

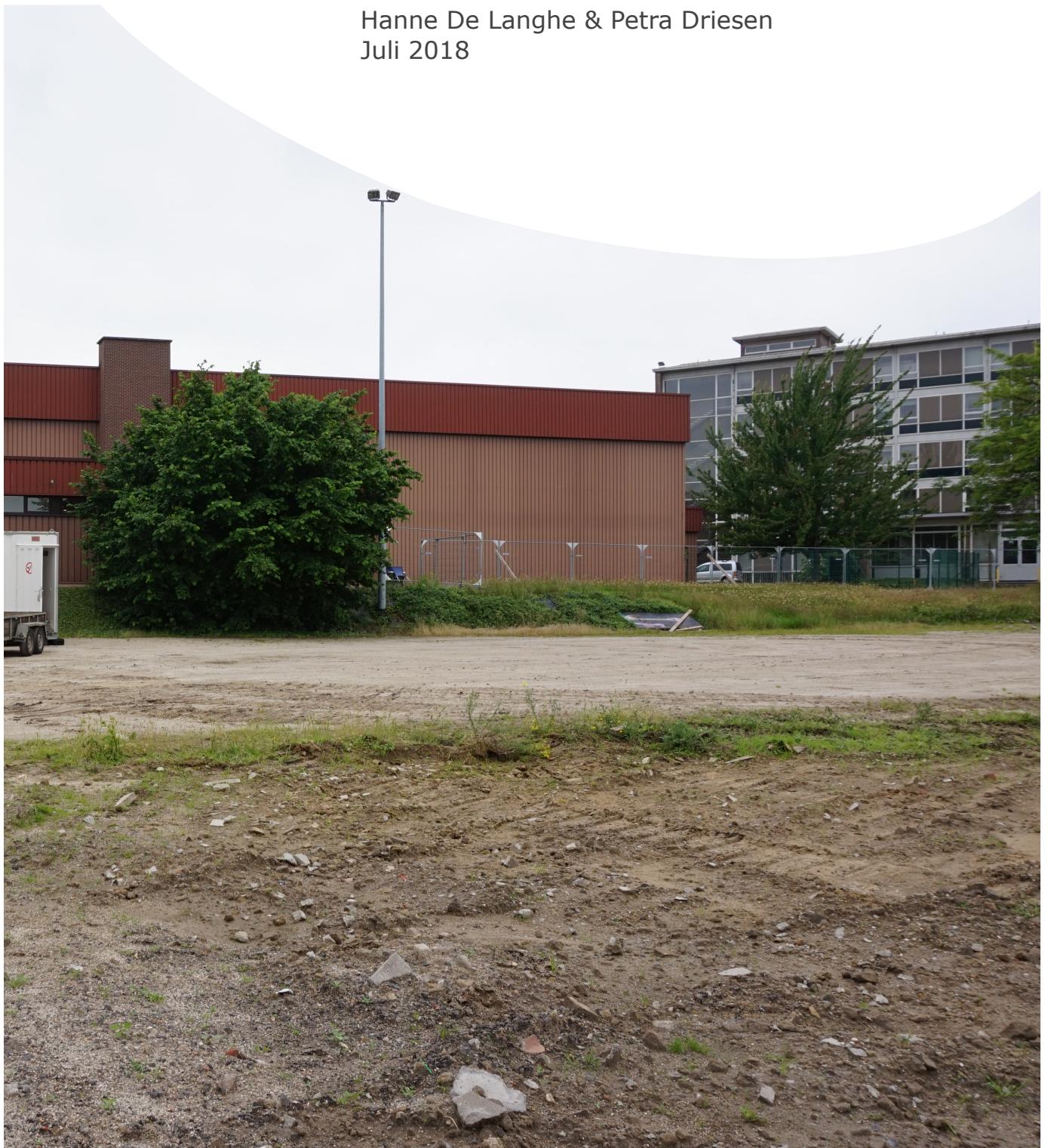


RAPPORT 624

Archeologienota Tongeren, Sacramentstraat Omgevingsaanleg op een scholencampus

Deel 2: Programma van Maatregelen

Hanne De Langhe & Petra Driesen
Juli 2018



DEEL 2. PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

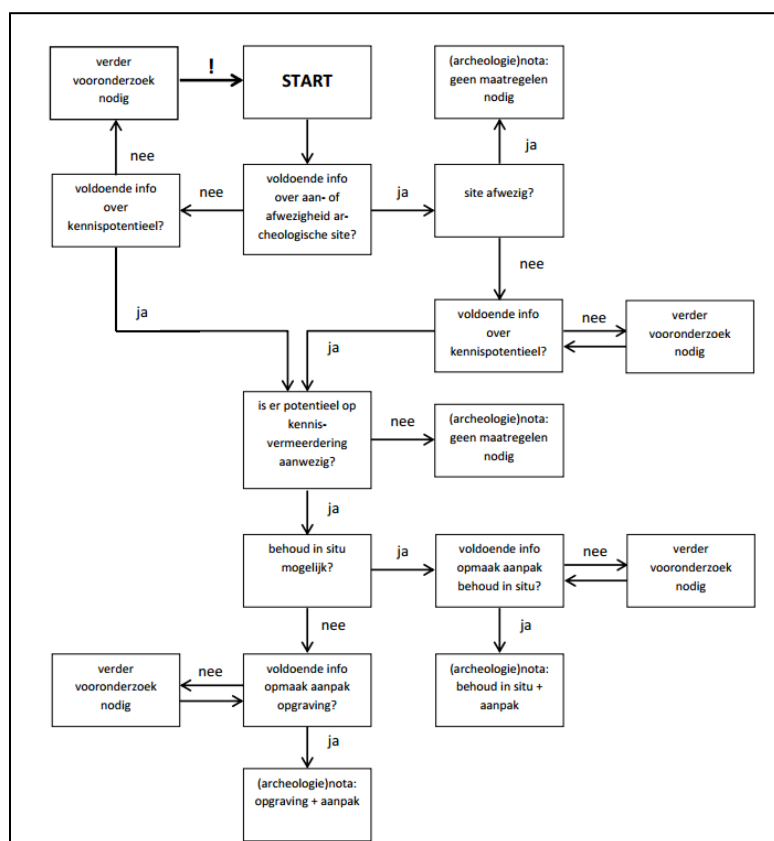
1. Gemotiveerd advies

1.1 Volledigheid van het uitgevoerde vooronderzoek

Tot op heden kon enkel een vooronderzoek in de vorm van een bureauonderzoek (2018F196) uitgevoerd worden. In het verleden vonden wel al verschillende archeologische onderzoeken op het terrein plaats. Deze werden in het bureauonderzoek opgenomen.

Op basis van het bureauonderzoek was het niet mogelijk om met voldoende zekerheid een uitspraak te doen over de aanwezigheid van waardevol archeologisch erfgoed en de omgang hiermee binnen een zone van ca. 4000 m². Daarom is hier aanvullend vooronderzoek noodzakelijk. Het is echter niet mogelijk om aanvullend vooronderzoek met ingreep in de bodem uit te voeren voorafgaand aan de vergunningsaanvraag vermits er nog bomen op het terrein staan die gerooid moeten worden via een kapvergunning. Het advies luidt dan ook dat uitgesteld vooronderzoek moet plaatsvinden na het aanvragen of bekomen van de omgevingsvergunning.

Over de overige zones waar werken zullen plaatsvinden, kon op basis van het reeds uitgevoerd vooronderzoek wel



Afb. 44: Beslissingsboom bij de afweging voor de noodzaak van verder vooronderzoek en/of een opgraving (Bron: OE, CGP 2.0, p. 31).

1.2 Duiding en waardering van de archeologie in het projectgebied

We kunnen op basis van reeds uitgevoerd onderzoek op en rond het terrein aannemen dat het projectgebied een waardevol en goed bewaard archeologisch bodemarchief bevat. Hoewel Meso- en Neolithische vondsten al op verschillende onderzoekslocaties in Tongeren zijn opgedoken, wordt de verwachting voor dergelijk prehistorisch vondstmateriaal als matig ingeschat. Dat het projectgebied – op een heuvelrug bij een brongebied van beken aan

de noordzijde, en met de Jekervallei aan de zuidzijde - zeker een interessante locatie was voor jager-verzamelaars en/of de eerste landbouwers spreekt voor zich. Reeds uitgevoerde opgravingen op de heuvel (bijv. Beukenbergweg, hoek Bilzersteenweg-Pliniuswal) wijzen echter uit dat artefacten uit deze perioden voornamelijk opduiken als verplaatst materiaal in de vulling van jongere contexten. Het Aniciuspark vormt hierop mogelijk een uitzondering. Hoe dan ook behouden de vondsten hun informatiewaarde als cultureel object voor hun ontstaansperioden en blijven zij indicatief voor menselijke aanwezigheid in de buurt. Hun primaire archeologische context ontbreekt echter meestal.

Het archeologisch potentieel is hoog voor bewoningssporen van de Romeinse stad, zowel in haar vroege, niet-ommuurde versie als in haar 2^{de} eeuwse ommuurde opvolger. In verhouding tot het gekende Romeinse stratennet kunnen 6 insulae en minimaal 5 wegen en 3 wegenkruispunten ter hoogte van het projectgebied worden geplaatst. Of en in welke mate de bouw van de gereduceerde 4^{de} eeuwse stadsomwalling een negatief effect heeft gehad op het gebruik/de gebruiksintensiteit van het projectgebied is onduidelijk, maar er dient zeker niet automatisch te worden uitgegaan van een opgave van deze zone. Ook voor de vroegmiddeleeuwse periode wordt het archeologisch potentieel hoog ingeschat, al is de aanwezigheid van een bodemarchief uit deze periode minder concreet te onderbouwen. Het hoge potentieel slaat hier vnl. op het feit dat elke kans op kennisvermeerdering voor deze periode, hoe gering ook, een fundamentele bijdrage zal leveren tot deze nauwelijks gekende occupatiefase uit de stadsgeschiedenis. Vanaf de volle middeleeuwen, en meer nog vanaf de 13^{de} eeuw, wordt er uitgegaan van een low-intensity gebruik van het projectgebied als weiland / akker / boomgaard / tuin.

1.3 Impact van de geplande bodemingrepen

Op basis van de omschrijving van de geplande bodemingrepen in deel 1: Verslag van de resultaten, 1. Beschrijvend gedeelte, 1.4 Beschrijving van de geplande bodemingrepen kan de impact van deze bodemingrepen op het mogelijk aanwezige archeologisch erfgoed bepaald worden.

De initiatiefnemer plant op een 1,05 ha groot gebied langs de Sacramentstraat in Tongeren (prov. Limburg), kadastraal gekend als Tongeren, afd. 7, sectie A, percelen 389L en 376M, de aanleg van een parking, een kiss-and-ride strook, een toegangsweg, een overdekte speelplaats en verharde paden in het zuiden en zuidwesten van het terrein. In het noordenoosten worden een bijkomende toegang voor voetgangers en fietsers en de afbraak van verhardingen gepland. Het project kadert in de herinrichting van de desbetreffende scholencampus, waarvan een eerdere fase nog in uitvoer is. In het kader hiervan werd reeds een nieuwbouw op het terrein opgetrokken en wordt nog een bestaand schoolgebouw in het zuiden van het terrein gesloopt.⁴⁶

De bodemingrepen zullen plaatsvinden in versnipperde zones met een gezamenlijke totale oppervlakte van 4842 m². Deze zones situeren zich in het zuiden en noordoosten van het terrein.

In het noordoosten van het terrein worden over een oppervlakte van ca. 150 m² verhardingen opgebroken. De bodemingrepen hiervoor gaan niet dieper dan de geroerde bodems, maar kunnen wel het archeologisch vlak vrijleggen.

De zone aan de Sacramentstraat in het zuiden van het terrein wordt ingericht als een parking waarlangs een nieuwe toegangsweg wordt aangelegd naar de parking van de Academie. Naast deze weg wordt een kiss-and-ride strook voorzien. Vanaf de toegangsweg worden verharde paden voorzien richting de sporthal en de school. Ook tussen de overdekte speelplaats en het internaat in het zuidoosten van het terrein wordt een verhard pad voorzien. In het noordoosten van het terrein wordt vanaf de Driekruisenstraat een pad aangelegd voor voetgangers en fietsers dat aansluit op een bestaand pad op het domein (ter hoogte van de Academie).

De bodemingrepen voor de aanleg van funderingen voor de verhardingen veroorzaken verstoringen tot 60 cm onder het maaiveld over een totale oppervlakte van 4707 m². Een overdekking wordt geplaatst op de speelplaats van de lagere school en zal 189 m² groot zijn. Er worden voor de plaatsing hiervan eveneens bodemingrepen voorzien tot op ca. 60 cm onder het maaiveld.

⁴⁶ Stedenbouwkundige vergunning 2015/13797, afgeleverd op 20/03/2015.

Ter hoogte van de nieuwe parking en de toegangsweg in het zuiden van het terrein (totale zone: ca. 3777 m²) worden onder de verhardingen leidingen aangelegd. Deze worden machinaal aangelegd in sleuven van maximaal 1,50 m diep. De sleuven worden iets breder uitgegraven dan de breedte van de leidingen.

Gezien volgens de werfbegeleiding in 2016-2017 de zwarte laag reeds voorkomt vanaf een diepte van 25 cm in het zuiden van het terrein, is de kans reëel dat deze in de onmiddellijke omgeving van het toenmalige onderzoeksterrein verstoord zal worden door de geplande werken. De onderzijde van deze laag was te interpreteren als een laat-Romeinse puinlaag en de moederbodem kwam reeds voor op 80 cm diepte, hetgeen impliceert dat in het zuiden van het toenmalig terrein het aanwezige archeologische bodemarchief naar alle waarschijnlijkheid deels vergraven zal worden ter hoogte van de geplande overdekking en de geplande verhardingen. Hierbij dient echter te worden opgemerkt dat in het uiterste zuiden, ter hoogte van het gepland pad, een gasleiding ligt, hetgeen de bodem hier reeds geroerd heeft. Het voorkomen van bewaarde archeologische resten ter hoogte van het gepland pad kan desondanks niet uitgesloten worden en profielen kunnen nog vrij intact bewaard zijn. Hetzelfde geldt voor het gepland pad in het noordoosten van het terrein, waar ook een gasleiding ligt.

In het westen van het voormalig onderzoeksterrein wordt in de toekomst een pad aangelegd richting het internaat. Dit pad ligt volledig in de ophoging van ca. 1 m dik die tijdens de werfbegeleiding in het westen van het terrein vastgesteld werd. De zwarte laag kwam hier pas voor op een diepte van ca. 85 tot 105 cm dikte. Gezien de bodemingrepen voor de aanleg van het pad maar tot 60 cm diepte gaan, zullen deze enkel de ophoging aansnijden. Bijgevolg is er hier geen impact op het aanwezige waardevol archeologische bodemarchief.

In het zuidoosten worden verhardingen en diepere sleuven voor nutsleidingen aangelegd. Vermits de hier geplande parking topografisch gezien lager gelegen is, zijn de resultaten van de voormalige werfbegeleiding niet zomaar te extrapoleren naar deze zone. Op een naburig terrein, ook gelegen op een topografische iets lagere positie, lag het eerste werkvlak op niveau 98,20 m TAW, ca. 1,8 m lager dan het laagste maaiveldniveau ter hoogte van de parking. Deze diepte van het archeologisch niveau kan echter een vertekend beeld geven: behalve dat niveaus van archeologische bodemarchieven over korte afstand enorm kunnen variëren, moeten wij ook rekening houden met het feit dat de eerste werkvlakken tijdens de opgraving in 2008 consequent werden aangelegd op een niveau waarop duidelijke Romeinse sporen voorkomen. M.a.w., er is zeker rekening te houden met jongere lagen, die net zozeer deel uitmaken van het bodemarchief en dus voor onderzoek in aanmerking komen. Een eerste archeologisch vlak kan dus beduidend hoger liggen dan het eerste 'Romeinse' werkvlak. Op basis van bovenstaande gegevens is de impact van de geplande bodemingrepen ter hoogte van de geplande parking dan ook moeilijk na te gaan.

1.4 Bepaling van maatregelen

Op basis van het reeds uitgevoerd vooronderzoek is een aanvullend vooronderzoek nodig binnen een zone van 4000 m² (*afb. 45, roze*), dient een zone van 236 m² te worden opgegraven (*afb. 45, blauw*) en dienen de werken binnen enkele zones van 290 m², 219 m² en ca. 150 m² te worden begeleid (*afb. 45, groen*). Onder de diepste uitgravingen en buiten voorgenoemde zones vindt behoud in situ plaats.

Hoewel het onderzoek toelaat met een zeer hoge graad van waarschijnlijkheid de aanwezigheid van een waardevol archeologisch bodemarchief in het projectgebied voorop te stellen en het aannemelijk is dat dit bodemarchief waardevol en goed bewaard zal zijn, is er onvoldoende info over het zuidoosten van het projectgebied gekend om een strategie voor vervolgonderzoek op te stellen voor een zone van ca. 4000 m² (*afb. 45, roze*). Daarom wordt hier een aanvullend vooronderzoek noodzakelijk geacht. Dit zal gebeuren in de vorm van een proefputtenonderzoek om meer zicht te krijgen op de aanwezige archeologische lagen en om de impact van de geplande bodemingrepen hierop te kunnen bepalen.

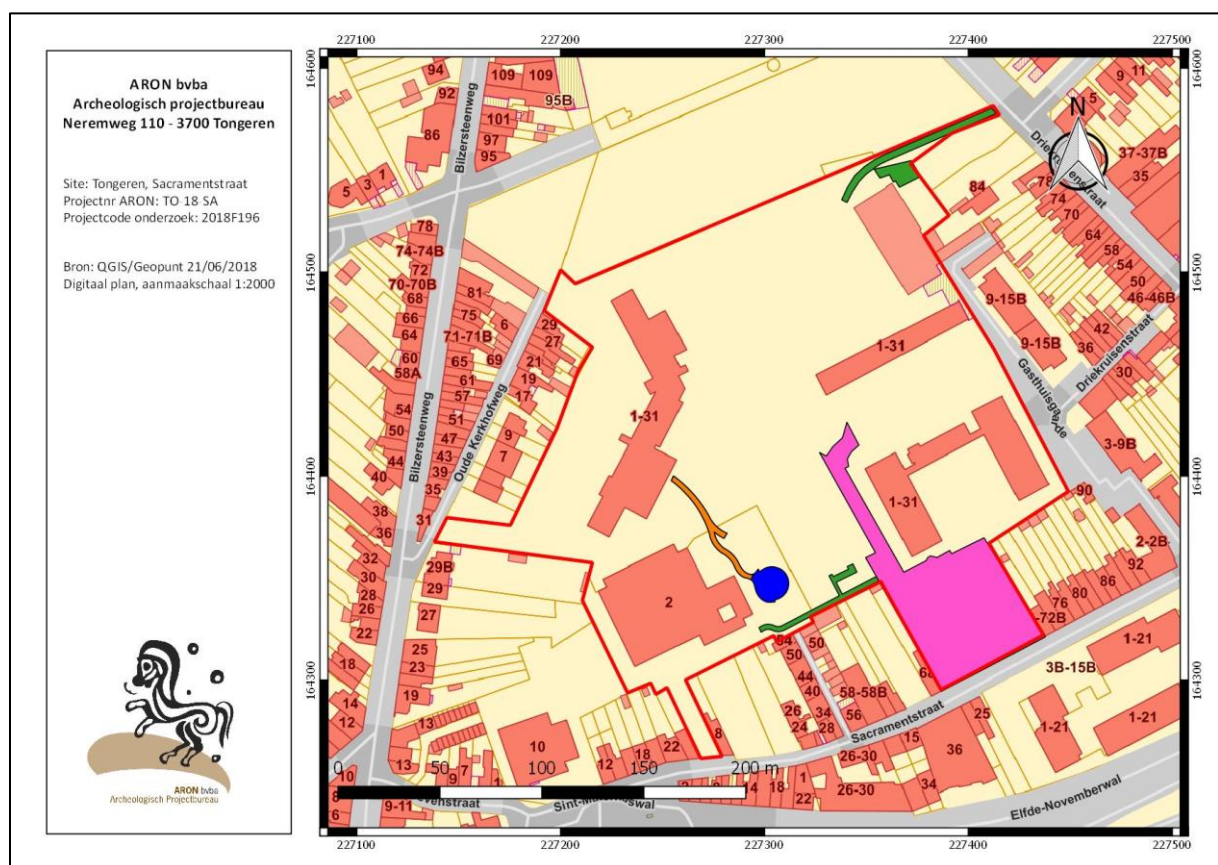
Vanuit een voorafgaandelijke werfbegeleiding op het terrein is er voldoende info bekend om een zone van 189 m² in het westen van het terrein uit te sluiten van vervolgonderzoek (*afb. 45, oranje*). Dit vermits de huidige bodemingrepen hier enkel in bestaande ophogingen zullen plaatsvinden.

Een centrale zone van 236 m² wordt best opgegraven gezien bodemingrepen hier hoogstwaarschijnlijk het archeologisch bodemarchief zullen verstoren (afb. 45, blauw).

In het noordoosten en het zuiden van het terrein worden de werken ter hoogte van 2 geplande paden en de opbraak van verhardingen best archeologisch begeleid (290 m², 219 m² en ca. 150 m²: afb. 45, groen) vanwege de aanwezigheid van 2 ondergrondse gasleidingen en vanwege de aard van de werken (opbraak). Eventueel bewaarde resten kunnen hier op deze manier nog geregistreerd worden. Een opgraving van deze zones is echter kosten-baten niet opportuun.

Voor bovenstaande maatregelen werd een Programma van Maatregelen opgemaakt.

Een deel van het aanwezige archeologische bodemarchief zal niet aangesneden worden bij de uitvoer van de geplande werken. Hier wordt behoud in situ aanbevolen. Het gaat hier om de zones die buiten de geplande werken vallen, maar ook om de zones dieper dan de diepste uitgravingen ter hoogte van de geplande werken. Ook hiervoor werd een Programma van Maatregelen opgesteld.



Afb. 45: Kadasterplan met aanduiding van het totale projectgebied (rood) en de te nemen maatregelen: zone die vrijgegeven wordt in het oranje, zone waar een opgraving zal plaatsvinden in het blauw, zones waar werfbegeleiding zal plaatsvinden in het groen en zone waar aanvullend vooronderzoek zal plaatsvinden in het roze.

Op basis van de archeologische verwachtingen voor het onderzoeksgebied en de evaluatie van de verschillende onderzoeksmethodes om deze verwachtingen in te vullen, wordt geopteerd voor een aanvullend vooronderzoek met ingrepen in de bodem in de vorm van een **proefputtenonderzoek**. Op deze manier kan bovendien op een gefundeerde manier een uitspraak gedaan worden over de gaafheid van de bodem. Tevens kan op deze manier de aan- of afwezigheid en indien aanwezig, de aard en de datering van ouder archeologisch erfgoed nagegaan worden.

Bijzondere aandacht wordt hierbij gegeven aan het voorkomen van Romeinse en vroeg-middeleeuwse bewoningssporen en de eventuele aanwezigheid van een Romeinse weg. Verder wordt de potentiële impact van toekomstige geplande werken op de al dan niet goed bewaarde bodems en het mogelijke aanwezige archeologisch erfgoed ingeschat. Onderdeel van de evaluatie is dat er mogelijkheden gezocht worden om in situ behoud te bewerkstelligen en, indien dit niet kan, er aanbevelingen worden geformuleerd voor een vervolgonderzoek.

Tijdens het onderzoek moeten minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

Landschappelijke context

- Wat zijn de aardkundige eenheden die te herkennen zijn in de proefputten? Kunnen we deze beschrijven en duiden?
- Zijn er aardkundige eenheden van antropogene oorsprong te herkennen?
- In hoeverre is de oorspronkelijke bodem (moederbodem) bewaard gebleven? Kunnen we deze beschrijven en duiden?

Steentijd artefactensites

- Zijn er vondsten die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een steentijd artefactensite?
- Werden deze vondsten in de natuurlijke bodem dan wel in een archeologisch spoor aangetroffen?
- Indien deze vondsten in de natuurlijke bodem werden aangetroffen: Wat is de vermoedelijke verticale verspreiding van de site (afbakening)?

Archeologische sporen en structuren:

- Zijn er sporen, spoorcombinaties of archeologische structuren vast te stellen? Zo ja, geef een beknopte omschrijving.
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Behoren de sporen, spoorcomplexen en lagen tot één of tot meerdere periodes? Welke?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Zijn er recente verstoringen aan te duiden?
- Is de zwarte laag hier aanwezig? Zijn er verschillende niveaus in te onderscheiden en is deze overal even dik?
- Gelet op de gegevens uit het bureauonderzoek: waar zijn er archeologische lagen aanwezig die een potentieel herbergen voor het beantwoorden van archeologische vragen die specifiek zijn voor deze locatie? Hierbij worden alle perioden vanaf de prehistorie tot en met de Tweede Wereldoorlog in ogenschouw genomen.
 - o Zijn er sporen of lagen te herkennen die een potentieel bevatten voor de archeologie van het Meso-Neolithicum, en voor bewoningssporen en/of artefacten uit de IJzertijd, gezien deze sporadisch voorkomen onder de oudste Romeinse stratigrafie.
 - o Zijn er sporen die gelinkt kunnen worden aan de Romeinse ingebruikname van het terrein, meer bepaald sporen van de infrastructuur (stratennet), bewoningssporen, sporen van tuinen / erven?
 - o Zijn er sporen die wijzen op de middeleeuwse / postmiddeleeuwse ingebruikname van het terrein?
 - Zijn er sporen aanwezig van wegen, afbraaklagen, tuininrichting en cultiveringslagen? Hoe was het terrein ingedeeld? Is er een evolutie in tijd waar te nemen?
 - Wijzen bepaalde structuren op bebouwing van het terrein tijdens deze periode?

- Zijn er sporen die gelinkt kunnen worden aan de latere bewoning van het terrein? Hoe waren de woonpercelen ingedeeld? Is er een evolutie in tijd waar te nemen?
- Hebben er andere specifieke activiteiten in het onderzoeksgebied plaatsgevonden? Wat zijn de materiële aanwijzingen hiervoor? Passen deze in de historische context van de locatie?

Archeologische vindplaatsen

- Zijn er één of meerdere archeologisch relevante niveaus die door middel van bijkomend onderzoek (opgraving) dienen onderzocht te worden? Op welke diepte bevinden deze zich?
 - Hoeveel opgravingsvlakken zullen er moeten worden aangelegd om de archeologie en de stratigrafische opbouw van de site wetenschappelijk te documenteren en te begrijpen?
 - In geval de aanwezigheid van een Romeinse / middeleeuwse weg wordt vastgesteld: hoeveel opgravingsvlakken dienen hierbij aangelegd te worden (hoeveel fases zijn er te onderscheiden)?
- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?

Vervolgonderzoek

- Is verder onderzoek noodzakelijk? Indien ja, motiveer de keuze van de te gebruiken methode.
- Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
- Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig?
- Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?
- Wat is de aard van een aanvullend onderzoek? Hoe wordt deze best uitgevoerd en wat is de kostprijs hiervan?

2.3 Opgravingsstrategie en -methode

TABEL 3 geeft een overzicht van de onderzoeksmethodes en een evaluatie hiervan in functie van het onderzoeksgebied.

Onderzoeksmethode	Evaluatie positief	Evaluatie negatief
Landschappelijk bodemonderzoek d.m.v. boringen en/of profielputten	Laat toe om relatief snel uitspraken te doen over de bodemopbouw van de ondergrond en het landschap.	De bodemopbouw kan gedocumenteerd worden tijdens een proefputtenonderzoek dat tevens de verticale stratigrafie van het onderzoeksterrein in kaart brengt.
Veldkartering	Oppervlaktekartering is zeer geschikt om prehistorische en historische vindplaatsen op te sporen en een zicht te bekomen op de inhoudelijke en fysieke kwaliteit van deze vindplaatsen.	Veldkartering zal geen gegevens opleveren gezien het gebied momenteel bijna volledig bebouwd / verhard is. Bovendien geeft deze onderzoeksmethode geen informatie over de inhoudelijke en fysieke kwaliteit van de vindplaatsen, noch over de complexe stratigrafie waardoor het kosten-baten niet aangewezen is om dit type van onderzoek uit te voeren gezien een proefputtenonderzoek zal plaatsvinden.
Geofysisch onderzoek	/	Geeft geen gegevens over de chronologie van de eventueel gedetecteerde fenomenen. Kan tevens niet uitgevoerd worden vanwege de verhardingen en bebouwing op het terrein.
Verkennd archeologisch booronderzoek	Verkennd archeologisch booronderzoek is zeer geschikt om prehistorische sites, steentijd artefacten sites, op te sporen en een	Dit onderzoek is minder geschikt om (proto-) historische vindplaatsen, i.e. vindplaatsen met grondsporen, op te sporen.

	zicht te bekomen op de inhoudelijke en fysieke kwaliteit van deze vindplaatsen.	Bovendien is dit type onderzoek praktisch moeilijk / niet uitvoerbaar vanwege de verwachting van een site met complexe verticale stratigrafie. Kosten-baten ook te duur voor een terrein waar het potentieel op het aantreffen van prehistorische sites als matig wordt ingeschat.
Waarderend archeologisch booronderzoek	Laat toe een beeld te vormen van de horizontale spreiding van de site	Enkel van toepassing na het detecteren van steentijd artefactensites
Proefputten in functie van steentijd artefactensites	Laat toe een beeld te vormen van de verticale spreiding van de site	Enkel van toepassing na het detecteren van steentijd artefactensites
Proefsleuven en proefputten	Een proefputten- en proefsleuvenonderzoek is zeer geschikt om (proto-)historische op te sporen en een zicht te bekomen op de inhoudelijke en fysieke kwaliteit deze vindplaatsen. Voor het onderzoeksterrein wordt geopteerd voor een proefputtenonderzoek waarmee de bodemopbouw en verticale stratigrafie op het terrein bestudeerd en geëvalueerd kan worden vanwege de verwachting van een site met complexe verticale stratigrafie.	Dit onderzoek is minder geschikt om prehistorische vindplaatsen op te sporen.

TABEL 3: Overzicht en evaluatie van de onderzoeksmethodes.

Op basis van de archeologische verwachtingen voor het onderzoeksgebied en de evaluatie van de verschillende onderzoeksmethodes om deze verwachtingen in te vullen, wordt geopteerd voor een aanvullend vooronderzoek met ingrepen in de bodem in de vorm van een **proefputtenonderzoek**.

De dekkingsgraad en schikking van deze proefputten is van die aard dat ze toelaten om voldoende gefundeerde uitspraken te doen over de rest van het terrein wat betreft de bovenstaande onderzoeksvragen.

Drie archeologische proefputten worden machinaal aangelegd ter hoogte van de toekomstige bodemingrepen: één proefput in het zuiden van het terrein, één proefput in het noordwesten en één in het noordoosten van de te onderzoeken zone. De proefputten worden op deze manier verspreid binnen de te verhardende oppervlakte ter hoogte van de toekomstige parking en toegangsweg ingepland om zo een representatief beeld te krijgen van de stratigrafische opbouw van deze zone.

Afbakening van het onderzoeksgebied

Het proefputtenonderzoek zal plaatsvinden over de volledige zone waar in het kader van het huidige project de parking en toegangsweg aangelegd zullen worden (ca. 4000 m²) (afb. 46, blauw).

Criteria voor het niet uitvoeren van voorziene onderzoeksmethoden

Indien bij het veldwerk van boven en onder beschreven methode en technieken wordt afgeweken op basis van de bekomen inzichten tijdens de uitvoering van het onderzoek, wordt dit beschreven en gemotiveerd in de rapportering.

Een mogelijkheid waarin kan afgeweken worden van de voorziene breedte en lengte van de proefputten is als op het terrein blijkt dat er zodanig diep moet gegraven worden, dat de veiligheid in gedrang komt. Ook bij het aantreffen van onvoorziene verstoringen of vanwege de veiligheid en de stabiliteit van omliggende gebouwen kan van deze methode worden afgeweken.

Randvoorwaarden

Het onderzoek zal worden uitgevoerd na de afbraak van het schoolgebouw en na het rooien van bomen indien blijkt dat deze het onderzoek belemmeren. Bodemingrepen die dieper dan het maaiveld of bestaande verstoringen plaatsvinden, worden begeleid door een archeoloog. Het uittrekken of frezen van de stronken of wortels is niet toegelaten gezien dit schade kan berokkenen aan het archeologisch bodemarchief. Het lokaal frezen van stronken (met een puntfrees) mag wel.

De proefputten worden in principe aangelegd tot op een diepte van maximaal 1,50 m, de maximale diepte van de sleuven voor leidingen.

Tijdens de uitvoer van het proefputtenonderzoek wordt ervoor gezorgd dat:

- Putten die dieper dan de toegestane wettelijke uitgraafdiepte worden aangelegd, beveiligd en/of getrapd aangelegd worden. De breedte van de proefputten moet dit getrapte profiel mogelijk maken.
- Indien dieper graven niet mogelijk is, steeds door middel van boringen de verdere stratigrafie van de onderliggende bodem in kaart wordt gebracht.
- Indien noodzakelijk een beroep wordt gedaan op een conservator. Deze conservator is gespecialiseerd in de handelingen om de bewaringstoestand van de archeologische vondsten of de omgeving daarvan te stabiliseren en verder verval te verhinderen of vertragen.
- Alle inmetingen gebeuren met een GPS gestuurd en gegeorefereerd inmetingssysteem.
- Er doorlopend een metaaldetector gebruikt wordt.
- De weersomstandigheden dermate zijn dat ze een goede waarneming toelaten.
- Voorafgaand een KLIP-aanvraag plaats vindt.
- De werf is ingericht conform de vigerende arbeidswetgeving.
- De werf is ingericht volgens, en wordt uitgevoerd volgens de vigerende veiligheids- en gezondheidswetgeving.
- De uitvoering van de prospectie in overeenstemming is met de wettelijke bepalingen inzake bodemverzet.

Evaluatiecriteria

Het onderzoek is succesvol wanneer de vragen zowel wat betreft de bodemkunde als de archeologie een inhoudelijk antwoord konden ontvangen.

2.4 Onderzoekstechnieken

Het onderzoek wordt uitgevoerd zoals bepaald onder Hoofdstuk 8: vooronderzoek met ingreep in de bodem – 8.6 Proefsleuven en proefputten uit de CGP 2.0.

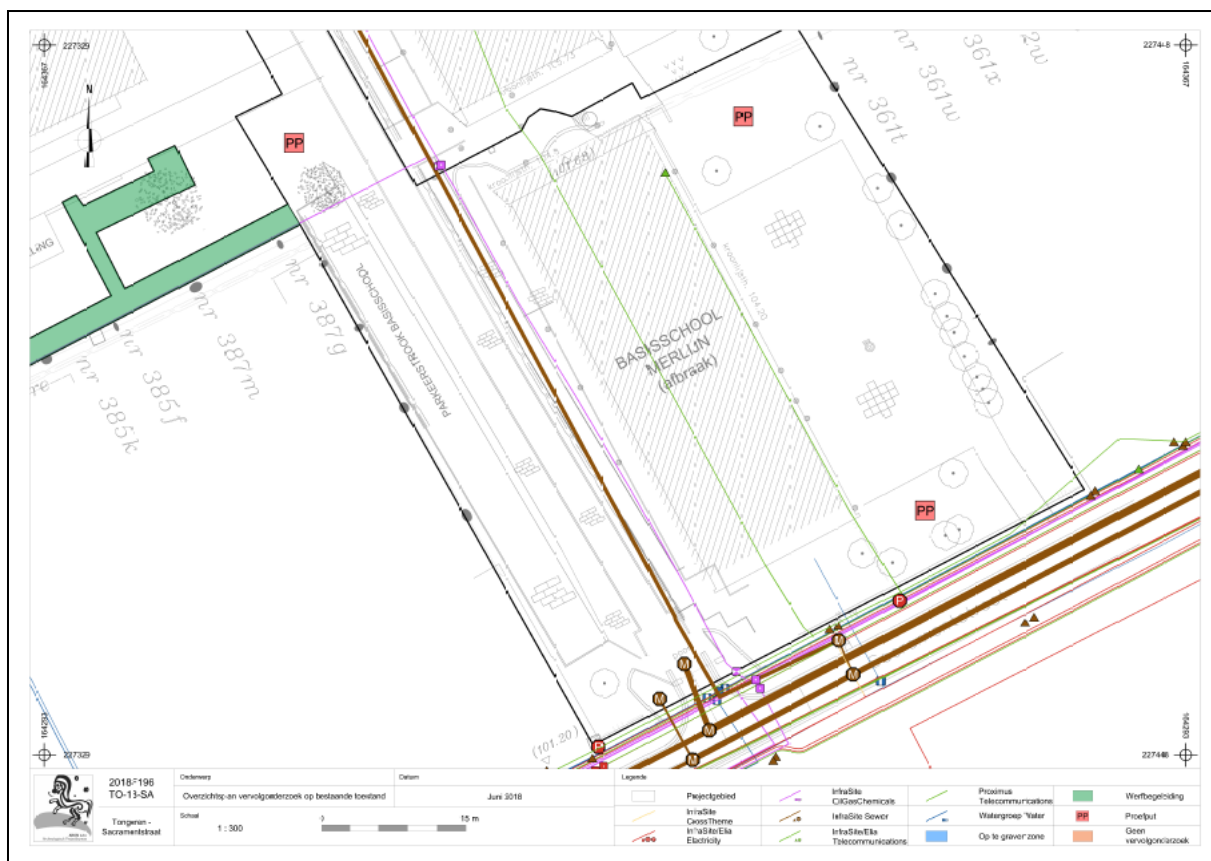
Voor dit vooronderzoek wordt geopteerd voor de aanleg van 3 archeologische proefputten, die verspreid over de oppervlakte van de toekomstige parking en toegangsweg (ca. 4000 m²) worden aangelegd.

De proefputten worden in eerste instantie aangelegd tot op het eerste archeologisch relevante niveau (onder de zogenoemde zwarte laag of onder eventuele aanwezige recente verstoringen). Vervolgens wordt –dit om een te grote verstoring van het aanwezige archeologisch archief te vermijden - stratigrafisch opgegraven. Er wordt echter niet dieper gegraven dan de beoogde verstoringsdiepte (maximaal tot 1,50 m onder het huidige maaiveld).

Voor een overzicht zie *Afb. 47 en Afb. 48, BIJLAGEN 8 en 9*).

De minimale breedte van elke put is 2 m, met een maximum van 4 m indien meer dan 1,20 m verdiept zou moeten worden.⁴⁷ In dat geval wordt er getrapd gewerkt. Van deze afmetingen kan afgeweken worden indien blijkt dat dit praktisch niet haalbaar is.

⁴⁷ De proefput zoals aangeduid op het voorgestelde plan heeft een afmeting van 2 x 2 m.



Afb. 47: Proefputtenplan op bestaande toestand (BT) met aanduiding van het onderzoeksgebied (zwart) (Bron: Aron bvba, digitaal plan, dd 23/06/2018, aanmaatschaal 1:300, 2018F196).



Afb. 48: Proefputtenplan op ontworpen toestand (OT, roze) met aanduiding van het onderzoeksgebied (zwart) (Bron: Aron bvba, digitaal plan, dd 23/06/2018, aanmaatschaal 1:300, 2018F196).

Op deze wijze wordt in totaal minimaal 12 m² vrijgelegd of ca. 0,3 % van de totale oppervlakte van het te onderzoeken gebied (ca. 4000 m²). Dit percentage wordt in dit geval echter voldoende groot geacht om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden.

De proefputten worden machinaal aangelegd door een graafmachine op rupsbanden, onder begeleiding van de veldwerkleider en een assistent-archeoloog. De graafwerken gebeuren met tadeloze graafbak, waarvan de bakbreedte minstens 1,80 - 2 m bedraagt.

De profielen van de putten worden opgeschoond, gefotografeerd (voorzien van een profielnummer, sleufnummer, noordpijl en schaallat), manueel ingetekend op schaal 1:20 met inkleuring en beschreven.

De inplanting van de putten, sleuven en kijkvensters wordt digitaal opgemeten. Bij elke proefput wordt de absolute hoogte van het (archeologisch) vlak en van het maaiveld t.o.v. de Tweede Algemene Waterpassing genomen en op plan gebracht.

Aanwezige archeologische sporen worden handmatig opgeschoond, gefotografeerd, beschreven en digitaal ingemeten. Sporen die om een hoge mate van detailtekening vragen zullen manueel worden ingetekend op schaal 1:20.

Indien bij het graven van de proefputten de aanwezigheid van het tertiaire zand wordt bevestigd, waarin prehistorische vondsten kunnen aanwezig zijn, wordt de nodige aandacht hierop gevestigd:

- Er zal steeds een staal genomen worden van de aangetroffen sedimenten
- Er wordt opgelet of er een bijmenging van houtskoolpartikels voorkomt
- Het uitzeven van de onderzochte sedimenten geldt als inzamelmethode. Het sediment wordt per proefput uitgezeefd, en dit per aardkundige eenheid, laag of fijner arbitrair niveau. Alle aardkundige eenheden die vondsten kunnen bevatten, worden onderzocht. Het zeven gebeurt met een maaswijdte van max. 2 mm. Bij situaties met weinig variatie in de aardkundige eenheden wordt in arbitraire niveaus van maximaal 10 cm gewerkt.
- Aangetroffen artefacten worden volgens de richtlijnen van de CGP 2.0 verzameld.

2.5 Actoren

Het proefputtenonderzoek wordt uitgevoerd door een veldwerkleider die voldoet aan de kwalificaties zoals bepaald in art. 12 van het archeologiebesluit (minstens 6 maanden terreinervaring). De veldwerkleider heeft tevens ervaring in het aanleggen van proefputten in stedelijke context. Hij wordt geassisteerd door een assistent-archeoloog met dezelfde kwalificaties, uitgezonderd de ervaringsvereisten.

De bodemprofielen worden door een assistent-aardkundige en indien nodig door een aardkundige met ervaring met de bodem- en sedimenttypes die in het projectgebied voorkomen, beschreven.

Voor de begeleiding van de opdracht zal de erkende archeoloog zich laten ondersteunen door één of meerdere specialisten en regiodeskundigen (Leemstreek, Civitas Tungrorum, Tongeren, Gallo-Romeinse periode) die hem bijstaan bij de uitvoering van de opdracht. Deze specialist(en) beschikt over een aantoonbare en ruime ervaring met archeologische onderzoeken in de leemstreek in het algemeen en in de regio Haspengouw in het bijzonder. Indien de inschrijver niet of onvoldoende over deze expertise beschikt binnen de eigen organisatie, zal hij hiervoor een externe specialist aantrekken.

Indien begravingen aangetroffen worden, wordt tijdens het proefsleuvenonderzoek een beroep gedaan op een fysisch antropoloog. Deze is gespecialiseerd in de studie van menselijke resten uit archeologisch onderzoek en hun begravingsomgeving.

Indien nodig wordt tijdens het proefputtenonderzoek een beroep gedaan op een conservator. Deze conservator is gespecialiseerd in handelingen om de bewaringstoestand van de archeologische vondsten of de omgeving daarvan te stabiliseren en verder verval te verhinderen of vertragen.

2.6 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Nvt.

2.7 Bewaring van het archeologisch ensemble

Wat betreft de bewaring van de artefacten en documenten die deel zullen uitmaken van het archeologisch ensemble gelden, zowel op het terrein, tijdens het onderzoek, of op de locatie voor langdurige bewaring, geen randvoorwaarden die een afwijking van de bepalingen in de CGP inhouden.

De zakelijkrechthouder dient het archeologisch ensemble na oplevering ervan conform afdeling 2. Verplichtingen zakelijkrechthouders en gebruikers archeologische artefacten en archeologische ensembles van het Decreet van 12 juli 2013 betreffende het onroerend erfgoed, gewijzigd bij het decreet van 4 april 2014, als een geheel te bewaren, in goede staat te behouden en voor wetenschappelijk onderzoek beschikbaar te houden (art. 5.2.1).

De zakelijkrechthouders die het beheer van een archeologisch ensemble toevertrouwt aan een erkend onroerend erfgoeddepot, voldoet aan de hierboven vermelde verplichtingen.

Voor de bewaring van het archeologisch ensemble dat resulteert uit het huidige proefputtenonderzoek wordt geadviseerd dit onder te brengen bij het archeologisch depot van de Stad Tongeren.

Indien de bewaarplaats van de vondsten gewijzigd wordt binnen het Vlaamse Gewest, dient dit binnen 30 dagen aan het Agentschap Onroerend Erfgoed gemeld te worden (art. 5.2.2). Indien de vondsten buiten het Vlaamse Gewest gebracht worden, dient dit minstens 30 dagen voorafgaand hieraan aan het Agentschap gemeld worden (art. 5.2.3).

2.8 Vervolgtraject

Na het uitvoeren van het vooronderzoek met ingreep in de bodem (zie 2.4) dient:

1) een assessment te worden uitgevoerd conform de Code van Goede Praktijk 2.0, p 88-98. Na het assessment is duidelijk of uit het vooronderzoek een vrijgave van het terrein volgt, of dat er een behoud in situ en/of een opgraving van de aangetroffen site dient te volgen.

2) een archeologierapport te worden opgesteld overeenkomstig artikel 5.5.4. van het Onroerend Erfgoeddecreet, de uitvoeringsbepalingen daarbij, en de Code van Goede Praktijk 2.0, hoofdstuk 12. Hierin wordt eveneens uitgeschreven wat het resultaat van het assessment (1) is, en volgt - in geval er een behoud in situ of een opgraving wordt geadviseerd -, een Programma van Maatregelen⁴⁸ voor de volgende te nemen stap in het archeologieproces.

Het archeologierapport dat resulteert uit het vooronderzoek met ingreep in de bodem, dient te worden ingediend bij Onroerend Erfgoed.

3) Binnen de decretaal bepaalde termijnen dient een eindverslag te worden opgesteld conform de Code van Goede Praktijk (hoofdstuk 12). Dit eindverslag wordt eveneens ingediend bij het Onroerend Erfgoed.

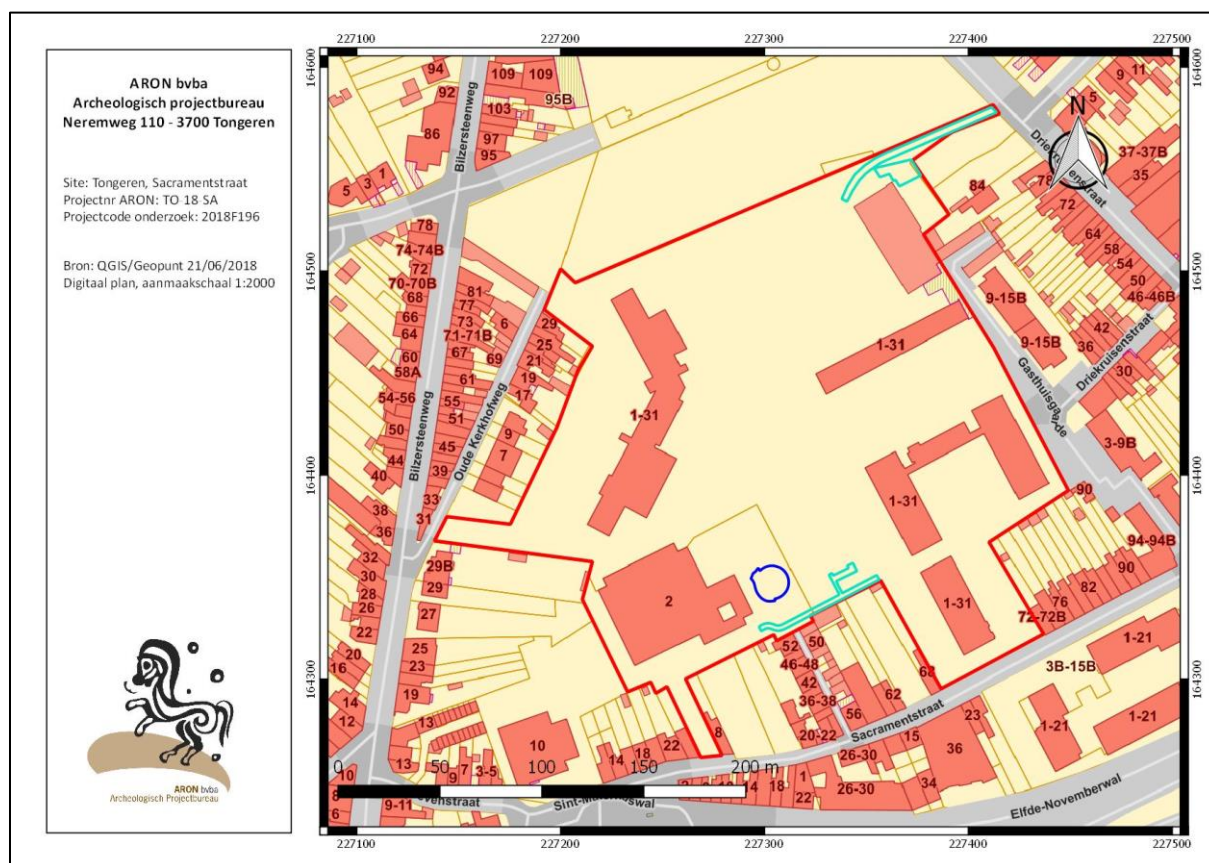
In geval er een Programma van Maatregelen werd opgesteld dient over gegaan te worden naar de uitvoering van dit Programma van Maatregelen, conform de bepalingen in de Code van Goede Praktijk 2.0 en de eventuele bijkomende voorwaarden opgelegd door Onroerend Erfgoed. Het Programma van Maatregelen dient te worden uitgevoerd voorafgaand aan de start van de door de initiatiefnemer geplande bodemingrepen.

⁴⁸ Een gedetailleerde omschrijving van de locatie, de onderzoeksvragen, en de methodes en technieken die gehanteerd dienen te worden bij zowel een behoud in situ, als in geval van een opgraving van de aangetroffen archeologische resten.

3. Programma van maatregelen archeologische opgraving / werfbegeleiding

3.1 Administratieve gegevens

Locatiegegevens	Limburg, Tongeren, Sacramentstraat
Oppervlakte	Het totale projectgebied heeft een oppervlakte van ca. 1,05 ha, de zones waar bodemingrepen zullen plaatsvinden hebben een totale oppervlakte van ca. 4842 m ² . De zone die opgegraven zal worden heeft een totale oppervlakte van 236 m ² , de zones waarbinnen een werfbegeleiding zal plaatsvinden hebben oppervlaktes van 290 m ² , 219 m ² en ca. 150 m ² :
Bounding box coördinaten	X-min,Y-min 227138.08,164261.60 : X-max,Y-max 227449.02,164581.67
Kadasternummers	Tongeren, afd. 7, sectie A, percelen 389L en 376M.



Afb. 49: Kadastraal plan met perceelgrenzen en afbakening van het totale projectgebied in het rood, de zone waar een archeologische opgraving zal plaatsvinden in het donkerblauw en de zones waar werfbegeleiding zal plaatsvinden in het lichtblauw.

Het totale projectgebied, kadastraal gekend als Tongeren, afd. 7, sectie A, percelen 389L en 376M (Afb. 49), heeft een oppervlakte van ca. 1,05 ha en zal over een oppervlakte van ca. 236 m² opgegraven worden tot op een diepte van 60 cm onder het maaiveld (Afb. 49, donkerblauw), de maximale verstoringsdiepte voor de aanleg van verhardingen en een overdekking. In drie zones van respectievelijk 290 m², 219 m² en ca. 150 m² in het noordoosten en het zuiden van het terrein worden de werken archeologisch begeleid (Afb. 49, lichtblauw). Het gaat hier om 2 zones waarbinnen paden worden aangelegd boven een bestaande gasleiding en één zone

waarbinnen de bestaande verhardingen worden opgebroken. De werfbegeleiding reikt niet dieper dan de maximale uitgraafdiepte voor de geplande werken (60 cm).

Onder de maximale uitgraafdieptes zal in situ behoud plaatsvinden (*zie infra*).

3.2 Wetenschappelijke doelstellingen en onderzoeksvragen

Doel van de archeologische opgraving is inzicht te verkrijgen in de aangetroffen archeologische site waarbij het aanwezige archeologisch erfgoed opgespoord, geregistreerd, gedetermineerd en gewaardeerd wordt.

De doelstellingen van de archeologische opgraving kunnen concreet als volgt omschreven worden:

1. Een beeld vormen van de bodemkundige opbouw op het terrein, zowel de oorspronkelijke, als de huidige, waarbij gefocust wordt op de graad van erosie op het onderzoeksterrein.
2. Een inschatting maken van de aanwezigheid van het archeologisch erfgoed. Hierbij worden alle perioden vanaf de prehistorie tot en met de Tweede Wereldoorlog in ogenschouw genomen.
3. Indien archeologische spoorcombinaties, stratigrafieën, lagen en/of structuren worden vastgesteld in een vooronderzoek, kan informatie gegeven worden over de ruimtelijke afbakening, gaafheid, diepteligging en aard van het bodemkundig erfgoed.
4. Een idee vormen van te voorziene natuurwetenschappelijke onderzoeken en conservatietechnieken.
5. Een idee vormen van de kostprijs en duur van een archeologisch vervolgonderzoek.
6. Een voorstel voor verdere onderzoeksvragen voor het gebied samenstellen.

Tijdens het onderzoek moeten minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

Bodemkunde en stratigrafie

- Wat is de archeologisch relevante geologische en bodemkundige opbouw van het terrein?
- Wat is de stratigrafie van de site?

De vierde eeuwse zwarte laag

- Is er sprake van een zwarte laag? Zo ja:
 - uit wat is de Romeinse zwarte laag opgebouwd?
 - Is er een stratigrafie in de zogenaamde 'zwarte laag'?
 - Zijn er sporen zichtbaar in deze laag?
 - Wat is de datering en ruimtelijke spreiding ervan binnen het projectgebied?

Sporen

- Zijn er sporen te herkennen? Wat is hun aard (functie), datering, verspreiding en ruimtelijke samenhang?
- Zijn er structuren in samen horende sporen te herkennen? Wat is hun aard (functie), datering, verspreiding en ruimtelijke samenhang?

Bewoning

- Wat is de datering, de aard en de evolutie van aanwezige bewoning?
- Welke evolutie is vast te stellen in de gebruikte bouwtechniek en plattegronden?
- Hoe eindigde iedere bewoningsfase (brand, afbraak, verbouwing, ...)?
- Werd het terrein genivelleerd/geterrasseerd voorafgaandelijk of na een bewoningsfase? Zijn er keermuren of terrasmuren aanwezig?
- Wat is de datering en samenstelling van aangetroffen ophogingslagen?
- Wat is de vermoedelijke datering en samenstelling van de vermoedelijke oude cultuurlagen?

- Hoe was het gebied ruimtelijk ingericht? Is er sprake van een planmatige inrichting van dit stadsdeel? Zo ja wat is de aard en de datering van deze inrichting?

Andere activiteiten

- Zijn er naast bewoningssporen en structuren ook sporen die wijzen op artisanale activiteiten? Zo ja, wat is de datering, de aard en de omvang (kleinschalig, eigen gebruik vs grootschalig, marktgericht) van deze activiteiten? Is er een samenhang waar te nemen tussen deze sporen onderling enerzijds en deze sporen en de bewoningssporen anderzijds? Zijn er sporen van metaalbewerking? ovens? leemwinning? Komen er kuilen voor met sterk organische vulling, of met concentraties aan dierenbotten?

Stadsbranden

- Zijn er sporen van de stadsbranden van 1677 n. Chr., ca. 275 n. Chr., ca. 175 na Chr. en 69 n. Chr. te herkennen in de stratigrafie?

- Zijn er elementen aanwezig die kunnen bijdragen aan een preciezere datering van de minder goed gekende tweede en derde eeuwse stadsbrand?

De Romeinse weg

- Indien er een weg aanwezig is: wat is de opbouw, de fasering en de datering van deze weg? In hoeverre komt deze weg overeen met of wijkt ze af van de gekende wegen binnen het Romeinse stratenet van Tongeren?

Andere constructies

- Zijn er sporen die wijzen op de aanwezigheid van een Romeins watertoevoer- of afwateringssysteem? Zo ja, wat is de opbouw en de datering hiervan?

Menselijke resten

- Indien er menselijke resten aanwezig zijn: wat is de datering, de context en een mogelijke verklaring voor de aanwezigheid?

- Komen er geïsoleerde inhumaties voor? Zoals skeletten, of delen van skeletten, in putten, grachten, funderingssleuven, afvallagen, vloeren...?⁴⁹

Vondsten

- Tot welke vondsttypes en vondstcategorieën behoren de vondsten, om welke aantallen gaat het en wat is hun conserveringsgraad?

- Wat kan er op basis van het organisch en anorganisch vondstmateriaal gezegd worden over de datering, de functie en de aard van de activiteiten/bewoning die op de site hebben plaatsgehad?

- Zijn er vondstcontexten die als een 'rituele' depositie omschreven kunnen worden?

Prehistorie

- Is er prehistorie aanwezig en zo ja is het primair of secundair en kan het gedateerd worden?

Algemeen

- Hebben er andere specifieke activiteiten in het onderzoeksgebied plaatsgevonden? Wat zijn de materiële aanwijzingen hiervoor? Passen deze in de historische context van de locatie?

⁴⁹ Indien deze voorkomen, wordt dit eveneens doorgegeven aan de stadsarcheoloog, die een overzicht van het voorkomen van deze contexten in Romeinse en post-Romeinse sporen bij houdt.

- In hoeverre wijken de interpretaties van het vooronderzoek af van de gegevens uit de opgraving? Indien van toepassing: wat zijn de aanbevelingen voor toekomstige projecten?
- Hoe kaderen de resultaten van dit onderzoek binnen onze kennis van de stadsgeschiedenis/ stadsontwikkeling van Tongeren?
- Wat is de relatie van de aangetroffen sporen met de Romeinse stadsindeling in insulae?
- Wat is de relatie van de aangetroffen sporen met het omliggende Middeleeuwse en Romeinse wegennet?
- Wat is de relatie tussen de sporen uit oudere onderzoeken op en in de onmiddellijke omgeving en het aanwezig archeologisch erfgoed op dit terrein? Sluiten de huidige opgravingsgegevens aan bij de interpretatie die toen geformuleerd werden of dienen deze herzien te worden?
- Wat is de aard, omvang, datering, en conservatie van de aangetroffen archeologische resten?
- Hoe verhoudt de site zich in zijn ruimere omgeving met betrekking tot de onderzochte periode(s)?

3.3 Het onderzoek

3.3.1 Algemeen

Door middel van een archeologische opgraving ter hoogte van het geplande afdak (ca. 236 m²) en een werfbegeleiding ter hoogte van twee geplande paden en af te breken verhardingen (290 m², 219 m² en ca. 150 m²) kunnen bovenstaande onderzoeksvragen beantwoord worden. Voor de volledige opgraving en de werfbegeleiding alsook voor de rapportage ervan, geldt dat deze wordt uitgevoerd zoals wordt beschreven in de Code van Goede Praktijk 2.0, DEEL 3: Archeologische opgraving (p. 133-215).

De onderstaande beschrijving dient als aanvullend en richtinggevend te worden beschouwd bij de bepalingen in de CGP 2.0.

Dit onderzoek kan ingedeeld worden in 2 fases:

Fase 1: Veldwerk: opgraving en werfbegeleiding binnen de boven beschreven zones volgens de bepalingen in de CGP Hoofdstuk 13 t.e.m. 19.

Fase 2: Vondstverwerking en rapportage: natuurwetenschappelijk onderzoek (CGP Hoofdstuk 20), vondstverwerking en assessment (CGP Hoofdstuk 22) en rapportering (CGP Hoofdstuk 23).

Randvoorwaarden

- Voorafgaand aan de opgraving en werfbegeleiding dient de opgravingsploeg te kunnen beschikken over een gegeoreferencieerd grondplan van de definitieve toestand van het ontwerp van de omgevingsaanleg (X-Y-Z, binnen Lambert 72).
- De opgraving moet worden uitgevoerd in goede terreinomstandigheden. Dit betekent o.m. dat:
 - o de weersomstandigheden dermate zijn dat ze een goede waarneming toelaten.
 - o bij een langdurige opschorting (>1 maand) door de erkende archeoloog maatregelen voorgesteld worden om de degradatie van alle aanwezige sporen tegen te gaan.
 - o de veldleiding een duidelijk zicht heeft op eventueel aanwezige leidingen (*KLIP*)
 - o de werf is ingericht conform de vigerende wetgevingen inzake arbeid, bodemverzet en veiligheid.
- Er wordt op deze locatie geen grondwater verwacht gezien de hoge ligging. Er moeten desondanks maatregelen genomen worden tegen overlast door regen- en/of grondwater, die niet schadelijk zijn voor het bodemarchief. Indien de weersomstandigheden ernstig zouden veranderen voorafgaandelijk aan het onderzoek, kan een droogzuiging noodzakelijk zijn. Deze dient reeds voor de aanvang van het onderzoek geïnstalleerd te worden en mag het archeologisch onderzoek niet belemmeren.
- Sleuven of coupes die dieper dan de toegestane wettelijke uitgraafdiepte worden aangelegd, worden gestaakt en/of getrapt aangelegd.
- Er dient ten allen tijde rekening te worden gehouden met de stabiliteit van omliggende gebouwen.
- De maximale uitgraafdiepte bedraagt 60 cm onder het maaiveld.

- Er wordt doorlopend een metaaldetector gebruikt.
- Alle inmetingen gebeuren met een GPS gestuurd en georeferencieerd inmetingssysteem, in Lambert 72.
- In gebruik blijvende nutsleidingen zijn niet aanwezig binnen de opgravingsput. Ter hoogte van de zones waar werfbegeleiding zal plaatsvinden liggen 2 gasleidingen. Voorafgaand aan de werken vindt dan ook een KLIP-aanvraag plaats. Er dient voldoende afstand te worden gehouden van de aanwezige leidingen.
- De aannemer is verantwoordelijk voor de aanleg van de weggroeven ter hoogte van de gasleidingen. De aanwezige archeoloog registreert enkel de vlakken en profielen. Deze worden met de nodige voorzichtigheid opgekuist om geen leidingen te beschadigen.
- Het opgravingsvlak wordt na het archeologisch onderzoek afgedekt met een laag geotextiel die dient als een soort bewapening. Het aanbrengen van het geotextiel gebeurt onder toezicht van een archeoloog. Voorafgaand aan en tijdens het leggen van de geotextiel, mag in geen geval over het archeologische vlak gereden worden met zware machines (zie ook Programma van Maatregelen: Behoud in situ).
- De vergunninghouder meldt de aanvang van de opgraving tijdig aan de opdrachtgever en aan de stadsarcheoloog.
- De erkende archeoloog staat in voor een wekelijks overleg met de stadsarcheoloog.
- De erkende archeoloog levert in overleg met de stadsarcheoloog inhoudelijke info aan die kan gebruikt worden voor communicatie met de opdrachtgever, het publiek en de pers.

Criteria voor het niet uitvoeren van voorziene onderzoeksmethoden

Indien tijdens het veldwerk van bovenstaande beschreven methode en technieken wordt afgeweken, wordt dit vermeld tijdens het wekelijks overleg met de stadsarcheoloog, en beschreven en gemotiveerd in de rapportering. Dit kan o.m. het geval zijn bij het aantreffen van onvoorziene vondsten of verstoringen.

Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Er zijn geen afwijkingen voorzien t.o.v. de Code van Goede Praktijk. In het kader van veiligheid kunnen er echter afwijkende onderzoekshandelingen worden uitgevoerd. Dit wordt overlegd in samenspraak met de opdrachtgever en de veiligheidscoördinator en wordt uitvoerig beargumenteerd in het eindverslag.

Evaluatiecriteria

Het onderzoek is succesvol wanneer de onderzoeksvragen, zowel wat betreft de bodemkunde als de archeologie een inhoudelijk antwoord konden ontvangen.

3.3.2 Het veldwerk

3.3.2.1 Melding

Voor de start van het onderzoek wordt er een melding van de aanvang van de werken uitgevoerd door de erkend archeoloog. Deze melding gebeurt volgens artikel 5.4.10 en 5.4.18 van het onroerend erfgoeddecreet en de bijhorende bepalingen.

3.3.2.2 Opgravingsstrategie, methoden en technieken

Het projectgebied is gelegen in het centrum van de stad Tongeren, op de heuvelrug waarop de Romeinse en middeleeuwse stad zich ontwikkelden. De verwachting voor de opgraving is een complexe sterk stratigrafische opgraving in een stedelijke context. Gezien de geplande bodemingrepen echter vrij ondiep zijn, wordt maar opgegraven tot op 60 cm onder het maaiveld. Onder de uitgraving blijft de rest van het archeologisch bodemarchief in situ behouden (*zie infra*).

Voor het uitvoeren van de opgraving stellen wij een opgravingsplan voor met een op te graven zone van ca. 236 m² en drie zones waar werfbegeleiding zal plaatsvinden over oppervlaktes van 290 m², 219 m² en ca. 150 m². (*Afb. 50-51, BIJLAGE 6-7*).

Voor de volledige opgraving alsook voor de rapportage van de opgraving, geldt dat deze wordt uitgevoerd zoals wordt beschreven in de Code van Goede Praktijk 2.0, DEEL 3: Archeologische opgraving (p. 133-215). Het opgraven van aangetroffen sporen dient conform te zijn aan de bepalingen in de CGP, hoofdstuk 13 t.e.m. 19. Deze opgraving valt onder CGP Hoofdstuk 17: opgraving sites met complexe verticale stratigrafie.

De onderstaande beschrijving dient als aanvullend en richtinggevend te worden beschouwd bij de bepalingen in de CGP 2.0.



Afb. 50: Opgravingsplan op bestaande toestand (BT) met aanduiding van het projectgebied (zwart), de opgravingszone (blauw), en de zones waar werfbegeleiding zal plaatsvinden (groen). In de in het oranje aangeduide zone wordt geen vervolgonderzoek uitgevoerd en in de grote zone in het zuidoosten vindt een proefputtenonderzoek plaats dat moet uitwijzen op welke manier dit terreindeel verder onderzocht wordt (Bron: Aron bvba, digitaal plan, dd 28/06/2018, aanmaakschaal 1.1250, 2018F196).

3.3.2.3. Archeologische begeleiding

Naast de eigenlijke opgraving worden de werken binnen drie zones van 290 m², 219 m² en ca. 150 m² archeologisch begeleid.

Een werfbegeleiding vindt plaats indien door de aard van de werken en uit veiligheidsoverwegingen het niet mogelijk is om alle onderzoekstechnieken, eigen aan een archeologische opgraving, toe te passen. In de aangeduide zones betreft het veiligheidsredenen ter hoogte van de gasleidingen in 2 zones en de aard van de werken (afbraak van verhardingen) in een derde zone. In het kader van deze werken kunnen bepaalde aspecten, zoals het opgraven van sporen en het onderzoeken van specifieke sporen, spoorcombinaties en archeologische structuren niet uitgevoerd worden. Desondanks betracht de werfbegeleiding steeds zo maximaal mogelijk de onderstaande technieken van de archeologische opgraving te benaderen.⁵⁰ Profielen worden geregistreerd conform CGP Hoofdstuk 17.

⁵⁰ CGP (2016), 162.

Indien blijkt dat we (gedeeltelijk) met een ophogingslaag te maken hebben, dan dienen er mogelijk meerdere vlakken aangelegd te worden. Tussenvlakken dienen verder ook aangelegd te worden in geval van grachten, de aanwezigheid van een weg en/of bij speciale vondstomstandigheden.

De opgravingsvlakken worden machinaal aangelegd, minimaal op de bovenstaande niveaus. Gezien de mate van precisiewerk wordt hiervoor gebruik gemaakt van een graafmachine op rupsbanden, voorzien van een platte kantelbak van minstens 1,8 m breed, en bestuurd door een machinist met ruime ervaring in archeologisch detailwerk. De aanleg gebeurt onder begeleiding van een archeoloog.

Aangelegde opgravingsvlakken mogen niet betreden worden met de kraan en/of ander zwaar materieel.

Het aangelegde vlak wordt volledig manueel opgeschoond, ingetekend en voorzien van overzichtsfoto's. Van het opgeschoond vlak worden 360° fotoreeksen gemaakt die een 3D opbouw (via daartoe bestemde software) van het vlak mogelijk maken.

Vondsten die worden aangetroffen bij het opschonen, worden ingezameld per spoornummer en van een vondstnummer voorzien. Opvallende vlakvondsten worden digitaal ingemeten en op plan gezet.

Van het opgeschoond vlak worden overzichtsfoto's gemaakt vanop een vaste hoogte centraal boven de opgravingsput. Dit kan aangevuld worden met luchtopnames van delen van het vlak, of van bepaalde vondsten of structuren.

Muren en vloeren worden handmatig schoon gekrabbd, waarna ze met staalborstels worden geschuurd, zodat onderlinge kleurcontrasten tussen natuursteen, terracotta en mortel, alsook alle scheuren en bouwnaden, goed herkenbaar zijn op de foto's.

Alle vlakken worden manueel gespit. Uit alle vlakken, lagen, ophogingspakketten en/of terrassen die aan het oppervlak werden schoon gemaakt en geregistreerd, wordt een selectie aan vondsten ingezameld door middel van omspitting van het vlak, alvorens machinaal naar een dieper gelegen vlak gezakt wordt.

De opmetingen gebeuren conform CGP 15.2. De opmeting gebeurt digitaal, met een GPS gestuurd landmeettoestel, en in Lambert 72. De opmetingsplannen worden gegeorefereerd en zijn digitaal beschikbaar.

Indien meerdere vlakken 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.

Het veldwerk wordt dermate georganiseerd dat er efficiënt en wetenschappelijk verantwoord wordt opgegraven. Er wordt gestreefd naar een maximale afstemming van kranen en grondverzet enerzijds en opgravingsploeg(en) anderzijds.

Er wordt voorzien in een volledige opmeting van werkputten en sporen na iedere fase van het handmatig opschonen van het vlak, waardoor er steeds een recent en aangevuld grondplan per vlak beschikbaar is, voorafgaand aan verder opgraven, uitgraven, verdiepen of omspitten van het betreffende vlak. Dit grondplan kan op elk moment aangeleverd worden. De opmeting gebeurt digitaal, met een GPS gestuurd landmeettoestel, en in Lambert 72. Indien een spoor zich tegen de putwand bevindt, wordt het werkputprofiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren.

3.3.2.5. Prehistorische vindplaatsen

Gezien de ondiepe uitgravingen is de kans klein, doch niet onbestaande dat in het laatste vlak zich prehistorische vondsten en/of sites voordoen. De moederbodem bevond zich tijdens de werfbegeleiding in 2016-2018 immers op 80 cm diepte in het zuiden van het terrein. In het noorden lag deze dieper.

Een eventueel aanwezige prehistorische site wordt opgegraven volgens de kwadrantenmethode (CGP, Hoofdstuk 18.3) met uitzeven van de diverse bodemhorizonten, of indien deze niet herkenbaar zijn in artificiële niveaus. Bij

deze methode wordt het volledige op te graven terrein opgedeeld in halve vierkante meters. Elk vak krijgt een unieke benaming bestaande uit een N en een O coördinaat. Vervolgens wordt elke halve vierkante meter (werkput) onderverdeeld in vier gelijke delen, die met de schop worden afgegraven. De afgraving volgt de bodemhorizonten, of indien deze niet herkenbaar zijn artificiële niveaus van 5 cm. Het uitgegraven sediment wordt gezeefd op een zeef met maaswijdte van maximaal 4 mm.

3.3.2.6. Onderzoek en opgraving van sporen

(Code van Goede Praktijk 15.4 & 15.5)

Alle archeologische sporen worden manueel opgeschoond, opgemeten, ingetekend, gefotografeerd (voorzien van een spoornummer, noordpijl en schaal aanduiding), beschreven (aard van het spoor, beschrijving van de vulling en de aflijning, textuur,...) en genummerd.

Indien een spoor zich tegen de putwand bevindt, wordt het werkputprofiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren.

Elk spoor wordt voorzien van een absoluut hoogteniveau dat duidelijk op plan vermeld wordt.

Alle grondsporen worden stratigrafisch of in diepteniveaus opgegraven. Archeologische sporen worden gecoupeerd in de richting en op de wijze waarop ze het meeste informatie opleveren. De veldwerkleider bepaalt het aantal coupes per spoor of spoorcombinatie dat noodzakelijk is om de chronologische opbouw en structuur van het spoor op de spoorcombinatie duidelijk te maken. Wanneer dit mogelijk is hebben de coupes bij een archeologische structuur dezelfde oriëntering.

Elk grondspoor wordt volledig opgegraven na couperegistratie en staalname. Kleinere structuren (o.a. greppels en paalkuilen) worden manueel uitgehaald. Diepe grachten en diepe kuilen kunnen machinaal uitgeschaafd worden. Het machinaal verdiepen gebeurt in lagen van hoogstens 5 cm onder begeleiding van een archeoloog. Bij het aantreffen van opvallende vondstconcentraties of schijnbaar intacte recipiënten wordt manueel verder gewerkt.

Vondsten die worden aangetroffen bij het aanleggen van de coupes of het opgraven in diepteniveaus, worden bij het verder opgraven stratigrafisch en per spoor ingezameld, voor zover dat mogelijk is. Vondsten uit het gehele spoor worden ingezameld.

Opvallende vondsten worden in situ ingemeten en op de coupeplannen gezet.

3.3.2.7. Vondsten

(Code van Goede Praktijk 15.6)

Vondsten worden gescheiden per spoor en per vondstcategorie ingezameld conform CGP 15.6.

Vondsten uit alle afzonderlijke sporen worden zo volledig mogelijk handmatig ingezameld. Hierbij worden de volgende vondstcategorieën onderscheiden: aardewerk, steen, metaal, glas, terracotta (bouwmaterialen), bot (botten, hoorn, gewei, tanden en visgraten), slakken en organisch. Voor solide bouwmaterialen gelden de inzamelregels uit de CGP p. 152-153.

Conservatie gebeurt conform deel 4 van de Code van Goede Praktijk. Bij het aantreffen van kwetsbare vondsten (hout, metaal,...) worden deze voorlopig geconserveerd in overleg met een conservator conform de CGP.

Aanvullend worden stalen ingezameld (zie 'stalen voor vondstassessment en voor natuurwetenschappelijk onderzoek'). Staalname gebeurt conform de Code van Goede Praktijk, hoofdstuk 20. Uit houtskoolrijke contexten en contexten met al dan niet gemineraliseerd organisch materiaal worden monsters van 10 l genomen en uitgezeefd op zeven met maaswijdte van 5mm en 2mm.

Vondsten worden stratigrafisch en per afzonderlijk spoornummer ingezameld en geregistreerd.

Uit alle vlakken, lagen, ophogingspakketten en/of terrassen die aan het oppervlak werden schoon gemaakt en geregistreerd, wordt een selectie aan vondsten ingezameld door middel van omspitting van het vlak, alvorens machinaal naar een dieper gelegen vlak gezakt wordt.

3.3.2.8 Registratie van de putwanden

(Code van Goede Praktijk 15.7)

Idealiter worden alle relevante delen van de putwandprofielen opgeschoond en geregistreerd als referentieprofiel, conform hoofdstuk 10 en 21 van de CGP.⁵¹

Als de werken het registreren van de putwanden niet toelaten, dan wordt op voorhand een profielput gegraven. Indien er grote verschillen tussen de profielen zitten, wordt de volledige putwand geregistreerd.

Een aardkundig assistent zorgt voor het aanleggen, registreren en interpreteren van de referentieprofielen. Indien nodig wordt de aardkundig assistent bijgestaan door een aardkundige.

Bij elk putwandprofiel wordt de absolute hoogte van de (archeologische) vlakken en van het maaiveld genomen en op plan gebracht. Voor alle andere aspecten wordt verwezen naar hoofdstuk 15.7 van de Code van Goede Praktijk. Het aardkundig onderzoek wordt uitgevoerd conform hoofdstuk 21 van de Code van Goede Praktijk.

3.3.2.9 Metaaldetectie

(Code van Goede Praktijk 15.6)

Elk aangelegd vlak en ieder spoor wordt met de metaaldetector geprospecteerd. Ook de storten van de opgraving worden met een metaaldetector onderzocht. Er wordt een metaaldetector gebruikt die het volledige spectrum aan archeologische metalen kan detecteren (ook ijzer).

Sporen waarbij de metaaldetector een signaal gaf, worden aangeduid in de sporenlijst. Metaalvondsten worden ingezameld als zij zich aan het oppervlak bevinden (of net onder het vlak of bij spoorbewerking). Ingezaamde vondsten worden op plan gezet met vondstnummer en de code Md. Tevens worden de vondsten beschermd tegen degradatie van het materiaal.

Indien fragiele vondsten worden gedetecteerd in het vlak of in een spoor, wordt met de conservator een strategie besproken om het object te bergen.

Metaalvondsten worden na het inzamelen bewaard onder een stabiele vochtigheidsgraad en in een stabiele temperatuur.

De metaaldetectie wordt doorlopend uitgevoerd, en gebeurt door erkende archeologen/metaaldetectoristen, en/of erkende metaaldetectoristen onder toezicht van de veldwerkleider.

3.3.2.10. Specifieke sporen, spoorcombinaties en archeologische structuren

(Code van Goede Praktijk 15.8)

Voor bepaalde specifieke types sporen, spoorcombinaties en archeologische structuren worden aangepaste of aanvullende technieken gebruikt:

Muren en vloeren

- 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.

⁵¹ CGP 154.

- 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 vleilaag worden ingezameld.
- Vloeren met decoratieve elementen, zoals mozaïek of opus sectile, worden in 3D gescand, en indien technisch mogelijk in hun geheel gelicht.
- Muren met decoratieve elementen, zoals fresco's, worden in 3D gescand, en indien technisch mogelijk in hun geheel gelicht.

Grachten

- 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 verzamelen 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 (machinaal) laagsgewijs 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 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 grenzen. 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.

Waterputten, beerputten, silo's, diepe afvalputten

- 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 vrijgelegd te worden en in detail te worden geregistreerd.
- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">○ Gezien de Tongerse waterputten dieptes tot 15 meter kunnen bereiken, en deze opgraafdieptes praktisch niet haalbaar zijn, worden per waterput drie mechanische boringen (hulsboring met diameter >5 cm, en stalen verpakt in liners) voorzien. Op die manier worden stalen van het niet opgegraven deel van de waterput ingezameld. |
|--|
- 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 er grote coupes gemaakt dienen te worden, wordt de werkwijze vooraf besproken met de wetenschappelijke begeleiding en met de opdrachtgever.
 - Er wordt niet dieper gegraven dan de maximale verstoringdiepte van het terrein.
 - Beerputten en afvalkuilen worden bemonsterd en gezeefd met het oog op de analyse van het consumptiepatroon (zoologisch onderzoek, visrestenonderzoek, macroresten...).

Puin en/of ophogingslagen

- Aanwezige puinlagen die een relatie hebben met gebouwen (omgevallen muren, ingestorte daken, brandlagen met bouwpuin..) dienen na registratie handmatig opgegraven te worden. Vondsten, die een betere datering en interpretatie van deze pakketten mogelijk maken, dienen handmatig ingezameld en ingemeten te worden.
- Uit heterogene puin – en/of ophogingspakketten worden enkel diagnostische en/of uitzonderlijke vondsten verzameld.

Artisanale contexten

- Deze structuren worden bij voorkeur in kwadrantenmethode opgegraven. In het geval van ovens dient de coupe geplaatst te worden in het verlengde van de stookkuil. De wanden blijven behouden, ook bij het uithalen van de 2de helft. Er wordt voldoende aandacht besteed aan het nemen van stalen gezien hier verschillende dateringstechnieken mogelijk zijn.
- Kuilen (of lagen in kuilen) met grote hoeveelheden botresten worden integraal uitgezeefd.

Complexe contexten/ grote sporen

- Deze structuren worden in dambordpatroon opgegraven waarbij diverse kruisprofielen geregistreerd kunnen worden. Naast het alternerend opgraven van de blokken kan men ervoor opteren om slechts 1 kwadrant uit te halen en afhankelijk van de zichtbare profielen vervolgens het profiel achteruitzetten waarbij de lagen gevolgd worden. Ook kan men het geheel laag per laag volgen indien men voldoende hoogtemetingen neemt zodanig dat de profielen reconstrueerbaar zijn. Deze laatste registratiemanier dient volledig handmatig te gebeuren gezien de verhoogde kans op het missen van essentiële informatie van spooroversnijdingen.

Begraving

- Het opgraven van de begravingscontexten gebeurt volgens de CGP, p. 155-156.
- Er wordt een luchtfoto (verticaal boven het graf, met herkenbare meetspijkers) gemaakt van dit bovenaanzicht. De meetspijkers per graf worden digitaal ingemeten op de vlaktekening. Ofwel op het veld, ofwel achteraf, wordt per grafcontext een detailtekening (schaal 1:10) opgemaakt.
- Voor elk graf wordt een grafformulier opgesteld.
- Voor elk graf met een inhumatie wordt een skeletformulier opgesteld.
- Inhumatiegraven: het schoonmaken gebeurt met aangepast opgravingsmateriaal, zonder schade aan het beendermateriaal te berokkenen. Rechtstreeks contact met sterk zonlicht dient vermeden te worden aangezien de beenderen niet te snel mogen drogen.

Er worden per skelet overzichtsfoto's genomen langs hoofd- en voeteinde (zo horizontaal mogelijk), alsook detailfoto's van de handen, voeten, hoofd en nekervels (na het wegnemen van de onderkaak). Alle skeletten die zich in context bevinden en dermate volledig zijn dat ze relevant en waardevol zijn in functie van een eventueel antropologisch, paleo-pathologisch vervolgonderzoek, worden geregistreerd en geborgen in kunststof verpakkingen, de resten van de linker- en rechterhand en van de linker- en rechtervoet worden elk in een aparte kunststof verpakking bij het skelet bijgehouden. Het hoofd wordt volledig met de schedelinhoud en omringende aarde ingezameld. Het bergen van het skelet gebeurt dermate dat het uitleggen nadien eenvoudig kan verlopen (links-rechts gescheiden en ook de voornaamste lichaamsdelen gescheiden). Na het bergen van het skelet wordt de grond onder het skelet volledig bemonsterd en uitgezeefd op een zeef met maaswijdte van 2mm.

Skeletmateriaal dat niet meer in situ ligt, wordt verzameld en beschouwd als losse vondst. Deze selectie en het bergen wordt uitgevoerd onder coördinatie van 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 begraving met kledij of in een lijkwade, balseming (pollenanalyse)...).
- Crematiegraven: voor alle graven geldt dat ze de urn, aardewerk en andere artefacten na coupetekening verder in het vlak blootgelegd en opgeschoond worden, voor een foto en detailtekening (schaal 1:10).
- Eén zijde wordt gecoupeerd door rondom het brandrestengraf af te graven tot de onderzijde van het graf. De coupe mag hierbij worden teruggezet tot op de coupelijn, maar eventuele botconcentraties

(zoals de crematiebol / beenderpak) en aardewerken artefacten moeten op hun plaats blijven. De hierbij weggehaalde resten van het graf worden bewaard in een aparte monsteremmer.

- Bij onverstoorte urnengraven en beenderpakgraven dient er bij het couperen bemonsterd te worden in lagen van 2 tot 10 cm en vakken van 5- 10 cm, volgens de richtlijnen van de fysisch antropoloog. De crematiebol/beenderpak zelf wordt en bloc gelicht.
- Brandstapels of dumpzones van brandstapelresten: worden integraal bemonsterd.
- Van de coupe wordt een foto en een detailtekening gemaakt (schaal 1:10), deze detailtekening wordt op het tekenveld direct onder de detailtekening van het bovenaanzicht geplaatst (wegens 3D interpretatie).
- De crematie, de vondsten en de overige vulling van het graf worden apart bemonsterd.
- Crematie in urnen: de urn wordt met inhoud gelicht en verpakt. Indien de urn nog compleet is, dient de urne eerst voorzichtig omzwachteld te worden, alvorens ze te bergen. Indien de urn nog gesloten is en er geen grond in is geraakt tijdens of na de begraving, dient de urn zeer voorzichtig geborgen en verplaatst te worden opdat de crematie zijn originele positie in de urn maximaal behoudt. De geborgen urnen worden ex situ door een fysisch antropoloog verder opgegraven.
- Bij het aantreffen van grafkelders wordt gelet op de aanwezigheid van beschilderingen op de wanden binnenin. Deze alsook, grafstenen worden uitvoerig gedocumenteerd. Een behoud ex-situ van deze beschilderingen en grafstenen moet worden overwogen en besproken met Onroerend Erfgoed.
- Staalnames van crematies worden nat gezeefd op een stapel zeven met maaswijdten van 10/5/2/0.5 mm volgens de richtlijnen van de fysisch antropoloog. Het uitsorteren van de zeefresidu's gebeurt door de fysisch antropoloog. Voor het zeven worden grote stenen e.d. verwijderd om verdere fragmentatie van de beenderresten te vermijden.

3.3.2.11. Stalen voor vondstassessment en voor natuurwetenschappelijk onderzoek

(Code van Goede Praktijk, Hoofdstuk 20)

De veldwerkleider beslist op welke manier de staalname wordt aangepakt en of het nodig is hier een natuurwetenschapper bij te betrekken.

Er worden minimaal de volgende stalen genomen:

- Micromorfologische stalen (door een micromorfooloog) van de zwarte laag.
- Pollenstalen uit de zwarte laag, waterputten, grachtvullingen, en diepe kuilen (beerputten, leemwinningskuilen...). Indien meerdere pollenbakken gebruikt worden voor één profielopname, dienen de verschillende pollenbakken minimaal 10 cm te overlappen. Alvorens de pollenbak(ken) uit het profiel te verwijderen, worden ze gefotografeerd en ingemeten. De geregistreerde sporen worden op de pollenbak aangebracht, inclusief de spoornummers.
- Monsters voor C14 datering (houtskool, botmateriaal..)
- Stalen van alle morteltypes die voorkomen op de site.
- Stalen van alle soorten natuursteen die voorkomen op de site.
- Stalen van alle soorten ceramisch bouw materiaal voorkomend op de site. Dit wordt ingezameld, waarna bij de vondstverwerking door een specialist een selectie wordt behouden.
- Bij ovens die in situ worden aangetroffen en (deels) bestaan uit in de moederbodem verbrande leem, wordt het KMI gevraagd om archeomagnetische stalen te nemen en te dateren
- Zeefstalen:
 - Beerputten en afvalkuilen worden bemonsterd en gezeefd met het oog op de analyse van het consumptiepatroon.
 - Van alle kuilen die brandsporen en/of organische vulling bevatten, worden zeefstalen genomen.
 - Eventuele prehistorische lagen worden opgegraven via de kwadrantenmethode, en worden volledig uitgezeefd op 2,5 mm.
 - Van (pakketten van) de 'zwarte laag', i.f.v. onderzoek naar vondstenspectrum, verspreiding, fragmentatie...
 - Van crematie- en inhumatiegraven

3.3.2.12. Onderzoeksdocumenten

(Code van Goede Praktijk, 15.9)

De onder paragraaf 15.9 van de CGP vermelde onderzoeksdocumenten worden opgesteld en doorlopend bijgehouden tijdens de opgraving en werfbegeleiding.

3.3.3 Vondstverwerking en rapportage

3.3.3.1 Natuurwetenschappelijk onderzoek

(Code van Goede Praktijk hoofdstuk 20)

Op het einde van het veldwerk zal in samenspraak tussen de erkend archeoloog/veldwerkleider, de materiaaldeskundige, de natuurwetenschapper, de fysisch antropoloog, de aardkundige en/of de conservator bepaald worden welke stalen in aanmerking komen voor een assessment of waardering. De binnen het archeologisch project gedefinieerde onderzoeksvragen vormen het vertrekpunt voor het assessment. Daarnaast wordt er ook een inschatting gemaakt van het potentieel voor eventueel verder onderzoek.

Bij het aantreffen van nederzettingssporen of graven, of van verbrande contexten, worden van ieder spoor met C14 dateerbare bijmenging of inhoud stalen genomen voor C14 datering. Van contexten die over organische lagen beschikken wordt 10 l staal genomen, met het oog op een mogelijke microscopische studie van de inhoud van de stalen.

De eisen waaraan het assessment moeten voldoen worden weergegeven in hoofdstuk 22 van de Code van Goede Praktijk. Binnen dit programma van maatregelen wordt een inschatting gemaakt van de mogelijk te onderzoeken stalen. Het betreffen echter indicaties, de beantwoording van de onderzoeksvragen primeert altijd.

Assessment

Stalen genomen in het kader van natuurwetenschappelijk onderzoek worden eerst gewaardeerd (assessment).

Meting:

- 2 VH waardering houtskoolstalen (C14 + determinatie)
- 0 VH waardering hout (dendrochronologie + determinatie)
- 0 VH waardering macroresten (analyses op natte contexten)
- 0 VH waardering pollenstalen
- 1 VH waardering botmateriaal
- 1 VH waardering inhumatie
- 1 VH waardering crematie

Analyses en dateringen

Op basis van de resultaten van het assessment wordt een analyseprogramma opgemaakt van de stalen die relevant zijn voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen.

Meting:

- 2 VH C14datering houtskool of bot
- 0 VH pollenanalyse (minimaal 400 tellingen per staal)
- 1 VH archeozoölogie, met voor bulkcontexten: minimaal determinatie naar diersoort, en skeletdeel, registratie van eventuele bewerkingssporen. Bij studie van individuen: minimaal determinatie naar diersoort, bepaling van leeftijd en geslacht, metrische studies, non-metrische kenmerken en de registratie en diagnose van paleo-pathologische letsels.
- 0 VH dendrochronologie
- 1 VH fysisch – antropologisch onderzoek, met minimaal bepaling van leeftijd en geslacht, metrische studies, non-metrische kenmerken en de registratie en diagnose van paleo-pathologische letsels.
- 0 VH determinatie hout(skool)
- 1 VH natuursteenidentificatie en herkomstbepaling

- 0 VH mortelanalyse
- 1 VH micromorfologisch onderzoek
- 0 VH macro-resten

3.3.3.2 Conservatie

Welke vondsten worden geselecteerd voor conservatie gebeurt in samenspraak tussen de erkend archeoloog, de veldwerkleider, de initiatiefnemer, de wetenschappelijke begeleiding en de conservator. De erkende archeoloog stelt een eerste degelijk beargumenteerd voorstel tot selectie op.

Conservatie gebeurt conform de Code van Goede Praktijk, Deel 4: Conservatie en langdurige bewaring van archeologische ensembles.

Binnen dit programma van maatregelen wordt een inschatting gemaakt van de mogelijk te conserveren voorwerpen. Het betreft echter indicaties.

Meting:

- 3 VH conservatie aardewerk
- 5 VH conservatie metaal
- 2 VH conservatie glas
- conservatie van fresco's
- conservatie van uitzonderlijke vondsten

3.3.3.3 Assessment van de sporen, vondsten en stalen

(CGP Hoofdstuk 22: assessment bij opgravingen)

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.

3.3.3.4 Rapportage

(CGP Hoofdstuk 23: rapportering opgraving)

De opgraving en werfbegeleiding resulteren in een archeologierapport en eindverslag, opgesteld conform de CGP hoofdstuk 23.

Na het beëindigen van het veldwerk en het afwerken van het assessment van sporen, vondsten en stalen, wordt binnen de twee maanden na het beëindigen van het veldwerk het archeologierapport ingediend via het digitaal loket van Onroerend Erfgoed conform artikel 5.4.20 van het onroerend erfgoeddecreet en de bijhorende uitvoeringsbepalingen.

Het archeologierapport is een vorm van tussentijdse verslaggeving, die:

- Aantoont dat het voorziene veldwerk volledig werd afgerond;
- Aantoont wat de eerste inzichten zijn in de resultaten van het onderzoek;
- Een voorstel doet van het verdere verloop van de plannen, vondst- en stalen verwerking, en een timing opstelt tot en met de volledige verslaggeving onder de vorm van het eindrapport.

Binnen twee jaar na het na het beëindigen van het veldwerk wordt het eindverslag ingediend via het digitaal loket van Onroerend Erfgoed. Het eindverslag is het definitieve verslag waarin alle informatie verwerkt werd, en die een antwoord biedt op de onderzoeksvragen.

3.4 Actoren

3.4.1 Samenstelling onderzoeksteam

De werfbegeleiding zal uitgevoerd worden door volgend team:

- | | |
|--------------------------------------|-------------------------|
| o 1 erkend archeoloog/veldwerkleider | voltijds: VH 70 uur |
| o 1 assistent-archeoloog | voltijds: VH 70 uur |
| o 1 archeologisch arbeider | voltijds: VH 70 uur |
| o 1 erkend metaaldetectorist | vrijwilliger: VH 24 uur |
| o topograaf | deeltijds: VH 24 uur |
| o assistent-aardkundige | deeltijds: VH 4 uur |

Indien dit noodzakelijk geacht wordt door de veldwerkleider of erkend archeoloog, kunnen tijdens de opgraving, de vondstverwerking en de rapportage volgende actoren worden ingezet. Dit is afhankelijk van de aangetroffen contexten/vondsten. De Code van Goede Praktijk geeft de nodige richtlijnen omtrent de inzet van deze actoren (CGP hoofdstuk 4)⁵².

- | | |
|---------------------------------|-----------|
| o Aardkundige | op afroep |
| o Fysisch antropoloog | op afroep |
| o Natuurwetenschapper | op afroep |
| o Materiaaldeskundige | op afroep |
| o Conservator | op afroep |
| o Archeoloog | op afroep |
| o Arbeider | op afroep |
| o Specialist of regiodeskundige | op afroep |

3.4.2 Noodzakelijke competenties

De volgende actoren dienen te beschikken over de vermelde specifieke competenties tijdens de inzet van het onderzoek:

- o Erkend archeoloog/veldwerkleider: ruime ervaring in het opgraven van sites met complexe verticale stratigrafie in een stedelijke context.
- o Assistent-archeoloog: ervaring in opgravingen met complexe verticale stratigrafie in een stedelijke context.
- o Assistent-aardkundige: ervaring met bodems in Tongeren.
- o Aardkundige: kennis van de fysische geografie in Haspengouw.
- o Natuurwetenschappers: kennis van pollenanalyse, macrobotanische resten, C14-datering, determinatie van bot, kennis van houtsoortbepaling en dendrochronologie
- o Conservator: gespecialiseerd in de handelingen om de bewaringstoestand van de archeologische vondsten of de omgeving daarvan te stabiliseren en verder verval te verhinderen of vertragen.
- o Fysisch antropoloog: kennis van het bemonsteren van DNA en isotopen samples.
- o Erkend metaaldetectorist: geen specifieke vereisten. Indien wordt gewerkt met erkende metaaldetectoristen die géén erkend archeoloog zijn, gebeurt dit enkel onder toezicht van de veldwerkleider.
- o Specialisten en regiodeskundigen: Er kan hierbij gedacht worden aan materiaal, regio of periodespecialisten. (Leemstreek, Civitas Tungrorum, Tongeren, Gallo-Romeinse periode, Middeleeuwen, Prehistorie). Deze specialist(en) beschikt over een aantoonbare en ruime ervaring met archeologische onderzoeken in de leemstreek in het algemeen en in de regio Haspengouw in het bijzonder. Hij/zij beschikt over een ruime en duidelijke ervaring met opgravingen in sterk stratigrafische sites zoals stadscontexten, en in het bijzonder in Tongeren.

⁵² CGP 24-26

- Indien voor of tijdens de opgraving blijkt dat de expertise die de erkend archeoloog voorzien heeft onvoldoende is, kan bijkomende expertise gevraagd worden. In de eerste plaats kan gedacht worden aan Alain Vanderhoeven of Geert Vynckier (Onroerend Erfgoed – Tongeren), maar er kan ook gedacht worden aan materiaal, regio of periodespecialisten.

De assessments, vondstverwerking en rapportage wordt uitgevoerd door de veldwerkleider die de leiding had over de opgraving (erkend archeoloog met ruime ervaring in opgravingen met complexe verticale stratigrafie in een stedelijke context). Deze zal bijgestaan worden door een assistent-archeoloog, eveneens met ervaring in opgravingen met complexe verticale stratigrafie in een stedelijke context.

3.5 Geschatte tijdsduur

De hieronder weergegeven termijn is een raming en wordt weergegeven in aantallen effectieve werkdagen op het terrein, met de volledige opgravingsploeg (zie 2.6 Actoren). Voor fase 2 bestaat het team uit de veldwerkleider en één archeologisch assistent, aangevuld met de archeologisch arbeiders voor het reinigen en verpakken van de vondsten.

Deel	Beschrijving	WD
FASE 1: Veldwerk: opgraving, volgens de bepalingen in de CGP Hoofdstuk 13 t.e.m. 19. Vanaf de voorbereiding van de werf, het opvolgen van de sloopwerken, tot en met het einde van het veldwerk voor de opgraving	Inclusief alle prestaties van archeologen en archeologisch arbeiders volgens het beschreven PvM, digitale registratie (topografie, fotografie, scans..), materiaalkosten, verplaatsingen, vergaderingen en communicatie, wetenschappelijke begeleiding, staalnamen en aardkundig onderzoek.	10
FASE 2: Vondstverwerking en rapportage: natuurwetenschappelijk onderzoek (CGP Hoofdstuk 20), vondstverwerking en assessment (CGP Hoofdstuk 22) en rapportering (CGP Hoofdstuk 23).	Inclusief alle prestaties van archeologen en archeologisch arbeiders volgens het beschreven PvM, digitalisering en planproductie, materiaalkosten, verplaatsingen, vergaderingen en communicatie, wetenschappelijke begeleiding, verpakkingsmateriaal, productie eindproducten.	15

3.6 Kostenraming

De hieronder weergegeven kosten zijn een raming gebaseerd op bovenstaand omschreven timing en onderzoeksteam en excl. 21% BTW.

DEEL 1: Veldwerk: opgraving en werfbegeleiding	
Inclusief: ○ alle prestaties van archeologen en archeologisch arbeiders volgens het beschreven PvM, ○ digitale registratie (topografie, fotografie, scans..), ○ materiaalkosten, ○ verplaatsingen, ○ vergaderingen en communicatie.	Exclusief: ○ machinewerk rupskraan met ervaren bestuurder en transport (raming: ca. 2.500,00 €) ○ omzetten en indien nodig afvoer van grond ○ terreinherstel ○ werfinrichting en –afsluiting ○ lichten van waardevolle en/of zware vondsten. ○ bronbemaling (kringbemaling)

o inzet aardkundige, conservator, fysisch antropoloog	
RAMING	9.000,00 €
DEEL 2: Vondstverwerking en rapportage	
Inclusief: - o alle prestaties van archeologen en archeologisch arbeiders volgens het beschreven PvM, - o digitalisering en planproductie, materiaalkosten, - o vergaderingen en communicatie, wetenschappelijke begeleiding, verpakkingsmateriaal, - o productie eindproducten.	Exclusief: - o Natuurwetenschappelijk onderzoek, - o conservatie van vondsten
RAMING	8.000,00 €

Natuurwetenschappelijk onderzoek en conservatie	VH
RAMING ca. 20 % van de totale kostprijs	1.700,00 €

3.7 Vergaderingen

De uitvoerder organiseert een startvergadering voorafgaand aan de archeologische opgraving, tussentijdse werfvergaderingen en een eindvergadering met de initiatiefnemer, het coördinerend studie bureau en de aannemer der werken. De uitvoerder neemt verslag en bezorgt dit tijdig aan alle betrokkenen.

Bij de startvergadering wordt het plan van aanpak overlopen en worden de nodige afspraken gemaakt. Er wordt uitgaande van de effectief geplande bodemingrepen nagegaan waar en hoeveel vlakken aangelegd dienen te worden.

Tijdens de tussentijdse vergaderingen worden de voorlopige resultaten van het archeologisch onderzoek overlopen. Tevens wordt de methodiek besproken en het verloop van het onderzoek binnen het project.

Tijdens de eindvergadering wordt het verloop van de werfbegeleiding geëvalueerd en de timing voor het conceptrapport besproken. Voorts doet de uitvoerder een gemotiveerd voorstel voor het inzetten van de posten voor conservatie en natuurwetenschappelijke analyses. Er wordt ook besproken wanneer in de fase van verwerking en opmaken van het conceptrapport een/enkele extra vergadering(en) nodig zijn.

2.8 Randvoorwaarden voor bewaring van het archeologisch ensemble

Wat betreft de bewaring van de artefacten en documenten die deel zullen uitmaken van het archeologisch ensemble gelden, zowel op het terrein, tijdens het onderzoek, of op de locatie voor langdurige bewaring, geen randvoorwaarden die een afwijking van de bepalingen in de CGP inhouden.

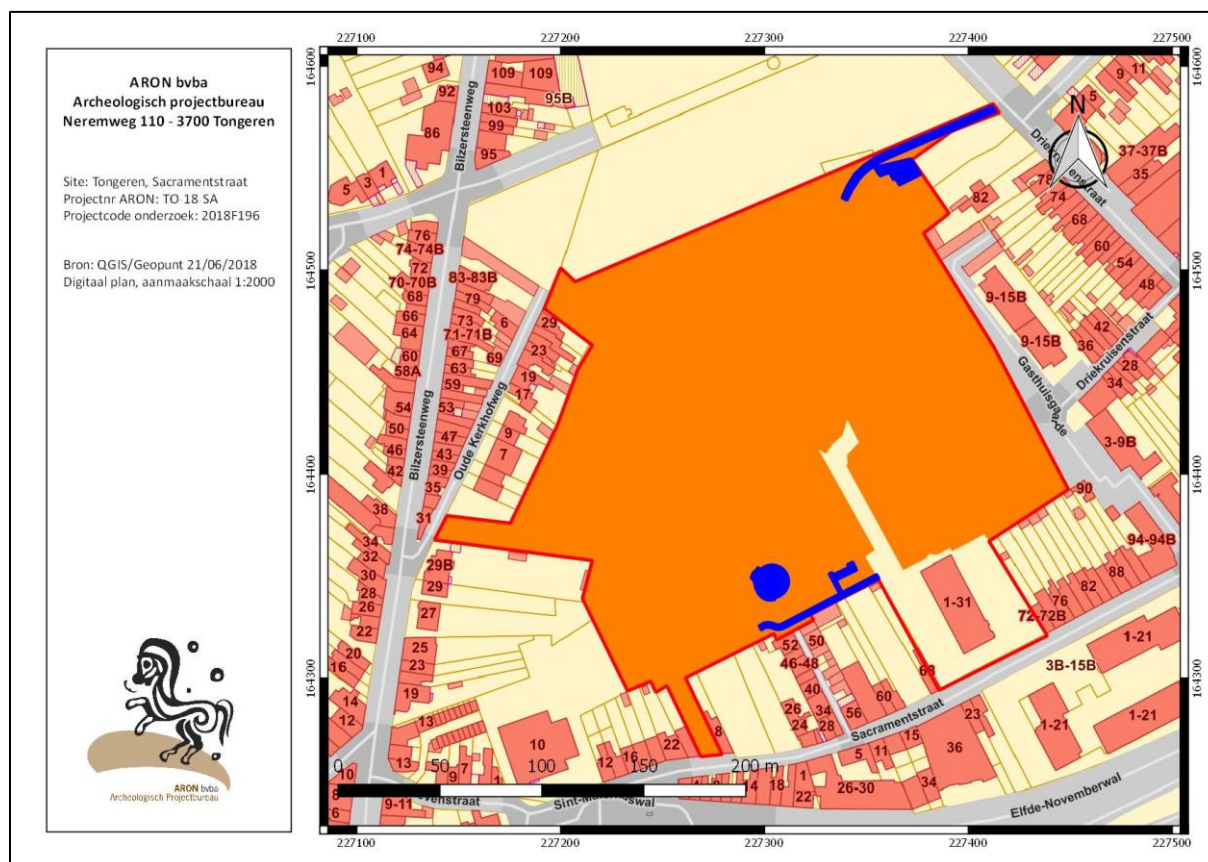
Het depot voor langdurige bewaring van het archeologisch ensemble dat wordt ingezameld bij deze opgraving is het archeologisch depot van de *Stad Tongeren, Dienst Stadsarcheologie*. De *Dienst Stadsarcheologie* staat in voor juridisch geldige afspraken over het deponeren van het archeologisch ensemble met de eigenaar van de vondsten (de grondeigenaar).

4. Programma van maatregelen behoud in situ

4.1 Afbakening van het projectgebied

Locatiegegevens	Limburg, Tongeren, Sacramentstraat
Oppervlakte	Het totale projectgebied heeft een oppervlakte van ca. 1,05 ha, de zones waar bodemingrepen zullen plaatsvinden hebben een totale oppervlakte van ca. 4842 m ² . In situ behoud wordt vanaf 60 cm diepte voorgesteld in een aantal zones van respectievelijk 236 m ² , 290 m ² , 219 m ² en ca. 150 m ² . In zones waar binnen het huidige project geen bodemingrepen plaatsvinden, wordt uiteraard het bodemarchief volledig in situ behouden.
Bounding box coördinaten	X-min,Y-min 227138.08,164261.60 : X-max,Y-max 227449.02,164581.67
Kadasternummers	Tongeren, afd. 7, sectie A, percelen 389L en 376M.

Het totale projectgebied, kadastraal gekend als Tongeren, afd. 7, sectie A, percelen 389L en 376M (Afb. 52), heeft een oppervlakte van ca. 1,05 ha. Vermits een zone van ca. 236 m² opgegraven zal worden en werken in bijkomende zones met een totale oppervlakte van 659 m² archeologisch begeleid worden tot op slechts 60 cm onder het maaiveld (Afb. 52, blauw) wordt onder het diepste uitgraafniveau behoud in situ aanbevolen. In een zone van ca. 5605 m² op het betrokken terrein zullen geen bodemingrepen of slechts bodemingrepen in ophogingen plaatsvinden, waardoor hier behoud in situ van deze volledige zone aanbevolen wordt (Afb. 52, oranje).



Afb. 52: Kadastraal plan met perceelgrenzen en afbakening van het projectgebied in het rood, de zone waar in situ behoud zal plaatsvinden vanaf een diepte van 60 cm onder het maaiveld in het blauw en de zone waar volledig behoud in situ zal plaatsvinden in het oranje. Voor de zone waar nog vervolgonderzoek zal plaatsvinden op het terrein werden nog geen maatregelen betreffende in situ behoud genomen.

4.2 Strategie

In de zone voor behoud in situ buiten de geplande opgraving / werfbegeleiding zijn over een oppervlakte van ca. 5605 m² geen of nauwelijks verstorende bodemingrepen gepland binnen de huidige vergunningsaanvraag. Deze zone wordt dan ook volledig in situ behouden.

Ter hoogte van de geplande verhardingen en afbraak van bestaande verhardingen gaan bodemingrepen tot op maximaal 60 cm diepte. Onder de diepste uitgraafniveaus wordt in deze zones behoud in situ voorzien van dieper liggende lagen.

Er is voor het behoud in situ geen aanpassing van de plannen nodig.

Voor eventueel behoud in situ ter hoogte van de zone waar proefputtenonderzoek zal plaatsvinden (ca. 4000 m²) wordt een Programma van Maatregelen opgemaakt in de nota die de resultaten van het aanvullend archeologisch vooronderzoek behandelt.

4.3 Uitvoeringswijze

In het noordoosten van het terrein worden bestaande verhardingen afgebroken (ca. 150 m²). Dit gebeurt onder begeleiding van een archeoloog die het onderliggend vlak registreert. De exacte uitgraafdiepte hiervoor is momenteel niet bekend (maximaal 60 cm), maar na registratie van het vlak dient dit afgedekt te worden met geotextiel alvorens er een nieuwe laag teelaarde over aangebracht wordt.

Ter hoogte van geplande verhardingen (ca. 745 m²) wordt gegraven tot op een diepte van maximaal 60 cm onder het maaiveld. Het opgravingsvlak wordt na het archeologisch onderzoek afgedekt met een laag geotextiel die dient als een soort bewapening. Het aanbrengen van het geotextiel gebeurt onder toezicht van een archeoloog. Voorafgaand aan en tijdens het leggen van de geotextiel, mag in geen geval over het archeologische vlak gereden worden met zware machines. Op het afgedekt vlak kunnen vervolgens verhardingen /funderingen aangelegd worden.

Hoewel er voor de aanleg van werfzones en voor de aanleg van een pad in het westen van het terrein in principe geen werken plaatsvinden in ongeroerde bodems, belet dit niet dat de aannemer/uitvoerder van de werken gehouden is aan de meldingsplicht van archeologische vondsten. Deze melding van archeologische toevalsvondsten is wettelijk verplicht. De context zit vervat in artikel 5.1.4 van het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013. De vinder is verplicht om de vondst binnen de drie dagen te melden aan het agentschap Onroerend Erfgoed en beschermt de vondst en haar vindplaats tot tien dagen na het vinden.

4.4 Fasering

Voorafgaand aan de werken moet het terrein opgegraven worden tot op het diepste uitgraafniveau, zijnde maximaal 60 cm onder het maaiveld ter hoogte van de geplande en af te breken verhardingen (bovengrens behoud in situ).

De verdere fasering verloopt als volgt:

1. Plaatsing van geotextiel op het archeologisch vlak dat in situ behouden blijft;
2. Plaatsen van de verhardingen / afdekken van het vlak.

Hierbij is het van belang dat de plaatsing van de laag geotextiel snel gebeurt na de opgraving om verstoringen of compactatie van de onderliggende archeologische resten tegen te gaan.

4.5 Competenties van de uitvoerder

Het geotextiel op het opgravingsvlak wordt geplaatst door een ervaren aannemer onder begeleiding van een archeoloog.

Het plaatsen van verhardingen kan zonder begeleiding gebeuren, vermits dit geen bodemingrepen veroorzaakt onder de aangelegde laag geotextiel.

4.6 Risicofactoren

Nvt.

BIBLIOGRAFIE

BAILLIEN D., *Tongeren en zijn straten door de eeuwen heen*, Tongeren, 1995.

BAILLIEN H., Het Leurenkwartier en de zuidelijke stadsverdediging van Tongeren, in *Het Oude Land van Loon*, 9, 1954, 105-113.

BAILLIEN H., Sprokkelingen over Tongeren en omgeving: 9. De Jekerpoort, in *Het Oude Land van Loon*, 9, 1954, 174.

BAILLIEN H., De molens van Sint-Jan te Tongeren, in *Limburg*, 55, 1976, 198-211.

BAILLIEN H., *Tongeren. Van Romeinse civitas tot middeleeuwse stad*, (Maaslandse Monografieën), Assen, 1979.

BINK M., *Tongeren. Plinius-terrein. Archeologisch onderzoek van resten uit het laat-paleolithicum, de ijzertijd en de nieuwe tijd*, (BAAC-rapport 06.177), 's-Hertogenbosch, 2007.

BORGERS K., M. STEENHOUDT & E. VAN DE VELDE, *Tweede en derde fase van het archeologisch onderzoek 'Anicius' aan de Elfde Novemberwal te Tongeren*, Rapportage, Leuven, 2009.

BORGERS K., M. STEENHOUDT, Tongeren: Vermeulenstraat 3, in **CREEMERS G. & A. VANDERHOEVEN (eds)**, *Archeologische Kroniek van Limburg 2007, Limburg-Het Oude Land van Loon*, 89, 2, 2010, 150-154.

BREUER J. & H. VAN DE WEERD, Les fouilles de Tongres en 1934 et 1935, in *L'Antiquité Classique*, 4, 1935, 489-496.

CGP: Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren, versie 2.0.

DEEBEN J. & RENSINK E. (2005), Het Laat-Paleolithicum in Zuid-Nederland, In: Deeben et al. (eds.), *De Steentijd van Nederland, Archeologie* 11/12, 171-199.

DE RAYMAEKER A. & M. SMEETS, *Het archeologisch bureauonderzoek aan de Sacramentstraat te Tongeren*, (Archeo-rapport 317), Kessel-Lo, 2015.

DE GEYTER G., *Toelichtingen bij de geologische kaart van België. Vlaams Gewest. Kaartblad 34-Tongeren. 1:50.000*, Brussel, 2001

DE LANGHE H., PAUWELS D. & WESEMAEL E. Archeologienota Tongeren, Elfde-Novemberwal. Bouw van een appartementsgebouw, ARON Rapport 592, Tongeren, 2018.

DE SCHAETZEN G., Découvertes romaines à Tongres en 1937, in *L'Antiquité Classique*, 12, 1, 1943, 37-46.

DE WINTER N., *Het archeologisch onderzoek op de hoek van de Pliniuswal en de Bilzersteenweg te Tongeren*, (Aron-Rapport 21), Sint-Truiden, 2009.

DE WINTER N., Eindrapportage opgraving Vermeulenstraat, in voorbereiding.

ERVYNCK A., K. VANDEVORST & E. OOMEN, *De Onze Lieve Vrouw Basiliek van Tongeren. Een ontzettend lang verleden*, Leuven, 2014.

GERITS J., *Historische steden in Limburg*, Gent, 1989.

HELSEN J., W. MOERMANS, P. SEVERIJNS & E. VANDEPLAS, *2000 jaar Tongeren. 15 vóór Chr. tot 1985*, Hasselt, 1988.

HOEBRECKX M., Eindrapportage opgraving Sacramentstraat, in voorbereiding.

JANSSEN G., Les enceintes de la ville de Tongres, in *Bulletin de la Société scientifique et littéraire du Limbourg*, VII, 1865, 25-56.

- MARINIS T., *Urban Conservation Project in Hemelingenstraat, Tongeren*, Leuven, 2004.
- NOUWEN R., *Tongeren. Een Romeinse stad in het land van Tungri*, Tongeren, 2012.
- PACQUAY J., *Tongeren voorheen. Geschiedkundige schets*, Tongeren, 1934.
- RAEPSAET-CHARLIER M.-TH. & A. VANDERHOEVEN, Tongres au Bas-Empire romain, in FERDIÈRE A. (ed.), *Capitales éphémères. Des capitales des cités perdent leur statut dans l'Antiquité tardive*, (Revue Archéologique du Centre de la France, Suppl. 25), Tours, 2004, 51-73.
- SEVENANT M. E.A., *Ecodistricten: Ruimtelijk eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen*, I-III, Brussel, 2002.
- STEENHOUDT M. & M. SMEETS, *Het archeologisch vooronderzoek aan de Holle Helverik te Tongeren*, (Archeo-rapport 238), Tienen, 2014.
- STEENHOUDT M. & M. SMEETS, *Het archeologisch vooronderzoek aan de Sacramentstraat te Tongeren*, (Archeo-rapport 318), Tienen, Kessel-Lo, 2015.
- ULRIX F., *Het Romeins stadsplan van Tongeren*, in *Het Oude Land van Loon*, 13, 1958, 263-272.
- VANLOOK L., *Mineralogische en granulometrische studie van zanden te Tongeren*, onuitgegeven bachelorproef geologie 2015-2016, Leuven, 2016.
- VANDERHOEVEN M., iets over het Romeinse stratennet van Tongeren, in *Limburg*, XXXIV, 1-2, 1955, 122-128 (= *Archaeologia Belgica*, 31, 1956, 1-8).
- VANDERHOEVEN A., The earliest urbanisation in Northern Gaul: some implications of recent research in Tongres, in Roymans N. (ed.), *From the sword to the plough. Three studies in the earliest romanisation of Northern Gaul*, (Amsterdam Archaeological Studies, 1), Amsterdam, 1996, 189-260.
- VANDERHOEVEN A., Das vorflavische Tongeren: die früheste Entwicklung der Stadt anhand von Funden und Befunden, in PRECHT G. (ed.), *Genese, Struktur und Entwicklung römischer Städte im 1. Jahrhundert n. Chr. in Nieder- und Obergermanien*, (Xantener Berichte, 9), Mainz, 2001, 157-176.
- VANDERHOEVEN A., Tongres au Haut-Empire romain, in Hanoune R. (ed.) *Les villes romaines du Nord de la Gaule. Vingt ans de recherches nouvelles*. Actes dus XXVe colloque international de HALMA-IPEL UMR NR 8164, (Revue de Nord, Hors Série. Collection Art et Archéologie, 10), 2007, 309-336.
- VANDERHOEVEN A., The Late Roman and early medieval urban topography of Tongeren, in R. ANNAERT E.A. (eds), *The very beginning of Europe? Cultural and Social Dimensions of Early-Medieval Migration and Colonisation (5th-8th century)*. *Archaeology in Contemporary Europe Conference Brussels – May 17-19 2011*, Brussel, 2012, 135-146.
- VANDERHOEVEN A. E.A., *Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Minderbroedersstraat te Tongeren (prov. Limburg)*, in *Archeologie in Vlaanderen*, IV, 1994, 49-74.
- VANDERHOEVEN A. E.A., *Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Sacramentstraat te Tongeren. Eindverslag 1993*, in *Relicta*, 11, Brussel, 2014, 7-161.
- VANDERHOEVEN A. & M. VANDERHOEVEN, *Confrontation in Archaeology: Aspects of Roman Military Presence in Tongeren*, in F. VERMEULEN, K. SAS & W. DHAEZE (eds), *Archaeology in Confrontation. Aspects of Roman Military Presence in the Northwest*, (Archaeological Reports Ghent University, 2), Gent, 2004, 143-154.
- VANDERHOEVEN A. & G. VYNCKIER, Tongeren: 11de Novemberwal, in CREEMERS G. & A. VANDERHOEVEN (eds), *Archeologische Kroniek van Limburg 1996, Limburg-Het Oude Land van Loon*, 77, 1, 1998, 44-45.
- VANDERHOEVEN A. & G. VYNCKIER, Tongeren: Vermeulenstraat 1, in CREEMERS G. & A. VANDERHOEVEN (eds), *Archeologische Kroniek van Limburg 1996, Limburg-Het Oude Land van Loon*, 88, 4, 2009, 374-378.

- VANDERHOEVEN A. & G. VYNCKIER**, Tongeren: Vermeulenstraat 2, in **CREEMERS G. & A. VANDERHOEVEN (eds)**, Archeologische Kroniek van Limburg 1996, *Limburg-Het Oude Land van Loon*, 89, 2, 2010, 147-150.
- VAN RANST E. EN SYS C.** (2000) *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen*, Gent.
- VANVINCKENROYE W.**, *Opgavingen te Tongeren 1963-1964 door het Provinciaal Gallo-Romeins Museum*, (Publicaties van het Provinciaal Gallo-Romeins Museum Tongeren, 8), Tongeren.
- VANVINCKENROYE W.**, Tongeren: Opgavingen en prospecties, in *Archeologie*, 1, 1976, 18-20.
- VANVINCKENROYE W.**, *Tongeren. Romeinse stad*, Tielt, 1985.
- VANVINCKENROYE W.**, Some reflections on Tongeren (prov. Limburg) in the Augustan era, in **M. LODEWIJCKX (ed.)**, *Archaeological and Historical Aspects of West-European Societies. Album Amicorum André Van Doorselaer*, (Acta Archaeologica Lovaniensia, Monographiae 8), Leuven, 1995, 109-121.
- VERHELST K.**, Archeologisch onderzoek Tongeren-Industriezone Oost, 2006-2007, ongepubl. rapport.
- VERHOEVEN M., ELLENKAMP G.R. & KEIJERS D.M.G.** (2010) Een archeologische verwachtings –en beleidsadvieskaart voor de gemeente Echt-Susteren. Deelrapport II: Landschap en archeologie, *RAAP-rapport* 1951, 87 en 101.
- VERSTRAELEN A.**, *Toelichting bij de Quartairgeologische Kaart - kaartblad 34, Tongeren*, 2000.
- VYNCKIER G., M. DE BIE & A. VANDERHOEVEN**, Een Neolithische (?) site te Tongeren, in *Notae Praehistoricae*, 14, 1994, 201-209.
- VYNCKIER G., M. DE BIE & A. VANDERHOEVEN**, Tweede opgravingscampagne bij de Elfde Novemberwal te Tongeren, in *Notae Praehistoricae*, 15, 1995, 137-139.
- WYNS S.**, *Tongeren, de oude busstelplaats fase 1. Een Definitief Archeologisch Onderzoek*, (Vlaams Archeologisch rapport 2/ADC Rapport 1293), Amersfoort, 2010.

Websites:

cartoweb.be

dov.vlaanderen.be

klip.agiv.be

<http://cai.onroerenderfgoed.be>

<http://codex.vlaanderen.be/Zoeken/Document.aspx?DID=1024695¶m=inhoud&ref=search>

<http://codex.vlaanderen.be/Zoeken/Document.aspx?DID=1023317¶m=inhoud&ref=search>

<https://geo.onroerenderfgoed.be/>

<https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten>

<https://inventaris.onroerenderfgoed.be/thesaurus>

https://www.onroerenderfgoed.be/assets/files/content/images/Code_van_Goede_Praktijk.pdf

https://www.onroerenderfgoed.be/assets/files/projects/downloads/Begrippenlijst_feb2013.pdf

https://www.onroerenderfgoed.be/assets/files/news/downloads/stroomschema_stedenbouwkundig-verkaveling_v7.pdf

www.cartesius.be

www.geopunt.be

www.ngi.be

www.onroerenderfgoed.be/assets/files/content/downloads/140915_LV_RWO_Brochure_regelgeving.pdf

