatie	1. Locatie van de nutsleidingen in de mate van het mogelijke in kaart brengen en een buffer voorzien tussen deze leidingen en de inplanting van boringen, proefputten, sleuven, en werkputten.
	Geraakt tijdens onderzoek – niet gas (website BeSWIC 2017)	1. Beheerder van de leiding contacteren en nagaan welke ingreep noodzakelijk is. 2. Grondige inspectie van de geraakte leiding door de beheerder
	Geraakt tijdens onderzoek – gas (Ghijsels en Achten 2015, p 8)	1. Open vlammen in de nabijheid doven 2. Geen GSM gebruiken of licht maken in buurt van het gas 3. Niet roken 4. De beheerder van de leiding verwittigen 5. De politie verwittigen 6. Het personeel en derden op de site verwittigen 7. Site afsluiten en wachten op interventieploeg gasmaatschappij.
Menselijke/dierlijke resten	PBM's (handschoenen, mondmasker).	
Zwaar materiaal	PBM's (helm, fluo-vestje, veiligheidsschoenen, gehoorbescherming)	
Vallende objecten	PBM's (helm, veiligheidsschoenen)	
Diepe sleuf (>1,2m)	1. Aanleg in taluds of trappen zoals aangegeven door de N.A.V.B. (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 9-10) of –indien dit niet mogelijk is- beschoeiing plaatsen die minimum 15 centimeter boven het maaiveld uitsteekt (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2000, p 5). 2. Verlaging van het grondwater indien nodig door middel van bemaling (Veiligheidsnota's bouwbedrijf 2002, p 8)	
Waterput	1. Vaak diep en natte context waardoor de wanden onstabiel zijn 2. Stutten van wanden onstabiele bodems (zie wettelijke context) 3. De werkput taluderen (zoals aangegeven in vademecum p 10) 4. Verlaging van het grondwater door bemaling 5. Vluchtroute voorzien	

	6. Coupe in meerdere delen uithalen. 7. Coupe tot een bepaalde diepte en dan andere kant gelijktrekken
Munitie en explosieven	1. Geen verdere manipulatie van de munitie 2. Werken meteen stilleggen 3. Politie verwittigen 4. Evacuatie van de site en evacuatie loodrecht op de windrichting indien een vreemde geur of rook waarneembaar is 5. Ligplaats onthouden en afbakenen met materiaal dat van op ruime afstand herkenbaar is 6. Al het aanwezige personeel en evt. derden op de site verwittigen 7. Sluit de toegang tot de vindplaats af 8. Wacht op de aankomst van politie en/of hulpdiensten (Europees agentschap voor veiligheid en gezondheid op het werk)

Tabel 11: Risico's en maatregelen.

10 NOODNUMMERS

Medische interventie	100	Fluxys	0800/ 90 102
Politie	101	Eandis	0800/ 65 0 65
Brandweer	100	Infrax	0800/ 60 888
Algemeen	112	Aquafin	0800/ 16 603
Antigif Centrum	070/245 245	Proximus	0800/ 55 800
Civiele Bescherming	050/ 81 58 41	Telenet	015/ 66 66 66

Tabel 12: Overzicht noodnummers.

11 BIBLIOGRAFIE

- Bats M., J. Bastiaens & Ph. Crombé. 2006. "Prospectie en waardering van alluviale gebieden langs de Boven-Schelde. CAI-project 2003-2004." In Cousserier K., E. Meylemans & I. In 't Ven (red.) *CAI-II Thematische inventarisatie- en evaluatieonderzoek. VIOE-Rapporten 2*: 75-100.
- Bats M., B. Klinck, L. Meersschaert & J. Sergeant. 2004. "Verkennd en waarderend booronderzoek in het alluvium van de Schelde." *Notae Praehistoricae* 24: 175-179.
- Belgisch Kenniscentrum over Welzijn op het Werk 2016: Werkzaamheden in de nabijheid van ondergrondse nutsleidingen [Online] <https://www.beswic.be/nl/blog/werkzaamheden-nabijheid-van-ondergrondse-nutsleidingen> (geraadpleegd op 20 januari 2018).
- Borsboom A. & P. Verhagen. 2012. *KNA Leidraad. Inventariserend Veldonderzoek. Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P)*. Amsterdam: Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer.
- Federale Overheidsdienst Werkgelegenheid, Arbeid en Sociaal Overleg 2016: Arbeidsreglementering [Online], <http://www.werk.belgie.be/defaultTab.aspx?id=387> (geraadpleegd op 20 januari 2018).
- Ghijsels Y. en J. Achten, 2015: Werken in de nabijheid van ondergrondse installaties. Praktische Gids voor Aannemers. Federale Verzekering, Brussel.
- Groenewoudt B.J. 1994. "Prospectie, waardering en selectie van archeologische vindplaatsen: een beleidsgerichte verkenning van middelen en mogelijkheden". (Proefschrift Universiteit van Amsterdam)". *Nederlandse Archeologische Rapporten 17*. Amersfoort: Rijksdienst Oudheidkundig Bodemonderzoek.
- Haneca K., Debruyne S., Vanhoutte S. en Eryvynck A. 2016. "Archeologisch vooronderzoek met proefsleuven – Op zoek naar een optimale strategie". *Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed 48*. Brussel: agentschap Onroerend Erfgoed.
- "Preventiemaatregelen" In: Veiligheidsnota's Bouwbedrijf: Werken Langs en In Sleuven. Vademecum van het nationaal actiecomité voor veiligheid en hygiëne in het bouwbedrijf N.A.V.B., 2002, bundel nr. 96: 6-20.
- Ryssaert C., Y. Perdaen, W. De Maeyer, P. Laloo, W. De Clercq & Ph. Crombé. 2007. "Searching for the stone Age in the Harbour of Ghent. How to combine test trenching and Stone Age Archaeology." *Notae Praehistorica* 27: 69-74.
- Tol, A.J., J.W.H.P. Verhagen, A. Borsboom & M. Verbruggen. 2004. *Prospectief boren: een studie naar de betrouwbaarheid en toepasbaarheid van booronderzoek in de prospectiearcheologie. RAAP Archeologisch Adviesbureau. Rapport 1000*. Amsterdam.
- "Uitgravingen" In: Veiligheidsnota's Bouwbedrijf: Veiligheid op Kleine Bouwplaatsen. Vademecum van het nationaal actiecomité voor veiligheid en hygiëne in het bouwbedrijf N.A.V.B., 2002, bundel nr. 88: 6-20.
- Verhagen J., E. Rensink, M. Bats & Ph. Crombé. 2011. "Optimale strategieën voor het opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek. Een statistische perspectief." *Rapportage Archeologische monumentenzorg* 197: 35-38.