



ARON bvba
Archeologisch Projectbureau

RAPPORT 707

Archeologienota Tongeren, Watertorenstraat Inrichting van een werfzone

Deel 2: Programma van Maatregelen

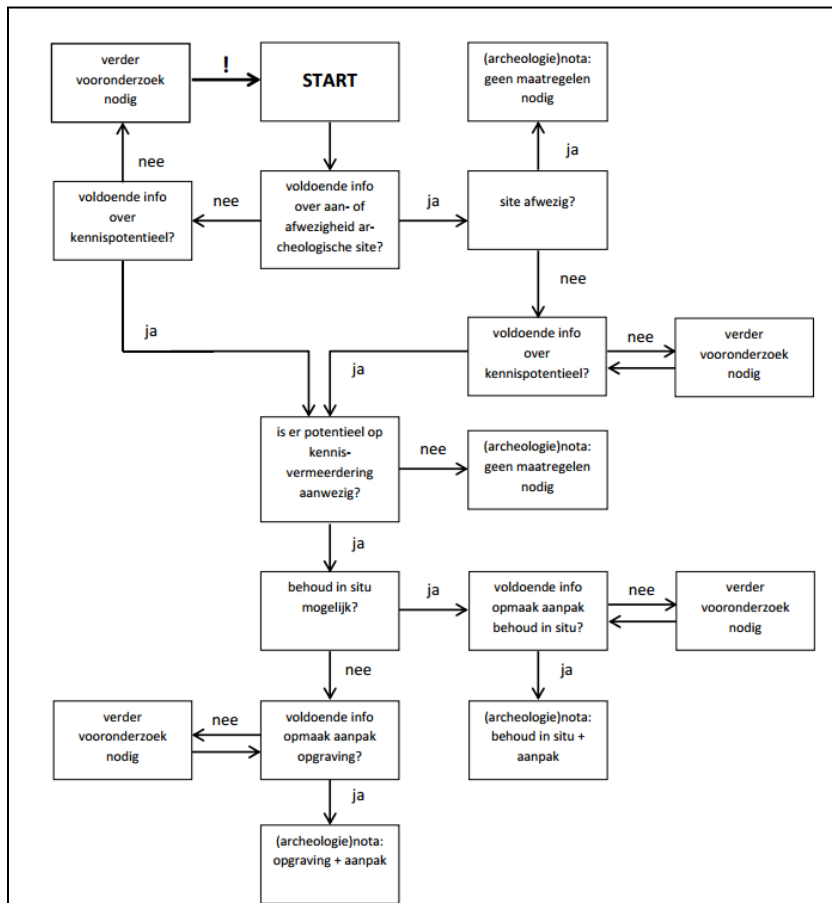
Hanne De Langhe, Dirk Pauwels & Elke Wesemael
Februari 2019



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 (2019A503) uitgevoerd worden. Het bureauonderzoek wijst op de aanwezigheid van een waardevol bodemarchief dat zou kunnen leiden tot kenniswinst. Dit bodemarchief wordt verstoord tijdens de geplande werken binnen een zone van ca. 50 m². Er wordt daarom voorgesteld voorafgaandelijk aan de start van de werkzaamheden een vervolgonderzoek uit te voeren in de vorm van een archeologische werfbegeleiding.

Afb. 38: Beslissingsboom bij de afweging voor de noodzaak van verder vooronderzoek en/of een opgraving (Bron: OE, CGP 3.0, p. 32).

1.2 Duiding en waardering van de archeologie in het projectgebied

Wegens de locatie van de bodemingreep in de opvulling van een zandgroeve, is de kans op prehistorische vondsten laag tot onbestaande.

Eenzelfde lage inschatting wordt toegekend aan de aanwezigheid van sporen en/of vondsten uit de Metaaltijden. In het projectgebied ontbreekt tot nog toe elke indicatie voor de aanwezigheid hiervan, maar tijdens de opgraving aan de Beukenbergweg zijn wel degelijk een klein aantal ijzertijdkuilen aangetroffen.

Met de Romeinse tijd wordt de archeologische verwachting drastisch naar boven bijgesteld buiten de zone van de voormalige groeve, zeker gezien waarnemingen ter hoogte van de CAI locatie waarvan het terrein deel uitmaakt, spreken van Romeinse lagen. Ook in proefputten vlak ten noorden van het terrein werden Romeinse lagen aangesneden. De opgraving aan de Beukenbergweg schildert verder een gebruiksevolutie van dat terrein gaande van ijzertijdkuilen over vroeg-Romeinse inhumaties, flavische pottenbakkersateliers, 2^{de} -3^{de} eeuwse bewoning tot 4^{de} eeuwse gebruik/bewoning. Bij een vervolgonderzoek op het terrein buiten de zone van de groeve is dus zeker

rekening te houden met een gevarieerde occupatiesequentie, al dan niet met gedeeltelijke afgravingen/ophogingen in verschillende perioden.

Het terrein lag op de noordwestrand van het gekende stratennet van de Romeinse stad, binnen de 2^{de} eeuwse omwalling. Een ander aanknopingspunt met de Romeinse stadstopografie is het aquaduct, dat de stad ten zuidwesten van het projectgebied binnenkwam. Indien het pad dat schuin vanuit het zuidwesten, en in de lijn van het aquaduct, naar het projectgebied loopt inderdaad een relict zou zijn van het aquaduct of van lijnvormige infrastructuur verbonden aan de watervoorziening, dan is ook rekening te houden met (een) watergebonden installatie(s) ter hoogte van de westelijke grens van het projectgebied. Bovendien kan op het terrein, op de helling boven het brongebied van de Fonteinbeek, een cultusgebouw niet uitgesloten worden, een soort tegenhanger van de tempel aan de overkant van de Hasseltsesteenweg.

Hierbij kan opgemerkt worden dat in de boring ter hoogte van het toekomstig kraanplatform in het noorden van het terrein, waar de groeve wel voorkwam, geen Romeinse lagen waargenomen werden, hetgeen maakt dat de kans op het aansnijden ervan klein is in deze zone.

De laatromeinse en vroegmiddeleeuwse periode zou in principe omwille van de aanwezigheid van twee inhumaties ten noorden van het projectgebied een matige verwachting kunnen krijgen, zelfs al is niet uitgesloten dat het hier effectief om slechts twee geïsoleerde begravingen gaat. Naar analogie met de geregistreerde profielen in 2008 en op basis van de uitgevoerde controleboring, is er echter een reële kans is dat vergravingen resten uit deze periode verstoord hebben, hetgeen de verwachting naar beneden stelt. Anderzijds is de zwarte laag ten noorden van het terrein nog bewaard tot op 1,7 m diepte.

Vanaf de Volle Middeleeuwen wordt een lage archeologische verwachting vooropgesteld. Uitgangspunt is dat de middeleeuwse stad lageraf de helling, bij het kruispunt van de decumanus maximus en cardo maximus in de zuidoosthoek van de laatromeinse stadsmuur, groeide en vorm kreeg. Deze stedelijke kern was gericht op de Jekervallei ten zuiden. Wanneer in de 13^{de} eeuw de stadsversterking werd aangelegd, werd de noordrand van de heuvel met het projectgebied hierin niet opgenomen. Wel werd bovenaan de natuurlijk inham in de heuvel waaraan het projectgebied ligt, de Hemelingenpoort opgetrokken. Sommige zandwinningen in de helling van de Broekberg zijn misschien te linken aan deze bouwwerken.

Voor sites uit de nieuwste tijd is er een hoge verwachting, gezien er op het terrein een post-middeleeuwse opvullingslaag aangetroffen werd, wijzend op aanwezigheid van een groeve omstreeks de 19^{de} eeuw.

Ook is de aanwezigheid van grondsporen en vondsten uit de middeleeuwen en later perioden niet uit te sluiten buiten de zone van de groeve, zoals het onderzoek aan de Beukenbergweg bevestigt: hoe beperkt het ensemble ook is, toch wijzen enkele middeleeuwse greppels en wat aardewerk erop dat dit deel van de heuvel werd gebruikt, al is vooralsnog niet duidelijk hoe.

Hoewel geofysisch onderzoek op het terrein wees op de aanwezigheid van twee (ongedateerde, mogelijk 19^{de} eeuwse) grachtstructuren en op basis van een controleboring blijkt dat er afgravingen gebeurd zijn op het terrein, kan het voorkomen van vondsten in de aanwezige postmiddeleeuwse opvulpakketten niet uitgesloten worden.

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 ca. 1400 m² groot gebied, kadastraal gekend als Tongeren, afd. 7, sectie A, perceel 542H3 en gesitueerd langs de Watertorenstraat in Tongeren (prov. Limburg), een werfinrichting voor werken in het kader van het masterplan 'Picpussen'.

Op het terrein wordt een oppervlakte van 850 m² verhard met steenslag dat op een laag geotextiel wordt gelegd, een zone van ca. 50 m² wordt uitgegraven voor de plaatsing van een kraan en in een resterende zone van ca. 500 m² wordt grond gestockeerd.

Ter hoogte van de grondstockage vinden geen bodemingrepen plaats. Gezien de laag teelaarde behouden blijft, is er nog voldoende buffer aanwezig om compactatie te vermijden. Romeinse lagen vlakbij zouden zich immers

van 80 cm tot 125 cm diepte onder het huidige maaiveld bevinden. In proefputten ten noorden van het terrein (vlakbij de kraanvoet) kwam de zwarte laag van 1,05 tot 1,7 m onder het maaiveld voor. Er is dus geen impact in de zone voor grondstockage.

Voor het aanbrengen van de verharding in steenslag wordt voorafgaand 15 à 20 cm teelaarde afgegraven. De steenslag wordt geplaatst op geotextiel zodat het niet door voertuigen in de bodem kan worden gedrukt en het nadien gemakkelijk terug te verwijderen is.⁶⁹

Gezien op het terrein slechts postmiddeleeuwse opvullingspakketten aangetroffen werden, uit beschreven bodemprofielen nabij het terrein blijkt dat er een recente, humeuze opvullingslaag van 80 cm dik aanwezig is en gezien ten noorden van het terrein recente ophogingen nog dieper gingen, wordt verwacht dat deze bodemingrepen het Romeinse pakket of de zwarte laag niet zullen aansnijden. Het postmiddeleeuws opvulpakket wordt ook niet vrijgelegd gezien de teelaarde niet volledig afgeschraapt wordt.

De kraanvoet in het noorden van het terrein wordt tot op ca. 1 m diepte uitgegraven. In deze zone wordt minimaal het aanwezige postmiddeleeuwse opvulpakket vergraven. De kans dat een bewaard Romeins bodemarchief hieronder aangetroffen wordt, is quasi onbestaande gezien onder het opvulpakket rechtstreeks de moederbodem werd aangesneden in de uitgevoerde controleboring. Er is dus hoogstwaarschijnlijk slechts een impact op de postmiddeleeuwse opvulpakketten, die echter wel archeologische vondsten kunnen bevatten.

1.4 Bepaling van maatregelen

Het bureauonderzoek heeft de afwezigheid van archeologische waarden niet kunnen aantonen. Het laat daarentegen toe met een zeer hoge graad van waarschijnlijkheid de aanwezigheid ervan in het projectgebied voorop te stellen. Tevens maakt dit onderzoek aannemelijk dat dit bodemarchief waardevol en (deels) goed bewaard kan zijn. Hoogstwaarschijnlijk kunnen vnl. postmiddeleeuwse resten aangetroffen worden, maar Romeinse resten kunnen, zij het dan buiten de contour van de voormalige zandgroeve, niet uitgesloten worden.

Uit het onderzoek blijkt echter dat slechts in een zone van ca. 50 m² aanwezige archeologische resten hoogstwaarschijnlijk vergraven zullen worden. Op de overige terreindelen is er geen impact.

Er wordt bijgevolg verder onderzoek in de vorm van een archeologische werfbegeleiding aanbevolen in een zone van ca. 50 m² in het noordoosten van het terrein. Dit omwille van het feit dat een werfbegeleiding voldoende geacht wordt om het kennispotentieel van de site te realiseren. Een voorafgaandelijke opgraving zou kosten-baten te duur zijn en weinig nuttig gezien de aard van de archeologische waarden (vnl. opvullingslagen).

Op de overige terreindelen wordt geen verder onderzoek aanbevolen gezien de impact hier onbestaande is of dusdanig beperkt dat er geen potentieel is op kenniswinst. Verder onderzoek op deze terreindelen is daarom niet nuttig en kosten-baten niet opportuun.

Op de overige terreindelen wordt geen verder onderzoek aanbevolen gezien de impact hier onbestaande is of dusdanig beperkt dat er geen potentieel is op kenniswinst. Verder onderzoek op deze terreindelen is daarom niet nuttig en kosten-baten niet opportuun.

De eventueel aanwezige archeologische waarden die tijdens de geplande werken niet aangesneden worden, blijven in situ behouden.

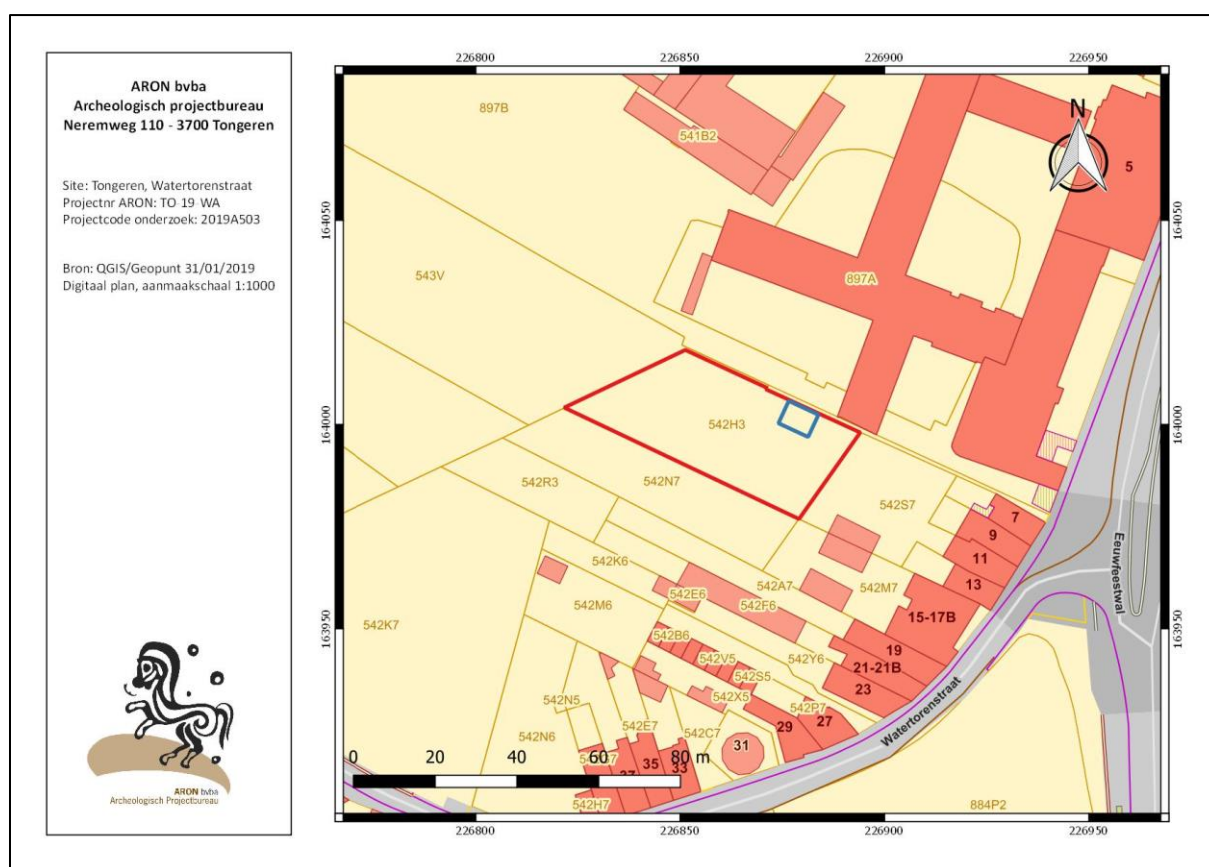
Zowel voor het archeologisch vervolgonderzoek als voor het behoud in situ werd een bijpassend Programma van Maatregelen opgesteld.

⁶⁹ Schriftelijke communicatie met *Filip Joosten (Vandebos Alg. Bouwonderneming NV)*.

2. Programma van maatregelen archeologische werfbegeleiding

2.1 Administratieve gegevens

Locatiegegevens	Watertorenstraat, 3700 Tongeren
Oppervlakte	Het totale projectgebied heeft een oppervlakte van ca. 1400 m ² . In een zone van ca. 48 m ² worden de werken archeologisch begeleid.
Bounding box coördinaten	X-min, Y-min: 226821.6056006492290180,163976.8085064935148694; X-max, Y-max: 226894.0588879868446384,164018.2256737012939993
Kadasternummers	Tongeren, afd. 7, sectie A, perceel 542H3.



Afb. 39: Kadastraal plan met perceelgrenzen en afbakening van het totale projectgebied in het rood en van de zone waar de werfbegeleiding zal plaatsvinden in het blauw.

Het totale projectgebied, kadastraal gekend als Tongeren, afd. 7, sectie A, perceel 542H3 (afb. 39), heeft een oppervlakte van ca. 1400 m². Binnen een zone van 50 m² in het noordoosten van het terrein, waar de geplande werken het aanwezige archeologische bodemarchief zullen aansnijden, dient een archeologische werfbegeleiding plaats te vinden (afb. 39, blauw). Voor de plaatsing van een kraanvoet in deze zone worden uitgravingen verwacht tot op maximaal 1 m diepte. De werken in de zone worden tot de volledige uitgraafdiepte archeologisch begeleid.

Onder de maximale uitgraafdieptes op het terrein zal in situ behoud plaatsvinden (zie infra).

2.2 Wetenschappelijke doelstellingen en onderzoeksvragen

Een werfbegeleiding is een bijzondere vorm van de archeologische opgraving. Ze is daardoor onderworpen aan dezelfde decretale bepalingen als de opgraving. De werfbegeleiding heeft als doel om het archeologische bodemarchief maximaal te registreren en te onderzoeken, daar waar een volwaardige opgraving niet opportuun is.

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

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 middeleeuwse – laatromeinse zwarte laag / postmiddeleeuwse opvullaag

- Is er een zwarte laag / postmiddeleeuwse opvullaag op het terrein aanwezig?
- Uit wat is de zwarte laag / postmiddeleeuwse opvullaag opgebouwd?
- Is er een stratigrafie in de zogenaamde 'zwarte laag' of in de opvullaag?
- Zijn er sporen zichtbaar in deze lagen?

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 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 stratennet van Tongeren?

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..?⁷⁰

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?
- 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)?

2.3 Het onderzoek

2.3.1 Algemeen

Door middel van een archeologische werfbegeleiding ter hoogte van het terreindeel waarbinnen archeologische resten verstoord worden bij uitvoer van de geplande werken (ca. 50 m² ter hoogte van het gepland kraanplatform) kunnen bovenstaande onderzoeksvragen beantwoord worden. Voor de volledige werfbegeleiding alsook voor de

⁷⁰ 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.

rapportage ervan, geldt dat deze wordt uitgevoerd zoals wordt beschreven in de Code van Goede Praktijk 3.0, DEEL 3: Archeologische opgraving (p. 135-197).

De onderstaande beschrijving dient als aanvullend en richtinggevend te worden beschouwd bij de bepalingen in de CGP 3.0.

Dit onderzoek kan ingedeeld worden in 2 fases:

Fase 1: Veldwerk: werfbegeleiding 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 werfbegeleiding dient de opgravingsploeg te kunnen beschikken over een georeferencieerd grondplan van de definitieve toestand van het ontwerp van de omgevingsaanleg (X-Y-Z, binnen Lambert 72).
- De werfbegeleiding 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 getrapd aangelegd.
- Er dient ten allen tijde rekening te worden gehouden met de stabiliteit van de noordelijke omheining rond het perceel.
- Er wordt doorlopend een metaaldetector gebruikt.
- Alle inmetingen gebeuren met een GPS gestuurd en georeferencieerd inmetingssysteem, in Lambert 72.
- Voorafgaand aan de werken vindt een KLIP-aanvraag plaats.
- Het opgravingsvlak wordt na het archeologisch onderzoek afgedekt met een laag geotextiel die dient als een soort wapening. Het aanbrengen van het geotextiel gebeurt onder toezicht van een archeoloog indien nog diepere archeologische resten bewaard zijn. Voorafgaand aan en tijdens het leggen van de geotextiel en de aanleg van het kraanplatform, 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 archeologische werfbegeleiding 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.

2.3.2 Het veldwerk

2.3.2.1 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.

2.3.2.2 Opgravingsstrategie, methoden en technieken

Het projectgebied is gelegen net buiten de middeleeuwse kern van de stad Tongeren, op de heuvelrug waarop ook de Romeinse stad zich ontwikkelde, binnen de 2^{de} eeuwse stadsmuur. De verwachting voor het terrein is het aantreffen van postmiddeleeuwse opvullingslagen die zich bevinden tot op de moederbodem. Op het terrein worden uitgravingen verwacht tot op maximaal ca. 1 m diepte. Onder de uitgravingen blijft de rest van het archeologisch bodemarchief in situ behouden indien dit aanwezig zou zijn (zie infra).

De huidige werfbegeleiding vervangt de archeologische opgraving vermits een volwaardige opgraving niet noodzakelijk is om het kennispotentieel dat aanwezig is op het terrein te realiseren. Beperkte registraties zullen hiervoor immers volstaan.⁷¹ Dit vanwege het feit dat het terrein in een sub-recent verleden vergraven is, waardoor Romeinse resten hoogstwaarschijnlijk niet bewaard zijn. De post-middeleeuwse resten zullen zoals vermeld vnl. uit opvullingslagen bestaan waarvoor een registratie volstaat.

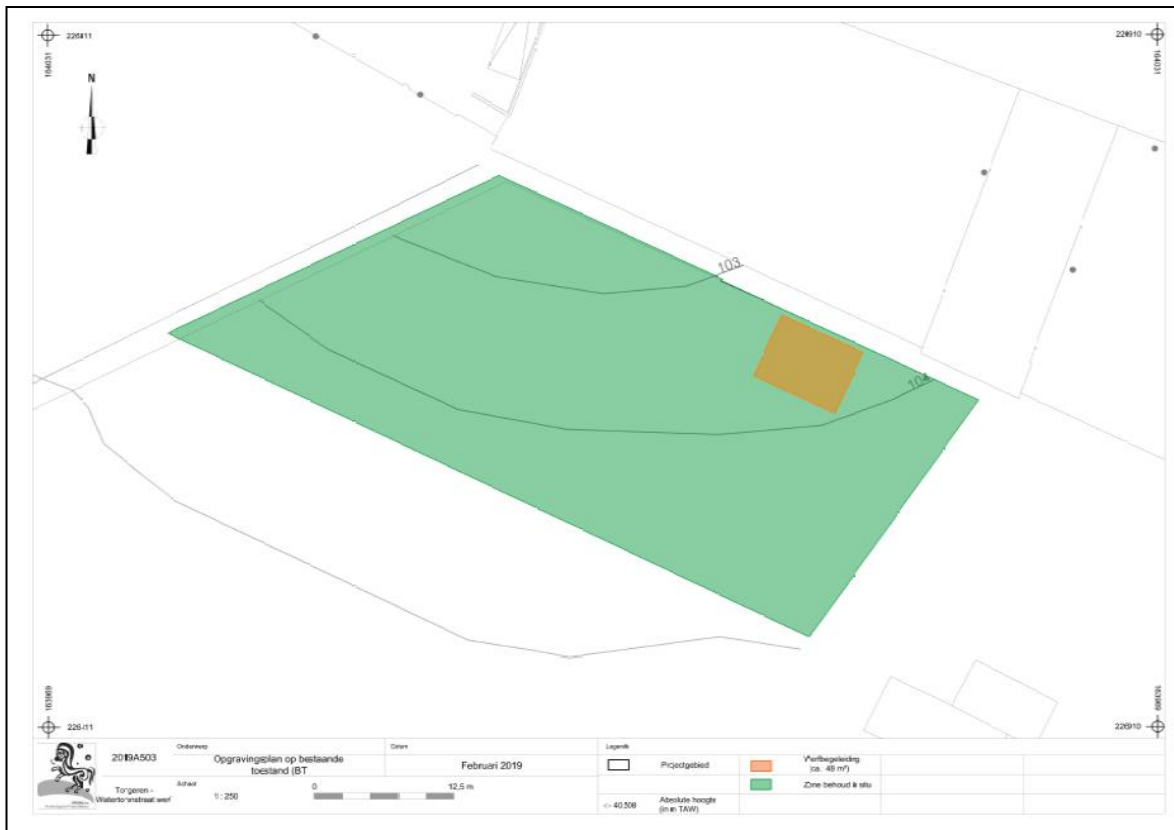
Desondanks betracht de werfbegeleiding steeds zo maximaal mogelijk de technieken van een archeologische opgraving te benaderen. Tijdens de huidige werfbegeleiding is het aantal vlakken waarin het kraanplatform uitgegraven wordt, afhankelijk van de aard van de opvulpakketten, eventueel aanwezige sporen en van de maximale uitgraafdiepte. Dit aantal, evenals het aantal coupes die aangelegd en geregistreerd worden, kan momenteel niet bepaald worden, maar wordt door de erkend archeoloog ter plaatse bepaald ten tijde van de werfbegeleiding, op basis van de omstandigheden op het terrein en de aard van de opvulpakketten.

De postmiddeleeuwse opvullingslaag en indien aanwezig, de zwarte laag, worden laagsgewijs afgegraven en conform de onderstaande bepalingen bemonsterd en onderzocht. Profielen worden geregistreerd conform CGP Hoofdstuk 17.

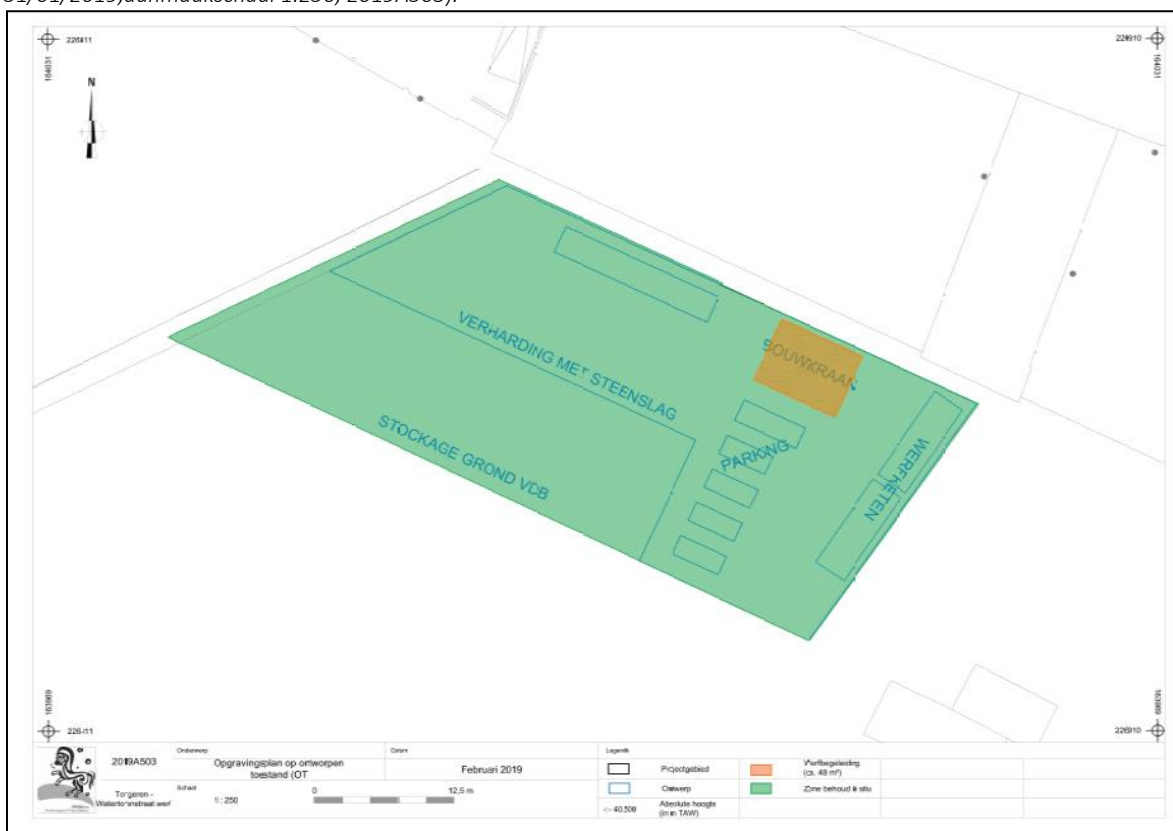
Na registratie van het vlak en alle profielen en na eventuele verdieping tot op maximale uitgraafdiepte (ca. 1 m), wordt een laag geotextiel op het vrijgelegd archeologisch vlak aangelegd (zie programma van maatregelen behoud in situ). Sporen worden conform de Code van Goede Praktijk opgegraven tot op maximale uitgraafdiepte.

Voor het uitvoeren van de werfbegeleiding stellen wij een opgravingsplan voor met een te begeleiden zone ter hoogte van het kraanplatform (ca. 50 m²) in het noorden van het terrein. (Afb. 40-41, BIJLAGE 5-6).

⁷¹ CGP, 162.



Afb. 40: Overzichtplan op bestaande toestand (BT) met aanduiding van het projectgebied (zwart), de zone waarin de werken archeologisch begeleid worden (oranje) en in situ behoud (groen). (Bron: Aron bvba, digitaal plan, dd 31/01/2019, aanmaakschaal 1.250, 2019A503).



Afb. 41: Opgravingsplan op ontworpen toestand (OT) met aanduiding van het projectgebied (zwart), de zone waarin de werken archeologisch begeleid worden (oranje) en in situ behoud (groen). (Bron: Aron bvba, digitaal plan, dd 31/01/2019, aanmaakschaal 1.250, 2019A503).

Voor de volledige archeologische werfbegeleiding alsook voor de rapportage, geldt dat deze wordt uitgevoerd zoals wordt beschreven in de Code van Goede Praktijk 3.0, DEEL 3: Archeologische opgraving (p. 135-197). Het opgraven van aangetroffen sporen dient conform te zijn aan de bepalingen in de CGP, hoofdstuk 13 t.e.m. 19. Deze werfbegeleiding valt onder CGP Hoofdstuk 19: Werfbegeleiding.

De onderstaande beschrijving dient als aanvullend en richtinggevend te worden beschouwd bij de bepalingen in de CGP 3.0.

2.3.2.3. Aanleg en onderzoek van vlakken

(Code van Goede Praktijk 15.2 & 15.3)

Er wordt zoveel mogelijk gewerkt in één samenhangende werkput.

De verwachting voor de werfbegeleiding betreft post-middeleeuwse opvullagen. Er wordt naar verwachting minimaal één vlak aangelegd op ca. 80 à 100 cm onder het maaiveld, onder de bouwvoor en het post-middeleeuwse / recente opvullingspakket⁷². De opvullingslaag onder de bouwvoor wordt laagsgewijs afgegraven zodat eventuele resten hierin nog gedocumenteerd en geregistreerd kunnen worden. Indien nodig, dienen er meerdere vlakken aangelegd te worden in ophogingslagen. Tussenvlakken dienen verder ook aangelegd te worden in geval van grachten, de aanwezigheid van een weg en/of bij speciale vondstomstandigheden. Het aantal vlakken, evenals het aantal coupes die aangelegd en geregistreerd worden, kan momenteel niet bepaald worden. Dit wordt bepaald door de erkend archeoloog ter plaatse ten tijde van de werfbegeleiding, op basis van de omstandigheden op het terrein.

Het al dan niet aanleggen van vlakken is afhankelijk van de reeds aanwezige sporen en van de maximale uitgraafdiepte.

Het opgravingsvlak wordt machinaal aangelegd, minimaal op bovenstaand niveau. 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 gespuit. 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.

⁷² Dit naar analogie met de registraties op /nabij het onderzoeksterrein door het Agentschap Onroerend Erfgoed in 2008 en naar analogie van de proefputten, gezet op het terrein vlak ten noorden van het huidige projectgebied in 2017 door Aron bvba.

De opmetingen gebeuren conform CGP 15.2. De opmeting gebeurt digitaal, met een GPS gestuurd landmeettoestel, en in Lambert 72. De opmetingsplannen worden georeferentieerd 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 de werkput en de 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.

2.3.2.4. Prehistorische vindplaatsen

De kans is onbestaande dat in het vlak zich prehistorische vondsten en/of sites voordoen ter hoogte van de voormalige groeve en dus ter hoogte van de zone waar werfbegeleiding plaatsvindt. Losse vondsten kunnen wel voorkomen en worden dan ook ingezameld. Deze zullen echter niet in situ behouden zijn, maar kunnen uit de hele stad komen (stortgrond).

2.3.2.5. 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 tot op maximale uitgraafdiepte. 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.

Na couperegistratie en staalname, voor de geplande werken wordt elk grondspoor volledig opgegraven tot maximale uitgraafdiepte. 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.

2.3.2.6. 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 5 mm en 2 mm.

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.

2.3.2.7 Registratie van de putwanden

(Code van Goede Praktijk 15.7)

Alle relevante delen van de putwandprofielen worden opgeschoond en geregistreerd als referentieprofiel, conform hoofdstuk 10 en 21 van de CGP.⁷³

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.

2.3.2.8 Metaaldetectie

(Code van Goede Praktijk 15.6 en DEEL 5)

Elk aangelegd vlak en ieder spoor wordt met de metaaldetector geprospecteerd. Ook de storten van de werfbegeleiding 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). Ingezamelde 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.

⁷³ CGP 154.

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

2.3.2.9. 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.
- 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 tot op maximale verstoringsdiepte waarbij eventuele vondsten geregistreerd worden. Het inzamelen van vondsten gebeurt per grachtsegment zodat spatiale analyse van de vondstverspreiding 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 verstoringsdiepte. 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 uitmaken van zowel de bouw als de werking van de gracht. Voorts wordt de nodige aandacht besteed aan restanten van bruggen en bouwwerken die aan de gracht grensden. Op zulke plaatsen worden bijkomende monsters genomen voor natuurwetenschappelijk onderzoek.
- Indien de onderkant van de gracht niet bereikt kan worden, dient het grachtprofiel aangevuld te worden door middel van boringen om de 50 cm. Hierbij wordt er tot minstens 20 cm in de moederbodem geboord.

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.

- 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 te 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 verstoringsdiepte 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 tweede 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 begraafing 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 coupelijijn, 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 onverstoorde 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 begraafing, 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.

2.3.2.10. 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 micromorfoloog) 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 een specialist terzake 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 kwadratenmethode, 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

2.3.2.11. Onderzoeksdocumenten

(Code van Goede Praktijk, 15.9)

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

2.3.3 Vondstverwerking en rapportage

2.3.3.1 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 een staal genomen conform CGP hoofdstuk 20, 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 C14-datering 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

2.3.3.2 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

2.3.3.3 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.

2.3.3.4 Rapportage

(CGP Hoofdstuk 23: rapportering opgraving)

De werkbegeleiding resulteert 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 dat een antwoord biedt op de onderzoeksvragen.

2.4 Actoren

2.4.1 Samenstelling onderzoeksteam

De archeologische werfbegeleiding zal uitgevoerd worden door volgend team:

- | | |
|--------------------------------------|------------------------|
| ○ 1 erkend archeoloog/veldwerkleider | voltijds: VH 8 uur |
| ○ 1 assistent-archeoloog | voltijds: VH 8 uur |
| ○ 1 archeologisch arbeider | voltijds: VH 0 uur |
| ○ 1 erkend metaaldetecterist | vrijwilliger: VH 4 uur |
| ○ topograaf | deeltijds: VH 2 uur |
| ○ assistent-aardkundige | deeltijds: VH 1 uur |

Indien dit noodzakelijk geacht wordt door de veldwerkleider of erkend archeoloog, kunnen tijdens de werfbegeleiding, 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)⁷⁴.

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

2.4.2 Noodzakelijke competenties

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

- Erkend archeoloog/veldwerkleider: ruime ervaring in het opgraven van sites met complexe verticale stratigrafie in een stedelijke context.
- Assistent-archeoloog: ervaring in opgravingen met complexe verticale stratigrafie in een stedelijke context.
- Assistent-aardkundige: ervaring met bodems in Tongeren.
- Aardkundige: kennis van de fysische geografie in Haspengouw.
- Natuurwetenschappers: kennis van pollenanalyse, macrobotanische resten, C14-datering, determinatie van bot, kennis van houtsoortbepaling en dendrochronologie

⁷⁴ CGP 24-26

- 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.
- Fysisch antropoloog: kennis van het bemonsteren van DNA en isotopen samples.
- Erkend metaaldetectorist: geen specifieke vereisten. Indien wordt gewerkt met erkende metaaldetectoristen die géén erkend archeoloog zijn, gebeurt dit enkel onder toezicht van de veldwerkleider.
- 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) beschik(t)(ken) 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.
- Indien voor of tijdens de archeologische werfbegeleiding 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 archeologische werfbegeleiding (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.

2.5 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: werfbegeleiding, 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 werfbegeleiding	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.	1
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.	2

2.6 Kostenraming

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

DEEL 1: Veldwerk: werfbegeleiding	
Inclusief:	Exclusief:

<ul style="list-style-type: none"> ○ alle prestaties van archeologen en archeologisch arbeiders volgens het beschreven PvM, ○ digitale registratie (topografie, fotografie, scans..), ○ materiaalkosten, ○ verplaatsingen, ○ vergaderingen en communicatie. ○ inzet aardkundige, conservator, fysisch antropoloog 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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)
RAMING	1200,00 €
DEEL 2: Vondstverwerking en rapportage	
Inclusief: <ul style="list-style-type: none"> ○ alle prestaties van archeologen en archeologisch arbeiders volgens het beschreven PvM, ○ digitalisering en planproductie, materiaalkosten, ○ vergaderingen en communicatie, wetenschappelijke begeleiding, verpakkingsmateriaal, ○ productie eindproducten. 	Exclusief: <ul style="list-style-type: none"> ○ Natuurwetenschappelijk onderzoek, ○ conservatie van vondsten
RAMING	1500,00 €
Natuurwetenschappelijk onderzoek en conservatie	
RAMING ca. 20 % van de totale kostprijs	VH 540,00 €

2.7 Vergaderingen

De uitvoerder organiseert een startvergadering voorafgaand aan de archeologische werfbegeleiding, tussentijdse werfvergaderingen en een eindvergadering met de initiatiefnemer, het coördinerend studiebureau 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.

Verantwoordelijkheid van de opdrachtgever

Het is decretaal niet toegelaten om in een projectgebied bodemingrepen (>30 cm) van welke aard dan ook uit te (laten) voeren voorafgaand aan het archeologisch onderzoek. De initiatiefnemer is verantwoordelijk voor het vrijwaren van het projectgebied van alle bodemingrepen, zodat de aangestelde erkende archeoloog het hierboven beschreven programma van maatregelen conform de CGP 3.0 kan uitvoeren.

- uitzonderingen hierop zijn enkel mogelijk na tijdige kennisname van de intentie tot het uitvoeren van een bodemingreep door de erkende archeoloog, met daarop volgend een overleg. Mits akkoord over de betreffende bodemingreep, kan deze slechts plaats vinden onder begeleiding van de erkende archeoloog.
- vanaf het aanstellen van een erkend archeoloog dienen alle wijzigingen in de planning van de ontwikkeling, de fasering van het project, of in de concrete uitwerking (architecturale plannen) van het geheel tijdig gecommuniceerd te worden met de erkende archeoloog.
- indien er werfvergaderingen plaats vinden, vragen we dat de erkende archeoloog de verslagen van deze werfvergaderingen compleet en tijdig ontvangt.

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.

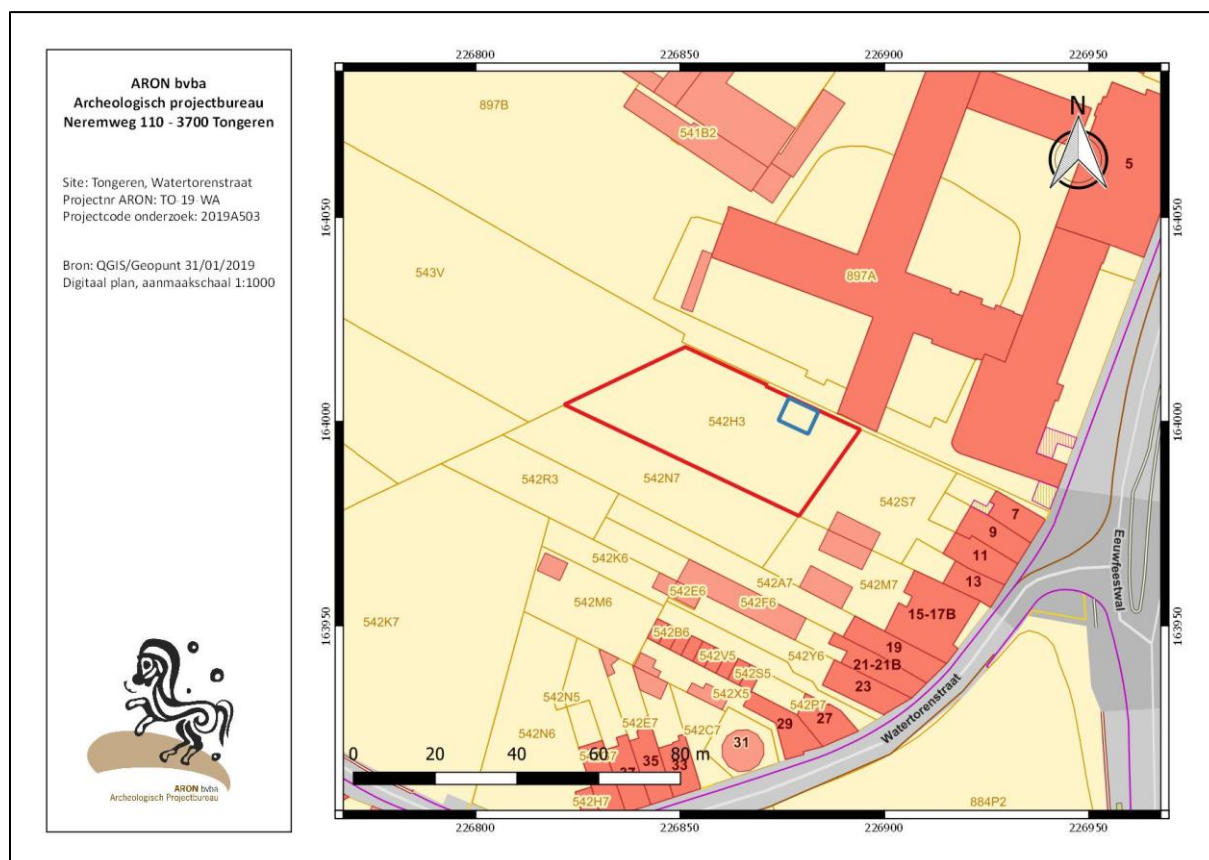
Het depot voor langdurige bewaring van het archeologisch ensemble dat wordt ingezameld bij deze werfbegeleiding is het archeologisch depot van de *Stad Tongeren, Dienst Stadsarcheologie*. De *Dienst Stadsarcheologie* staat in voor juridisch geldige afspraken over het deponeren van het archeologisch ensemble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

3. Programma van maatregelen behoud in situ

3.1 Afbakening van het projectgebied

Locatiegegevens	Watertorenstraat, 3700 Tongeren
Oppervlakte	Het totale projectgebied heeft een oppervlakte van ca. 1400 m ² . Een zone van ca. 48 m ² wordt in situ behouden vanaf maximaal 1 m onder het maaiveld, een zone van ca. 1350 m ² wordt volledig in situ behouden.
Bounding box coördinaten	X-min, Y-min: 226821.6056006492290180,163976.8085064935148694; X-max, Y-max: 226894.0588879868446384,164018.2256737012939993
Kadasternummers	Tongeren, afd. 7, sectie A, perceel 542H3.

Het totale projectgebied, kadastraal gekend als Tongeren, afd. 7, sectie A, perceel 542H3 (afb. 42), heeft een oppervlakte van ca. 1400 m². De werken op het terrein zullen slechts in een zone van ca. 48 m² (kraanplatform) tot op maximaal 1 m diepte gaan, hierbuiten worden slechts bodemingrepen tot maximaal 15 à 20 cm onder het maaiveld verwacht binnen een zone van ca. 850 m². Elders vinden geen bodemingrepen plaats. Gezien het eerste archeologisch vlak op minimaal 80 cm diepte wordt verwacht, zullen de geplande bodemingrepen het archeologische bodemarchief slechts kunnen aansnijden ter hoogte van het kraanplatform (48 m²). Onder de maximale uitgraafdiepte in deze zone (maximaal 1 m diepte) wordt behoud in situ aanbevolen van eventueel bewaard diepere resten. Elders wordt volledig behoud in situ aanbevolen gezien het archeologische bodemarchief hier niet aangesneden wordt.



Afb. 42: Kadastraal plan met perceelgrenzen en afbakening van het projectgebied in het rood en van de zone waar in situ behoud zal plaatsvinden vanaf maximaal 1 m diepte in het blauw.

3.2 Strategie

In een zone van ca. 850 m² wordt maximaal ca. 15 tot 20 cm afgegraven voor de aanleg van verhardingen in steenslag. Hier wordt slechts oppervlakkig de teelaarde afgeschraapt. Voor de aanleg van een kraanplatform wordt maximaal 1 m afgegraven in een zone van ca. 48 m². Elders vinden geen bodemingrepen plaats.

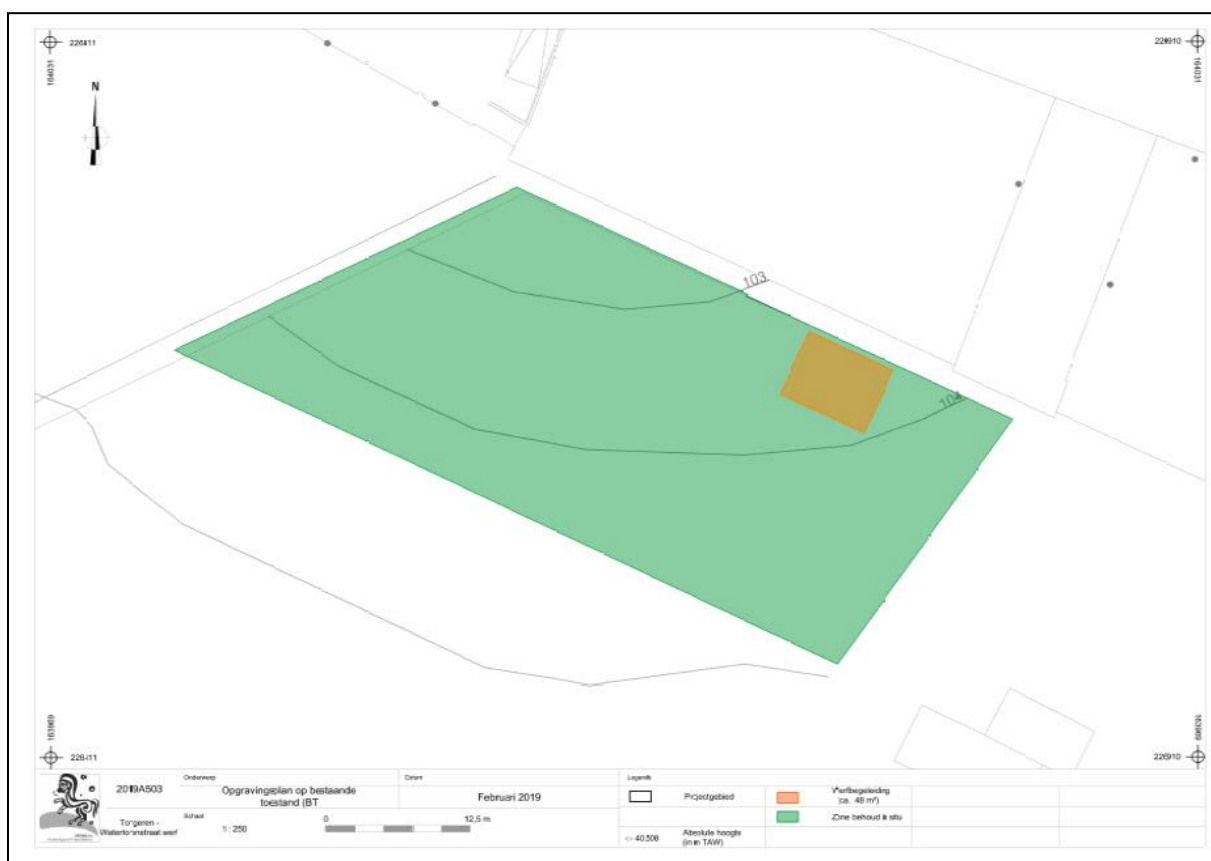
Onder het te behouden maaiveld, respectievelijk onder de diepste uitgraafniveaus wordt behoud in situ voorzien van dieper liggende lagen.

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

3.3 Uitvoeringswijze

De diepte van afgraving op het terrein wordt geschat op maximaal ca. 15 à 20 cm onder het maaiveld over een zone van ca. 850 m². Voor de uitgraving van het kraanplatform worden bodemingrepen tot maximaal 1 m diepte verwacht.

De werken in een zone van ca. 48 m² ter hoogte van het toekomstig kraanplatform worden archeologisch begeleid tot op maximale uitgraafdiepte onder toezicht van een archeoloog (zie supra, *afb. 43*, oranje).



Afb. 43: Overzichtplan geheel in situ behoud (groen) en gedeeltelijk in situ behoud (oranje) (Bron: Aron bvba, digitaal plan, dd 31/01/2019, aanmaakschaal 1.250, 2019A503)

Het archeologisch vlak 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 indien diepere archeologische waarden aanwezig zijn. Voorafgaand aan en tijdens het leggen van de geotextiel, mag in geen geval over het archeologische vlak gereden worden met zware machines. Na de plaatsing van het geotextiel wordt het kraanplatform aangelegd.

Het is van belang dat vóór de aanleg van het platform het archeologisch vlak, bedekt met de laag geotextiel, niet betreden wordt met zwaar materieel.

Waar slechts tot 15 à 20 cm gegraven wordt, wordt eveneens geotextiel geplaatst. Dit hoeft niet onder begeleiding van een archeoloog te gebeuren vermits hier slechts een kleine laag teelaarde afgeschraapt wordt en het archeologisch vlak dus niet vrijgelegd wordt.

Opgemerkt kan worden dat ondanks het feit dat diepere bodemingrepen buiten het kraanplatform niet zullen plaatsvinden binnen de huidige vergunningsaanvraag, de initiatiefnemer bij uitvoer van de werken hoe dan ook 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.

3.4 Fasering

Voorafgaand aan onderstaande bepalingen moeten de werken in de zone van ca. 48 m² ter hoogte van het kraanplatform archeologisch begeleid worden tot op het diepste uitgraafniveau, zijnde maximaal ca. 1 m onder het maaiveld (bovengrens behoud in situ).

De verdere fasering verloopt als volgt:

1. Plaatsing van geotextiel op het archeologisch vlak dat in situ behouden blijft;
2. Aanleg van het kraanplatform (zie bovenstaande bepalingen);

Hierbij is het van belang dat de plaatsing van de laag geotextiel snel gebeurt na de registratie van het vlak om verstoringen / beschadiging van de onderliggende archeologische resten tegen te gaan. Bij de aanleg van het kraanplatform mag het afgedekt archeologisch vlak onder geen geval betreden worden met zware machines.

3.5 Competenties van de uitvoerder

Het geotextiel op het opgravingsvlak wordt geplaatst door een ervaren aannemer onder begeleiding van een archeoloog indien diepere archeologische resten aanwezig zijn.

3.6 Risicofactoren

Nvt.

BIBLIOGRAFIE

3Dsoil, *Rapport Geofysisch onderzoek Watertorenstraat Tongeren*, 2018, Beerse.

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.

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, 1954a, 105-113.

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

BRASSINE J., Iconographie de la ville de Tongres, in *Analectes mosans. Archéologie, bibliographie, biographie, histoire, iconographie*, 1974, Liège, 116-158

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

CLAASSEN A., Vondsten uit Tongeren, in *Limburg*, XXXVIII, 1, 1959, 291-296.

COUCHEZ K., *Daar waar het Romeins schoentje wringt*, Masterproef Archeologie UGent, 2016.

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

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

DE SCHAETZEN PH., Opgravingen op Broekberg te Tongeren in augustus 1936, in *De Postrijder*, 05-09-1936, 2.

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., *ARON rapport 300* in voorbereiding, Tongeren, s.d.

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

GEERTS R., Romeinen onder het schoolplein. Een archeologische opgraving op het schoolplein van de VIO Humaniora te Tongeren, (*ADC rapport 3999*), Amersfoort, 2015.

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** (2018) ARON rapport in voorbereiding.
- HUYBRIGTS F.**, L' hypocauste rue de St-Trond, à Tongres, in *Bulletin de la Société scientifique et littéraire du Limbourg*, XXII, 1904, 308-316.
- 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.
- MEESEN M.**, *Disparus. Verdwenen Tongers erfgoed in de kijker*, Tongeren, 2004.
- MERTENS J.**, Korte bijdrage tot het Romeins stadsplan van Tongeren, in **BAUDOT M.P.** (ed.), *Miscellanea in honorem Josephi Remigii Mertens*, (*Acta Archaeologica Lovaniensia* 25), Leuven, 1986, 143-148.
- NICHOLLS J.**, *Rapport van geofysisch onderzoek Watertorenstraat Tongeren*, Kessel-Lo, 2018.
- 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.
- REYGEL P., PAUWELS D., DE LANGHE H., DE WINTER N. & WESEMAEL E.** Archeologienota Tongeren, Watertorenstraat. Gefaseerde ontwikkeling. (*ARON rapport 536*), Tongeren, 2017.
- REYGEL P.**, in opmaak, Tongeren, 2019.
- SEVENANT M.** e.a., *Ecodistricten: Ruimtelijk eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen, I-III*, Brussel, 2002.
- S.N.**, I.A.P. Buitendienst Tongeren, *onpubliceerd jaarverslag*, 2000.
- STEENHOUDT M. & M. SMEETS**, Het archeologisch vooronderzoek aan de Holle Helverik te Tongeren, (*Archeo-rapport 238*), Tienen, 2014.
- ULRIX F.**, Het Romeins stadsplan van Tongeren, in *Het Oude Land van Loon*, 13, 1958, 263-272.
- VANDERHOEVEN A. e.a.**, Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Hondstraat te Tongeren (prov. Limburg). Interimverslag 1989), in *Archeologie in Vlaanderen*, II, 1992, 65-88.
- 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 du 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.**, The Late Roman Town of Tongeren in Germania Secunda, in N. Roymans e.a. (eds), *Social Dynamics in the Northwest Frontiers of the Late Roman Empire, (Amsterdam Archaeological Studies 26)*, Amsterdam, 2017, 127-178.
- VANDERHOEVEN A. E.A.**, Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Minderbroedersstraat te Tongeren (prov. Limburg), *Archeologie in Vlaanderen*, IV, 1994, 49-74.
- VANDERHOEVEN A. E.A.**, Het oudheidkundig bodemonderzoek aan de Sacramentstraat te Tongeren. Eindverslag 1993, *Relicta 11*, Brussel, 2014.
- VANDERHOEVEN A. & M. VANDERHOEVEN**, Confrontation in Archaeology: Aspects of Roman Military Presence in Tongeren, in **F. VERMEULEN, K. SAS & W. DHAENZE (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.
- VANLOOK, L.**, *Mineralogische en granulometrische studie van zanden te Tongeren*, Onuitgegeven bachelorproef geologie 2015-2016, Leuven, 2016.
- VANVINCKENROYE W.**, Het "Hypocaustum" in de Sint-Truiderstraat te Tongeren, in *Limburg*, 50, 1971, 193-203.
- VANVINCKENROYE W.**, Opgravingen te Tongeren 1963-1964 door het Provinciaal Gallo-Romeins Museum, (*Publicaties van het Provinciaal Gallo-Romeins Museum Tongeren*, 8), Tongeren.
- 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.
- VELDMAN H. E.A. (RED.)**, Aan de rand van de Romeinse stad Atuatuca Tungrorum. Een archeologische opgraving aan de Beukenbergweg in Tongeren, (*ADC Monografie 16/ADC rapport 3600*), Amersfoort, 2014.
- VERHELST K.**, *Archeologisch onderzoek Tongeren-Industriezone Oost*, 2006-2007, ongepubl. rapport.
- VERHOEVEN, M., G.R. ELLENKAMP & D.M.G. KEIJERS** (2010), Een archeologische verwachtings- en beleidsadvieskaart voor de gemeente Echt-Susteren. Deelrapport II: Landschap en archeologie, *RAAP-rapport 1951*, 87, 101.
- VYNCKIER G.**, *Verslag controle en registratie van een terrein aan de Watertorenstraat te Tongeren*, ongepubliceerd, 2008.
- WYNS S.**, Tongeren, de oude busstelplaats fase 1. Een Definitief Archeologisch Onderzoek, (*Vlaams Archeologisch rapport 2/ADC Rapport 1293*), Amersfoort, 2010.
- VERSTRAELEN A.**, *Toelichting bij de Quartairgeologische kaart. Kaartblad 34-Tongeren*, Leuven, 2000.
- VAN RANST E. EN SYS C.** (2000) *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen*, Gent.

Websites:

cartoweb.be

dov.vlaanderen.be

klip.vlaanderen.be

<http://cai.onroenderfgoed.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.onroenderfgoed.be/>

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

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

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

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

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

www.cartesius.be

www.geopunt.be

www.ngi.be

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

