



Opgraving langs de Arkenvest in Halle (prov. Vlaams-Brabant)



Archeologische opgraving & werfbegeleiding
Eindrapport – 2019D319

Auteurs:

F. Beke & A. Claus

Met bijdragen van:

J. De Mulder (RAAP België)

N. Vanholme (RAAP België)

P. Pincé (RAAP België/Universiteit Gent)

F. Phillipsen (RAAP België)

G. Thomas (RAAP België)

Y. Boekema (RAAP Nederland)

Y.T. van Popta (RAAP Nederland)

M. van Rijn (RAAP Nederland)



Colofon

Titel: Opgraving langs de Arkenvest, Halle (prov. Vlaams-Brabant)

Archeologische opgraving

Eindrapport – 2019D319

Status: Concept

Datum: 10/05/2021

Auteur: F. Beke, A. Claus

Kaartvervaardiging: A. Claus, F. Beke

Terreinwerk: F. Beke (veldwerkleider), A. Claus (1^{ste} archeoloog-assistent & topograaf), K. Van Quaethem (2^{de} archeoloog-assistent), F. Philipsen (aardkundige), M. Hendrickx, B. Vermeulen, D. Kneuvelds, N. Struyf

Externe medewerking: J.H. Cornelis: aanlevering historisch kaart- en fotomateriaal

R. Borremans: toelichting archeologische context stad Halle, evaluatie sporen

Projectcode: 2019D319

Raapproject: HAAR05

Erkend archeoloog: RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)

Bewaarplaats documentatie: RAAP België,
Begoniastraat 13
9810 Eke

Bevoegd gezag: agentschap Onroerend Erfgoed

RAAP België BVBA
Begoniastraat 13
9810 Eke
telefoon: 09/311 56 20 - 0498/44 16 99
E-mail: raap@raap.be

© RAAP België BV, 2021

RAAP België aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

1 Inhoudsopgave

1	Inhoudsopgave	2
2	Samenvatting.....	5
3	Algemene beschrijving	7
3.1	Administratieve gegevens	7
3.2	Situatie van het projectgebied bij aanvang van de werken	8
3.3	Aanleiding voor archeologisch onderzoek	10
4	Landschappelijke en historische situering van Halle.....	12
4.1	Landschap, topografie en bodemgenese	12
4.2	Historische schets van het projectgebied	15
4.3	Archeologische context	19
4.4	Beschrijving van de opgraving methodologie	22
4.4.1	Opgravingsniveaus en aangelegde profielen	22
4.4.2	Werfbegeleiding in Zone 1, ter hoogte van de bebouwde zone.....	23
4.4.3	Opgraving ter hoogte van Zone 2, langs de Molenborre	25
4.4.4	Werfbegeleiding en opgraving ter hoogte van Zone 3, langs de Arkenvest	26
4.4.5	Niet onderzochte zones.....	27
4.4.6	Methode van spoorregistratie	28
4.4.7	Methode van metaaldetectie.....	29
4.4.8	Methode van bodemregistratie	30
4.4.9	Determinatie van vondsten en betrokken specialisten	30
4.4.10	Gehanteerde afkortingen.....	31
4.4.11	Chronologie van de archeologische perioden.....	32
4.4.12	Voorstel voor het bewaren of deponeren van het archeologisch ensemble.....	33
4.5	Media en artikels.....	33
4.6	Assessment van de opgraving	34
4.6.1	Archeologische sporen	34
4.6.2	Vondsten	35
4.6.3	Stalen.....	37
5	Specialistisch en natuurwetenschappelijk onderzoek	39
5.1	Selectie en resultaten ¹⁴ C-datering	39
5.2	Macrobotanisch onderzoek.....	40
5.2.1	Inleiding.....	40

5.2.2	Methode en waarderingsresultaten	40
5.2.3	Analyseresultaten.....	41
5.2.4	Conclusie	44
5.3	Palynologische analyse.....	46
5.3.1	Inleiding.....	46
5.3.2	Methode en waarderingsresultaten	46
5.3.3	Analyse resultaten.....	47
5.3.4	Conclusie	49
5.4	Bodemmicromorfologisch onderzoek.....	50
5.4.1	Inleiding.....	50
5.4.2	Methodologie	51
5.4.3	Resultaten en discussie	51
5.4.4	Conclusie	61
5.5	Archeozoölogie.....	62
5.5.1	Materiaal en methode.....	62
5.5.2	Tafonomie	63
5.5.3	Krengbegravingen	63
5.5.4	Besluit.....	66
5.6	Metaalvondsten	67
5.6.1	Inleiding.....	67
5.6.2	Gespen.....	68
5.6.3	Medaillonsluitingen.....	69
5.6.4	Munten.....	71
5.6.5	Penningen.....	72
5.6.6	Rekenpenningen.....	73
5.6.7	Varia.....	73
6	Interpretatie van de resultaten	75
6.1	Algemeen.....	75
6.2	Bodemopbouw en stratigrafie	75
6.2.1	Zone 1: De bebouwde zone ter hoogte van de Arkenvest.....	76
6.2.2	Zone 2: Het laaggelegen deel ter hoogte van de Molenborre.....	76
6.2.3	Zone 3: Het opgehoogde deel ter hoogte van de Arkenvest	79
6.3	Fase1: De oudst aangetroffen sporen (10 ^{de} tot eerste helft 14 ^{de} eeuw).	81
6.3.1	Afvalkuilen	81

6.3.2	Afwatering greppel.....	84
6.3.3	Depressie of wadi	85
6.3.4	Akkerlaag.....	90
6.4	Fase 2: Opname terrein binnen de 2 ^{de} stadsmuren (tweede helft 14 ^{de} en 15 ^{de} eeuw).....	90
6.4.1	Stadswal.....	90
6.4.2	Stadsmuur	92
6.4.3	Ophogingspakketten	92
6.4.4	Drainage of afwateringskanaal.....	97
6.5	Fase 3: Gecultiveerde gronden en bewoning (15 ^{de} -18 ^{de} eeuw)	99
6.5.1	Akkerlaag.....	99
6.5.1	Steenbouw.....	99
6.5.2	Kuilen.....	102
6.5.3	Greppels	104
6.5.1	Overstromingen.....	105
6.6	Fase 4. Ambachten en nijverheid (18 ^{de} -20 ^{ste} eeuw).....	106
6.6.1	Brouwerij-Mouterij Pètre (Brasserie Notre-Dame).....	106
6.6.2	Brouwerij Senna	108
6.7	Fase 5. Van industrie naar bewoning (2 ^{de} helft 20 ^{ste} eeuw)	110
7	Synthese	114
8	Beantwoording onderzoeksvragen	116
9	Bibliografie	117
9.1	Algemeen.....	117
9.2	Botanisch onderzoek	118
10	Bijlages.....	120
10.1	Bijlage 1: Allesporenkaart vlak 0 en 1	121
10.2	Bijlage 2: Allesporenkaart vlak 2	122
10.3	Bijlage 3: Allesporenkaart vlak 3 en 4	123
10.4	Bijlage 4: Overzicht van de voornaamste micromorfologische karakteristieken per eenheid 124	
10.5	Bijlage 6: conservatierapport	127
10.6	Bijlage 5: lijsten.....	127

2 Samenvatting

In opdracht van ION bvba, heeft RAAP België een archeologische opgraving uitgevoerd te Halle langsheen de Arkenvest. Het onderzoek kadert in het project 'Parkrand' waarbij 65 appartementen, 45 assistentiewoningen en 1500m² kantoorruimte worden gebouwd.¹

Conform het nieuwe Onroerend erfgoed decreet van 12 juli 2013 diende bij de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag een bekrachtigde archeologienota te worden aangeleverd. Met deze bekrachtigde nota en na een proefsleuvenonderzoek werd een archeologische opgraving geadviseerd. Deze opgraving vond plaats tussen 6 mei en 3 juli 2019. Het doel van de archeologische opgraving is de informatie uit het bodemarchief in de vorm van een archeologisch ensemble te behouden en te ontsluiten door sporen en artefacten vrij te leggen, te registreren en te onderzoeken.

In navolging van de archeologische opgraving is dit eindrapport opgesteld. Met dit onderzoek is de occupatie-evolutie vanaf de 11^{de}-eeuw, tot aan de 20^{ste}-eeuwse bewoning in kaart gebracht.



Figuur 1. Het projectgebied (rood afgebakend & 1.) in Halle situeert zich langsheen de Arkenvest (2), de historische loop van de Zenne (3) en de Molenborre (4). Op de achtergrond situeert zich de historische kern van Halle en de Sint-Martinusbasiliek.

Hoe het terrein er vóór de 14^{de} eeuw uitzag is slechts beperkt onderzocht. Met uitzondering van de paalfunderingen situeert de bouwingreep zich namelijk op en in de 14^{de}-eeuwse ophoging, waarvoor het programma van maatregelen voor deze diepere niveaus geen opgraving adviseert. Dat er archeologie bewaard is onder de 14^{de}-eeuwse ophoging (ca 1m) werd bevestigd op drie locaties. Bij het graven van een dieper bodemprofiel werd een sporenvak uit de 10^{de}/13^{de} eeuw herkend. De

¹ <https://ion.be/project/parkrand>

bewaringscondities van deze sporen is goed. Uit een Karolingische afvalkuil werden botanische resten, potscherven en de skeletresten van een hond herkend. Het afvalmateriaal uit een 12^{de}-13^{de} - eeuwse depressie/wadi leverde informatie op over wat werd geconsumeerd door de vroege bevolking van Halle. Het is aannemelijk dat er in deze rivierdepressie nog meer en nog oudere archeologische niveaus aanwezig zijn.

Gepaard met de 14^{de}-eeuwse stadsuitbreiding vindt een grote herinrichting binnen het projectgebied plaats. De Zenne wordt ingedamd. Ter hoogte van de Arkenvest wordt een wal opgericht waarop de stadsmuur zal gebouwd worden. De tussenliggende delen worden opgehoogd. In de aarde die gebruikt werd voor de ophoging, is ook 'stadsafval' herkend: bouwpuin (bakstenen, dakpannen en brokken natuursteen), scherven van potten, botten van dieren, maar ook enkele bijzondere vondsten zoals munten en penningen.

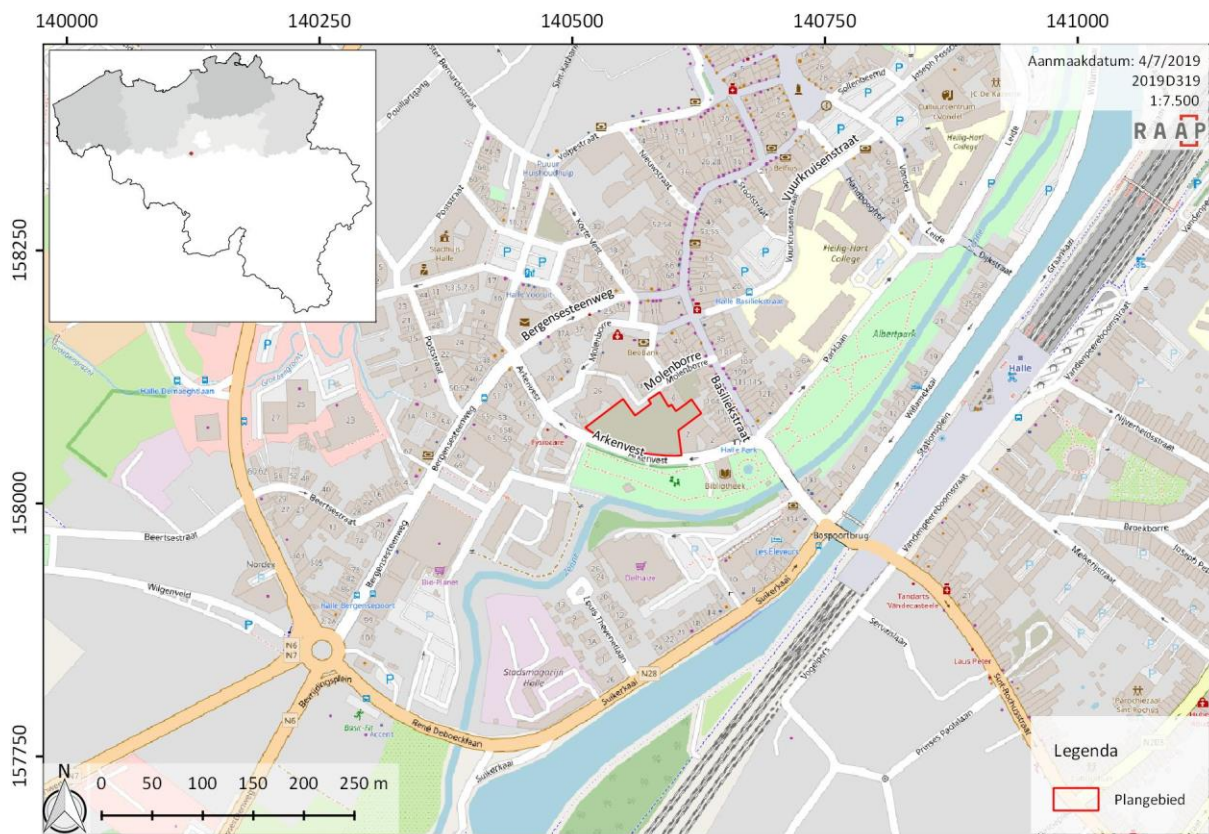
Vanaf de 15^{de} en de 16^{de} eeuw lijkt het terrein opnieuw ingericht te zijn als akkerland. Op één locatie zijn de stenen funderingen aangetroffen die gerelateerd kunnen worden aan een gebouw dat nog op de Ferrariskaart wordt weergegeven. Net buiten het projectgebied, ter hoogte van de Molenborre, staat een watermolen die onder andere granen zoals tarwe, maar ook schors maalt.

In de 18^{de} en 19^{de} eeuw vestigen zich hier met zekerheid twee brouwers/mouters. Van twee brouwerijgebouwen zijn funderingen teruggevonden. Aangezien de Zenne hier de stad binnenkomt is dit 'propere' water zeer geschikt voor het brouwen van bier. In 1960 wordt de historische loop van de Zenne binnen de stad gedicht en wordt de waterloop rond de oude standsomwalling geleid. De ambachten en industrie binnen het plangebied maken ook hier plaats voor bewoning.

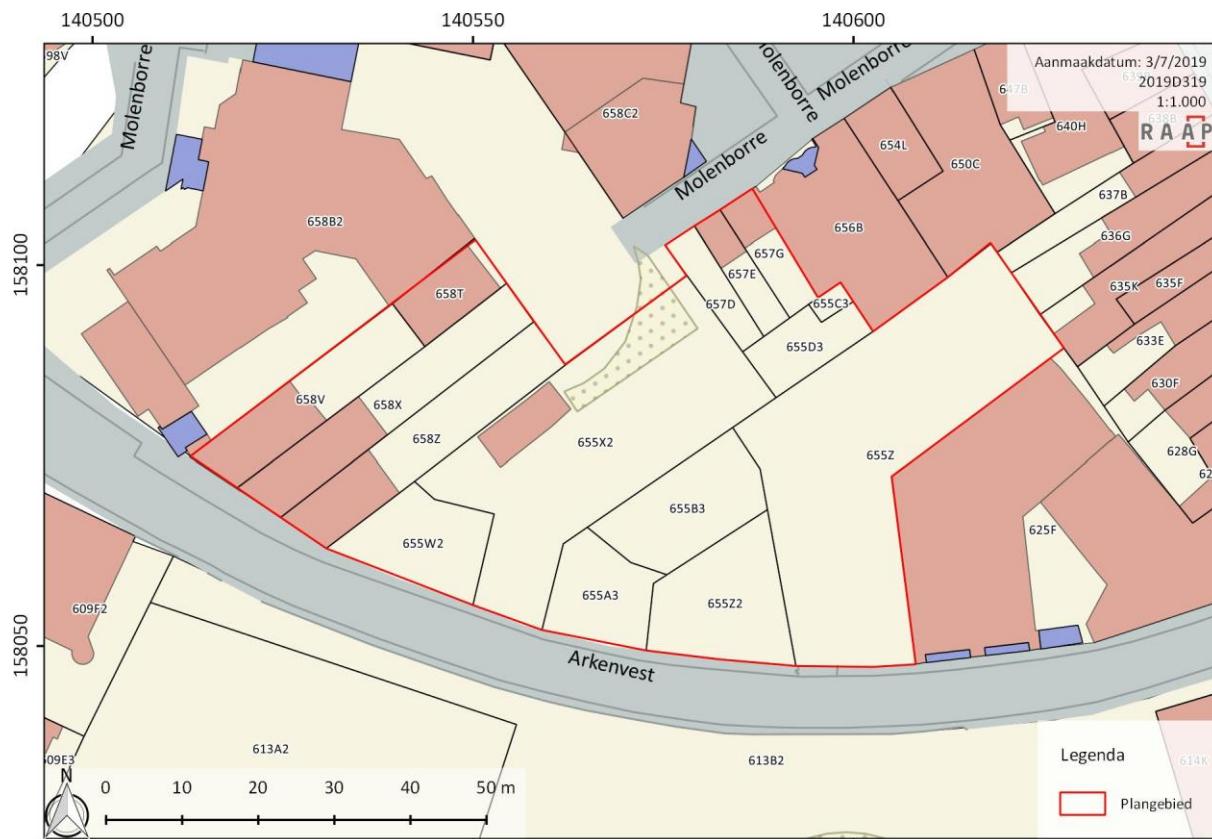
3 Algemene beschrijving

3.1 Administratieve gegevens

- Projectcode: 2019D319
- *Onderzoeksmethodes*: Archeologische opgraving
- Voorafgaand onderzoek:
 - Bureauonderzoek (Archeologienota ID 3827)
 - Proefsleuvenonderzoek (Nota ID 10921)
- *Erkend archeoloog*: RAAP België (OE/ERK/Archeoloog/2016/00154)
- *Locatiegegevens*: Halle, Arkenvest/Molenborre
- *Kadastrale gegevens*: Halle, Afdeling 1, Sectie G, perceelnummers: 658V, 658T, 658X, 658Z, 655W2, 658Z, 658B2 (deels), 655X2, 655A3, 655B3, 655Z2, 655Z, 655D3, 655C3, 657D, 657E
- *Begin- en einddatum veldwerk*: 13 mei tot en met 2 juli 2019 (gefaseerd)



Figuur 1: Topografische kaart met afbakening van het plangebied (bron: Openstreetmap)



Figuur 2: Plangebied weergegeven op de kadasterkaart met aanduiding van de perceelnummers (bron: AGIV, 2019)

3.2 Situatie van het projectgebied bij aanvang van de werken

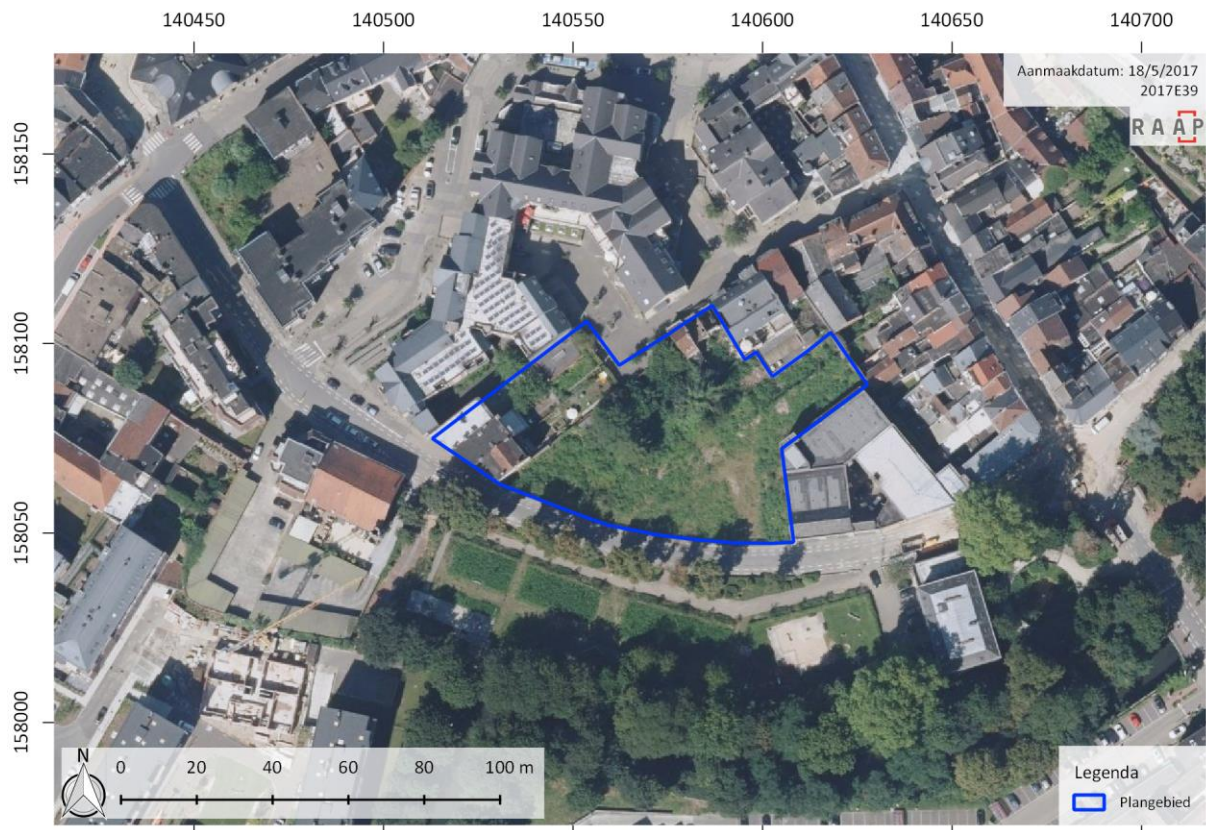
Het onderzocht terrein is gelegen in het zuidelijke deel van de stad Halle (Vlaams-Brabant), en situeert zich binnen de historische binnenstad. Het terrein maakt deel uit van een perceelblok, omvat door de straten Arkenvest, Molenborre en de Basiliekstraat. Het gaat om een vrij groot plangebied (7862m²) waartoe 14 percelen behoren. Het volledige deel staat op het gewestplan aangeduid als woongebied.

Uit raadpleging van het geoportaal van Onroerend Erfgoed² blijkt het plangebied niet in een 'gebied geen archeologie' te liggen. Het volledige plangebied behoort wel tot de vastgestelde archeologische zone 'Historische stadskern van Halle' (ID140038).³ Deze werd afgebakend omwille van zijn eeuwenlange intense bewoning binnen de stedelijke grenzen.

Tot in 2005 was een groot deel van het terrein bebouwd. Bij de aanvang van de opgraving (werfbegeleiding) waren er enkel nog drie rijhuizen langsheen de Arkenvest, een huis en garageboxen ter hoogte van de Molenborre aanwezig.

² <https://geo.onroerenderfgoed.be/>

³ <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/140038>



figuur 3: Luchtopname 2019 van het plangebied (www.geopunt.be) (schaal 1:2000)



Figuur 4: Plangebied bij aanvang van de opgraving.

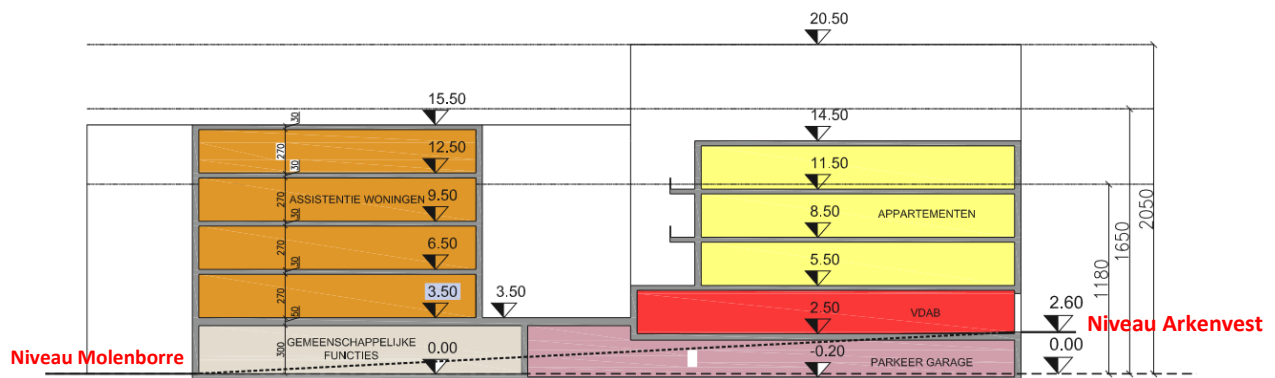


Figuur 5: Plangebied bij aanvang van de opgraving.

3.3 Aanleiding voor archeologisch onderzoek

Dit archeologisch onderzoek werd opgestart naar aanleiding van de realisatie van een bouwproject door ION bvba in het centrum van Halle de 'parkrand' genaamd. Dit grootschalig project omvat 65 appartementen, 45 assistentiewoningen en 1500m² kantoorruimte.⁴

Op basis van de bouwplannen, een historische studie en een proefsleuvenonderzoek werd vastgesteld dat de geplande werken de bodem en de aanwezige archeologische resten zal vernietigen tot op een welbepaalde diepte.

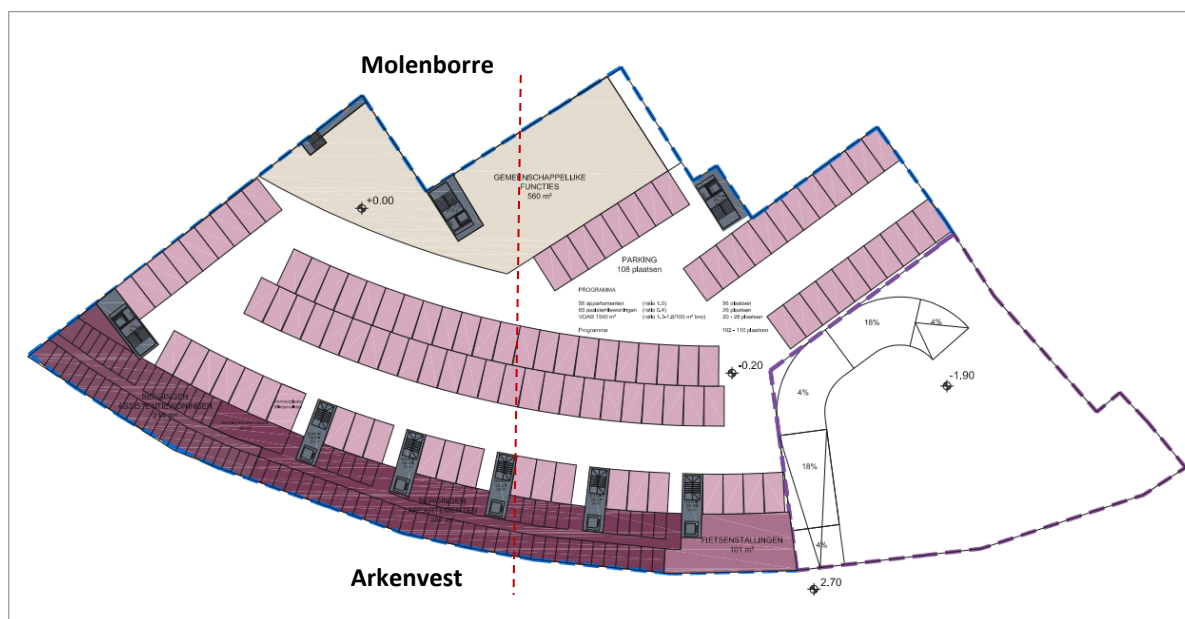


figuur 6: Doorsnede van het te realiseren plangebied. Hierop is duidelijk zichtbaar dat het maaiveld van Molenborre lager ligt dan dit van Arkenvest. De stippellijn geeft het huidig niveau aan. (Aanduiding snede zie figuur 8) (bron: ION en DS Art & Built).

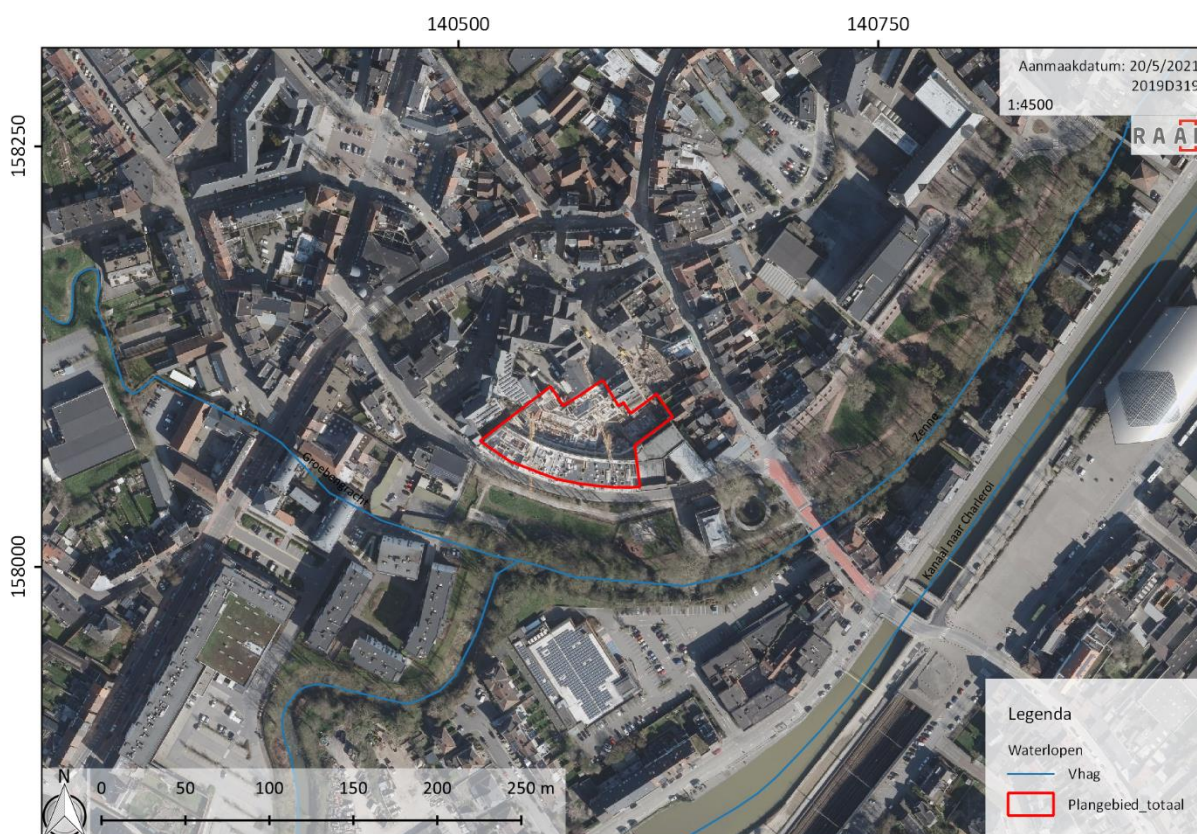


Figuur 7: Digitaal ontwerp van het bouwproject, architectenbureau Art & Build (bron: <https://ion.be/project/parkrand>).

⁴ <https://ion.be/project/parkrand>



figuur 8: Weergave van het grondplan. De rode stippellijn geeft de bovenstaande snede weer. Het oostelijke perceel behoort niet tot het betreffende plangebied (bron: ION en DS Art&Built)



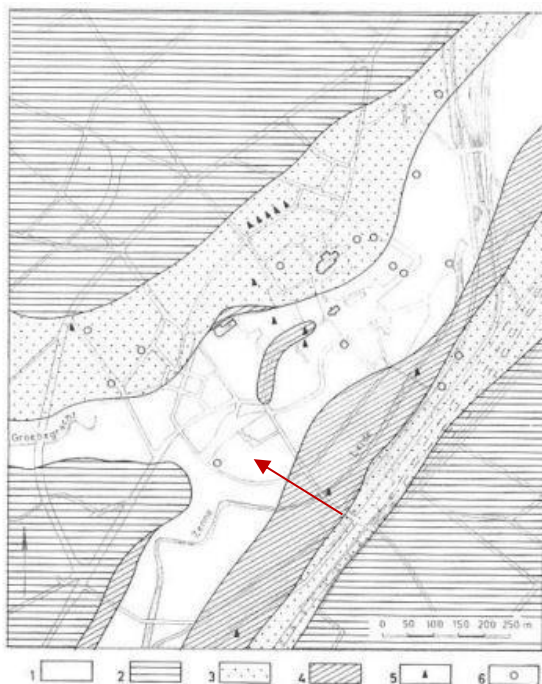
figuur 9: Recente luchtfoto waar de bouwwerkzaamheden binnen het plangebied in uitvoering zijn (www.geopunt.be)

4 Landschappelijke en historische situering van Halle

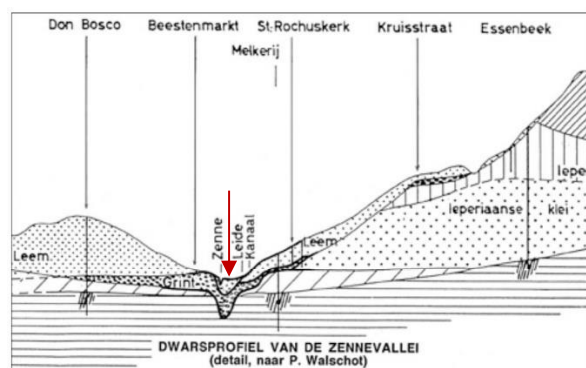
4.1 Landschap, topografie en bodemgenese

Halle is gelegen in de vallei van de Zenne die door de Vlaamse (zand)leemstreek loopt en de grens vormt tussen het Pajottenland en het Brabants Plateau. Het Pajottenland is versneden door talrijke kleine beekjes met smalle heuvelruggen tussenin. Tussen Zenne en Zoniën daarentegen vindt men zware, gesloten massieven waar slechts hier en daar een beek in doordringt. De Zennevallei is een wirwar van geulen in drassige dalbodems. Ter hoogte van Halle is de vallei zeer smal en de bedding van de rivier heeft er zich uitgeschuurd tot in het primair gesteente.

De oudste historische kern van Halle is gelegen op de linkeroever van de Zenne waar de Groebengracht uitmond. Samenvloeien van waterlopen geeft aanleiding tot het vormen van alluviale vlakke delen en/of van een puinkegel. Op het stroomafwaarts einde van de afzettingskegel ontstaan vaak geschikte doorwaadbare plaatsen. De doorwaadbare plaats, de situering op een kruispunt van sterk verschillende landschappen en de kruising van historische wegen (de bedevaartroutes naar Rome en Compostella en de verbinding tussen Vlaanderen en de Maasvallei) zijn doorslaggevend voor het ontstaan en de ontwikkeling van Halle.⁵



Figuur 10: Bodemopbouw met aanduiding van het stratenplan, en het plangebied (rode pijl): 1. Alluviale vlakte (Holoceen); 2. Leem (Pleistoceen, +3m); 3. Terrasgrind (Pleistoceen); 4. Rots (Paleozoïcum); 5. Locatie van waarneming; 6. Boringen (bron: L. Walschot uit: Franssens, 2014).



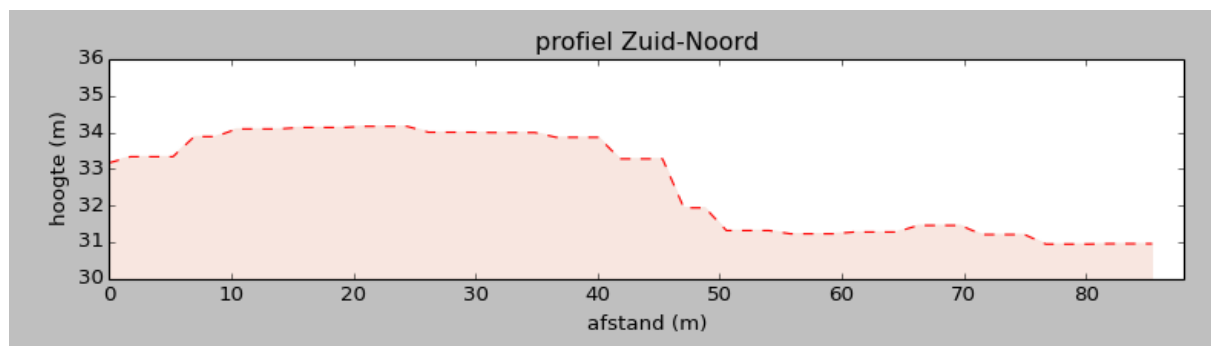
Figuur 11: Gereconstrueerd dwarsprofiel van de Zennevallei, oost-west ter hoogte van Halle, aangeduid door de rode pijl (bron: L. Walschot uit: Franssens, 2014).

⁵ FRANSSENS, 2014

De Zenne heeft zich decennia lang doorheen het landschap geschuurd waardoor een sterk wisselend reliëf is ontstaan. In de smalle alluviale vlakke, waar ook het plangebied is gelegen, bestaat de bodem uit natte tot zeer natte zandleemgronden. De rechterflank van de Zennevallei is duidelijk hoger en steiler dan de linkerflank. De topografie van dit oostelijk gebied wordt gekenmerkt door een sterk ingesneden reliëf. Eenmaal uit de quasi vlakke Zennevallei bereikt men hoogten van 100 meter en meer. Het gebied is heuvelig en sterk versneden en wordt gekenmerkt door het voorkomen van diepe smalle beekdalletjes naast hoge heuveltoppen. Relatief vlakke delen nemen slechts kleine oppervlakten in. De linkerflank van de Zenne wordt eerder gekenmerkt door een glooiend landschap.⁶

Ter hoogte van Halle en Lembeek is de Zenne uitgeschuurd tot in het vaste gesteente uit het paleozoïcum. Het is de enige plaats in Vlaanderen waar het primair gesteente dicht bij het oppervlak komt. Deze geologische formatie behoort tot het Massief van Brabant en wordt beschouwd als de sokkel waarop alle jongere afzettingen in Vlaanderen en Midden-België ontstaan zijn. Men schat de dikte van deze formatie op 1500 meter, voornamelijk bestaand uit zandsteen, arkose, siltsteen, soms schieferig, soms eerder kwartsiet. Deze zandsteen of arkose werd vanaf de 12de tot 19de eeuw lokaal ontgonnen (in Halle en Tubize) als bouwsteen voor kerken en kastelen in de regio (Halle, Lembeek, Braine, Tubize). Op de steenharde primaire sokkel liggen tertiaire afzettingen van het leperiaan (klei en zand) en het Brusseliaan (zand).⁷

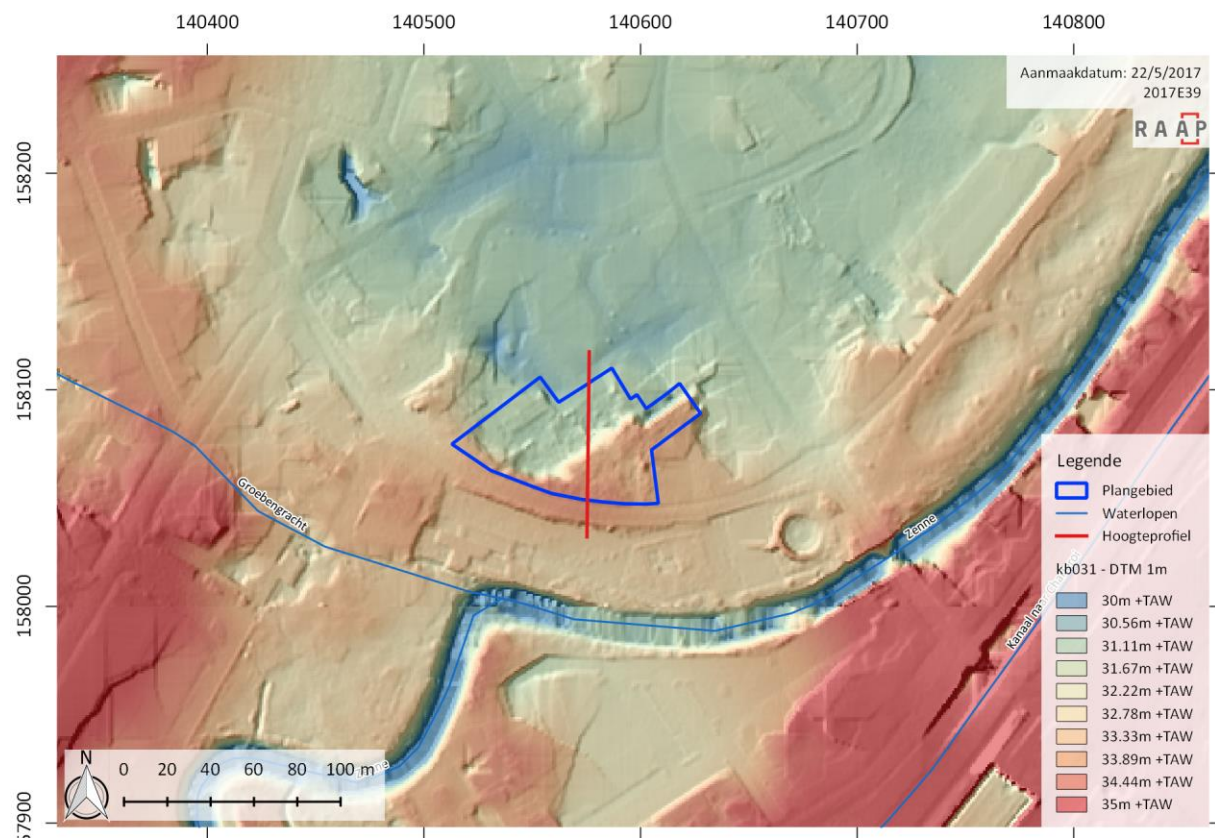
De algemene hoogte van de stadskern varieert tussen de 36m en 31m +TAW. Het plangebied zelf vertoont een vrij sterk microreliëf waarbij het deel aan de Arkenvest op 34,8m +TAW is gelegen en het deel aan de Molenborre op 31,25m +TAW (Figuur 11). Dit hoogteverschil is enerzijds het gevolg van het historische reliëf - de Molenborre situeert zich langs de historische loop van de Zenne - en anderzijds het gevolg van antropogene ophogingen. Voor de aanleg van de 14^{de} -eeuwse stadsmuren werd de Arkenvest grotendeels opgehoogd.



Figuur 12: Hoogteprofiel Zuid-Noord (www.geopunt.be)

⁶ SMET ET AL., 2013, <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/135379> (Geraadpleegd op 23-04-2021)

⁷ SMET ET AL., 2013, <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/135379> (Geraadpleegd op 23-04-2021)



Figuur 13: Digitaal Terreinmodel Vlaanderen (detail) (raster 1m) met projectie van het plangebied en aanduiding van de hoogteprofielen (bron: Geopunt, AGIV). (schaal 1: 3500)

4.2 Historische schets van het projectgebied

N. Vanholme

De stad Halle wordt in de historische bronnen voor het eerst vermeld in 1152 als 'Hallensis' en is wellicht afkomstig van het Germaanse '*halha*', wat verwijst naar een bocht in of van een hoogland.⁸ Halle ontwikkelde zich topografisch gezien op het uiterste punt van een hoger gelegen deel aan de samenvloeiing van Zenne en Groebengracht, vlakbij een doorwaadbare plaats doorheen de Zenne. Hierbij speelt de aanwezigheid van twee belangrijke wegen wellicht ook een cruciale rol. Het gaat om de assen Bergen-Brussel en Nijvel-Vlaanderen.

Het is niet duidelijk hoe en wanneer de nederzetting ontstond.⁹ Dit kan enerzijds mogelijk in de 8^{ste} eeuw zijn, waarbij de inwijding van de kerk in 727 n. Chr. als uitgangspunt wordt genomen. De toewijding aan de heilige Sint-Martinus kan wijzen op een oprichting in de Merovingische periode. Hierbij kan deze in oorsprong hebben gefungeerd als 'eigenkerk', toebehorend tot een heerlijkheid. Anderzijds zijn er theorieën die het ontstaan van Halle associëren met de bouw van een burcht door de graven van Henegouwen in de 12^{de} eeuw. Een opgraving van deze burcht in 2004 bracht nieuwe gegevens aan het licht waarbij wordt aangenomen dat de burcht teruggaat op een motteheuvel of vlaktenederzetting, daterend uit de 11^{de} of vroege 12^{de} eeuw.

Omwille van zijn economisch gunstige ligging langs de Zenne en belangrijke handelswegen kon de kleine nederzetting uitgroeien tot een volwaardige stad in de late middeleeuwen. Tussen 1381 en 1396 wordt de stadswal opgetrokken. Deze omwalling omsloot de linkeroever en de burcht. De wal bestond uit een stenen muur en een gracht, en was van torens voorzien. Ze werden gesloopt tussen 1618 en 1648, tijdens de Spaans-Franse oorlog. Het verloop ervan kan echter nog steeds in het stratenpatroon worden herkend.¹⁰

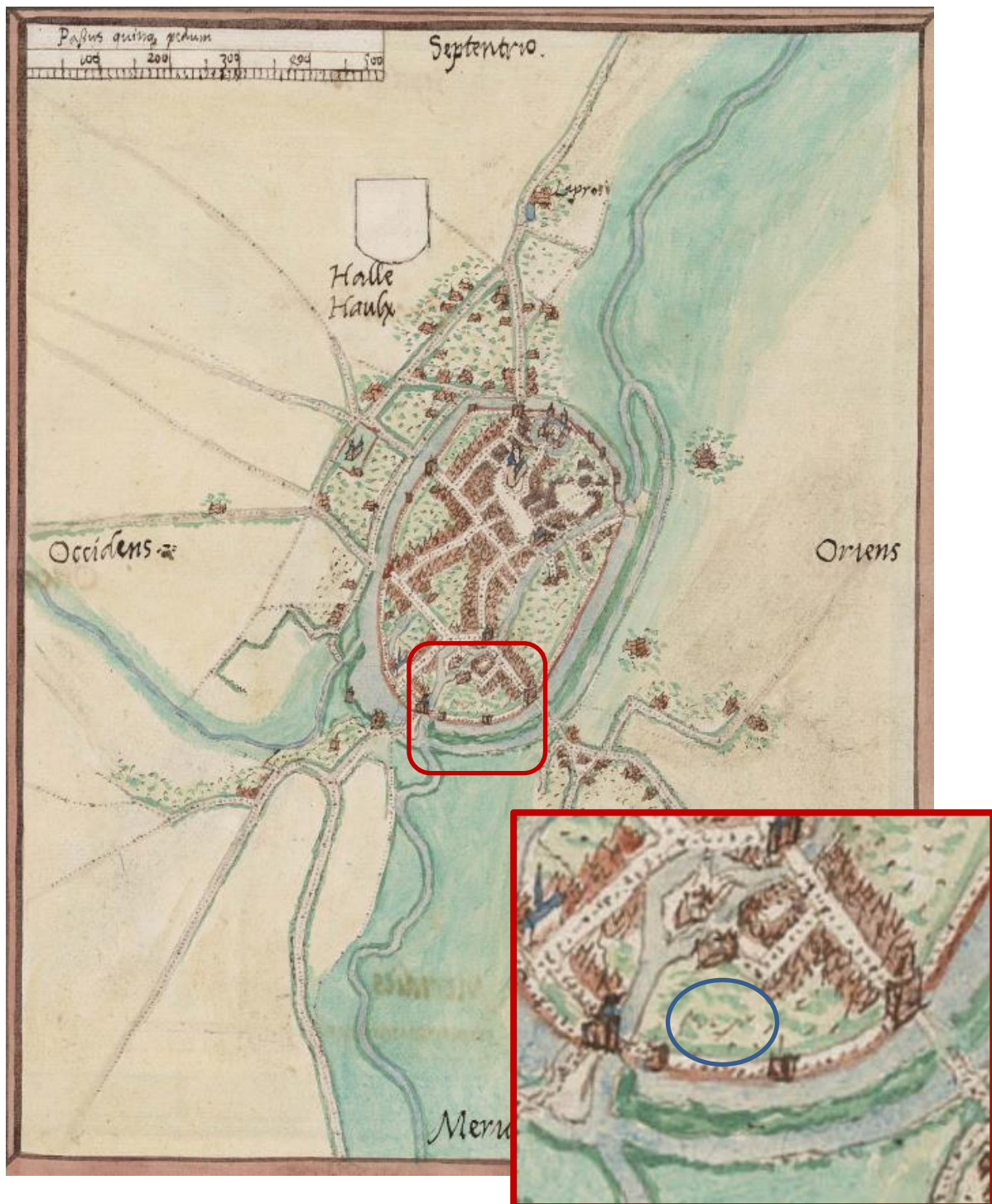
Een beeld van de stad zoals deze zich voordeed tot de afbraak van de omwalling in het midden van de 17^{de} eeuw, kan goed worden geïllustreerd aan de hand van de Kaart van Deventer, opgesteld in het midden van de 16^{de} eeuw (ca. 1554) (Figuur 14).¹¹ Hierop zijn zowel de 14^{de}-eeuwse omwalling, de waterlopen, de wegen en gebouwen duidelijk weergegeven.

⁸ Gysseling, 1960, 438.

⁹ Agentschap Onroerend Erfgoed 2017: Historische stadskern van Halle, Inventaris Onroerend Erfgoed [online], <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/140038> (geraadpleegd op 31 Januari 2021).

¹⁰ Agentschap Onroerend Erfgoed 2017: Historische stadskern van Halle, Inventaris Onroerend Erfgoed [online], <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/140038> (geraadpleegd op 31 Januari 2021).

¹¹ http://www.hallensia.be/blog/?page_id=677



Figuur 14. Kaart van Deventer (1554) (<http://bdh-rd.bne.es/viewer.vm?id=0000043514>) Het plangebied is in het blauw aangegeven op het detail.

Op de rechteroever van de Zenne werd eveneens een areaal omsloten door deze stadswalling. Dit verdedigingswerk bestond uit een stenen muur en bijhorende gracht. De stadsmuur was op regelmatige afstand, en dit hoofdzakelijk in het noordelijk gedeelte, voorzien van torens. Ter hoogte van de invalswegen bevonden zich de poorten tot de stad. In het noorden zijn dit de Brusselpoort en de Sint-Katharinapoort. Aan de westzijde situeerden zich de Poternepoort en in het zuiden de Bergpoort en de Bospoort. Aan de oostzijde was de Vondelpoort gelegen.¹²

Tussen de gebouwen herkennen we de burcht en de kerk, in het noorden van de stad. De plaats waar het betreffende plangebied zich situeert, kan niet exact worden aangeduid. Het staat echter vast dat de omgeving van het plangebied als onbebouwd wordt weergegeven. Enkel langsheen de Molenborre situeren zich enkele huisjes. Deze vallen echter niet binnen het plangebied. Ten noorden van het plangebied bevindt zich een klein eilandje, omgeven door twee zijtakken van de Zenne. Hier bevond zich een watermolen die de naam gaf aan de nabijgelegen straat. De opsplitsing van de rivier op deze specifieke plaats gebeurde in functie van de molen. Er wordt aangenomen dat wanneer de molen niet in werking was, het water langs de meest noordelijke tak werd afgeleid.



Figuur 15. Gravure van de stad Halle in het jaar 1489 en 1580 waarbij de stadswallen werden belegerd.

Figuur 15 illustreert de versterkte stad Halle in 1489 en 1580 waarbij de stadswallen worden belegerd. Links in beeld bevindt zich het leger van Filips van Kleef, die de Sint-Catharijnepoort in 1489 aanvalt. Rechts in beeld de troepen van Olivier van den Tympel op 9 en 10 juli 1580. Het plangebied

¹² Agentschap Onroerend Erfgoed 2017: Historische stadskern van Halle, Inventaris Onroerend Erfgoed [online], <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/140038> (geraadpleegd op 31 Januari 2021).).

situeert zich net buiten het gezichtsveld, maar er kan vanuit gegaan worden dat de muren, torens en toegangspoorten gelijkaardig zijn.

Op de Ferrariskaart is de stadsomwalling nog duidelijk te onderscheiden (figuur 16). Deze is slechts gedeeltelijk weergegeven, wat duidelijk wijst op de hierboven vermelde sloop in het midden van de 17^{de} eeuw. Net als op de kaart van Deventer geeft deze kaart een goed beeld weer van de situatie op het einde van de 18^{de} eeuw. De terreinen blijven grotendeels onbebouwd met uitzondering van een vierkant gebouw in de meest noordelijke hoek. Ook de perceelsindeling is op deze kaart weergegeven.



figuur 16: Kaart van Ferraris (1771-1777) met projectie van het projectgebied (bron: Geopunt, AGIV, Koninklijke Bibliotheek van België). (schaal 1: 50 000)

Met de aanleg van het kanaal Brussel-Charleroi (1827-1832)¹³ en de bouw van een nieuw station op de spoorlijn (1884) trekt de stad Halle in de 19^{de} eeuw tal van nieuwe nijverheden aan: suikerraffinaderijen, mouterijen, brouwerijen, een farmaceutisch bedrijf, cichoreibranderijen ("Pacha"), een kaasfabriek, stokerijen en een textiel fabriek. Enkele van deze zullen zich op en rond het plangebied situeren.¹⁴

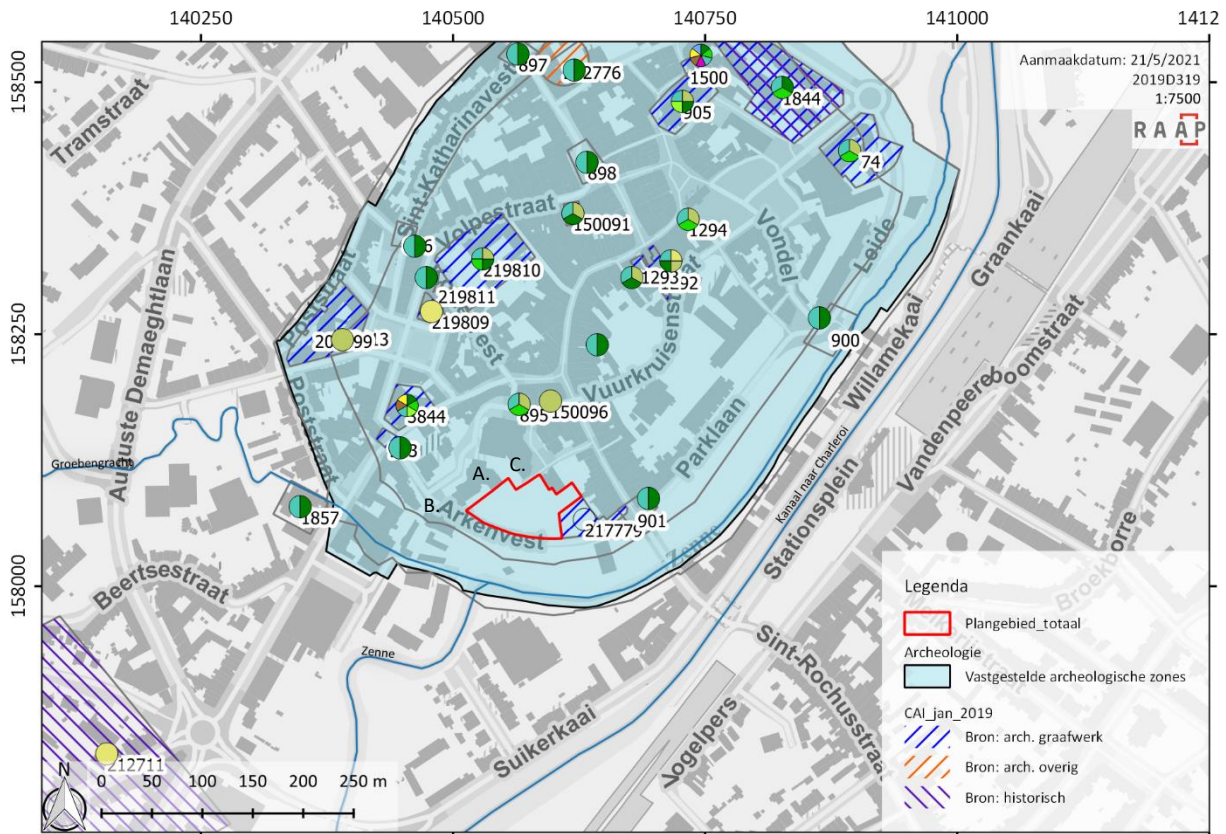
In de 20^{ste} eeuw verlieten de meeste bedrijven de binnenstad van Halle. Dit werd geïnitieerd door de opkomst van het wegvervoer, waardoor de industrie niet langer gebonden was aan spoor en kanaal en was mede het gevolg van de energiecrisis in de jaren '70.

¹³ Opwaardering kanaal naar Charleroi, 2021

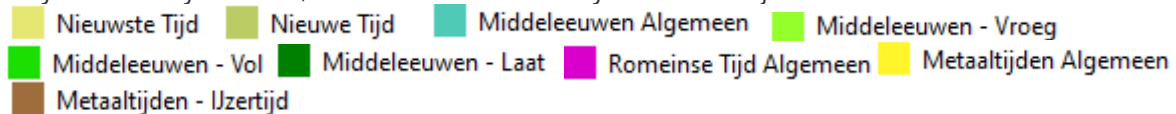
¹⁴ Agentschap Onroerend Erfgoed 2017: Historische stadskern van Halle, Inventaris Onroerend Erfgoed [online], <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/140038> (geraadpleegd op 22 mei 2017).

4.3 Archeologische context.

In de directe omgeving van het plangebied werden reeds enkele opgravingen en waarnemingen gedaan. R. Borremans gaf van deze sites de bestaande literatuur en een uitgebreide toelichting over de resultaten en in welke omstandigheden de sites werden onderzocht. De meest relevante voor de opgravingsresultaten worden hieronder besproken.



Figuur 17. Kaartbeeld op basis van de Centrale archeologische inventaris (CAI) met markering van het uitgevoerd onderzoek en aangetroffen perioden. Bijkomend: A: Zenne-oever ter hoogte van de Molenborre, B. Straatwerken Bergensesteenweg/arkenvest; C. Percelen van de voormalige koffiebranderij en smidse.



De opgraving uit 1995 van het **Sint-Elooishospitaal (CAI ID 3844)**, gelegen vlak achter de Bergenpoort, bracht naast de resten van het (hospitaal)klooster ook heel wat oudere sporen aan het licht. Het bestaan van het zusterklooster wordt historisch reeds vermeld in 1371, maar de opgravingsresultaten laten toe de begindatum rond 1350 te situeren. Enkele kuilen en paalkuilen, die niet gerelateerd moeten worden aan het klooster, wijzen op activiteiten of bewoning tussen 1050 en 1200. Verrassend waren de ontdekking van de sporen uit de 10^{de} eeuw, de Karolingische periode. Naast een deel van een hutkom werden twee haarden waarin heel wat aardewerk herkend. In de hutkom, een ambachtelijk gebouwtje met een zadeldak waarvan de palen direct op de bodem rusten, werden fragment van gesmolten brons vastgesteld. Deze vondsten duiden erop dat er zich een vroegmiddeleeuwse nederzetting bevond aan de tegenoverliggende oever van het plangebied.

Landschappelijk zouden deze sporen zich op een hoger gelegen rug situeren in de alluviale vlakte tussen de Zennevallei en de Groebergracht. In een latere periode raakt dit reliëf echter afgevlakt om vermoedelijk met de bouw van het klooster geheel te worden genivelleerd. Ter hoogte van deze rug werden ook de oudste sporen en vondstmateriaal herkend. Ze wijzen op een nederzetting uit de ijzertijd (vroeg La Tène-periode) op of in de directe omgeving van de site.¹⁵

Met de bouw (ca. 1992-1995) van enkele woonblokken, ondergrondse parkeergarages en aanpassingen van de wegenis ter hoogte van de **Molenborre (ID 895)** werden naast de aanwezige gebouwen, de historische loop en een deel van de Zenne-oeveren vergraven (Figuur 17, A). Er was weinig ruimte voor archeologisch onderzoek, maar er werden wel enkele bodemkundige en bouwkundige waarnemingen gedaan. De molen zelf¹⁶ betrof een typische Zennemolen die ingezet werd voor het malen van graan, mout en schors. Volgens historische vermeldingen zou de molen teruggaan tot de 14de eeuw. Rond 1576 werden er grote werken uitgevoerd zodat het water beter gecontroleerd kon worden en de molen steeds van (water)drijfkracht werd voorzien. Na een zware storm in 1850 raakte de molen zwaar beschadigd om in 1956 definitief in onbruik te geraken. In 1975 stonden de molengebouwen nog recht. Het betrof verschillende industriële bouwvolumes daterend uit de 19^{de} en 20^{ste} eeuw, maar met vermoedelijk een 18^{de} -eeuwse kern.¹⁷



Figuur 18: De Molenborre stroomopwaarts gefotografeerd, eerste helft 20^{ste} eeuw.



Figuur 19: De Molenborre stroomopwaarts gefotografeerd, tweede helft 20^{ste} eeuw.

Bij straatwerken aan de Bergense steenweg/Arkenvest werd vastgesteld dat de **Arkenbrug**, waarlangs vroeger de Zenne de binnenstad werd ingeleid, nog gedeeltelijk bewaard is onder het wegdek (Figuur 17, B).¹⁸

In 1993 werden twee aan het plangebied palende percelen archeologisch opgevolgd. De site situeert zich ter hoogte van een **voormalige koffiebranderij en smidse** in de wijk Molenborre. Tijdens het onderzoek werden 17^{de}-eeuwse muurresten werden herkend. Deze waren gefundeerd op breukstenen van lokaal primaire gesteente, hoofdzakelijk arkose en vervolgens opgebouwd uit bakstenen. De afmetingen van de bakstenen (formaat 25x11.5x6.5) waren bepalend voor de vooropgestelde datering. Hiernaast werden ook de funderingen van twee of een groot tweeledig

¹⁵ BORREMANS ET AL., 1996

¹⁶ <https://id.erfgoed.net/waarnemingen/895>

¹⁷ RENSSON, 1980 ; <https://www.molenechos.org/verdwenen/molen.php?nummer=3650>

¹⁸ Mondelinge communicatie R. Borremans

18^{de}-eeuws gebouw opgemeten en diverse keramische vondsten gedaan uit 14^{de}/15^{de}-eeuwse ophogingspakketten. Het vondstmateriaal onder de ophogingslagen indiceert dat er aan het einde van de 13^{de} eeuw/begin 14^{de} eeuw al menselijke activiteiten plaats hebben binnen het plangebied. Verband vakwerk op de 14^{de}/15^{de}-eeuwse ophogingspakken indiceert bewoning.¹⁹

Een **beek (CAI ID150091)**: tijdens een archeologisch onderzoek werden resten van een beek geregistreerd. Deze was gelegen tussen de Volpestraat en de Steenweg en werd gedempt vanaf de 14^{de} eeuw. De dempingsfase kan worden gelinkt met door de bouw van de eerste stadswal (13^{de} eeuw). Het beekje kruiste de Ninoofsesteenweg en liep richting de Zenne.

Naar aanleiding van een nieuwbouw en de renovatiewerken werd in 2017 archeologisch onderzoek uitgevoerd aan het **17^{de}-eeuwse Recolettenklooster (CAI ID 219810)**. Naast elementen van het klooster leverde de opgraving twee 17^{de}-eeuwse baksteenovens, 16^{de}-eeuwse ontginningskuilen en een 12^{de}-eeuwse brede gracht op. De 11m brede gracht wordt voorzichtig geïnterpreteerd als de afbakening van de pre-stedelijke kern. Op basis van botanisch onderzoek kon vastgesteld worden dat de terreinen binnen de 14^{de}-eeuwse stad werden gebruikt voor kleinschalige akkerbouw (graan en rogge) en veeteelt. Het pollenspectrum schetst een open landschap met veel grasland.²⁰

Bij opgravingen aan de burcht van Halle (**CAI ID 1844**) werden naast verschillende fasen van de kasteelsite ook indirect de resten van de 14^{de}-eeuwse stadsomwalling teruggevonden. De stadsmuur zou hier gefundeerd zijn op spaarbogen en een aantal ingeheide palen om de wal te stutten ter hoogte van onstabiele grond.²¹

¹⁹ TAELEMAN *ET AL.*, 2020, de locatie van het plangebied is aangeduid met de letter C. op Figuur 17

²⁰ VAN REMOORTER, 2018

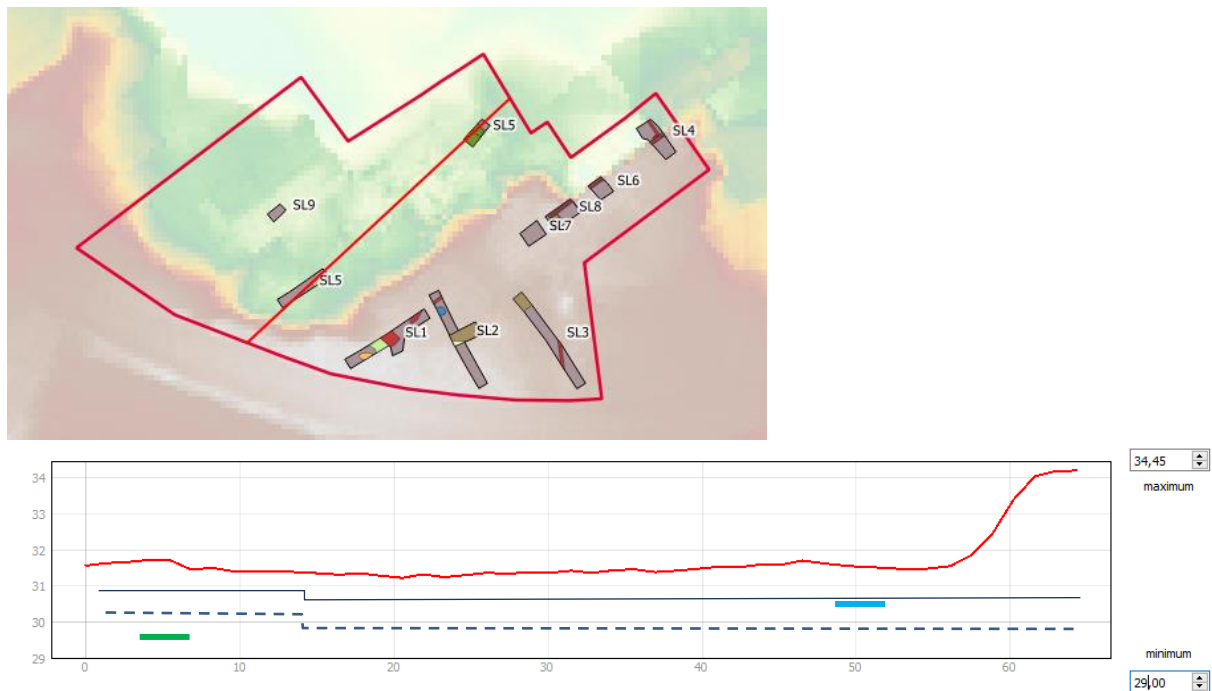
²¹ DE MAEYER, DOPERÉ, *ET AL.*, 2004; DE MAEYER & VAN BELLINGEN, 2004

4.4 Beschrijving van de opgraving methodologie

4.4.1 Opgravingsniveaus en aangelegde profielen

De in het programma van maatregelen²² beschreven maximale aanlegdiepte werd aangehouden. Deze bedroeg 29,9 m +TAW voor het grootste deel van het terrein en 30,2 m +TAW voor een kleine strook aan de zijde van de Molenborre in het noorden. Enkel bij het plaatsen van coupes en profielen werd deze aanlegdiepte lokaal overschreden. In deze coupes en profielen werden diepere archeologische niveaus vastgesteld maar deze werden niet onderzocht aangezien hiervoor een *in situ*-behoud werd bepaald.

Na het proefsleuvenonderzoek werd het terrein op basis van zijn toenmalige toestand verdeeld in drie zones. Het programma van maatregelen²³ beschreef een opgravingsmethodiek die varieert naargelang de zone. Deze wordt hieronder per zone besproken en met vermelding van eventuele afwijkingen tijdens de uitvoer van de opgraving.



Figuur 20 Hoogtemodel (rode lijn) van een doorsnede van het terrein ter hoogte van sleuf 5. De volle blauwe lijn geeft het niveau aan waarop het vloerniveau zal zijn gelegen (30,95m en 30,65m TAW). De stippellijn geeft aan tot welk niveau er wordt afgegraven, inclusief bufferzone (!) (links zijde Molenborre= 30,15m TAW, rechts zijde Arkenvest=29,85mTAW). De groene lijn is het niveau van de gracht S26/27, de blauwe lijn is kuil 16. (bron: VANHOLME, 2019)

²² VANHOLME, 2019

²³ VANHOLME, 2019



Figuur 21: Opgravingzones zoals beschreven in het Programma van Maatregelen geprojecteerd op het kadasterplan (bron: VANHOLME, 2019; GEOPUNT, 2021).

4.4.2 Werfbegeleiding in Zone 1, ter hoogte van de bebouwde zone

“Zowel de drie huizen als de bijhorende garage zullen worden gesloopt in functie van de voorziene bouwplannen. Bij de sloop zelf dienen geen archeologen aanwezig te zijn. De opgraving start wanneer vloeren en vloerplaten worden uitgegraven. Het eerste archeologisch vlak wordt aangelegd op aanwijzen van de veldwerkleider. Archeologische resten die in dit niveau aan het licht komen worden in hun geheel opgegraven, ook al betekent dit dat er dieper moet worden uitgegraven dan de voorziene diepte. Indien nodig worden na de registratie nog dieperliggende archeologische vlakken aangelegd en geregistreerd. Er wordt rekening gehouden met een buffer van 30cm. [...] Indien ook in de bufferzone geen sporen worden aangetroffen, of na de registratie van alle sporen, kan opnieuw een aanvulling gebeuren tot op het gewenste niveau. De sporen die eventueel dieper liggen worden op die manier *in situ* bewaard.”²⁴

Vooraleer de fundering van de bestaande bewoning langs de Arkenvest werd uitgebroken zijn alle zichtbare structuren (muren/vijver/riolering/...) opgemeten in vlak 0. De keldervloeren en funderingsmuren van de bestaande bewoning bleken een stuk dieper gefundeerd dan verwacht. Bij het uitbreken werden meteen alluviale pakketten herkend die dieper gesitueerd werden dan het herkend archeologisch niveau. Hierdoor was het niet mogelijk om een opgravingsvlak aan te leggen. Om de verstoringsgraad en de diepte van deze recente structuren te bepalen werden drie profielputten geplaatst (PR101, PR102, PR103). Enkel ter hoogte van het meest oostelijke pand aan de Arkenvest was onder de keldervloer de bodem gedeeltelijk intact. Binnen de gebouwmuren

²⁴ VANHOLME, 2019

werden twee profielen (PR104/PR105) en een klein opgravingsvlak aangelegd (put 5) van 37m² (Figuur 26).



Figuur 22: Zicht op de keldermuren en -vloeren van de gesloopte bewoning langs de Arkenvest



Figuur 23: Aanleg van profiel PR104 onder de keldervloer van het meest oostelijk pand langs de Arkenvest

De garage langs de Molenborre werd afgebroken en verwijderd zonder archeologische begeleiding aangezien hier asbest in aanwezig was. Wel werd na het verwijderen van de vloerplaat lokaal een opgravingsvlak aangelegd (put 4 - Vlak 1) om na te gaan of hier oudere sporen aanwezig waren net onder het huidige maaiveld. Met uitzondering van een dieper gelegen muur werden geen relevante sporen herkend. Er werd besloten om deze locatie verder op te graven (Vlak2) samen met Zone 2 zodat sporen in een ruimere context onderzocht konden worden.



Figuur 24: Opgravingsputten geconfronteerd met de opgravingszones beschreven in het Programma van Maatregelen en het kadasterplan (bron: VANHOLME, 2019; GEOPUNT, 2021).

4.4.3 Opgraving ter hoogte van Zone 2, langs de Molenborre

“Tegen de Molenborre werd op ca. 1,5m diepte een gracht aangesneden. Meer naar het westen toe werd een archeologisch niveau bereikt op ca. 1m diepte. Wellicht heeft dit niveauverschil deels te maken met het feit dat een (lichte) natuurlijke helling aanwezig is. Deze helling wordt ook in rekening gebracht bij de aanleg van het archeologisch opgravingsvlak. Er dient echter rekening te worden gehouden met een buffer van 30cm waarin mogelijke archeologische sporen kunnen worden verstoord. [...] Indien ook in de bufferzone geen sporen worden aangetroffen, of na de registratie van alle sporen, kan opnieuw een aanvulling met grond gebeuren tot op het gewenste niveau. Indien binnen de 30cm wel sporen worden aangetroffen, worden deze in hun geheel opgegraven. Indien nodig worden ook hier meerdere niveaus aangelegd. Dit kan het geval zijn voor de zone waar colluvium wordt aangesneden. Omdat in deze zone een mogelijk oude cultuurlaag werd geattesteerd, wordt rekening gehouden met de vondsten uit deze laag. Ze worden ingezameld om de cultuurlaag beter te kunnen definiëren en dateren. De sporen die zich mogelijk onder de bufferzone bevinden worden *in situ* bewaard.”²⁵

Opnieuw werd voorafgaand aan de afgraving alle nog aanwezige structuren (muren/waterputten/riolering/...) opgemeten in vlak 0. Vervolgens werd deze zone in twee grote opgravingputten onderzocht (put 4 en put 6; vlak 2). Deze werkputten overlaptten deels met het hoger gelegen deel. Om inzicht te verkrijgen in het gebruik en de landschappelijke vorming van het terrein werd een lengteprofiel (PR106) dwars op het verloop van de Zenne geplaatst. Dit profiel vormt de grens tussen put 4 en put 6. Langs het profiel werd plaatselijk verdiept om de bodemopbouw verder te onderzoeken en om na te gaan of er eventueel oudere niveaus aanwezig zijn. Na het registreren van het bodemprofiel werd deze bank alsnog opgegraven. Verspreid zijn bijkomend een vijftal kleine profielen (PR107, PR108, PR109, PR111 en PR112) geregistreerd om de bodemopbouw verder in kaart te brengen.



Figuur 25 : Centraal in beeld bevindt zich werkput 4, de rechter putrand vormt PR106. Nog rechts hiervan word gestart met de aanleg van werkput 6.

²⁵ VANHOLME, 2019

4.4.4 Werfbegeleiding en opgraving ter hoogte van Zone 3, langs de Arkenvest

“De sporen worden verwacht op ca. 31m +TAW. Rekening houdend met het licht oplopend natuurlijk verloop van het terrein naar de Arkenvest toe, kan het archeologisch vlak naar het zuiden toe hoger zijn gelegen. Hier dient rekening mee te worden gehouden bij de aanleg van het archeologisch opgravingsvlak onder het puin. Het eerste archeologisch vlak ligt op basis van de resultaten van het proefsleuvenonderzoek hoger dan de voorziene uitgraving. In eerste instantie wordt slechts uitgegraven tot op het archeologisch vlak, en worden de sporen in hun geheel opgegraven. Daarna kan worden overgegaan tot de aanleg van een tweede vlak indien nodig. Er kan immers niet helemaal worden uitgesloten dat verschillende niveaus aanwezig zijn. Wanneer geen dieperliggend vlak wordt verwacht, kan de uitgraving nodig voor de werkzaamheden worden verdergezet. Indien nodig wordt ook hier een buffer voorzien van 30cm. [...]

De muur in natuursteen zal in eerste instantie niet worden afgebroken, tenzij dit dient te gebeuren om veiligheidsredenen. In dat geval wordt deze het best verlaagd, zodat de structuur in de lengte wel nog aanwezig is totdat het archeologisch vlak in deze zone wordt bereikt. Tijdens de begeleiding van het afgraven van het bouwpuin worden op deze locatie bouwmaterialen met archeologische waarde ingezameld (maaswerk, tegels, ...). Mogelijk kan op basis van deze vondsten alsnog een fijnere datering en mogelijk ook de herkomst worden bepaald. Hiervoor zullen echter verschillende (archief)bronnen moeten worden geraadpleegd. Bijkomend voor de muur in natuursteen wordt de maximale diepte bepaald. Dit gebeurt op basis van een dwarscoupe. De muur wordt daarnaast gecontroleerd op hergebruik van bouwstenen met specifieke kenmerken (bewerkingssporen, ...).”²⁶

Ook hier werden de nog aanwezige recente muren opgemeten in vlak 0. De zone werd opgegraven in twee opgravingsputten: put 7 en put 8. In opdracht van de bouwheer werden voorafgaand aan de archeologische opgraving bodemstalen genomen om eventuele verontreiniging binnen het projectgebied in kaart te brengen. Uit de geanalyseerde bodemstalen bleek er ter hoogte van zone 3 (put 8) een vervuild pakket aanwezig.²⁷ Het pakket situeert zich in de recente puinpakketten. Volgens de wetgeving diende het vervuild pakket, samen met een buffer gescheiden afgegraven en afgevoerd te worden. Na het verwijderen van de vervuilde grond werden er opnieuw bodemstalen genomen. Hieruit bleek dat de vervuiling zich beperkte tot één niveau. Door deze activiteiten werd in eerste instantie enkel de westelijke zone (put 7) opgegraven. Pas wanneer de vervuiling werd uitgesloten, werd ook put 8 opgegraven. Gezien de verontreiniging werd uiteindelijk het gehele puinpakket en de aanwezige (recente) muren zonder archeologische begeleiding afgegraven. Deze structuren kunnen allen aan de 20^{ste}-eeuwse bebouwing en nijverheid worden gerelateerd. Nadat bleek dat er geen vervuiling meer aanwezig was, werd het archeologisch onderzoek op deze zone hervat.

In put 7 werden twee lengteprofielen dwars op de Arkenvest geplaatst (PR112 en PR113).

²⁶ VANHOLME, 2019

²⁷ SPYCKERELLE, 2019

4.4.5 Niet onderzochte zones

Het programma van maatregelen²⁸ voorzag dat zones konden afgeschreven worden mits duidelijke argumentatie.



Figuur 26: Opgegraven en vrijgegeven zones binnen het projectgebied.

Om stabiliteitsredenen is steeds een bufferzone van ongeveer 5 m langs bestaande bewoning niet onderzocht (Figuur 26, oranje gemarkeerd). Het archeologische opgravingsvlak situeert zich immers dieper dan de geplande bodemingreep²⁹ en dus ook dieper dan gegarandeerd kan worden door de stabiliteitsstudie.

Op twee locaties werd beslist aan de hand van bodemprofielen om geen opgravingsvlak aan te leggen aangezien deze reeds in het verleden vergraven werden (Figuur 26, rood gemarkeerd). In de meest zuidwestelijke zone (langs de Arkenvest) was dit door de kelders van 20^{ste}-eeuwse bewoning. Langs een strook aan de Molenborre in het noorden werd een zone reeds vergraven bij de aanleg van riolering en een watercollector.

Tussen put 7 en 8 bevond zich tijdens de opgravingscampagne een talud/ramp. Dit diende als op- en afrit voor de aan- en afvoer van bouwmaterialen en machines en diende tot en met de bouw aanwezig te blijven. Er werd besloten om de opgravingsputten zo dicht mogelijk tegen deze talud aan te leggen. Uit zowel de waarnemingen in het vlak als in het bodemprofiel kon opgemaakt worden dat geen nieuwe structuren verwacht worden op deze zone. Het ging namelijk enkel om de sequentie van ophogingspakketten. De kost van het afgraven en het terug plaatsen van de talud, het tijdelijk stilleggen van de werkzaamheden, weegt niet op ten opzichte van de kennisvermeerdering. In overleg werd beslist deze zone vrij te geven zonder verder archeologisch onderzoek.

²⁸ VANHOLME, 2019

²⁹ In het programma van maatregelen wordt rekening gehouden met een extra buffer van 30 cm.



Figuur 27: Centraal in beeld bevindt zich de talud die zware machines toegang geeft tot de bouwput.

4.4.6 Methode van spoorregistratie

Voorafgaand aan de aanleg van het archeologisch vlak zijn zoveel mogelijk recent puin en muurresten verwijderd. Het archeologisch vlak zelf is machinaal en onder begeleiding van archeologen aangelegd. De kraan op rupsbanden had een gave kraanbak met een breedte van 2 meter. Aangezien de bodemopbouw binnen het onderzoeksgebied sterk varieerde (door onder andere ophogingspakketten), gebeurde de aanleg van het archeologisch vlak steeds laagsgewijs. Door laagsgewijs af te graven konden sporen en vondstmateriaal uit een hoger niveau, herkend of ingezameld worden. Het vondstmateriaal werd zowel met het blote oog als met de metaaldetector gerecupereerd.



Figuur 28: Aanleg van werkput 4, vlak 2.



Figuur 29: Aanleg van werkput 6 en de afvoer van de grond.

Bij de aanleg van een sporenvlak zijn alle sporen ingekrast, genummerd en zijn de vlakken en sporen gefotografeerd. Overzichtsfoto's van de opgravingsvlakken werden genomen met een drone waarbij er op de opgravingsvlakken enkele vaste meetpennen aanwezig waren. Met behulp van deze meetpennen konden de drone-opnames in een GIS-omgeving gegeorefereerd worden. De sporen en meetpennen zijn ingemeten met een GPS (Sokkia GCX2) en uitvoerig beschreven (spoornummer,

vorm, soort, kleur, samenstelling, ...) aan de hand van een veldlaptop en een databank (Odile V4.0). Indien recente verstoringen (S999) waargenomen zijn zonder enige archeologische betekenis of vondstmateriaal zijn deze gegroepeerd en ingemeten onder één spoornummer. Tijdens het inmeten zijn tevens de hoogtematen genomen van het archeologisch vlak met een gemiddelde onderlinge afstand van 5 m. Slechts na controle van de ruwe digitale data werd overgegaan tot de spoorbewerking. Alle antropogene sporen zijn, met uitzondering van duidelijk recente sporen, handmatig gecoupeerd. Enkel de diepste sporen (grachten en zeer diepe kuilen) werden machinaal gecoupeerd. Alle antropogene sporen zijn gefotografeerd, ingetekend (schaal 1:20) en beschreven op millimeterpapier. Het vondstmateriaal is verzameld per vulling en per spoor. Enkele vondsten die niet te relateren waren aan een specifiek spoor, de metaalvondsten en de vuursteenfragmenten zijn verzameld als puntvondst. Uit sporen met een gunstige conditie en/of gerelateerd tot structuren, zijn o.a. botanische stalen genomen voor verdere analyse of specialistisch onderzoek.



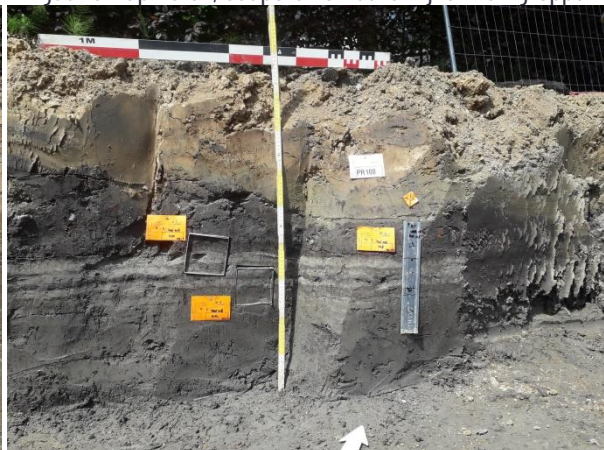
Figuur 30: Profiel PR106 en aanleg van werkput 6.



Figuur 31: Opmeten, couperen en beschrijven van greppel.



Figuur 32: Beschrijven van de bodemopbouw ter hoogte van PR108.



Figuur 33: Bemonstering bodemstalen ter hoogte van PR108.

4.4.7 Methode van metaaldetectie

De detectie naar metaalvondsten is gebeurd met een metaaldetector (Laser Rapiër II) waarbij de metaalsoort gediscrimineerd kan worden. Het projectgebied werd gescand op metaalvondsten in zones die overeenkomen met de archeologische werkputten. De recente ophogingen, tuinpakketten, etc. werden eerst machinaal verwijderd voordat tot metaaldetectie is overgegaan. De werkputten werden vervolgens op dat niveau volledig gedetecteerd. Bij het verdiepen en couperen van sporen

werd opnieuw metaaldetectie uitgevoerd. Gedetecteerde metaalvondsten werden steeds driedimensionaal ingemeten (met X-, Y- en Z-coördinaten). Het systematisch uitvoeren van de metaaldetectie leverde veel en enkele bijzondere vondsten op.

4.4.8 Methode van bodemregistratie

Binnen het kader van het fysisch-geografisch onderzoek zijn verspreid over het onderzoeksgebied profielkolommen gezet. Deze profielkolommen werden dwars op de natuurlijke helling gezet met als doel de bodemopbouw en het microreliëf van het onderzoeksgebied te reconstrueren. De bodemprofielen werden gefotografeerd, ingemeten en per horizont beschreven in het softwareprogramma Deborah.

4.4.9 Determinatie van vondsten en betrokken specialisten

De opgravingcampagne leverde een bijzonder groot aantal vondsten op. Voor de determinatie werd het vondstmateriaal allereerst verzameld per context. Al dit vondstmateriaal werd volgens een vast sjabloon gedetermineerd en in een databank toegevoegd. De vondstenlijst is bijgevoegd in bijlage.

De classificatie van het vondstmateriaal gebeurde algemeen op vier niveaus: de aard van het materiaal, de vorm, de technische groep en eventueel een type. Hiernaast werden variabelen als aantal, gewicht, MAI en specifieke karakteristieken zoals: aantal randen, de afwerking, de productieregio, type versiering, gebruikssporen, etc. toegevoegd. Onder datering kreeg iedere dateerbare vondst zowel een object- als contextdatering mee. Al deze data werden op basis van het vondstnummer aan iedere structuur gekoppeld en kan weergegeven worden in een GIS-bestand om de spreiding te bekijken.

Het aardewerk werd gedetermineerd door J. De Mulder, bijgestaan door F. Beke. Het dierlijk bot werd gedetermineerd door A. Claus. De metaalvondsten werden gedetermineerd door G. Thomas.

4.4.10 Gehanteerde afkortingen

Vondsten	Omschrijving	Monsters	Omschrijving
AW	aardewerk	MA	monster algemeen
AWG	gedraaid aardewerk	MBOT	monster bot
AWH	handgevormd aardewerk	MHK	houtskoolmonster
BOT	bot	MHT	houtmonster
BWM	bouwmateriaal	MP	pollenmonster
GLS	glas	MSLP	slijpplaatmonster
HK	houtskool	MVON	monster vondsten
HT	hout	MZ	Zadenmonster
HUTTELM	hutenleem/verbrande leem		
KER	keramisch object		
KUN	kunststof		
LR	leer/huid/bont		
MET	metaal		
MUN	munitie		
NS	natuursteen		
OPX	plantaardig materiaal		
PIJP	kleipijp		
SCH	schelp		
SLK	metaalslak		
VS	vuursteen		
VBT	verbrand bot		

Tabel 1. Overzicht materiaalcategorieën en gehanteerde afkortingen.

AARD	OMSCHRIJVING	AARD	OMSCHRIJVING
BKSS	bakstenen structuur	LG	laag
DEPR	depressie	LGC	cultuurlaag
DK	drenkkuil	MR	muur
DR	drainage	MU	Uitbraakspoor muur
FUN	fundering	NV	natuurlijke verstoring
GA	gracht	O/H	oven/haard
GR	greppel	PKC	paalkuilconcentratie
HB	houtbouw	PL	ploegspoor
HRD	Haard	PS	paalspoor
HT	Hout	REC	recente verstoring
KL	kuil	VLR	vloer
KRENG	krengbegroaving	WA	waterput
		WEG	weg

Tabel 2 Overzicht van de spoorcategorieën en gehanteerde afkortingen.

4.4.11 Chronologie van de archeologische perioden

steentijd	paleolithicum	1.000.000/500.000-9500 v.Chr.
	mesolithicum	9500 - 4000 v.Chr.
	neolithicum	
	vroeg- neolithicum	5300 - 4800 v.Chr.
	midden- neolithicum	4500 - 3500 v.Chr.
	laat- neolithicum	3500 - 3000 v.Chr.
	finaal- neolithicum	3000 - 2000 v.Chr.
bronstijd	vroeg- bronstijd	2100/2000 - 1800/1750 v.Chr.
	midden-bronstijd	
	midden-bronstijd A	1800/1750 - 1500 v.Chr.
	midden-bronstijd B	1500 - 1100 v.Chr.
	late bronstijd	
	Hallstatt A2	1100 - 1000 v.Chr.
	Hallstatt B1	1000 - 900 v.Chr.
	Hallstatt B2/B3	900 - 800 v.Chr.
ijzertijd	vroeg- ijzertijd	
	Hallstatt C	800 - 620 v.Chr.
	Hallstatt D	620 - 450/475 v.Chr.
	late ijzertijd	
	La Tène A	475/450 - 400 v.Chr.
	La Tène B	400 - 280 v.Chr.
	La Tène C	280 - 125 v.Chr.
	La Tène D	125 - 57 v. Chr.
Romeinse tijd	vroeg-Romeinse tijd	57 v.Chr. - 69 n.Chr.
	midden-Romeinse tijd	69 - 284 n.Chr.
	laat-Romeinse tijd	284 - 402 n.Chr.
middeleeuwen	vroeg- middeleeuwen	
	Frankische periode	400 - 500 n.Chr.
	Merovingische periode	500 - 750 n.Chr.
	Karolingische periode	750 - 900 n.Chr.
	volle middeleeuwen	900 - 1200 n.Chr.
	late middeleeuwen	1200 - 1550 n.Chr.
moderne tijd	Nieuwe en Nieuwste tijd	1550 tot heden
	Eerste Wereldoorlog	1914 - 1918
	Tweede Wereldoorlog	1940 - 1945

Tabel 3. overzicht van de archeologische perioden in België.

4.4.12 Voorstel voor het bewaren of deponeren van het archeologisch ensemble

De wettelijke verplichtingen voor de bewaring en deponering van het geheel aan vondsten, stalen en administratie werden voorgelegd aan de opdrachtgever en eigenaar. Hierbij werd gewezen op de vereisten waaraan voldaan moet worden voor een goede bewaring:

- Beschikken over een gepaste ruimte die de veiligheid van het ensemble en de stabiliteit van de vondsten waarborgt. Hierbij worden temperatuur en vochtigheid gecontroleerd.
- Toegankelijk houden van het archeologisch ensemble voor wetenschappelijk onderzoek.
- Bekend maken van de bewaarplaats en elke verplaatsing melden bij het agentschap Onroerend Erfgoed behalve wanneer deze korter duurt dan vijf jaar en gebeurt wegens educatieve, wetenschappelijke of extra conserveringsdoeleinden.

Vervolgens werd voorgesteld om het archeologisch ensemble over te dragen aan het erkend erfgoeddepot van Vlaams-Brabant. De aanvraagprocedure wordt bij het afronden van dit eindrapport gestart.

4.5 Media en artikels

Het archeologisch onderzoek kon op heel wat publiciteit in de media rekenen. Na interviews met diverse journalisten verschenen nog tijdens het veldwerk artikels in de lokale en regionale pers. Ring TV maakte een videoreportage voor hun journaal en radio 2 zond een interview uit. Door de Vlaamse overheid werd een blogbericht verspreid en voor de Provincie Vlaams-Brabant werd een artikel aangeleverd.

- [Munten, sieraden, scherven uit veertiende eeuw en... twee brouwerijen: Bouwwerf Arkenvest nog even grote speeltuin voor archeologen | Halle | hln.be](#)
- [Arkenvest geeft zijn geheimen prijs \(Halle\) - Het Nieuwsblad](#)
- <https://www.persinfo.org/nl/nieuws/artikel/archeologen-vinden-resten-van-brouwerij-stadsvesten-en-sporen-van-laatmiddeleeuwse-landwinning-langs-zenne/40140>
- <https://www.ringtv.be/nieuws/halle-de-middeleeuwen-al-geteisterd-door-overstromingen>
- [Recent archeologisch onderzoek in Vlaams-Brabant 2019 \(vlaamsbrabant.be\)](#)
- <https://www.onroerenderfgoed.be/blog/opgraving-schijnt-licht-op-laat-en-postmiddeleeuwse-stadsontwikkeling-van-halle>

4.6 Assessment van de opgraving

4.6.1 Archeologische sporen

Tijdens het terreinwerk werden digitale sporenfiches aangemaakt. Deze zijn per put/zone doorlopend en uniek genummerd. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de gebruikte archeologische spoorcategorieën en de bijhorende afkortingen. Ten behoeve van de verdere analyse zijn nog bijkomende analyse-eenheden of structuren herkend en gedefinieerd, hoofdzakelijk op grond van morfologie en ruimtelijke samenhang.

Onderstaande tabellen geven een overzicht van de relevante antropogene sporen per opgravingsvlak.

Afkorting	Beschrijving	Aantal	Spoornummers
KL	Kuil	4	S24, S25, S26, S43
GR	Greppel	1	S36
WADI	Depressie/Wadi	1	S30, S8012, S8010, S8011
LG	Laag	1	S8012

Tabel 4. Overzicht van de archeologische sporen ter hoogte van opgravingsvlak 3.

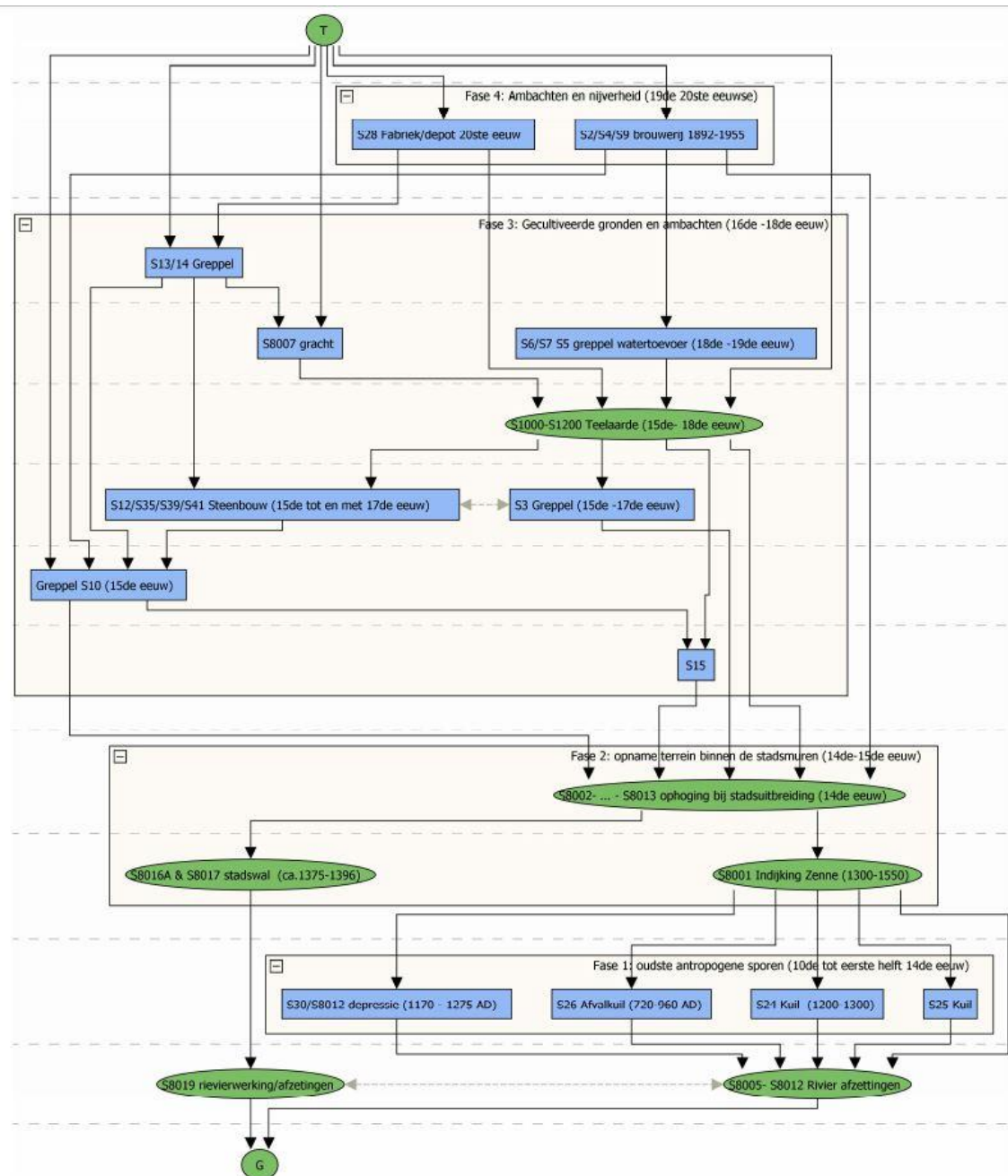
Afkorting	Beschrijving	Aantal	Spoornummers
HT	Houten beschoeiing	1	S905
KL	Kuil	9	S56, S20, 16, S17, S18, S31, S32, S34, S48
KRENG	Krengbegraaving	2	S11, S19
Haard	Haard/vuurplaats	1	S41
MR	Muur, fundering muur	3	S9, S4, S2, S41, S12, S35, S39, S28
GR	Greppel, gracht	9	S7/S5, S8, S3, S10, S13, S15, S13, S38
DRAIN	Afwatering/drainage buis	1	S42
LG	Laag, ophogingspakketten, wal	8	S8000, S8001, S8002, S8009, S8013, S8020, S33, S8016

Tabel 5. overzicht van de archeologische sporen ter hoogte van opgravingsvlak 2.

Afkorting	Beschrijving	Aantal	Spoornummers
WA	Waterput	5	S999, S56
MR	Muur, fundering muur	15	S999, S28, S950, S
GR	Greppel, gracht	2	S52

Tabel 6. overzicht van de archeologische sporen ter hoogte van opgravingsvlak 1.

De datering van de sporen en structuren is gebeurd op drie niveaus. Aanvankelijk is voor zoveel mogelijk sporen een datering opgesteld op basis van het aanwezige vondstmateriaal. Vervolgens zijn de dateringen gekoppeld aan de ruimtelijke samenhang en oversnijdingen tussen de diverse sporen. In laatste instantie zijn absolute dateringen uitgevoerd op structuren (AMS 14C). Met deze gegevens is een fasering voor iedere onderzoekzone opgesteld.



Figuur 34: Harris matrix van de voornaamste sporen en structuren

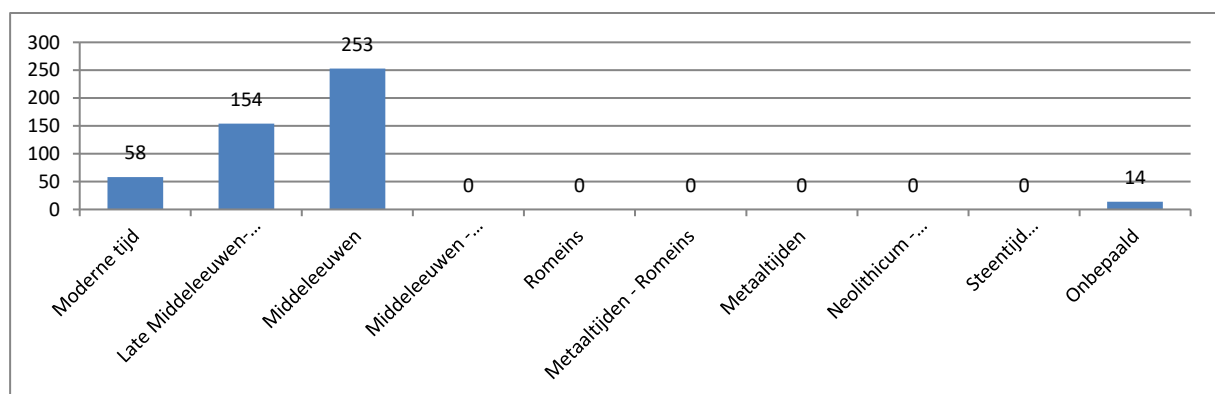
4.6.2 Vondsten

De vondsten werden in ensembles per context of laag en per materiaalcategorie ingezameld en driedimensionaal ingemeten. Het vondstmateriaal werd gewassen, gestabiliseerd en verpakt volgens de minimumnormen. Naargelang de materiaalcategorie varieerde de verdere verwerking. Onderstaande tabel geeft het aantal vondsten weer per al dan niet gedateerde context.

Vondsten			Aantal stuks per periode						
			Steentijden	Metaaltijden	Romeins	Middeleeuwen	Late Middeleeuwen - Moderne tijd	Moderne tijd	Onbepaald
Datering aardewerk (typologisch)	<i>Aantal Stuks</i>	<i>Gewicht</i>							
Handgevormd aardewerk (AWH)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gedraaid aardewerk (AWG)	467	10810	nvt	nvt	0	253	19	43	102
Aardewerk techniek onbekend (AW)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vuursteen (VS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Datering vondsten (op basis van context)	<i>Aantal Stuks</i>	<i>Gewicht</i>							
Aardewerk (AW, AWG,AWH)	467	10810	0	0	0	232	154	67	14
Bot (BOT)	527	15785	0	0	0	439	87	0	1
Bot verbrand (VBT)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bouwceramiek (BWM)	7	454	0	0	0	5	2	0	0
Glas (GLS)	9	317	0	0	0	0	3	5	1
Keramisch object (KER)	10	118	0	0	0	4	0	6	0
Metaal object (MET)	97	3699	0	0	0	40	26	27	4
Natuursteen (NS)	21	1419	0	0	0	7	14	0	0
Verkoold organisch materiaal (OXX)	15	1419	0	0	0	15	0	0	0
Schelp (SCH)	2	1419	0	0	0	0	0	2	0
Slak (SLK)	1	51	0	0	0	1	0	0	0
Vuursteen (VS)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zeefresidu (ZF2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabel 7. Overzicht van het vondstmateriaal

Het aardewerk en de metaalvondsten zijn hoofdzakelijk aan de late middeleeuwen te relateren, de periode dat deze site binnen de stadsomwalling komt te liggen. Ouder vondstmateriaal (vroeg en volle middeleeuwen) werd gerecupereerd bij het lokaal verdiepen naar oudere niveaus in profielen en coupes (Vlak3). Uit verschillende contexten is dierlijk bot verzameld. Bijzondere contexten zijn de 14^{de}-eeuwse ophogingen met onder andere het skelet van een vrijwel volledig paard, en het skelet van een vrijwel volledige hond uit de vroege middeleeuwen.



Tabel 8. Datering van het aardewerk

4.6.3 Stalen

In totaal werden negen monsters genomen. Onderstaande tabel geeft een overzicht weer van de genomen monsters, hun context en de al dan niet uitgevoerde onderzoeken. Hun geografische ligging wordt weergegeven op onderstaand sporenplan.

monstern°	Type	Spoor	Vulling	Structuur / context	periode (eeuw)	Onderzoek	Waardering resultaat	Analyse uitgevoerd	Absolute datering uitgevoerd
M1	MP	8003	2	rivier spoelbandjes	17de-20ste	Pollenonderzoek	+	nee	/
M2	MSL	8003	2	rivier spoelbandjes	17de-20ste	Bodem micromorfologie	/	ja	/
M3	MSL	8003	3	rivier spoelbandjes	17de-20ste	Bodem micromorfologie	/	ja	/
M4	MZ	6	2	gracht	14de-18de	Macroresten, ¹⁴ C-datering	/	nee	nee
M5	MZ	25	0	afvalkuil	11de-12de	Macroresten, ¹⁴ C-datering	/	nee	nee
M6	MZ	26	0	afvalkuil	8ste - 10de	Macroresten, ¹⁴ C-datering	+	ja	ja
M7	MZ	8003	0	rivier spoelbandjes	17de-20ste	Macroresten, ¹⁴ C-datering	-	nee	ja
M10	MZ	30	2	gebruiksfase depressie/poel	12-13de	Macroresten, ¹⁴ C-datering	+	ja	ja
M11	MP	30	2	gebruiksfase depressie/poel	12-13de	Pollenonderzoek	-	nee	/

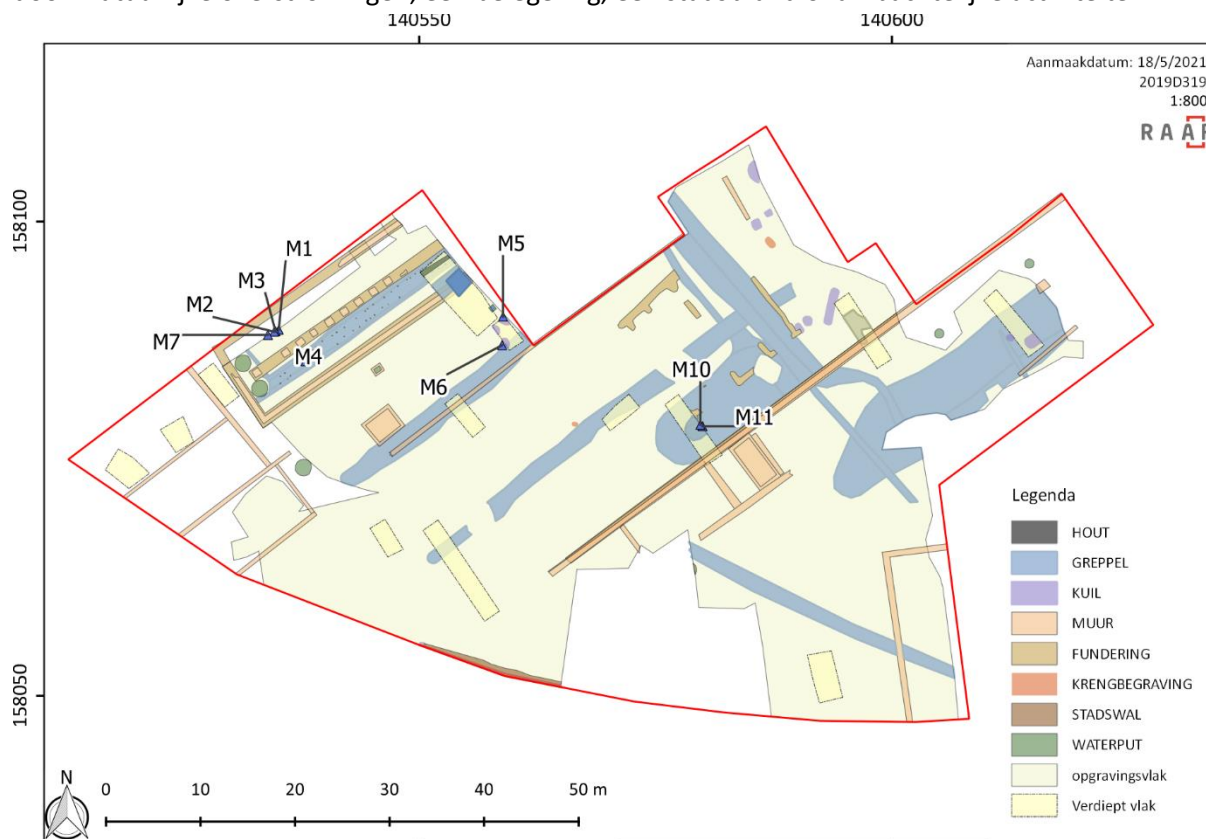
Tabel 9: Overzichtstabel van de monsters, hun context en uitgevoerd onderzoek.

Om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden zijn archeologische sporen verder onderzocht door een natuurwetenschappelijk specialist. Dit gebeurt aan de hand van genomen grondstalen (monsters).

Om menselijke invloed in het landschap te traceren en een reconstructie te maken van de vegetatie in het verleden kan gebruik gemaakt worden van pollen- en macrorestenonderzoek. Macroresten van vruchten en zaden zijn groter en zwaarder dan pollenkorrels en worden over het algemeen over een kortere afstand getransporteerd. Ze geven daardoor veelal informatie over de vegetatie in de directe omgeving van de vondstlocatie. Een uitzondering zijn monsters met (on)verkoalde granen of andere cultuurplanten, die meestal door mensen meegenomen of weggegooid zijn. Pollen, die makkelijker kunnen worden verspreid, geven naast een beeld van de lokale vegetatie ook een beeld van de regionale vegetatie. De combinatie van pollen- en macrorestenonderzoek levert voor beide disciplines aanvullende informatie op. Met dit onderzoek is getracht een vegetatiereconstructie op te stellen van net voor de 14^{de}-eeuwse stadsuitbreiding en nagegaan wat hier geconsumeerd werd.

Om de vooropgestelde fasering te controleren en om de vegetatiereconstructies aan een periode te koppelen zijn drie structuren absoluut gedateerd aan de hand van AMS ¹⁴C-analyse. Deze dateringen zijn uitgevoerd op (verkoalde) gebruiksplanten.

In de hoek van het terrein zijn in een bodemprofiel een reeks spoelbandjes afgedekt met een dun houtskoollaagje. Door deze laagjes te dateren en met slijplaatjes microscopisch te onderzoeken is nagegaan hoe deze gevormd zijn. Op basis van stratigrafie worden deze bandjes na 14^{de} eeuw en voor de 19^{de} eeuw gedateerd. Enkele werkhypothese waren dat deze afzettingen werden gevormd door: natuurlijke overstromingen, een belegering, een stadsbrand of ambachtelijke activiteiten.



Figuur 35. Algemeen sporenplan met aanduiding van de genomen stalen.

		Selectie AMS 14C DATERING	14C ANALYSE	ARCHEOBOTANIE / MACRO ANALYSE	ARCHEOBOTANIE / POLLEN ANALYSE	ARCHEOZOOLOGIE	DETERMINATIE METAALVONDSTEN	MICROMORFOLOGIE	CONSERVATIE METAAL
12-13 ^{de} -eeuwse fase									
	Afvalkuil (S26)	1	1	1		1			
14 ^{de} 15 ^{de} -eeuwse fase									
	Depressie (S30)	1	1	1	1		40		
	Ophoging (S8001/2/4/5/...)	1				11			13
Na 15 ^{de} -eeuw									
	Spoelbandjes (S8003)	1	1		1			2	
	Uitgevoerd aantal	4	4	2	2	12	40	2	13

Tabel 10. Overzicht uitgevoerd specialistisch onderzoek

5 Specialistisch en natuurwetenschappelijk onderzoek

5.1 Selectie en resultaten ¹⁴C-datering

Uit drie verschillende monsters is materiaal geselecteerd voor ¹⁴C-analyse. Het betreft een selectie van verkoolde granen uit M6, M7 en M10. De monsters zijn geanalyseerd door laboratorium ICA (Miami, Florida). De resultaten van deze analyse zijn opgenomen in Tabel 11 onder opgave van het 68,3%- en 95,4%-waarschijnlijkheidsinterval op basis van de terrestrische kalibratiegegevens van IntCal13.³⁰

monster	Structuur	lab.code	materiaal	datering (jaren BP)	kalibratie (p = 68,3 %)	kalibratie (p = 95,4 %)
HAAR05-S, M6	S26, L0 Afvalkuil	ICA-20C/1187	graan (verkoold)	1187 ± 30	780 - 790 AD (6,6%) 800 - 885 AD (61,7%)	720 - 740 AD (3,0%) 765 - 905 AD (85,6%) 920 - 960 AD (6,8%)
HAAR05-S, M7	S8003, L3, spoelbandjes	ICA-20C/1188	graan (verkoold)	180 ± 30	1665 - 1685 AD (13,7%) 1735 - 1785 AD (34,0%) 1795 - 1805 AD (6,4%) 1930 - 1950 AD (14,2%)	1650 - 1695 AD (19,3%) 1725 - 1815 AD (51,9%) 1835 - 1880 AD (6,2%) 1915 - 1950 AD (18,0%)
HAAR05-S, M10	S30, L2, Gracht/Poel	ICA-20C/1189	graan (verkoold)	800 ± 30	1215 - 1265 AD (68,3%)	1170 - 1275 AD (95,4%)

Tabel 11. Resultaten van de ¹⁴C-analyse

³⁰ Reimer e.a., 2013.

5.2 Macrobotanisch onderzoek

M. Van Rijn, Y.T. Popta & O. Nuij

5.2.1 Inleiding

Ten behoeve van het archeologisch onderzoek in het plangebied Arkenvest te Halle zijn voor verschillende paleo-ecologische doeleinden grondmonsters genomen. Het voorliggende adviesdocument is gebaseerd op de waardering van deze monsters ten behoeve van het macrobotanisch onderzoek.

5.2.2 Methode en waarderingsresultaten

Drie monsters zijn gewaardeerd op hun botanische inhoud ten behoeve van een eventuele macrobotanische analyse (M6 en M10) en voor ¹⁴C-dateringen (M7). Het materiaal is daarbij gezeefd over maaswijdten van 2, 1, 0,5 en 0,25 mm. Met een stereomicroscoop met opvallend licht is van de 2 mm-, 1 mm- en 0,5 mm-fracties het gehele residu onderzocht, terwijl van de 0,25 mm-fractie een representatief deel is bekeken. Voor de determinatie en interpretatie is gebruik gemaakt van de standaardliteratuur (Cappers et al., 2006; Jacomet, 2006; Neef & Cappers 2012; Van Haaster, 1995; Weeda et al., 1985; 1987; 1988; 1991; 1994), met naamgeving volgens de drieëntwintigste druk van Heukels' Flora van Nederland (Van der Meijden, 2005). Tijdens de waardering is gelet op de concentratie en conservering van de plantenresten, de diversiteit in soorten en de aanwezigheid van gebruiksplanten (zie onderstaande tabel). Tevens is gekeken naar de geschiktheid van het plantaardig materiaal voor ¹⁴C-datering.

Monster	Spoor	Vulling	Context	Datering
6	26	0	afvalkuil	8 ^{ste} -10 ^{de} eeuw
7	8003	3	Spoelbandjes	17 ^{de} -20 ^{ste} eeuw
10	30	2	Depressie/wadi	12-13 ^{de} eeuw

Tabel 12. Overzicht van de gewaardeerde macrobotanische monsters.

In M6 en M10 zijn botanische resten aangetroffen van zowel gebruiksplanten als wilde planten. De conservering van deze resten is over het algemeen goed met uitzondering van enkele verkoolde resten van gebruiksplanten: deze zijn sterk verweerd en hierdoor moeilijk tot op soortniveau te determineren. De concentratie aan plantenresten is in beide monsters hoog en de diversiteit aan soorten is redelijk in M6 en hoog in M10. De aangetroffen resten van gebruiksplanten behoren toe aan gewassen en fruit. De wilde planten worden vertegenwoordigd door resten van ruderalen (verstoorde bodems) en bomen en struiken.

Voor de waardering is per onderzocht monster rekening gehouden met vier belangrijke factoren: de mate van diversiteit en hoeveelheid van plantenresten, de aan- of afwezigheid van gebruiksplanten en de aan- of afwezigheid van wilde planten. Op basis van de waarderingsresultaten wordt dan ook aanbevolen om beide monsters nader te laten analyseren (zie onderstaande tabel). De gebruiksplanten geven inzicht in de plaatselijke voedsleconomie terwijl de samenstelling van de wilde plantensoorten geschikt is voor het maken van een lokale vegetatiereconstructie (in combinatie met palynologisch onderzoek).

Verder bevatten alle monsters geschikt materiaal voor ^{14}C -datering. Voor monster 6, 7 en 10 kunnen hiervoor verkoolde graankorrels en houtskool worden gebruikt. Bij houtskool moet rekening worden gehouden met een afwijkende datering omdat het hout afkomstig kan zijn van een boom die zeer oud is geworden of die water heeft opgenomen dat nagenoeg vrij van radioactieve koolstof is (reservoir-effect).

monster	conservering	concentratie	diversiteit	houtskool	gebruiksplanten	analyse	^{14}C	^{14}C type
6	redelijk	hoog	redelijk	ja	ja	ja	ja	graan (tarwe)
7	goed	laag	laag	ja	ja	nee	ja	graan (rogge)
10	hoog	hoog	hoog	ja	ja	ja	ja	graan (tarwe)

Tabel 13. Waarderingsresultaten van de macrobotanische monsters.

5.2.3 Analyseresultaten

De macrobotanische inhoud van de geanalyseerde monsters is weergegeven in onderstaande tabel. Daaronder volgt een bespreking van de aangetroffen plantenresten per bemonsterde context.

monster				6	10
gebruiksplanten					
gewassen					
<i>Avena</i>	haver	korrel	verkoold		25
<i>Cerealia</i>	graan	korrel	verkoold	2	1
<i>Triticum aestivum</i>	broodtarwe	aarspil	verkoold		2
<i>Triticum aestivum</i>	broodtarwe	korrel	verkoold	1	>100
fruit					
<i>Ficus carica</i>	vijg	vrucht	nat	1	
<i>Fragaria</i>	aardbei	vrucht	nat		1
<i>Prunus avium/cerasus</i>	zoete- of zure kers	vrucht	nat		>50
<i>Prunus domestica</i>	pruim	vrucht	nat		>50
<i>Rubus fruticosus</i>	gewone braam	vrucht	nat	10	>100
<i>Sambucus nigra</i>	gewone vlier	vrucht	nat	>50	3
<i>Vitis vinifera</i>	druif	zaad	nat		2
wilde planten					
ruderalen					
<i>Apiaceae</i>	schermbloemenfamilie	vrucht	nat		2
<i>cf. Barbarea</i>	barbarakruid	zaad	nat		1
<i>Carduus/Cirsium</i>	distel	vrucht	nat	1	1
<i>Carex (hirta-groep)</i>	zegge	vrucht	nat	1	
<i>Chenopodium album</i>	melganzenvoet	vrucht	nat	2	>50
<i>Lamium</i>	dovenetel	vrucht	nat	1	
<i>Persicaria lapathifolia</i>	beklierde duizendknoop	vrucht	nat		2
<i>Polygonum aviculare</i>	gewoon varkensgras	vrucht	nat		>50
<i>Ranunculus acris/repens</i>	scherpe- of kruipende boterbloem	vrucht	nat	25	14
<i>Stellaria media</i>	vogelmuur	zaad	nat		30
bomen en struiken					
<i>Alnus glutinosa</i>	zwarte els	vrucht	nat		1
<i>Salix</i>	wilg	vrucht	nat		1
overig					
Bot			nat	+	
Daphnia	watervlo	ei	nat		+
Regenworm		ei	nat		+
Bryopytha	mos	blad	nat		+
Hout / stengel			nat		++
Houtskool			verkoold	+	+

Tabel 14. Resultaten van de macrobotanische analyse. + = tientallen resten, ++ = honderden resten.

M6: afvalkuil S26

De afvalkuil (S26) behoort tot de oudste sporen (13^{de}-14^{de} eeuw na Chr.) die binnen het plangebied zijn aangetroffen. Uit de macrobotanische analyse is gebleken dat in de kuil zowel resten van gebruiksplanten als wilde planten aanwezig zijn. De gebruiksplanten kunnen worden onderverdeeld in de categorieën gewassen en fruit. Eerstgenoemde bestaat uit drie verkoolde graankorrels, waarvan één gedetermineerd kon worden als broodtarwe (*Triticum aestivum*). De overige korrels

waren dusdanig sterk verweerd dat geen duidelijke kenmerken aanwezig zijn op basis waarvan soortbepaling mogelijk is. De fruitsoorten bestaan uit een vruchtje van vijg (*Ficus carica*), tien vruchten van gewone braam (*Rubus fruticosus*) en meer dan vijftig vruchten van gewone vlier (*Sambucus nigra*). Uit de aanwezigheid van de verkoolde graankorrel van broodtarwe kan worden afgeleid dat deze graansoort werd verwerkt/gebruikt binnen de nederzetting. Broodtarwe stond in de late middeleeuwen bekend als een relatief luxe graansoort (exclusiever, veeleisender) waarvan meel van een ogenschijnlijk hogere kwaliteit kon worden geproduceerd dan bijvoorbeeld het goedkopere en beter verkrijgbare rogge. Het proces van verkoling kan zijn opgetreden bij het bereiden/verhitten van het graan of bijvoorbeeld bij het schoonbranden van een opslagplaats; gezien het beperkte aantal resten in M6 valt daarover geen verdere uitspraak te doen. De aangetroffen resten van vijg, gewone braam en gewone vlier tonen aan dat deze planten evenals broodtarwe op het menu van de bewoners binnen het plangebied zullen hebben gestaan. In de kuil zijn de niet-eetbare delen van deze planten aangetroffen die bijvoorbeeld als beer of als (consumptie)afval kunnen zijn gedeponneerd (Van Oosten 2014, 295). Uit de verkoolde staat van de graanresten en de onverkoolde staat van de fruitresten kan verder worden afgeleid dat de gebruiksplanten van verschillende plaatsen afkomstig zijn voordat ze in de kuil terecht zijn gekomen.

Naast gebruiksplanten zijn in de kuil ook een dertigtal resten van wilde planten aangetroffen die toebehoren aan de categorie ruderalen. Het gaat daarbij om 25 vruchten van scherpe- of kruipende boterbloem (*Ranunculus acris/repens*), twee vruchten van melganzenvoet (*Chenopodium album*) en een enkel fragment van respectievelijk distel (*Cardium/Cirsium*), zegge (*Carex*) en dovenetel (*Lamium*). De combinatie van deze planten duidt op enigszins vochtige, grazige en verstoorde bodems. Met name het voorkomen van scherpe- of kruipende boterbloem is daarvoor indicatief: deze plant wordt veelvuldig in graslandvegetaties aangetroffen en kan, indien begrazing door vee plaatsvindt, relatief goed overleven doordat het vee de lichtgiftige plant over het algemeen laat staan.

M10: Depressie/wadi S30

M10 is afkomstig uit een verstoord humeus pakket van een vermoedelijke depressie. In de depressie zijn grote aantallen resten van aardewerk, bot, metaal en leer aangetroffen, evenals zichtbare resten van botanisch materiaal. Uit de macrobotanische analyse van het grondmonster is duidelijk geworden dat er inderdaad relatief veel plantenresten in de vulling aanwezig waren. Het gaat daarbij om zowel resten van gebruiksplanten als wilde planten. Evenals in M6 kunnen de gebruiksplanten worden onderverdeeld in gewassen en fruit. De gewassen bestaan uit verkoolde resten van broodtarwe (meer dan honderd graankorrels en twee aarspilfragmenten) en 25 graankorrels van haver (*Avena*). Van haver is het op basis van alleen de korrel moeilijk om onderscheid te maken tussen wilde haver als akkeronkruid en gedomesticeerde haver als consumptieplant. Omdat de haverkorrels in verkoolde toestand zijn aangetroffen en duidelijke sporen van akkeronkruiden ontbreken, wordt in dit geval aangenomen dat er sprake is van de gedomesticeerde haver *Avena sativa*. Zowel broodtarwe als haver zullen dus binnen het onderzoeksterrein zijn verwerkt dan wel gebruikt. De relatief grote hoeveelheid resten van deze granen bestaat voornamelijk uit korrels: sporen van verkoolde akkeronkruiden, stengels en aarspilfragmenten ontbreken nagenoeg geheel. Daaruit kan worden geconcludeerd dat er sprake is van een graanvoorraad die na het dorsen verkoold is geraakt. De verkoling kan hebben plaatsgevonden bij het bereiden van de granen dan wel schoonbranden van een opslagplaats. Het verkoolde materiaal is vermoedelijk vervolgens als afval in de depressie gedeponneerd. Ook uit de samenstelling van de fruitresten kan worden geconcludeerd

dat deze als (keuken)afval in de depressie zijn gedeponneerd. Het gaat daarbij om tientallen steenvruchten van zoete- of zure kers (*Prunus avium/cerasus*), pruim (*Prunus domestica*) en meer dan honderd vruchten van gewone braam. Daarnaast zijn ook nog enkele resten van aardbei (*Fragaria*), gewone vlier en druif (*Vitis vinifera*) aangetroffen. Al deze fruitsoorten zullen door de vroegere bewoners van het onderzoeksgebied zijn gegeten, waarbij (of waarna) de niet-eetbare delen in de depressie zijn gedeponneerd. De aanwezigheid van de exoten vijg en druif toont aan dat er sprake was van enige mate van import van voedselproducten: de vruchten van deze planten werden al in de middeleeuwen in gedroogde vorm naar Noordwest-Europa vervoerd. Hoewel er dus sprake is van importproducten, moeten geen van beide fruitsoorten als luxeproduct worden beschouwd. Vijgen en druiven werden in de late middeleeuwen in grote aantallen verscheept en daardoor eenvoudig te verkrijgen op markten.

In M10 zijn ook tientallen resten van wilde planten aangetroffen die hoofdzakelijk toebehoren aan ruderalen en in mindere mate aan bossen en struwelen. De ruderalen worden het sterkst vertegenwoordigd door meer dan vijftig resten van melganzenvoet en gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*). Ook van vogelmuur (*Stellaria media*) en scherpe- of kruipende boterbloem zijn verhoudingsgewijs relatief veel resten aangetroffen. In de eerste plaats duidt het aantreffen van deze ruderalen op verstoorde/betreden bodems (zie ook M6). De combinatie van met name melganzenvoet en vogelmuur toont verder aan dat deze bodems relatief voedselrijk zullen zijn geweest. In het monster zijn ook twee resten van bossen en struwelen aangetroffen, bestaande uit een vrucht van zwarte els (*Alnus glutinosa*) en wilg (*Salix*). Het aantal resten is verder te laag om te spreken van een bosrijke vegetatie in de omgeving van het nederzettingsterrein. Dat brengt ook meteen de kwestie over de herkomst van het plantaardig materiaal aan de orde: in het veld werd al geconstateerd dat de (bemonsterde) vulling van de depressie verstoord is. Zo zijn veel resten van aardewerk, bot, metaal en leer in de depressie gevonden, wat op afval en damping wijst. Het plantaardig materiaal in de depressie hoeft daarom niet per definitie iets te zeggen over de lokale vegetatie, aangezien het als onderdeel van een dempingspakket ook van elders afkomstig kan zijn. In de bemonsterde vulling van de depressie zijn verder ook geen resten van oever- en waterplanten aangetroffen, wat lijkt te bevestigen dat het dempingsmateriaal geen directe reflectie geeft van de lokale vegetatie (in en rondom de poel). Wel wordt verwacht dat de voor damping gebruikte vulling niet over grote afstanden zal zijn aangevoerd. De gebruiksplanten zeggen daarmee wel iets over het dieet van de bewoners in en rondom het onderzoeksgebied en de wilde planten tonen aan dat rondom het onderzoeksgebied in ieder geval sprake is geweest van relatief voedselrijke en (ten dele) verstoorde bodems.

5.2.4 Conclusie

Het macrobotanisch onderzoek heeft zich gericht op de analyse van twee grondmonsters die afkomstig zijn uit laatmiddeleeuwse sporen ter hoogte van het plangebied Arkenvest te Halle. Het gaat daarbij om een afvalkuil (M6, S26) en de vulling van een depressie (M10, S30). In beide sporen zijn zowel resten van gebruiksplanten als wilde planten aangetroffen. De gebruiksplanten bestaan uit verkoolde graanresten (broodtarwe en haver) en verschillende fruitsoorten: aardbei, zoete- of zure kers, pruim, en druif (M10), gewone braam en gewone vlier (M6 en M10) en vijg (M6). De graanresten kunnen onder andere verkoold zijn geraakt bij het bereiden van de korrels of bij het schoonbranden van een opslagplaats. Van de fruitsoorten zijn steeds de niet-eetbare delen

aangetroffen die voor, tijdens of na consumptie zijn weggedaan. Het (consumptie)afval zal vermoedelijk bewust in de sporen zijn gedeponerd als onderdeel van bijvoorbeeld een dempingspakket. Het is vanzelfsprekend niet duidelijk waar deze grond vandaan komt, al wordt vermoed dat dit wel uit de omgeving van het plangebied zal zijn. De in beide sporen aanwezige resten van wilde planten geven daarom niet zozeer een indicatie van de plaatselijke vegetatie (in en rondom de kuil en depressie), maar in meer algemene zin van de vegetatie rondom het onderzoeksgebied en nederzetting. Zo zijn in de depressie, ervan uitgaande dat deze watervoerend is geweest, dan ook geen resten van oever- en waterplanten aangetroffen (zie ook H3). Wel kan worden vastgesteld dat in de omgeving van het onderzoeksterrein sprake is geweest van relatief voedselrijke en ten dele verstoorde/betreden bodems.

5.3 Palynologische analyse

M. Van Rijn, Y.T. Popta & O. Nuij

5.3.1 Inleiding

Ten behoeve van het archeologisch onderzoek langs de Arkenvest te Halle is er archeobotanisch onderzoek uitgevoerd. Het doel van het archeobotanisch onderzoek is het reconstrueren van het landschap waarin de site zich bevond net voor en net na de 14de-eeuwse stadsuitbreiding, en indien mogelijk het bepalen van de functie van de site na de stadsuitbreiding. In totaal zijn twee pollenmonsters gewaardeerd. De monsters zijn afkomstig uit een overstromingslaag en de vulling van een langgerekte depressie/wadi.

Monster	Spoor	Vulling	Context	Datering
1	8003	3	Spoelbandjes	17 ^{de} -20 ^{ste} eeuw
10	30	2	Depressie/wadi/poel	12-13 ^{de} eeuw

Tabel 15. Overzicht van de gewaardeerde palynologische monsters.

Door middel van palynologisch onderzoek van een monster wordt de samenstelling van het pollen in het monster bepaald. Een samenstelling van pollen (een pollenspectrum) is uniek voor bijna elke locatie en wordt gebruikt om informatie te verkrijgen over vegetatie en landschap, bijvoorbeeld de menselijke impact op de vegetatie, welke soorten of gewassen werden verbouwd en de mate van ontbossing.

5.3.2 Methode en waarderingsresultaten

Van de geselecteerde monsters zijn deelmonsters genomen van elk 1 ml. Aan ieder deelmonster is een tablet met *Lycopodium*-sporen toegevoegd als marker om de concentratie pollen te kunnen berekenen (methode Stockmarr, 1971). De deelmonsters zijn conform de standaardmethode (Erdtman, 1960; Faegri & Iversen, 1975) door de Universiteit van Amsterdam verwerkt tot preparaten. Deze preparaten zijn onderzocht met behulp van een microscoop met doorvallend licht met een vergroting van 400x.

Bij de waardering van de palynologische resten is gelet op de conserveringstoestand, de hoeveelheid en diversiteit van de resten. Verder is gelet op de aanwezigheid van cultuurgewassen en gebruiksplanten en eventuele andere ecologische indicatoren. Voor de determinaties is gebruik gemaakt van de standaardliteratuur, met naamgeving volgens de drieëntwintigste druk van Heukels' flora van Nederland (Beug 2004; Faegri & Iversen 1975; van Hoeve & Hendrikse 1998; Van der Meijden 2005).

Op basis van de waardering is monster 1 geschikt bevonden voor nadere analyse. Dit monster bevatte voldoende stuifmeel waarvan de conservering en soortendiversiteit goed genoeg is om een betrouwbaar pollenspectrum te verkrijgen. Monster 11 werd ongeschikt bevonden voor nadere analyse, omdat de concentratie pollen te laag was om de pollensom te bereiken. De soortendiversiteit en conservering van het pollen in dit monster waren wel goed. Uiteindelijk is, met

het oog op de onderzoeksvragen, de keuze gemaakt om toch monster 11 te analyseren en monster 1 niet te analyseren.

5.3.3 Analyse resultaten

De analyseresultaten zijn weergegeven in Tabel 16. Hierin is het voorkomen van soorten uitgedrukt als percentage in relatie tot de pollensom (%Σ), waarbij de pollensom per definitie 100% is. De pollensom bestaat uit het totaal aantal aangetroffen pollenkorrels van bomen en kruiden. Sporen van sporenplanten en alle andere microfossielen, zogenaamde non-pollen palynomorfen (NPPs), zijn buiten de pollensom gelaten en in de tabel aangegeven met een asterisk. Alle pollenkorrels, sporen en NPPs in de preparaten zijn geteld tot een pollensom van minimaal 500 is bereikt. Daarna zijn de preparaten gescand op de aanwezigheid van eventuele additionele soorten. Deze zijn niet weergegeven als percentage maar zijn aangeduid met een plusteken. De geïdentificeerde plantensoorten zijn ingedeeld in vegetatietypen. Hierbij moet worden opgemerkt dat veel plantensoorten in verschillende vegetatietypen kunnen voorkomen; de indeling is geschied op basis van de meest gebruikelijke toekenning. Plantensoorten die vanwege hun voorkomen in sterk wisselende vegetatietypes of vanwege de identificatie tot op familie-niveau niet konden worden ingedeeld in een vegetatietype, zijn gegroepeerd onder 'kruiden overig'.

soort/vegetatietype	omschrijving	M11
bos en struweel (droog)		%Σ
<i>Acer</i>	esdoorn	1.0
<i>Castanea</i>	kastanje	+
<i>Corylus</i>	hazelaar	1.9
<i>Fagus</i>	beuk	0.5
<i>Pinus</i>	den	+
<i>Quercus</i>	eik	0.5
bos en struweel (nat)		%Σ
<i>Alnus</i>	els	0.5
* <i>Pteridium</i>	adelaarsvaren	1.5
<i>Salix</i>	wilg	1.9
akker en ruigte		%Σ
<i>Cerealia</i>	graan	12.6
<i>Lithospermum arvense</i>	ruw paelzaad	+
<i>Polygonum aviculare</i>	gewoon varkensgras	1.0
grasland		%Σ
<i>Plantago lanceolata</i>	smalle weegbree	1.5
<i>Plantago major-media-type</i>	grote/ruige weegbree-type	0.5
Poaceae	grassen	30.1
kruiden overig		%Σ
Asteraceae liguliflorae	lintbloemige composieten	16.0
Asteraceae tubuliflorae	buisbloemige composieten	3.9
Brassicaceae	kruisbloemenfamilie	25.2
Caryophyllaceae	anjerfamilie	0.5
Chenopodiaceae	ganzenvoetfamilie	2.4
*NPPs		%Σ
*cf. HdV-2 <i>Gelasinospora cf. retispora</i>	schimmel; vuurindicator	+
*HdV-9A <i>Chaetomium</i>	afbraakschimmel	128.2
*HdV-55A <i>Sordaria</i> sp.	mest/afbraakschimmel	14.1
*HdV-55B <i>Sordariaceae</i>	mest/afbraakschimmel	4.9
*HdV-205 cf. <i>Sordariaceae</i>	mest/afbraakschimmel	1.0
*HdV-113 <i>Sporormiella</i> sp.	obligate mestschimmel	25.2
*HdV-171 <i>Rhytidospora cf. tetraspora</i>	obligate mestschimmel	0.5
*HdV-364 <i>Thecaphora</i> sp.	schimmel	+
*HdV-368 <i>Podospira</i> sp.	mestschimmel	3.9
overig		%Σ
* <i>Lycopodium</i>	toegevoegde marker	46.6
*Indet.	ondetermineerbaar	1.9
totaalpercentages per vegetatietype		%Σ
bos en struweel (droog)		3.9
bos en struweel (nat)		2.4
akker en ruigte		13.6
grasland		32.0
kruiden overig		48.1
pollensom	totaal aantal getelde pollenkorrels	206

Tabel 16. Analyseresultaten van het palynologisch onderzoek, weergegeven als percentages van de pollensom (%Σ). Groepen en soorten aangeduid met een asterisk maken geen deel uit van de pollensom. Plustekens geven de soorten weer die zijn aangetroffen tijdens de controle van de monsters nadat de pollensom was bereikt.

M11

Het monster bevatte, zoals al verwacht op basis van de waardering, te weinig stuifmeel om de pollensom te bereiken. Uitspraken over de samenstelling van het pollenspectrum zijn daarom niet helemaal betrouwbaar. Toch geeft het totaal aantal getelde pollenkorrels (n=206) een redelijke indicatie van de palynologische inhoud van vulling 2 van depressie S30. Deze laag bevatte veel vondsten die in de depressie zijn gegooid, waaronder aardewerk en metaal en goed geconserveerde organische resten. Dit maakt het aannemelijk dat ook de grond waarin deze vondsten zich bevonden in de depressie is gegooid. Het pollenspectrum weerspiegelt dus hoogstwaarschijnlijk niet de lokale vegetatie die rond en in de depressie groeide. Het is echter wel aannemelijk dat het materiaal dat in de depressie is gedeponneerd van de site of de directe omgeving van de site komt, dus het pollenspectrum van vulling 2 van depressie S30 zal de vegetatie rond het plangebied weerspiegelen. Het pollenspectrum van monster 11 bestaat vrijwel geheel uit kruidenpollen. Grassen (*Poaceae*), kruisbloemenfamilie (*Brassicaceae*), lintbloemige composieten (*Asteraceae liguliflorae*) en granen (*Cerealina*) zijn de meest voorkomende pollentypes. Samen maken zij bijna 85% uit van de pollensom. Pollen van oever- en waterplanten ontbreekt, wat bevestigt dat vulling 2 van de depressie materiaal is dat in de depressie is gegooid. Zeer opvallend is de hoge concentratie schimmelsporen in het monster. De meeste aangetroffen schimmelsporen zijn afkomstig van afbraakschimmels die leven op vergaand organisch materiaal (HdV-9A *Chaetomium*, HdV-55A *Sordaria* sp., HdV-55B *Sordariaceae* en HdV-205 cf. *Sordariaceae*) en/of op mest (HdV-113 *Sporormiella* sp., HdV-171 *Rhytidospora* cf. *tetraspora* en HdV-368 *Podospora* sp.). Samen met de pollenassemblages van grassen en granen duidt dit op materiaal dat afkomstig is uit een potstal. Potstalvulling bestaat namelijk uit hooi (graslandplanten), stro (akkervegetatie) en uit mest. Het pollen in dit soort materiaal is afkomstig uit het hooi en stro zelf. Dat hooi en stro kan in de buurt van het plangebied verbouwd zijn, maar kan ook van verder weg aangevoerd zijn geweest.

5.3.4 Conclusie

Het palynologische onderzoek heeft zich gericht op de analyse van een grondmonster (M11) dat afkomstig is uit een laatmiddeleeuwse depressie (S30) ter hoogte van het plangebied Arkenvest te Halle. De palynologische analyse van monster 11 bevestigt de conclusie van de macrobotanische analyse (H2) dat vulling 2 van spoor 30 bestaat uit afvalmateriaal dat waarschijnlijk bewust in de depressie is gedeponneerd. Gebaseerd op het pollenspectrum bestaande uit graslandplanten, granen en zeer veel mest- en afbraakschimmels, is het materiaal afkomstig uit een potstal. Hoewel niet bekend is waar exact de stal heeft gestaan, is het aannemelijk dat dit op of in de omgeving van het plangebied was. Dit betekent dat er in laatmiddeleeuws Halle vee werd gehouden.

Omdat M11 is genomen uit dempingsmateriaal dat niet noodzakelijk afkomstig is uit het plangebied zelf, weerspiegelt het pollenspectrum niet de lokale vegetatie. Het is daarom moeilijk te zeggen wat de functie van het plangebied was net na de 14de-eeuwse stadsuitbreiding. Ook is vanwege de zeer specifieke polleninhoud van M11 niet te bepalen wat de landschappelijke context van het plangebied in de late middeleeuwen moet zijn geweest, hoewel het mogelijk is dat het hooi en stro waaruit de potstalvulling bestond in de omgeving van het plangebied werd verbouwd.

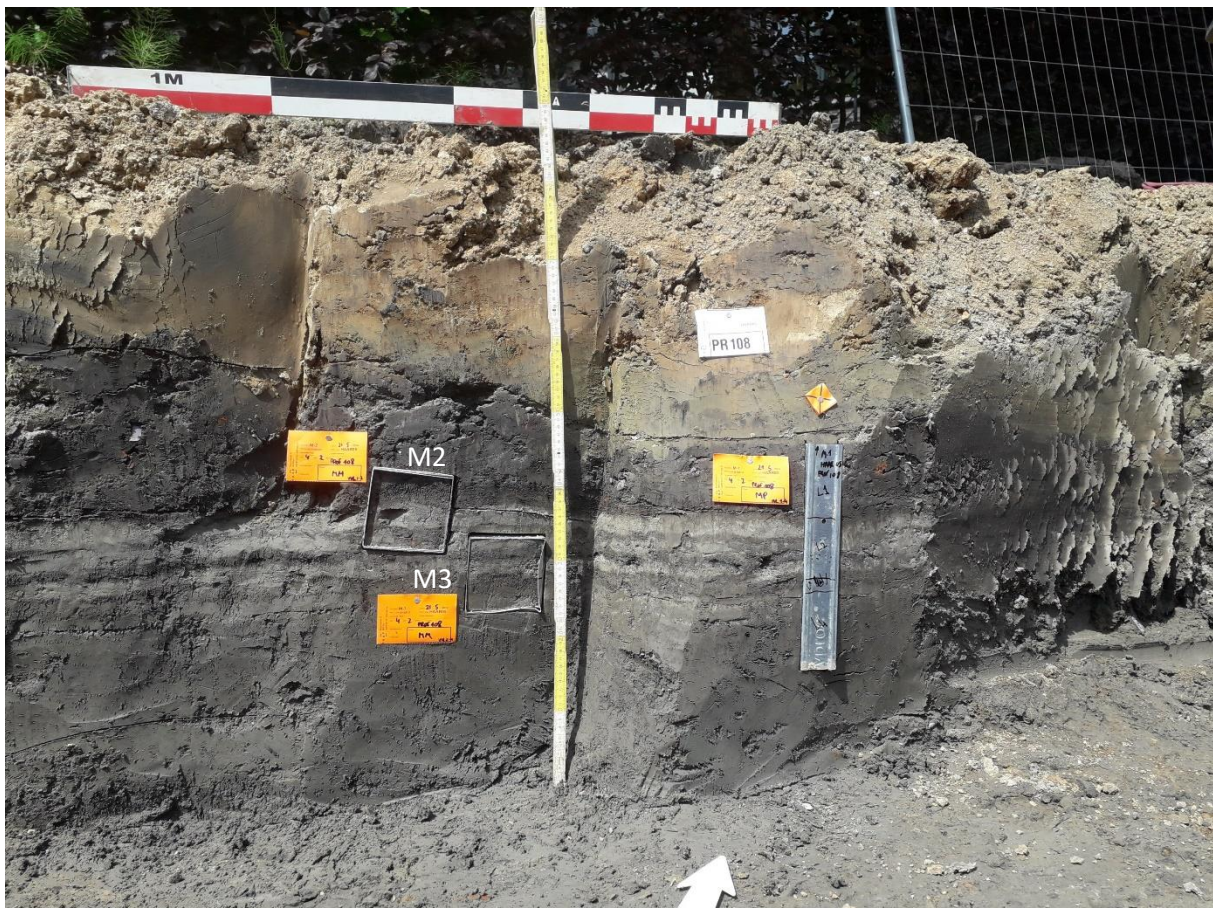
5.4 Bodemmicromorfologisch onderzoek

P. Pincé

5.4.1 Inleiding

Tijdens de archeologische opgraving langs de Arkenvest te Halle is in PR108, aan de westelijke putwand en in het laaggelegen deel van het terrein, een oude teellaag vastgesteld die gevormd is in opgehoogd materiaal (L3 en 4). Hierboven bevinden zich enkele spoellaagjes (S8003, L2) die afgedekt zijn door een opgebracht, puinrijk pakket (L1). Twee bodemstalen (M2 (=HAAR 05-02) en M3 (=HAAR 05-03)) zijn genomen ter hoogte van deze vastgestelde lagen om de aard en oorsprong ervan te achterhalen (Figuur 36) en indien mogelijk te bepalen of de spoellaagjes van L2 een gevolg zijn van overstromingen of eventueel kunnen gelinkt worden aan waterreservoirs om de voormalige brouwerijen en graanmolen van water te voorzien.

De resultaten van het micromorfologisch onderzoek dienen gecombineerd te worden met de veldobservaties en andere geoarcheologische data (chemische analyses, pollenanalyse, granulometrie etc.) om de landschappelijke veranderingen en menselijke ingrepen zo goed mogelijk te kunnen reconstrueren.



Figuur 36: Weergave van de locaties van de bodemstalen (M2 en M3) in PR108 voor bodemmicromorfologisch onderzoek

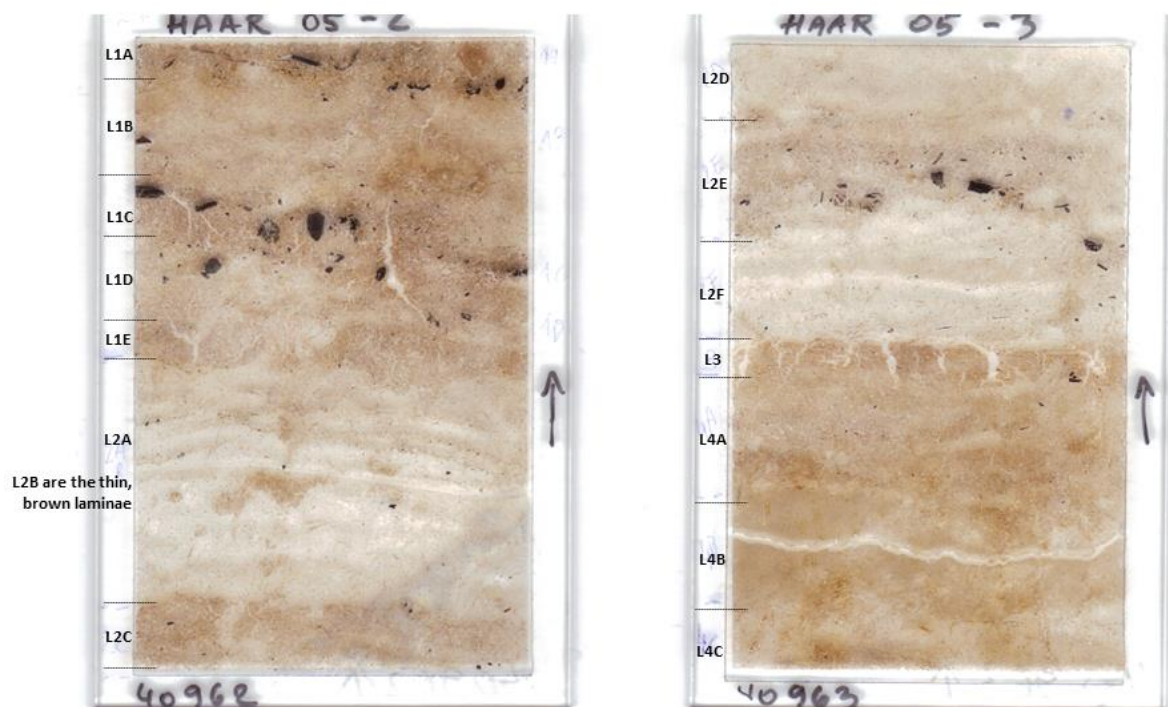
5.4.2 Methodologie

Uit de bodemstalen zijn slijpplaten van 8 cm lang, 6 cm breed en 30 µm dik gemaakt in het MinPet lab van Universiteit Gent (Vakgroep Geologie). Observaties gebeurden met behulp van een petrografische microscoop onder gewoon gepolariseerd licht (PPL) en gekruiste polarisatoren (XP). De slijpplaten zijn beschreven volgens de terminologie en concepten van het handboek '*Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections*' (Stoops, 2003) en verder waren voor interpretatie voornamelijk de geëditeerde handboeken '*Interpretation of micromorphological features of soils and regoliths*' (Stoops, Marcelino & Mees, 2010), '*Archaeological soil and sediment micromorphology*' (Nicosia & Stoops, 2017) en '*Reconstructing Archaeological Sites: Understanding the Geoarchaeological Matrix*' (Karkanis & Goldberg, 2019) van belang. Advies van dr. Vera Marcelino en prof. dr. Georges Stoops werd ingewonnen in de mate van het mogelijke tijdens de COVID-19 lockdown.

5.4.3 Resultaten en discussie

Een overzicht van de voornaamste micromorfologische karakteristieken per eenheid (= iedere microscopisch te onderscheiden laag) zijn weergegeven in bijlage 4 (§10.4). Om een eenduidige terminologie te kunnen hanteren die internationaal erkend is, zijn de karakteristieken beschreven in het Engels. In de onderstaande uiteenzetting volgt dan een uitvoerigere beschrijving en interpretatie in het Nederlands. Bepaalde termen zullen echter voor de duidelijkheid steeds in het Engels genoteerd worden.

Er is een vrij grote hoeveelheid eenheden in deze slijpplaten aanwezig die *laminae* (tot 1 cm dikte) of bedden (vanaf 1 cm dikte) voorstellen. Ze zijn genummerd volgens de macroscopisch onderscheiden lagen (L1 t.e.m. L4), gevolgd door een letter (Figuur 37).



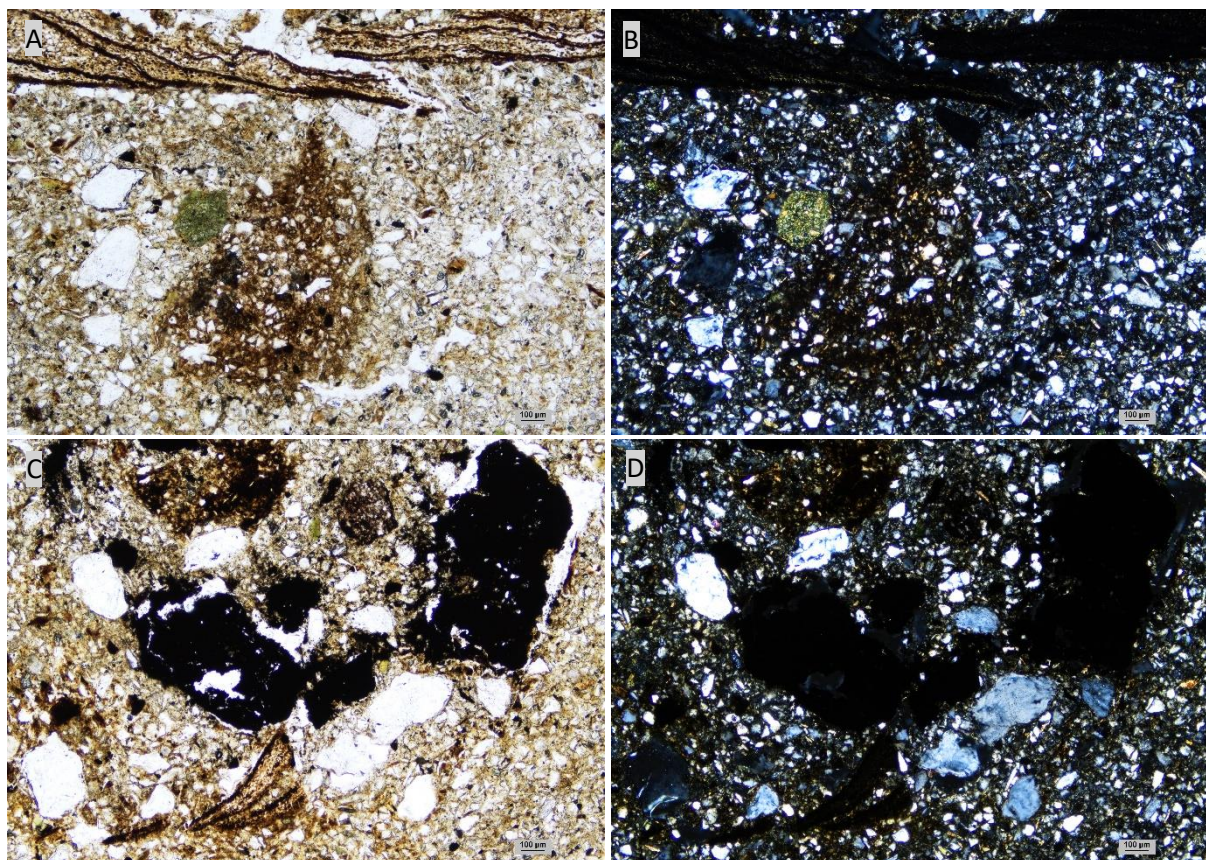
Figuur 37. Foto van de bestudeerde slijpplaatjes (M2 en M3) met een aanduiding van de verschillende te onderscheiden micromorfologische eenheden

Alle eenheden bestaan hoofdzakelijk uit subhoekige kwarts en een kleine hoeveelheid veldspaat, rotsfragmenten (voornamelijk chert), glauconiet en mica's (muscoviet). De hoeveelheid glauconietkorrels is iets groter in de eenheden die behoren tot macroscopische laag 2. De fijne fractie bestaande uit silt. Klei en organisch fijn materiaal varieert doorheen de verschillende *laminae*. Meer specifieke eigenschappen worden hieronder per eenheid of *lamina*/bed besproken.

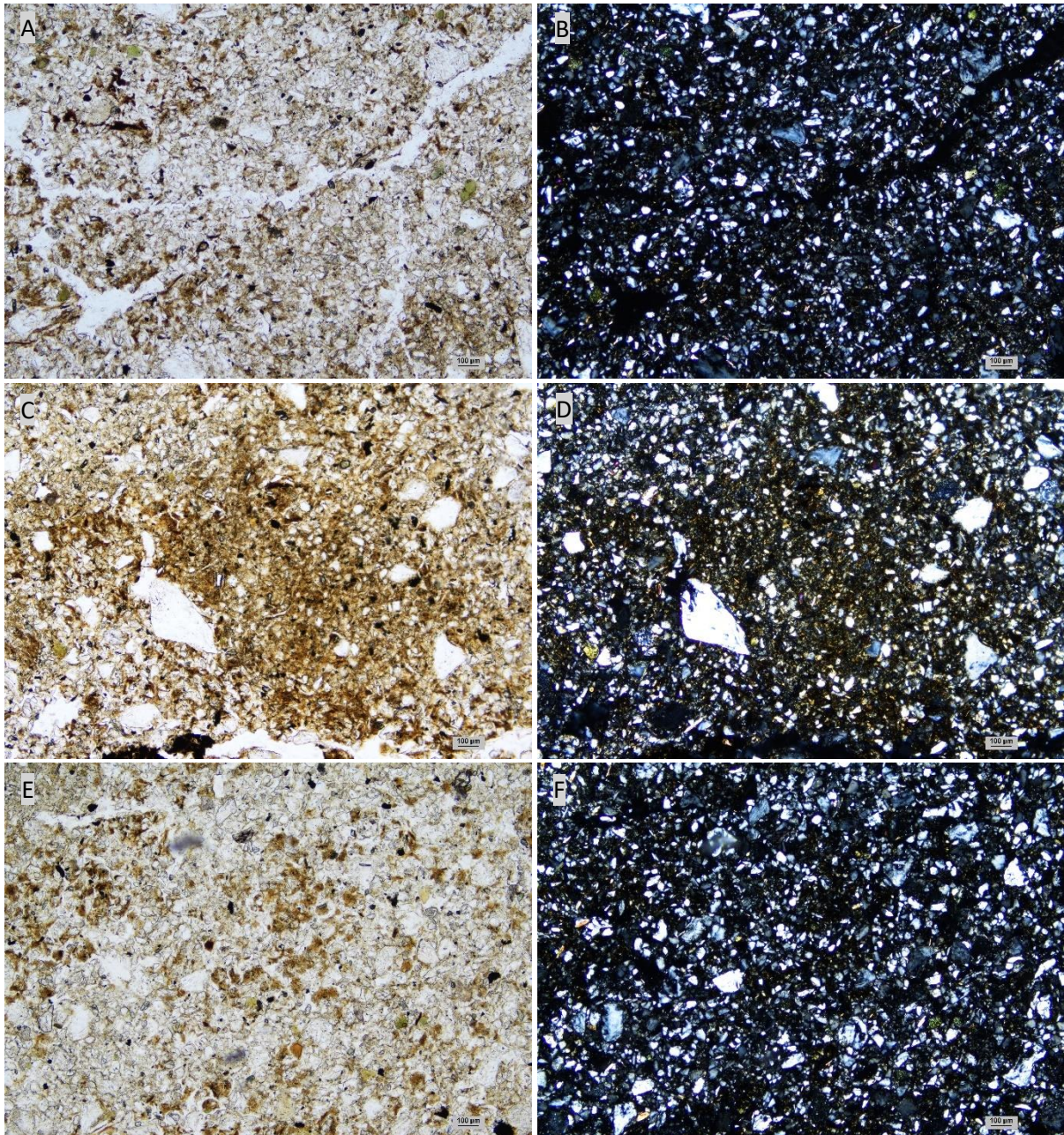
Macroscopische laag 1

Het op terrein beschreven puinpakket **L1** kan op micromorfologisch niveau in verschillende eenheden onderscheiden worden, nl. 1A t.e.m. 1E. Deze eenheden kennen een hoofdzakelijk lemige textuur, maar de bijmenging van grover of fijner materiaal varieert doorheen de eenheden.

De bovenste **eenheid 1A** is slecht gesorteerd, heeft een vrij hoge porositeit en bevat enkele kleine tot grote houtskoolfragmenten, fijn amorf organisch materiaal, enkele subhorizontaal georiënteerde plantenresten (waaronder gebroken bladeren) en restanten van stadsafval zoals *daub*, baksteen en een mogelijk klein botfragment (Figuur 38 A-D). De slechte sortering en de aanwezige artefacten wijzen zoals reeds macroscopisch gesteld werd op een puinlaag. Toch is deze niet zo homogeen en eenduidig als het macroscopisch lijkt. De hieronder aanwezige **eenheid 1B** is namelijk homogener en kent een iets betere, matige sortering (Figuur 39 A en B) met meer fijn materiaal en kleiige concentraties (Figuur 39 C en D) en slechts enkele kleine en medium houtskoolfragmenten. **Eenheid 1D** is zeer gelijkaardig aan 1B maar heeft een nog iets betere sortering en een minder fijne textuur (Figuur 39 E en F).

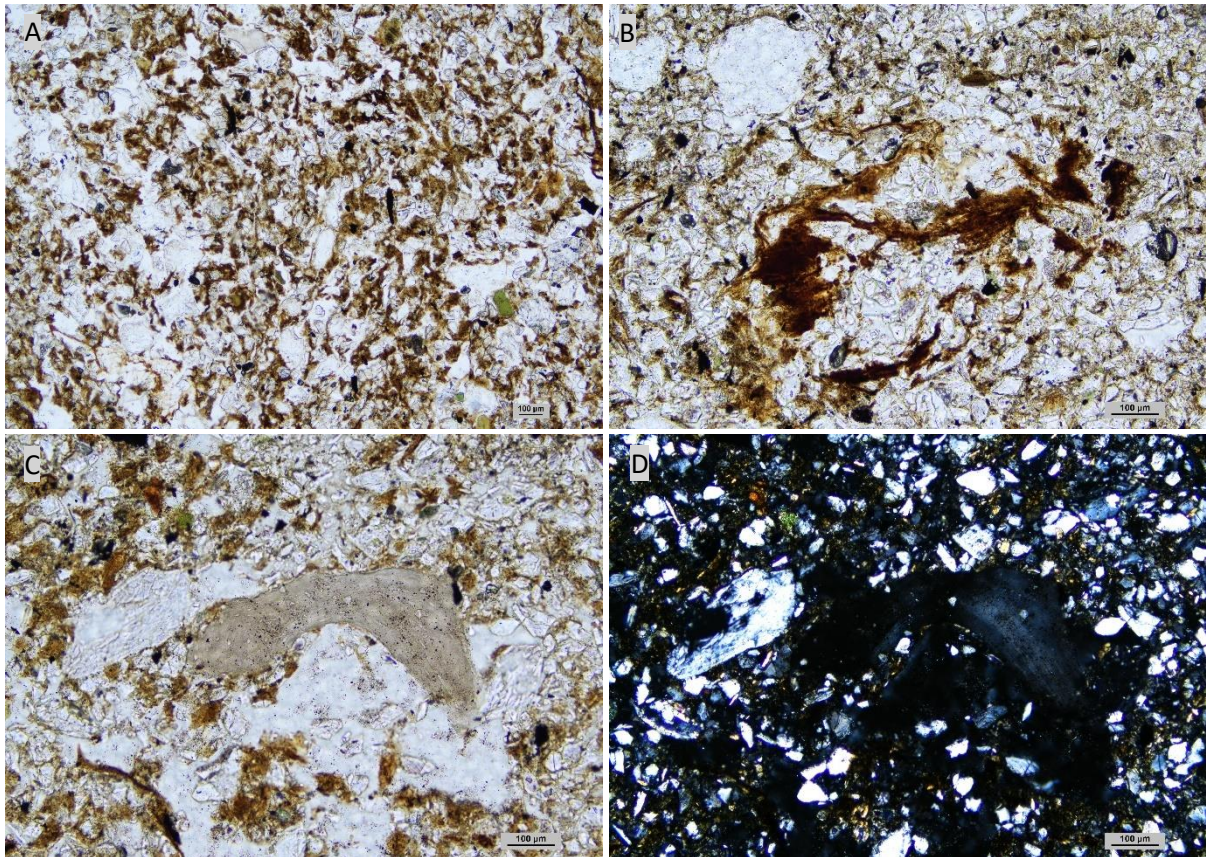


Figuur 38: A - Vermoedelijke *daub* (midden) en plantenresten (bovenaan, waarschijnlijk bladeren) in eenheid 1A (PPL); B - idem in XPL; C - Houtskool en plantenresten in eenheid 1A (PPL); D - idem in XPL



Figuur 39: A – Matrix van eenheid 1B in PPL; B – idem in XPL; C – Kleigere concentratie in eenheid 1B (PPL); D – idem in XPL; E – Matrix van eenheid 1D in PPL; F – idem in XPL

Eenheden 1C en 1E daarentegen zijn humeuzer door de aanwezigheid van veel versnipperde plantresidu's (Figuur 40 A) en een gel-achtig organisch materiaal dat vermoedelijk afkomstig is van veen (Figuur 40 B). Bovendien komen er in 1C ook veel grote houtskoolfragmenten voor met willekeurige oriëntatie en zijn er verder een vermoedelijk botfragment en enkele diatomeeën in relatie met het organisch materiaal vastgesteld (Figuur 40 C en D).



Figuur 40: A – Matrix van eenheid 1C in PPL met veel versnipperde plantenresten (PPL); B – Matrix van eenheid 1C met gel-achtig organisch materiaal dat mogelijk veen voorstelt (PPL); C – Een vermoedelijk botfragment in 1C (PPL); D – idem in XPL

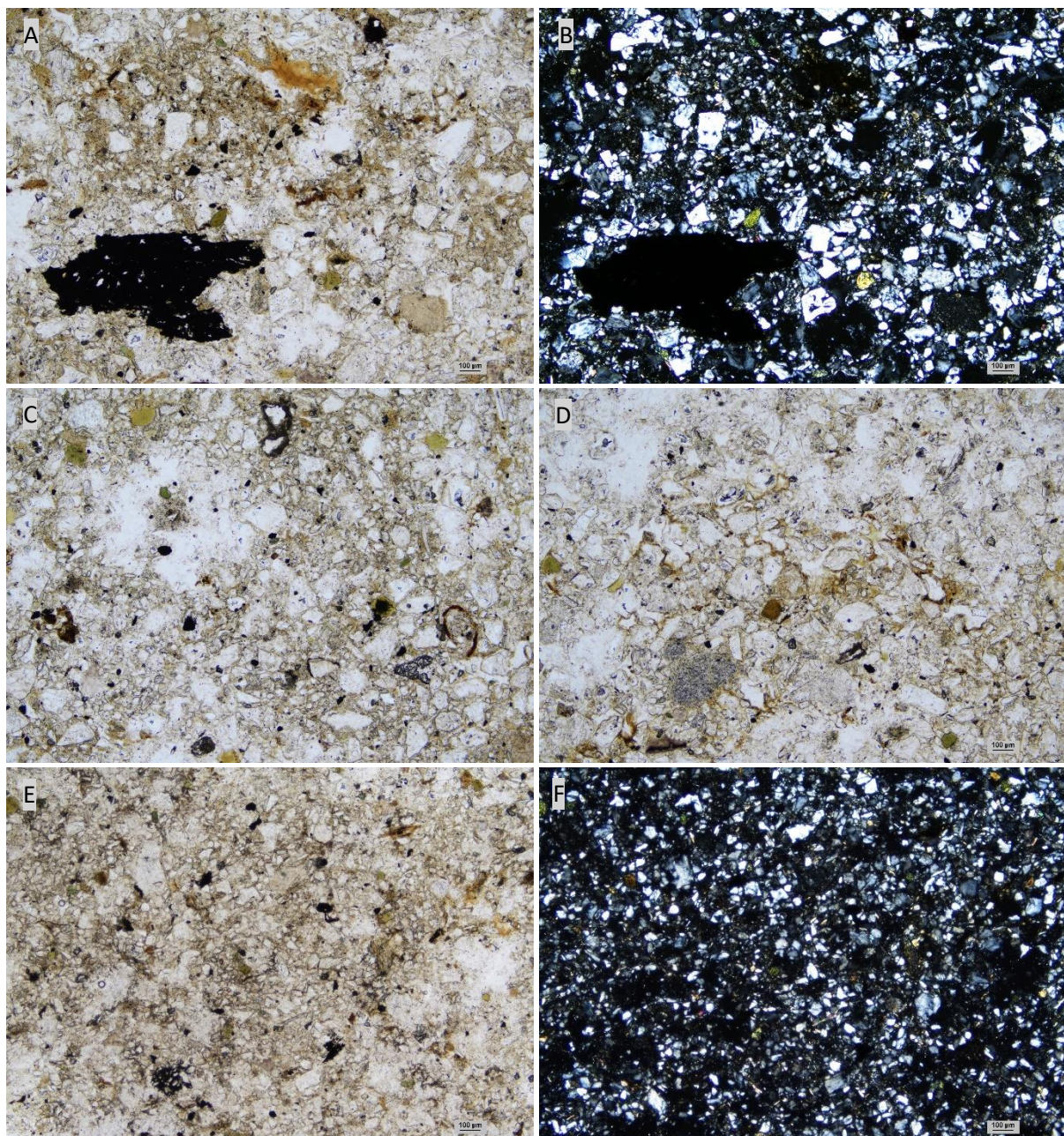
De variatie in deze eenheden toont aan dat L1 geen homogeen opgehoogd puinpakket voorstelt, maar eerder het resultaat is van verschillende episodes ‘ophogingen’. Deze episodes lijken zowel te bestaan uit de afzetting van puin/stadsafval (vooral in eenheid 1A) als alluviale afzettingen (vermoedelijk eenheden 1B t.e.m. 1E). De afwisselende gelaagdheid van de homogenere, grovere eenheden (1B en 1D) met de eenheden 1C en 1E die veel organisch materiaal bevatten doen vermoeden dat het om verscheidene fasen van *in situ* afzettingen gaat waarbij het organisch materiaal trager bezonk en hierdoor aparte *laminae* vormden. Eenheid 1E behoort mogelijk zelfs tot de overstromingsfase van 2A waarbij de plantenresten en fijn materiaal uit 1E trager bezonken dan het sediment uit 2A. Indien het om antropogeen opgehoogd materiaal zou gaan, wordt dergelijke opeenvolging van lagen niet verwacht. Deze gelaagdheid, vooral ter hoogte van de bovengrenzen van de organische lagen, is echter vrij onregelmatig. Dit zou kunnen suggereren dat ze telkens een tijdje aan het loopoppervlak lagen alvorens ze werden afgedekt met nieuw materiaal. De aanwezigheid van de vele grote houtskoolresten in eenheid 1C getuigt van ambachtelijke activiteiten in de buurt waarvoor vuur nodig was of een brand. Het houtskool werd dan door de overstromingen meegevoerd en vervolgens afgezet met het alluvium. De plant- en veenresten (en diatomeeën in 1C) wijzen op een drassige omgeving met vegetatie.

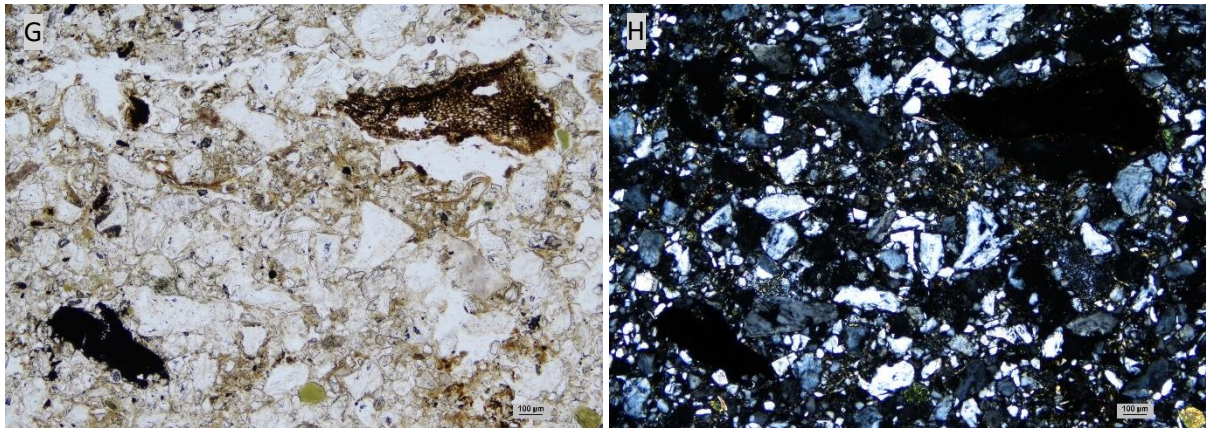
De onzichtbaarheid van deze gelaagdheid op terrein is vermoedelijk te wijten aan de gereduceerde kleur van L1 die waarschijnlijk het gevolg is van de latere bebouwing erboven waardoor een deel van de bodem gereduceerd is en de oorspronkelijke *laminae* met het blote oog niet meer zichtbaar zijn.

Het lijkt dus te gaan om een onbebouwde context die nog steeds zeer drassig is en geleidelijk is opgehoogd met stadspuin en alluvium van occasionele overstromingen.

Macroscopische laag 2

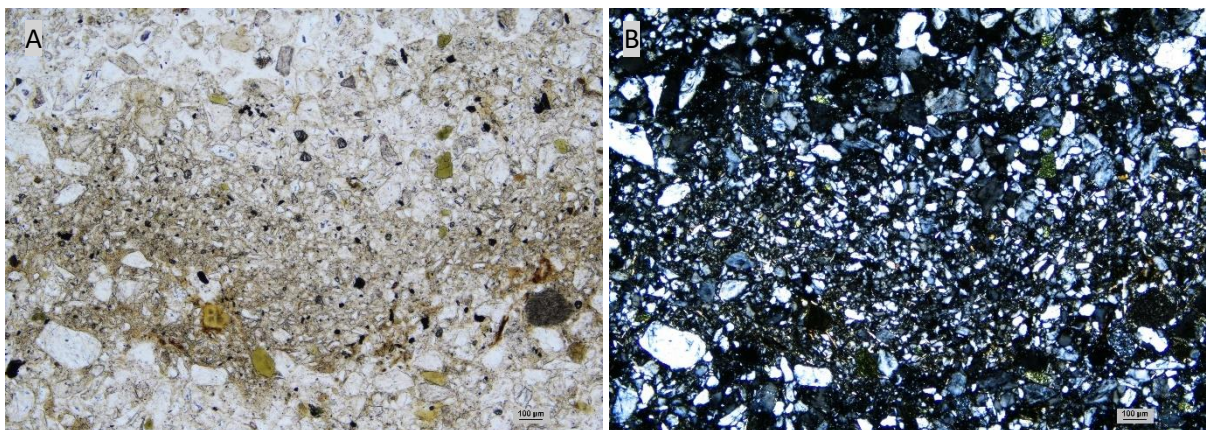
Onder L1 bevinden zich de macroscopisch beschreven spoellaagjes van L2. Op microscopisch niveau konden deze onderverdeeld worden in verscheidene *laminae* nl. 2A t.e.m. 2F. **Eenheden 2A, 2D en 2F** hebben een lemig zandige tot zandlemige textuur met enkele kleigere concentraties, kleine tot medium houtskoolfragmenten (Figuur 41 A en B), enkele *dusty coatings* en af toe ook andere *clay coatings* in (Figuur 41 C en D). Deze *laminae* bevatten verder slechts een beperkte hoeveelheid plantenresten en fragmenten van gebroken gel-achtig organisch materiaal. Dit laatste stelt vermoedelijk weinig materiaal voor. Eenheid 2D heeft verder een betere sortering, fijnere textuur en meer fijn amorf organisch materiaal dan 2A (Figuur 41 E en F). 2F heeft daarentegen een slechtere sortering en er konden ook restanten van hout (Figuur 41 G en H) en wortels en een mogelijk botfragment in vastgesteld worden.

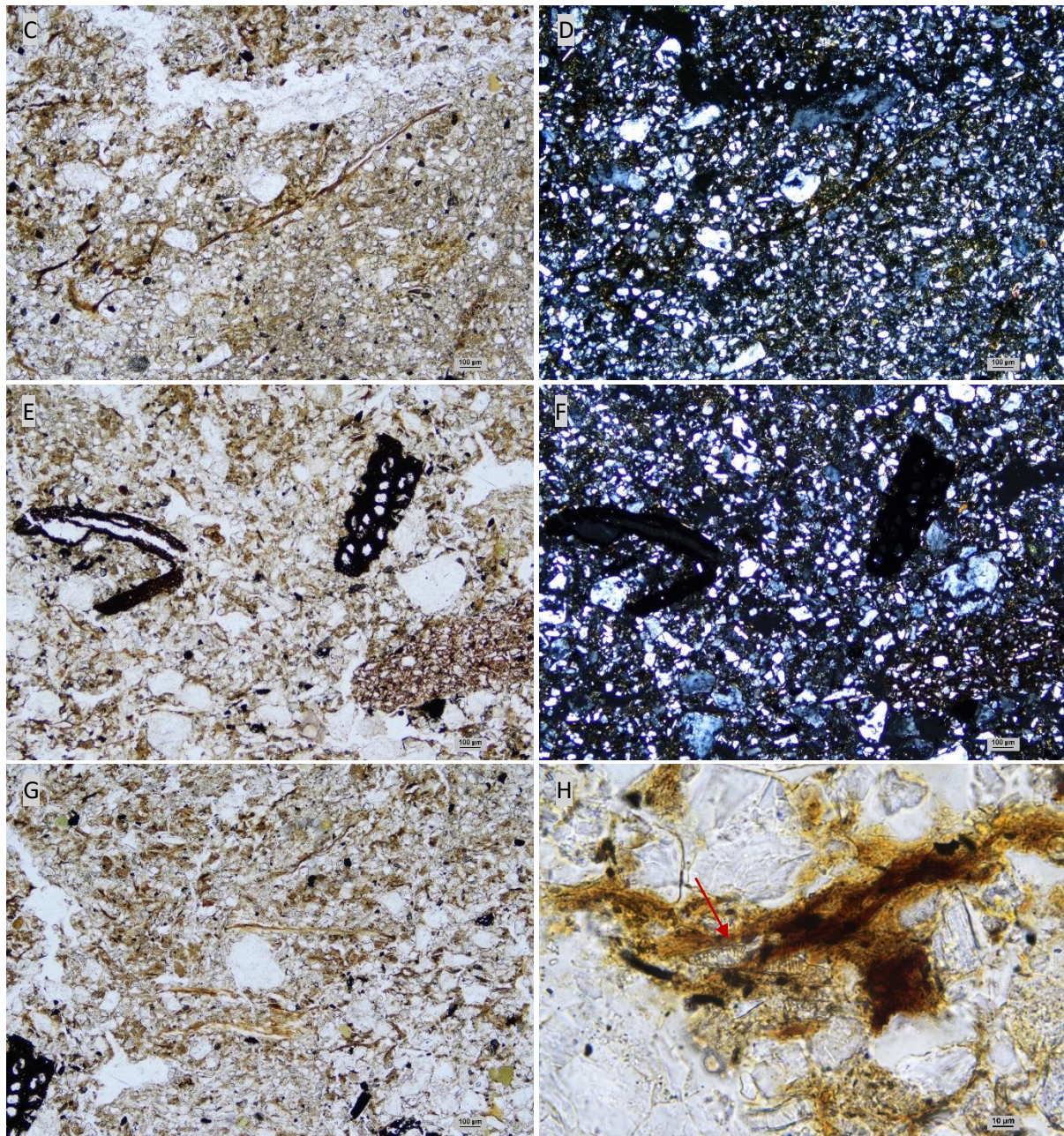




Figuur 41: A - Houtskool in 2A (PPL); B - idem in XPL; C - dusty coatings (bovenaan) in 2A (PPL); D - Clay coatings in 2A (PPL); E - Matrix van 2D in PPL; F - idem in XPL; G - Houtfragment in 2F (PPL); H - idem in XPL

In eenheid 2A komen zeer dunne *laminae* voor die toegeschreven zijn aan **eenheid 2B**. Deze *laminae* bestaan uit meer fijn en humeus materiaal (silt, klei en veel fijn amorf organisch materiaal) met goede sortering en bevatten ook meer houtskoolfragmenten (Figuur 41 A en B). De klei hierin heeft op bepaalde plaatsen een *stipple-speckled* en op andere plaatsen een *striated b-fabric*. Er komen ook enkele *dusty coatings* in voor. **Eenheden 2C en 2E** zijn gelijkaardig aan 2B maar zijn dikker en hebben een vrij hoge porositeit, hoekige blokmicrostructuur, matige tot slechte sortering en bevatten wat gel-achtig organisch materiaal (waarschijnlijk veen) (Figuur 41 C en D). In eenheid 2E komen echter meer kleine tot grote houtskoolfragmenten (Figuur 41 E en F), meer gefragmenteerde, horizontaal georiënteerde plantenresten (Figuur 41 G) en iets minder klei voor. Er lijkt ook *daub* (Figuur 41 E en F) in aanwezig te zijn en mogelijk kleine uitwerpselen. Dit laatste in combinatie met de humeuze aard zou er op kunnen wijzen dat deze eenheid een tijdje aan de oppervlakte heeft gelegen. In het venig materiaal zijn enkele diatomeeën vastgesteld (Figuur 41 H).





Figuur 42: A – Middelste deel is 1 van de *laminae* van eenheid 2B (PPL); B – idem in XPL; C – Matrix met plantenresten in eenheid 2C (PPL); D – idem in XPL; E – Houtskool en *daub* (rechtsonder) in eenheid 2E (PPL); F – idem in XPL; G – plantenresten (bladeren) in eenheid 2E (PPL); H – Diatomee in venig materiaal (zie pijl)(PPL)

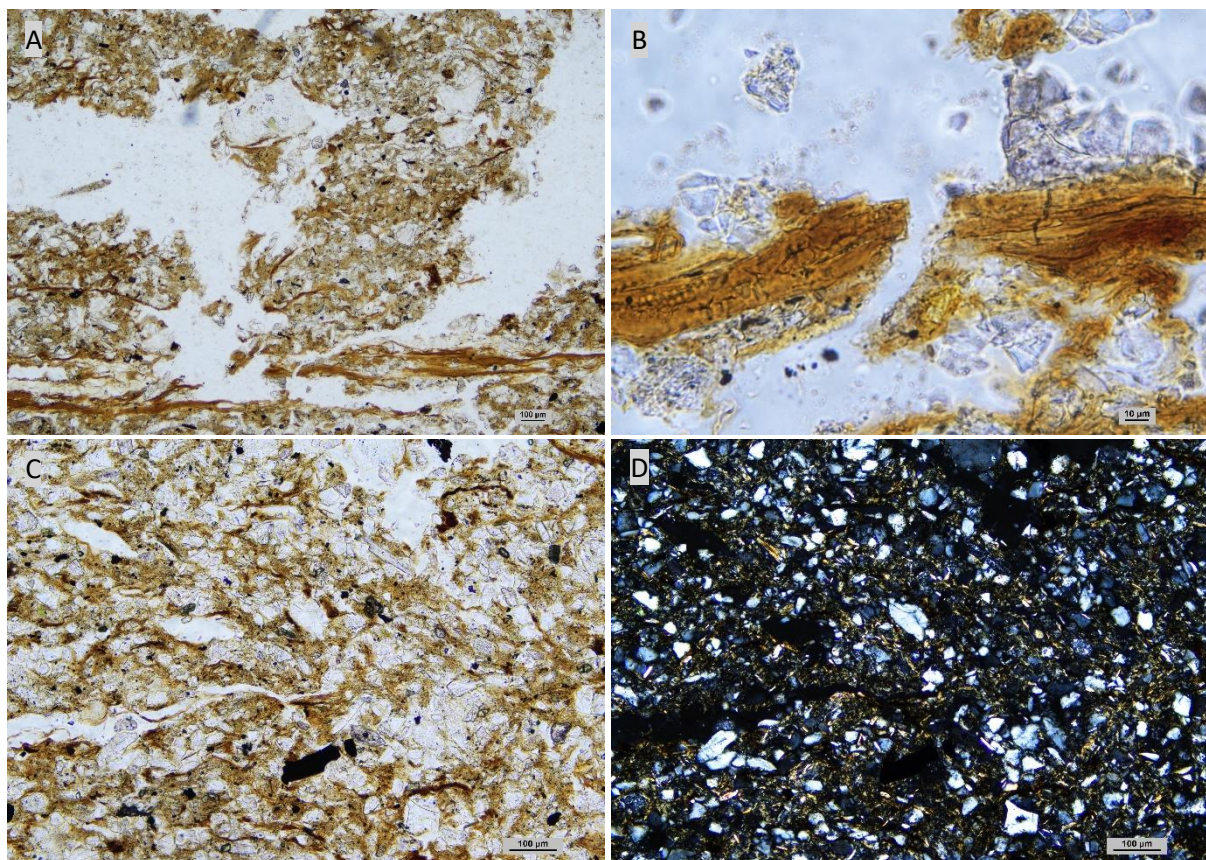
De aard van de opeenvolgende horizontale *laminae*, de aanwezigheid van *dusty coatings* (hoewel beperkt wat mogelijk te wijten is aan de aanwezigheid van vegetatie in de omgeving) en de grote hoeveelheid fijn amorf organisch materiaal in verschillende *laminae* doen meerdere episodes van watertoevoer (overstromingen, *overland flows*, hevige regen) en sedimentatie vermoeden waarbij het licht organisch (bladeren, andere plantresten, houtskool) en kleiig materiaal (*laminae* 2B, 2C en 2E) langer blijft drijven en trager bezinkt dan de grovere korrelgroottes (*laminae* 2A, 2D en 3F). De zeer fijne 2B *laminae* zijn vermoedelijk het gevolg van hevige regen of zeer korte episodes van overstroming. De vrij grote hoeveelheid plant- en veenresten suggereren dat de onmiddellijke omgeving van de rivier drassig was en er vegetatie aanwezig was. De afwezigheid van gesorteerde eenheden van puur zand en leem wijst er op dat het om ondiepe stromingen met een beperkte

energie ging. Er is echter wel een variatie in sortering tussen de verschillende *laminae* zichtbaar die waarschijnlijk te wijten is aan een verschil in de snelheid van de watertoevoer in deze episodes. Hoe hoger de snelheid, hoe slechter de sortering.

Er zijn geen duidelijke artefacten vastgesteld die kunnen gelinkt worden aan brouwactiviteiten waardoor het op basis van deze twee slijpplaten niet mogelijk is om met zekerheid te onderscheiden of deze episodes van watertoevoer een gevolg zijn van herhaaldelijke overstromingen of het herhaaldelijk vullen van een waterreservoir voor brouwerijen. Het vullen van een waterreservoir vraagt immers ook voor een toevoer van water vanuit de rivier wat morfologisch zeer gelijkaardig is aan een overstroming. In 2E konden wel veel houtskoolfragmenten en 1 of 2 daubfragmenten vastgesteld worden die getuigen van antropogene activiteiten in de buurt en mogelijk te linken zijn aan de brouwerijen of een brand.

Macroscopische laag 3

Onder L2 werden tijdens het archeologisch onderzoek twee lagen (L3 en L4) vastgesteld die beschreven zijn als een opgehoogd pakket waarin landbouw heeft plaatsgevonden. Op microscopisch niveau wordt **L3** gekenmerkt door een subhoekige blokmicrostructuur, een hoofdzakelijke lemige textuur, een vrij goede sortering en een grote hoeveelheid horizontaal georiënteerde plantenresten (waaronder hout en bladeren) en gel-achtig organisch materiaal (veen) (Figuur 43 A en B). Verder komt er ook fijn amorf organisch materiaal in voor en enkele kleigere concentraties die lokaal een *striated b-fabric* hebben (Figuur 43 C en D).

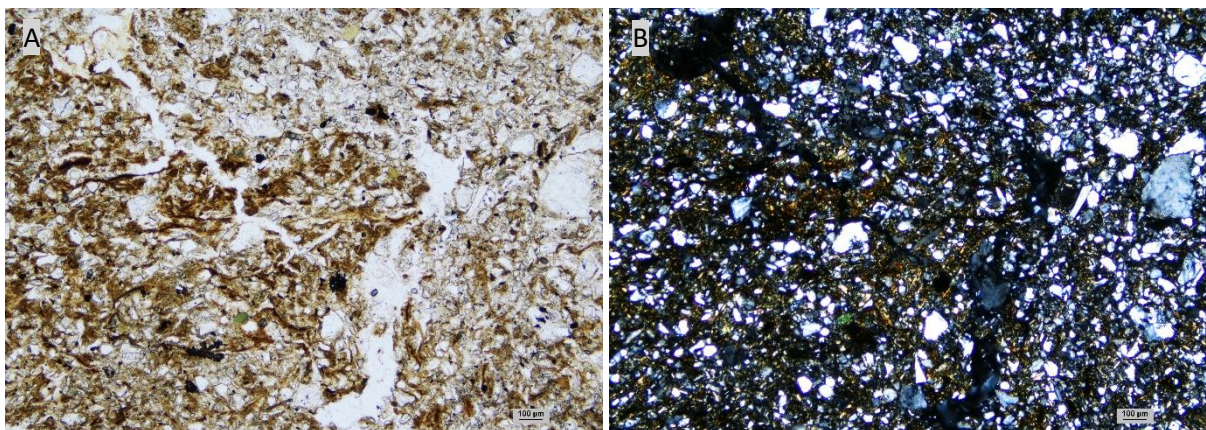


Figuur 43: A – Matrix met plantenresten (bladeren, onderaan) in eenheid 3 (PPL); B – gel-achtig organisch materiaal dat vermoedelijk veen voorstelt in eenheid 3 (PPL); C – Matrix van eenheid 3 (PPL); D – idem maar in XPL is een striated b-fabric zichtbaar

De subhoekige blokmicrostructuur is voornamelijk ontstaan door verticale poriën die deels te wijten zijn aan het drogen van het sediment (accomoderende poriën, typisch voor alluvium) en deels het gevolg kunnen zijn van vries- en dooiprocessen (niet-accomoderende poriën). Dit laatste in combinatie met de aanwezigheid van veel organisch materiaal doet de aanwezigheid van een oud oppervlak vermoeden dat in de winter bevroor. Een ander kenmerk dat zou kunnen wijzen op vries- en dooiprocessen is de lokaal georiënteerde (*striated b-fabric*) klei.

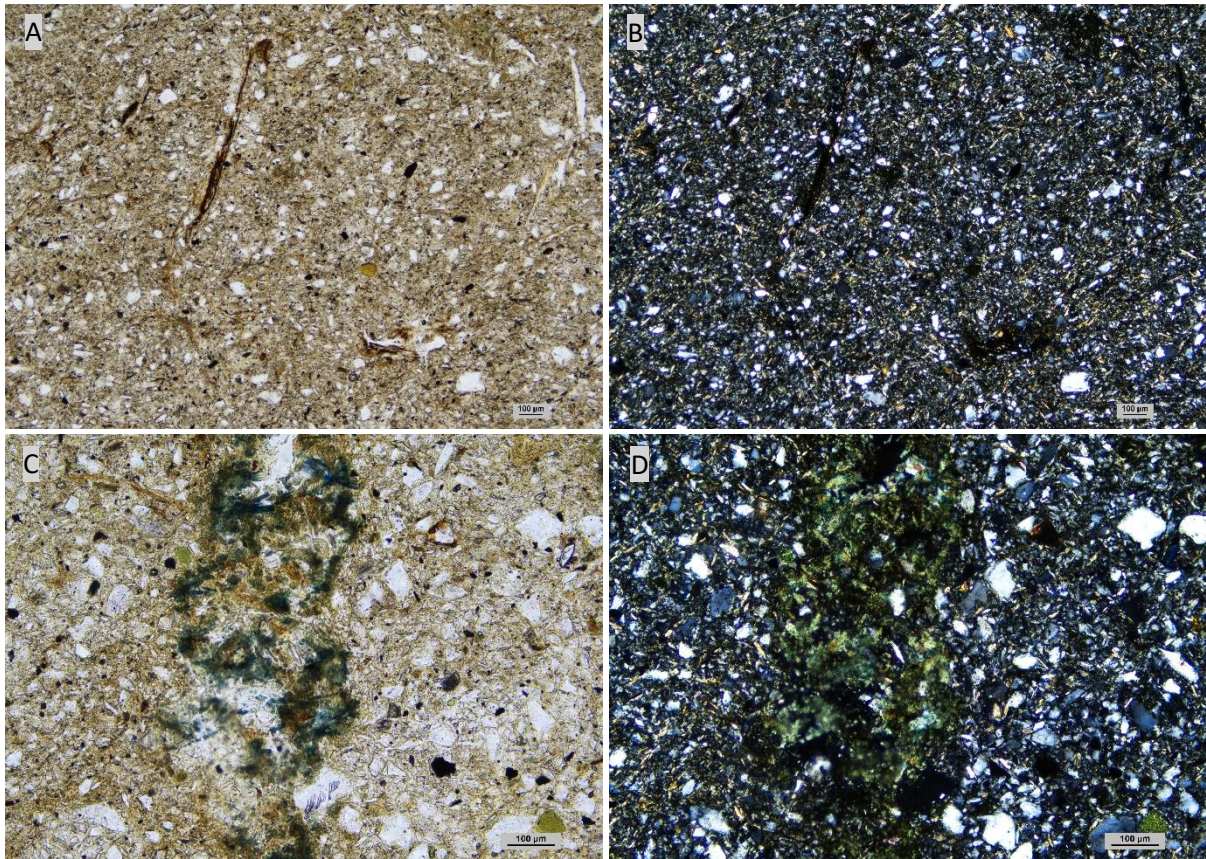
Macroscopische laag 4

L4 ten slotte bestaat microscopisch uit eenheden 4A, 4B en 4C. **Eenheid 4A** is iets grover van textuur dan L3 en is vrij heterogeen (Figuur 44 A en B). Sommige delen zijn vrij gelijkaardig aan L3 maar dan met een slechtere sortering. De hoeveelheid fijn amorf organisch materiaal varieert doorheen deze laag en er komen enkele concentraties met plantenresten en gel-achtig organisch materiaal in voor en enkele kleigere concentraties die een *stipple-speckled* tot lokaal een *striated b-fabric* hebben. Ondanks dat voorgaand onderzoek suggereert dat hier landbouwactiviteiten hebben plaatsgevonden zijn er geen kenmerken van aangetroffen in deze eenheid. Bovendien zijn landbouwgronden eerder homogeen in plaats van heterogeen. Ter hoogte van deze slijpplaatjes lijkt dus in deze laag geen landbouw te hebben plaatsgevonden.



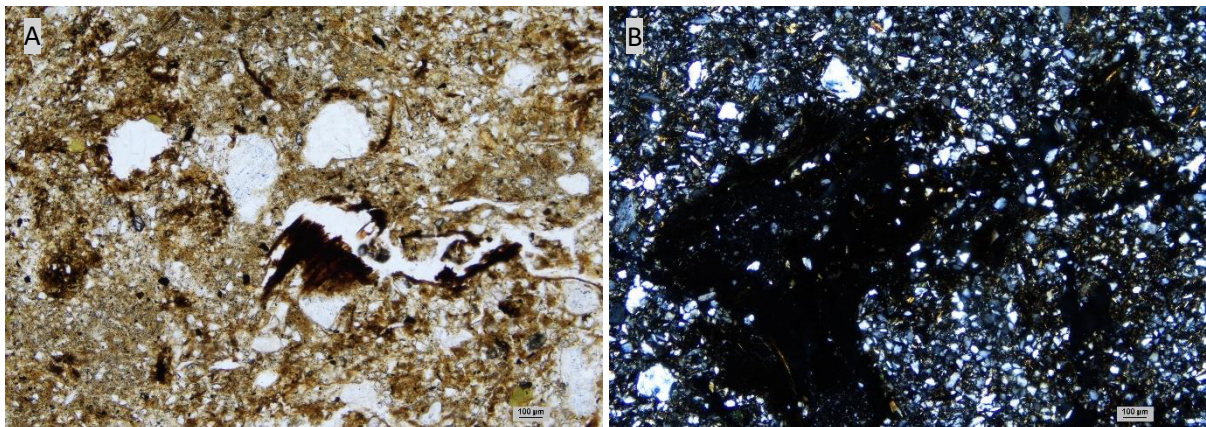
Figuur 44: A – Heterogene matrix van eenheid 4A in PPL; B – idem in XPL

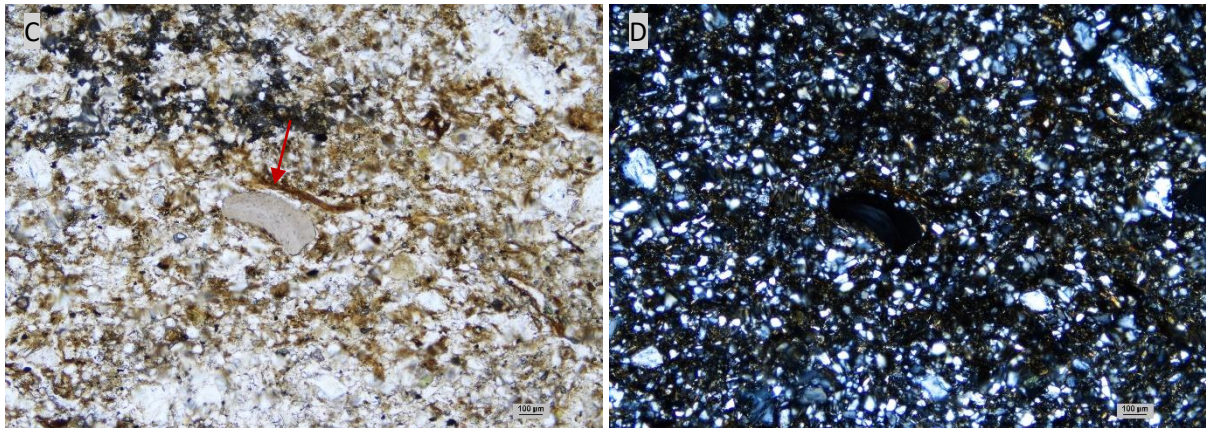
Eenheid 4B daarentegen is veel homogener en bestaat uit fijner materiaal (lemige klei), kleigere concentraties met *striated b-fabric* en slechts enkele plantenresten (waarschijnlijk bladeren) (Figuur 45 A en B). Deze eenheid lijkt dan ook eerder van alluviale aard te zijn (afgezet door water) in plaats van deel uit te maken van een ophogingspakket. De aanwezigheid van *striated* klei en vivianiet (Figuur 45 C en D) wijst verder op drassige omstandigheden in het verleden en ondersteunen de alluviale aard van deze eenheid.



Figuur 45: A – Matrix van eenheid 4B met plantenresten (mogelijk bladeren) (PPL); B – idem in XPL en *striated b-fabric* zichtbaar; C – Vivianiet in eenheid 4B in PPL; D – idem in XPL

Ten slotte kan **eenheid 4C** beschouwd worden als een combinatie van bovenliggende eenheden 4A en 4B. De gemengde, chaotische aard en aanwezigheid van een vermoedelijk botfragment kunnen mogelijk een gevolg zijn van ophoging (Figuur 46 A-D).





Figuur 46: A – Deel van matrix in eenheid 4C met veel organisch materiaal (PPL); B – idem in XPL; C – Vermoedelijk botfragment in eenheid 4C (PPL); D – idem in XPL

L4 lijkt op microscopisch niveau niet één dik opgehoogd pakket te zijn, maar eerder te bestaan uit verschillende ‘ophogingen’ waarbij in verschillende fasen ook water (overstromingen) voor een toevoer van sediment gezorgd heeft.

5.4.4 Conclusie

Uit het micromorfologisch onderzoek blijkt dat de onderzochte locatie in het verleden sterk onderhevig is geweest aan fluviatiele activiteiten waartussen vermoedelijk beperkte ophogingen door de mens hebben plaatsgevonden. Ten tijde van deze fluviatiele activiteiten was er vegetatie aanwezig en was de omgeving zeer drassig. De aanwezigheid van houtskool in verschillende lagen kan mogelijk gelinkt worden met ambachtelijke of industriële activiteiten zoals het brouwen van bier, maar kan ook een gevolg zijn van een brand in de buurt. Het herhaaldelijk voorkomen suggereert eerder de eerste optie.

Op basis van de aanwezige micromorfologische karakteristieken lijken de eenheden van L2, maar ook enkele eenheden in L1 en L4, fluviatiele afzettingen voor te stellen ten gevolge van een reeks kleine, ondiepe overstromingen van de Zenne. Er zijn geen concrete artefacten of andere aanwijzingen aanwezig die het voorkomen van waterreservoirs voor de ambachtelijke/industriële activiteiten doen vermoeden. Hierbij dient echter vermeld te worden dat het zeer moeilijk is om morfologisch het onderscheid te maken tussen ‘gewone’ overstromingen en waterreservoirs die herhaaldelijk gevuld zijn met water uit de rivier. De herhaaldelijke watertoevoer en sedimentatie maakt de hypothese van een belegering tijdens de Spaans-Franse oorlog (17^e eeuw) waarbij men de stad onder water gezet heeft minder waarschijnlijk. Dit wordt verder ondersteund door een ¹⁴C-datering in L2 die deze afzettingen toeschrijft aan de 18^e-19^e eeuw.

5.5 Archeozoölogie

A. Claus

5.5.1 Materiaal en methode

Tijdens de opgraving aan de Arkenvest te Halle werden in totaal 91 fragmenten of 15,8 kg aan dierlijk bot ingezameld. De resten zijn afkomstig uit 12 verschillende contexten. De meeste botresten werden met de hand verzameld. De dierlijke resten uit kuil S26 werden ingezameld door het uitzeven van enkele bulkstalen. De botfragmenten zijn afkomstig uit diverse contexten zoals enkele kuilen, grachtvullingen, ophogingspakketten en een muurfundering. De meeste resten zijn afkomstig uit contexten uit de late middeleeuwen en Nieuwe Tijd. Eén enkele context met dierlijk bot kan wellicht in de vroege middeleeuwen gesitueerd worden.

Tabel 17: Overzichtstabel van de aangetroffen dierlijke resten per context.

Vondst	Spoor	Context	Fasering	Aantal fragmenten	Gewicht (in g)
4	8000	Ophogingspakket	MEL	4	26
39, 43, 44, 45, 46, 47, 48	11	Krengbegraaving	MEL	252	9901
184	15	Gracht	MEL	1	162
68	17	Kuil	MEL/NT	1	85
58, 59	26	Krengbegraaving	MEVR	172	446
62, 63, 64, 66	27	Krengbegraaving	MEL/NT	75	4435
175, 178, 193	30	Gracht	MEVOL/MEL	9	216
87	33	Ophogingspakket	MEL/NT	3	72
146	35	Muurfundering	MEL/NT	2	49
189	45	Gracht	MEL	1	185
116, 181	8007	Gracht	MEL/NT	3	142
219, 232	8020	Ophogingspakket	MEL/NT	3	66

Voor deze studie werd het materiaal gedetermineerd en ingevoerd in de vondstenlijst (zie bijlage). Hierbij werden naast de vereiste administratieve gegevens ook ingevuld:

- Het aantal botfragmenten (=n) en het gewicht (in g). Indien de fragmentatiegraad te hoog was, werd enkel een schatting gemaakt van het aantal botfragmenten.
- Identificatie van diersoort. Indien geen diersoort kon bepaald worden, dan werd een indeling gehanteerd in de categorieën zoogdier groot, midden en klein.
- Identificatie van skeletelement en indien relevant: de bewaarde zone van het skeletelement.
- Bewerkingssporen.
- Opmerkingen. Hier werden onder andere een indicatie voor de bewaringstoestand van de dierlijke resten, aanwijzingen voor een leeftijdsbepaling of de grootste lengte van compleet bewaarde lange beenderen ingevuld.

Het vaststellen van de verzamelwijze, de bewaringstoestand en de fragmentatiegraad levert belangrijke informatie op over de (post-)depositionele processen van het assemblage. Samen met de bewerkingssporen (zoals kasporen, verbrandingssporen, knaagsporen ed.) kunnen deze factoren informatie opleveren over de tafonomische groep waartoe de dierlijke resten behoren. De voornaamste tafonomische groepen zijn consumptieresten, artisanaal afval, kadavers en intrusieven.

Het aantal botfragmenten werd geteld of geschat en gewogen. Een minimum aantal individuen wordt enkel gehanteerd bij het vaststellen van kadavers of krengebegravingen. Bij het determineren van de dierlijke botten en tanden werd gebruik gemaakt van enkele basiswerken zoals de 'Knochenatlas' van Elisabeth Schmid (1972), het handboek 'Zoöarcheologie' van Maaïke Groot (2010) en 'Teeth' van Simon Hillson (2005). Daarnaast kon, zij het voor een beperkt aantal diersoorten, ook een kleine interne referentiecollectie gebruikt worden.

De leeftijd van zoogdieren is enerzijds te bepalen op basis van de fusie van pijpbeenderen (diafyse) met de gewrichtsuitenden (epifysen). De leeftijd waarop deze vergroeiingen plaatsvinden, is gekend per skeletelement bij verschillende diersoorten en is beschreven door o.a. Silver (1969) en Habermehl (1975). Dit al dan niet vergroeien werd wanneer waarneembaar aangegeven in de determinatietabel. Daarnaast is het gebit een belangrijke indicator voor de leeftijd. Zo zijn de leeftijden waarop bepaalde (melk)tanden doorbreken gekend (Silver 1969 en Habermehl 1975), maar ook op basis van slijtage kunnen dieren in relatieve leeftijdsklassen worden opgedeeld. Aan de hand van een code wordt de slijtage van (voor)kiezen uit de onderkaak van rund, varken of schaap/geit geëvalueerd (Grant, 1982). De optelsom per onderkaak leidt tot dergelijke onderverdeling in leeftijdsklassen. In de determinatietabel werden bij jonge individuen de kenmerkende doorbraken ingevuld. De slijtagecode werd per tand geregistreerd voor de relevante (voor)kiezen.

Bij compleet bewaarde en volgroeide lange beenderen werd de grootste lengte gemeten volgens van den Driesch (1977). Op basis van deze gemeten lengte kon de schofthoogte ingeschat worden op basis van onderzoek van May (1985) en Vitt (1952) voor paarden en Harcourt (1974) voor honden.

Bij de studie werd ook gelet op de aanwezigheid van geslachtskenmerken, pathologieën en bewerkingssporen. Deze werden, indien vastgesteld, opgenomen in de vondstenlijst.

5.5.2 Tafonomie

De bewaringstoestand van het dierlijk bot was over het algemeen matig tot slecht. Verschillende fragmenten vertoonden donkere vlekken en een afgesplinterd botoppervlak. De fragmentatiegraad lag vrij laag. Dit kan grotendeels verklaard worden door de aanwezigheid van enkele krengebegravingen. De botfragmenten uit de overige contexten zijn alsnog beperkt gefragmenteerd. Het voorkomen van kasporen op enkele botten wijst op consumptieafval. Daarnaast is de verweringsgraad en het voorkomen van knaagsporen een indicatie voor secundair afval. Gezien de kleine hoeveelheden van dit consumptie-/nederzettingsafval wordt hier niet dieper op ingegaan. Wel worden de krengebegravingen hieronder verder beschreven.

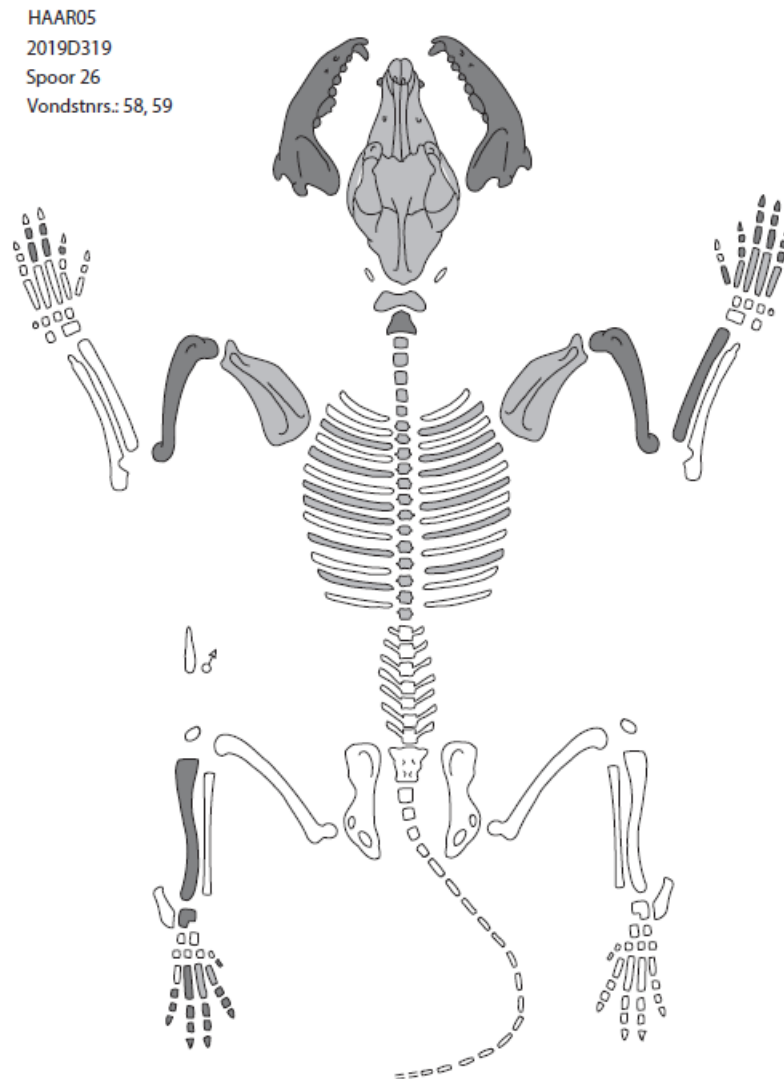
5.5.3 Krengebegravingen

In totaal werden drie krengebegravingen aangetroffen. Hieronder worden deze afzonderlijk beschreven.

Hond (S26)

In een kuil werden de botresten van een hond aangetroffen. Om logistieke redenen (lokale verdieping tot onder de grondwatertafel) werd het individu ingezameld door middel van zeefstalen. Als gevolg hiervan is het dier niet in zijn volledigheid verzameld. De aanwezige botresten zijn

bovendien vrij sterk gefragmenteerd en niet zo goed bewaard gebleven. Enkele lange beenderen (o.a. opperarmbeen en scheenbeen) en de onderkaken zijn wel vrij compleet en leveren meer informatie op over het dier. Het lijkt om een volwassen hond te gaan. Zowel het gebit als de bewaarde lange beenderen zijn immers volgroeid. De afwezigheid van het *baculum* of penisbeen wijst mogelijk op een vrouwelijk geslacht. Echter, door de onvolledigheid van het skelet kan hier niet vanuit gegaan worden. De schofthoogte van het dier bedroeg ongeveer 52 cm.



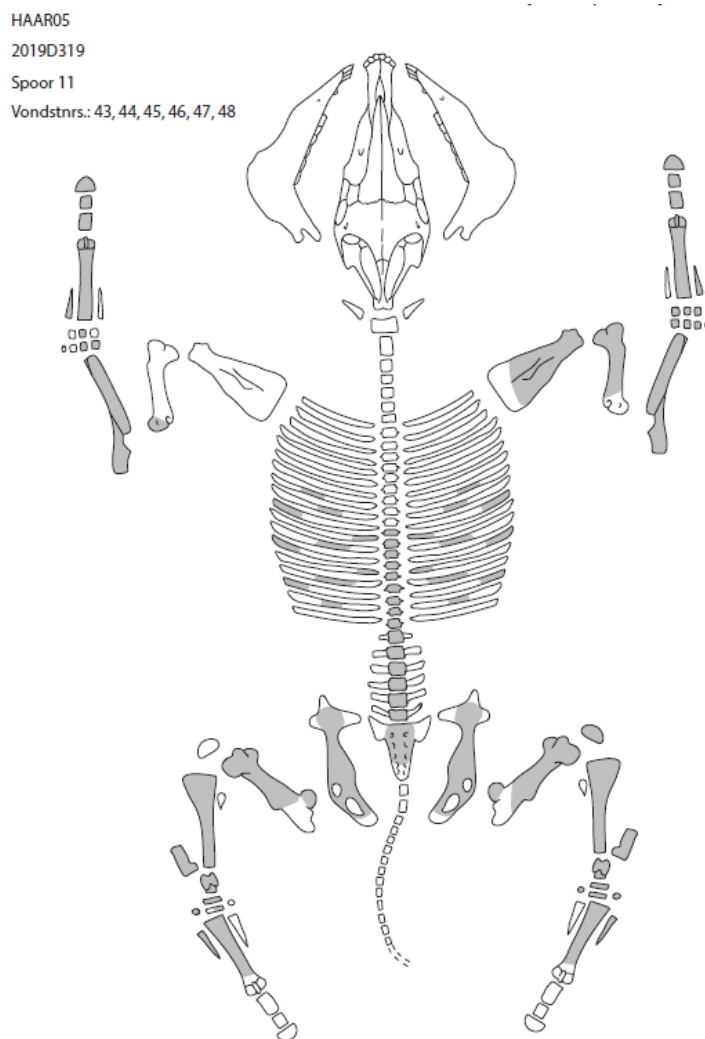
Figuur 47: Aanduiding van de aanwezige skeletelementen (donkergrijs) en gefragmenteerde resten (grijs) van de hond (uit kuil S26) op een skeletformulier.

Paard (S11)

Centraal op het terrein werden de resten van een paard in anatomisch verband aangetroffen. Het paard werd op linkerzijde begraven. De achterste ledematen waren gestrekt terwijl de voorste ledematen licht gebogen richting de buik lagen. Opvallend was de afwezigheid van hoofd en nekwerfels. Een begrenzing van een grafkuil werd niet waargenomen. Het paard werd mogelijk begraven tijdens de ophoging van het terrein. Op basis van de botten kon bepaald worden dat het om een volwassen individu ging. De schofthoogte bedroeg ongeveer 150 cm.



Figuur 48: Het paard (S11) zoals aangetroffen in het veld.



Figuur 49: Aanduiding van de aanwezige skeletelementen (grijs) van het paard (S11) op een skeletformulier.

Paard (S27)

In een kuil langs de noordoostelijke rand van het terrein werd de resten van een paard in anatomisch verband aangetroffen. De kuil was van subrecente oorsprong en werd deels vergraven door de kraan. De verzamelde botresten maken deel uit van de achterste ledematen van het paard. Daarnaast

werden nog een aantal ribfragmenten, tanden en kaakfragmenten ingezameld. Het betrof een volwassen individu ouder dan 3,5 jaar. De schofthoogte van het paard bedroeg ca. 157 cm.

5.5.4 Besluit

Het aangetroffen dierlijk materiaal van op de site aan de Arkenvest te Halle kan opgedeeld worden in twee groepen. Een eerste groep bestaat uit dierlijk bot dat als consumptieafval of nederzettingsafval kan worden beschouwd. Gezien de kleine hoeveelheid en de secundaire aard van dit afval werd hier niet verder op ingegaan. Het potentieel op kennisvermeerdering ligt hier laag. De tweede groep bestaat uit de resten van een drietal krengbegravingen uit drie verschillende fasen. De oudste begraving betreft de resten van een hond uit de vroege middeleeuwen. Deze werd door middel van een zeefstaal ingezameld uit een kuil. Hoewel het skelet niet volledig is, levert deze wel informatie op over deze viervoeter. Het is gezien de datering een bijzondere vondst. Een tweede krengbegraving stamt uit de late middeleeuwen. Het betreft een paard die wellicht in de nabije omgeving of zelfs ter plaatse bezweek en begraven werd in het laatmiddeleeuws ophogingspakket. Een laatste krengbegraving is een pak jonger (Nieuwe Tijd). Opnieuw werd een paard begraven, deze keer in een duidelijk begrensde kuil.

5.6 Metaalvondsten

G. Thomas

5.6.1 Inleiding

Tijdens de opgraving werden 76 metaalvondsten aangetroffen met een totaalgewicht van 2843 gr. Quasi alle metaalvondsten zijn met behulp van een metaaldetector gevonden. De vondsten zijn voornamelijk aan stratigrafische pakketten te associëren, slechts enkelen zijn aan sporen te koppelen. Het metaal is gecategoriseerd volgens artefacttype. In de database zijn variabelen als aantal en gewicht ingevuld. Indien nodig konden specifieke kenmerken van het individu in bijkomende tekstvelden beschreven worden. Onderstaande tabel geeft een overzicht:

Artefacttype	Aantal (frag.)	Gewicht (gr.)
Beslag	1	17
Buizen	2	454
Gesp	4 (MAI 3)	18
Gewicht	3	137
Hakje		315
Hanger	1	2
Knoop	1	2
Kogel	5	75
Medaillonsluiting	4 (MAI 4)	41
Munt	12	28
Penning	1	18
Rekenpenning	3	12
Ring	1	3
Metaalslak		117
Spinlood	1	7
Vingerhoed	1	5
Zakmes	1	26
Zegellood	1	8
Ondetermineerbaar	25	1566
Totaal		2843

Tabel 18: Overzichtstabel van de aangetroffen metaalvondsten.

Enkele objecten zijn erg bijzonder, niet alleen om hun archeologische/historische waarde maar ook omdat ze in goede condities bewaard zijn. Nu deze objecten gelicht zijn, degraderen deze snel. Onze zuurstofrijke omgeving zorgt ervoor dat de objecten snel corroderen, uitdrogen en barsten. Nog tijdens het veldwerk werd in overleg met een conservator en de bouwheer beslist om 13 objecten - zes munten, een rekenpenning, vier objecten uit koperlegering en twee in lood - te laten reinigen, te stabiliseren en te conserveren. De conservatiefiches kan u in de bijlage vinden.

Vondstnummer	Spoor	Object
75	12	Dubbele mijt (munt)
78	8002	Rekenpenning
144	30	Penning
149	8002	Beslag
150	8002	Heft?
154	8002	Hanger
159	8002	Medaillonsluiting
168	10	4 munten
194	8002	Duit (munt)
195	8002	Graanlood

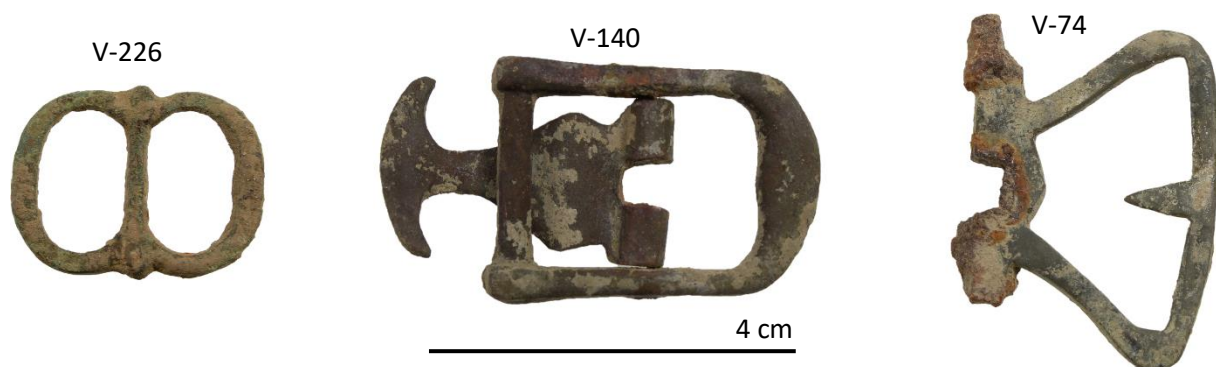
Tabel 19: Overzichtstabel van de geconserveerde metalen objecten.

5.6.2 Gespen

Tijdens de opgraving zijn verschillende volledige of onderdelen van gespen aangetroffen. Gespen volgen doorgaans de mode en zijn daarom goede dateringsmiddelen, die strak gedateerd kunnen worden. Alle gevonden gespen zijn gegoten in een koperlegering en zijn te dateren in de post-middeleeuwen. V-226 is te dateren in de 16^{de} tot de tweede helft van de 17^{de} eeuw, V-74 en V-140 zijn te dateren op het einde van de 17^{de} eeuw tot het begin van de 18^{de} eeuw.

Vnr.	Put	Spoor	Volledig	Type	Datering	Referentie
74	5	10	Nee	Schoengesp uit twee delen	1690-1720	WHITEHEAD, 1996, 99
140	6	6007	Ja	Langgerekte D-vormige gesp uit twee delen	1660-1720	WHITEHEAD, 1996, 95
226	8	1200	Ja	Gesp van het type dubbele lus	1500-1650	WHITEHEAD, 1996, 52

Tabel 20: Overzichtstabel van de gespen.



Figuur 50: De gevonden gespen.

5.6.3 Medaillonsluitingen

In totaal zijn drie quasi volledige en één onderdeel van een medaillonsluiting gevonden. Dit type sluitingen worden geïntroduceerd in de tweede helft van de 14^{de} eeuw naar aanleiding van een nieuwe modetrend: de lange gordels. Deze sluitingen zijn vaak zeer sober (V-202, put 7, spoor 8014), maar zijn ook regelmatig versierd (V-159, put 6, spoor 8002). Ook opengewerkte exemplaren komen voor (V-154, put 6, spoor 8002). Medaillonsluitingen verdwenen uiteindelijk op het einde van de 15^{de} eeuw.³¹

V-129 betreft een haakje van een medaillonsluiting. Opvallend is dat rond het haakje nog een ijzeren ringetje zit dat oorspronkelijk het bevestigingssoogje is om de sluiting aan de gordel te haken. Een precieze datering is hier niet mogelijk. V-202 is een sobere medaillonsluiting die te dateren is op het einde van de 15^{de} eeuw. V-159 is een medaillonsluiting met een gotische letter (O?) gegraveerd op de beslagplaat en versieringen op de beslagplaat en riemtong. Deze sluiting is te dateren ergens in de 15^{de} eeuw. Ten slotte is V-154 een opengewerkte medaillonsluiting die gedateerd kan worden rond ca. 1350-1400 of later. Centraal op de sluiting wordt een adelaar afgebeeld. Aan deze medaillonsluiting hangt een stuk koper, dat het oorspronkelijk haakje vervangt en waarschijnlijk een latere reparatie is.

³¹ BOGAERT ET AL., 2016, 117



Figuur 51 . De verschillende medaillonsluitingen.



Figuur 52. Voorbeeld van hoe V-154 er oorspronkelijk kon uitgezien hebben (bron: <http://www.thecoinhunter.com/Pages/diversen/medaillonsluitingen.htm>).

5.6.4 Munten

Tijdens de opgraving werden er in totaal 12 munten aangetroffen. De enige dateerbare munten betreffen één milt en één duit. De duit is te dateren tussen 1600-1816, wat overeenkomt met de intrede en het einde van dit munttype. De best dateerbare munt is een dubbele Brabantse milt uit spoor 12 uitgebracht onder het beleid van Filips de Goede (1434-1467). Het betreft een lokale pasmunt die geslagen is in Mechelen tussen 1458-1459.³²

Vnr.	Put	Spoor	Herkomst	Datering	Waarde	Referentie
75	5	12	Bourgondische Nederlanden	1458-1459	Dubbele milt	Vanhoudt 2019, 351, H18
107	/	/	/	/	/	/
126	/	/	/	/	/	/
130	/	/	/	/	/	/
158	/	/	/	/	/	/
168 (4)	/	/	/	/	/	/
194	4	8002	Spaanse Nederlanden	1600-1816	1 duit	/
216	/	/	/	/	/	/
242	/	/	/	/	/	/

Tabel 21: Overzichtstabel van de munten.

Op de voorzijde van de Brabantse milt (zie onderstaande figuur) zien we in een parelcirkel: het wapenschild van de Bourgondische Nederlanden met het herkenningsteken van het gewest Brabant, d.i. een leeuw. De tekst aan de rand van de voorzijde: **+PHS:DUX:BURG:ET:BRABANCIE:LE**. Op de achterzijde staat een gevoet kruis in een parelcirkel. De tekst aan de rand leest: **+MONETA:NOVA:FACTA:MECH[E]LIE**.



Figuur 53 Biljoenen (Eng. bullion) dubbele Brabantse milt (V-75).

³² VANHOUDT, 2019, 150

5.6.5 Penningen

Een noemenswaardige vondst is een lood-tinnen penning (V-144) uit spoor 30 van put 6, vlak 2. Het betreft een vermoedelijke pseudomuntpenning van het type (tweekoppige) adelaar. De exacte functie van deze penningen is niet bekend en waarschijnlijk hadden verschillende penningen ook verschillende functies zoals speelpenningen, toegangspenningen, religieuze penningen... Ook een functie als betaalmiddel kan niet uitgesloten worden.³³ De penningen van dit type worden doorgaans gedateerd in de 14^{de} en de 15^{de} eeuw. Een preciezere datering kan niet worden gegeven door het ontbreken van een legende.

Op de voorzijde van de penning (zie onderstaande figuur) zien we een tweekoppige gekroonde adelaar binnen een gearceerde sierboord. Op de achterzijde staat een dubbelbenig geankerd kruis met aan elke uiteinde drie bollen en in de hoeken van elke partij drie bollen, binnen een gearceerde sierboord.



Figuur 54 . Loden penning (V-144) (18gr).



Figuur 55. Een gelijkaardige loden penning van het type dubbele adelaar (ø 29 mm) (bron: <http://www.lodenpenningen-mereaux.be/438963292>).

³³ BOGAERT ET AL., 2016, 77

5.6.6 Rekenpenningen

Er werden ook drie rekenpenningen aangetroffen. Rekenpenningen zijn hulpmiddelen bij het tellen, die al sinds de oudheid gebruikt worden. Vanaf de 13^{de} eeuw werden rekenpenningen doorheen geheel Europa geproduceerd in verschillende metalen, maar vooral in koperlegeringen. De bekendste types in onze contreien zijn deze geproduceerd in Neurenburg, maar ook in Frankrijk en in de toenmalige Zuidelijke Nederlanden.

Vnr.	Put	Spoor	Herkomst	Datering	Waarde	Referentie
78	4	/	/		/	
243 (2)	8	8020	Neurenburg		/	

Tabel 22: Overzichtstabel van de aangetroffen rekenpenningen.

V-78 is een variant van een Rouyer 514³⁴ en hoort bij een groep van rekenpenningen geslagen tijdens de regeerperiode van de graven van Vlaanderen. Zie ook Feuarent 6856³⁵ en 13568³⁶ onder Lodewijk van Male (1346-1384).

Op de voorzijde van de rekenpenning (zie onderstaande figuur) zien we een dubbele zeslobbige parelcirkel en cirkel met daarin een wapenschild met klimmende leeuw. Aan de rand lezen we: **+LES :GEOIVERS:DE:LATA**. Op de achterzijde staat een driedelig kruis met lelies aan elk uiteinde, in een vierlobbige parelcirkel en cirkel met bloemen. Binnenin de buitenste parelcirkel staan de letters **AV-(E?)** met telkens twee sterren geflankeerd.



Figuur 56. Een rekenpenning (V-78)

5.6.7 Varia

Onder varia vallen detectievondsten die niet verder gedetermineerd konden worden.

³⁴ DE LA TOUR, 1899, 88

³⁵ FEUARDENT, 1907, 68

³⁶ FEUARDENT, 1907, 201



Figuur 57. Varia. V-165: Vingerhoedje, 17de eeuw (Put 6, Spoor 13); V-237: Tudorknoop, 16de-begin 17de eeuw (Put 8, Spoor 8020); V-110: Hanger (Put 4, Spoor 8001); V-6: Vingerring (Put 4, Spoor 8002); V-228: Biconisch spinlood, ca. 1100-1500 (Put 8, Spoor 8020); V-83: Koperen schijfje (Put 6, Spoor 8002); V-149: Beslag (?), ramshoofd, 4 ogen waarvan 1 oog afgebroken (onderaan) (Put 6, Spoor 8002); V-150: Kop van (fabel)dier, met oogje waar de bek zit (Put 6, Spoor 8002).

6 Interpretatie van de resultaten

6.1 Algemeen

Op basis van dit onderzoek van het uitgevoerd archeologisch onderzoek kan een fasering van de vastgestelde site opgesteld worden. De situering van de sporen binnen deze fasen werd gemaakt aan de hand van stratigrafie, oversnijdingen, dateerbare vondsten, ¹⁴C dateringen en het raadplegen van enkele geschreven en cartografische bronnen. In eerste instantie wordt de bodemopbouw en stratigrafie besproken, vervolgens het sporenbestand per fase, van oud naar jong.

Fase 1: De oudst aangetroffen sporen (10^{de} tot ½ 14^{de} eeuw)

Fase 2: Opname terrein binnen de stadsmuren (14^{de}-15^{de} eeuw)

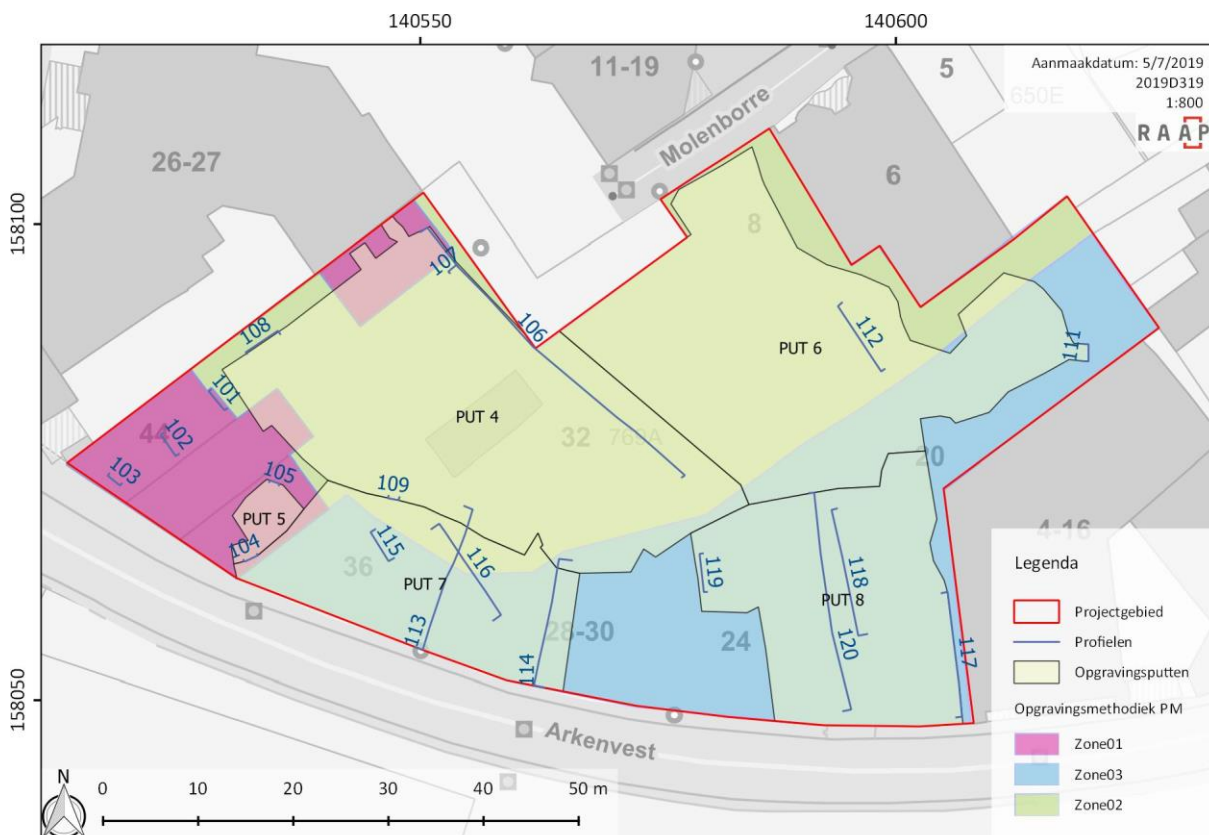
Fase 3: Gecultiveerde gronden (15^{de}-18^{de} eeuw)

Fase 4: Ambachten en nijverheid (19^{de}-20^{ste} eeuw)

Fase 5: Van industrie naar woongebied (2^{de} helft 20^{ste} eeuw)

6.2 Bodemopbouw en stratigrafie

De stratigrafie en bodemopbouw wordt per deelzone besproken zoals aangegeven in het programma van maatregelen. De locatie van de aangelegde profielen wordt weergegeven op onderstaande kaart.



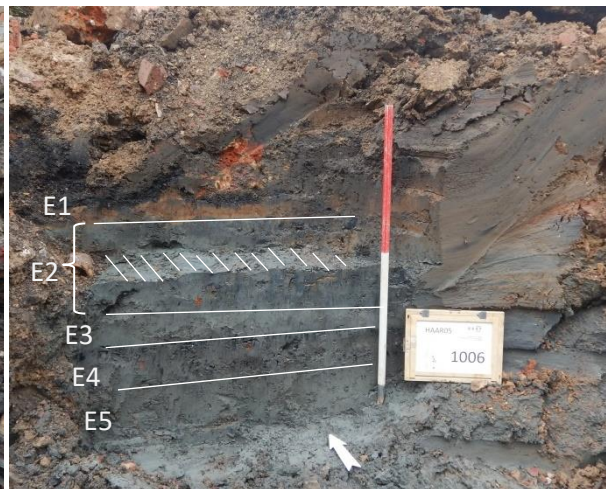
Figuur 58: Profielen aangeduid per werkput en opgravingszones zoals beschreven in het Programma van Maatregelen en het kadasterplan (bron: www.geopunt.be).

6.2.1 Zone 1: De bebouwde zone ter hoogte van de Arkenvest

Op de bebouwde zone in het zuidwesten van het terrein werden een vijftal bodemprofielen aangelegd om de gaafheid van de bodem op deze zone te controleren. In het uiterste westen van deze zone werd een afgetopt bodemprofiel (PR101 en PR102) aangetroffen. De oorzaak hiervan was de aanwezigheid van een funderingsplaat van ongeveer 60 cm dik (Figuur 59; E1). Onder deze plaat was een puinlaag van 10 à 15 cm dik aangebracht (Figuur 59; E2). De onderste laag bestond uit een gereduceerd en lemig pakket (Figuur 59; E3). De inclusies van houtskool en enkele baksteenfragmenten wijzen vermoedelijk op een antropogene aard. Dit pakket reikte dieper dan de voorziene graafdiepte. Op dit deel van het terrein bleek met andere woorden geen archeologisch sporenniveau bewaard boven 29,9 m +TAW.



Figuur 59: Het afgetopt bodemprofiel in het uiterste westen (PR101)



Figuur 60: Bodemprofiel PR105 met oude cultuurlaag en dubbele stabilisatielaag

Bij de twee iets meer naar het zuidoosten gelegen bodemprofielen (PR104 en PR105) was de verstoring beperkter. Onder het vloerniveau (Figuur 60, E1) werd een oude cultuurlaag aangetroffen (Figuur 60; E2). Een verschil tussen deze twee profielen was het geoxideerd voorkomen van profiel PR104 ten opzichte van profiel PR105. Bovendien werden in het gereduceerd profiel (PR105) een tweetal dunne houtskoolrijke lagen (Figuur 60; E4) herkend in het onderliggend bodempakket. Vermoedelijk betreft het een dubbele stabilisatielaag mogelijk aangebracht na rivierwerking. In het onderliggend pakket (Figuur 60; E5) wezen enkele vondsten zoals aardewerk, keramisch bouw materiaal en dierlijk bot op een antropogene oorsprong van het pakket. Hierbij wordt gedacht aan een laatmiddeleeuwse ophoging.

6.2.2 Zone 2: Het laaggelegen deel ter hoogte van de Molenborre

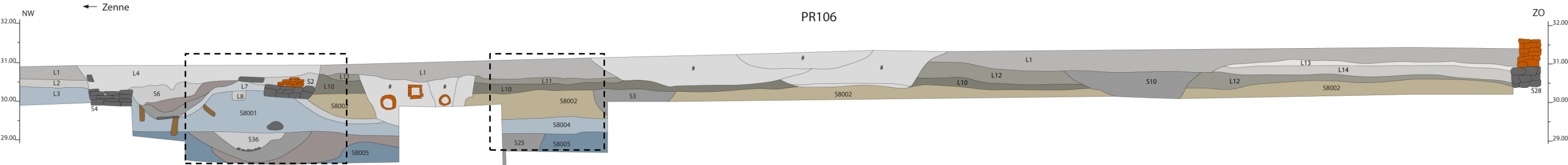
Het lengteprofiel (PR106; zie Figuur 61) dwars op het verloop van de Zenne gold als representatief profiel voor de bodemopbouw binnen het laaggelegen deel van het terrein. De basis van het bodemprofiel was opgebouwd uit een rivierafzetting (S8005). De bovenste decimeters van deze laag (S8004) bleken echter gestoord te zijn. Mogelijk betreft het een oude bouwvoor, een ophoging en/of colluviale afzettingen. De overgang tussen deze twee pakketten bevond zich op ongeveer 29,00 m TAW. De ondergrens van de rivierafzetting reikte minstens 80 cm dieper. Aangezien het ongestoorde deel van dit pakket zich onder de verstoringsdiepte bevond, werd dit slechts plaatselijk

waargenomen. Het pakket had een gereduceerde blauwgrijze kleur en bestond uit leem tot lemige klei. In deze rivierafzetting werden ook riviergrind en enkele humusspikkels waargenomen. De oudst aangetroffen sporen sneden zich in deze afzetting in en zijn afgetopt door het voorkomen van de oude bouwvoor en/of het colluvium (S8004). Deze sporen werden geregistreerd in een derde (lokaal aangelegd op ca. 28,75 m + TAW) en vierde vlak (verdiept tot op ca. 28,5 m +TAW). Op basis van het aardewerk konden deze sporen vermoedelijk in de 10^{de}/13^{de} eeuw gesitueerd worden. Het is niet uitgesloten dat zich nog oudere niveaus bevonden in of onder deze alluviale afzetting.

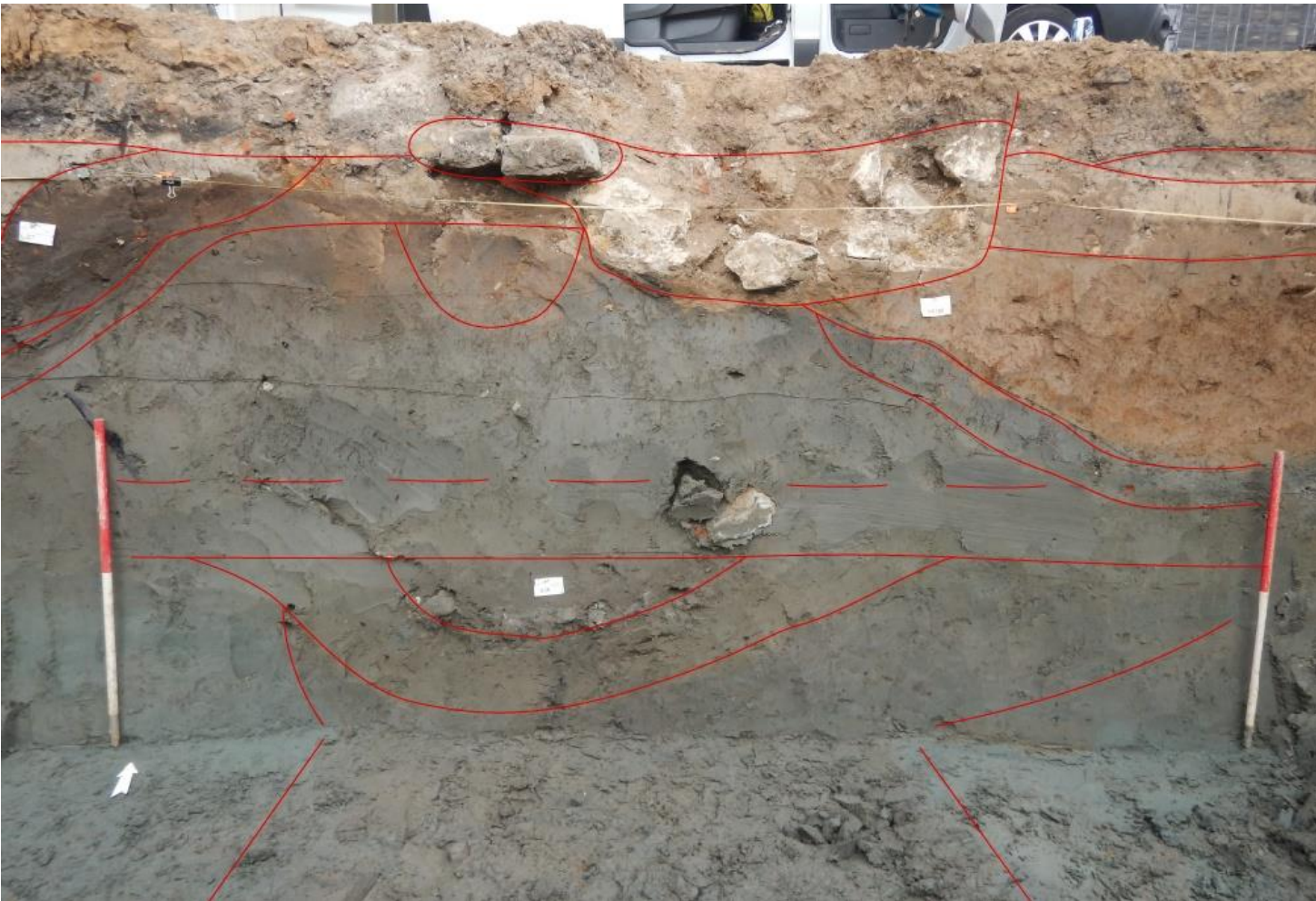
De rivierafzetting en de oude bouwvoor/colluvium (S8004) werden afgedekt door twee pakketten: S8001 in het westen en S8002 in het oosten. Beide waren ongeveer 120 cm dik (mogelijk ten gevolge van nivellering). Vondstmateriaal uit deze lagen wees op een datering in de 14^{de}-15^{de} eeuw. Enkele greppels leken zich in deze pakketten in te snijden. Een uitgestrekt vlak (vlak 2) werd aangelegd op ca. 29,9 m +TAW (in het noordwesten) à 30,3 m +TAW (in het zuidoosten), d.i. iets onder de top van deze pakketten.

De aanwezigheid van een mogelijke teellaag (S8004) aan de top van de rivierafzettingen (S8005) vormt de eerste aanwijzing voor de cultivatie van deze gronden. Omdat deze laag slechts lokaal onderzocht kon worden, kan er op dit moment vrij weinig uit afgeleid worden. Een duidelijke teellaag werd gevormd aan de top van de ophogingspakketten (S8001 en 8002). Deze teellaag (L10/11/12 in Profiel 106) was 30 à 60 cm dik en bestond uit zandleem. De kleur was bruingrijs tot donker bruingrijs. Als voornaamste inclusies werden een klein aantal baksteenspikkels en mortelresten waargenomen. De gronden werden met andere woorden ten laatste vanaf de late middeleeuwen gecultiveerd.

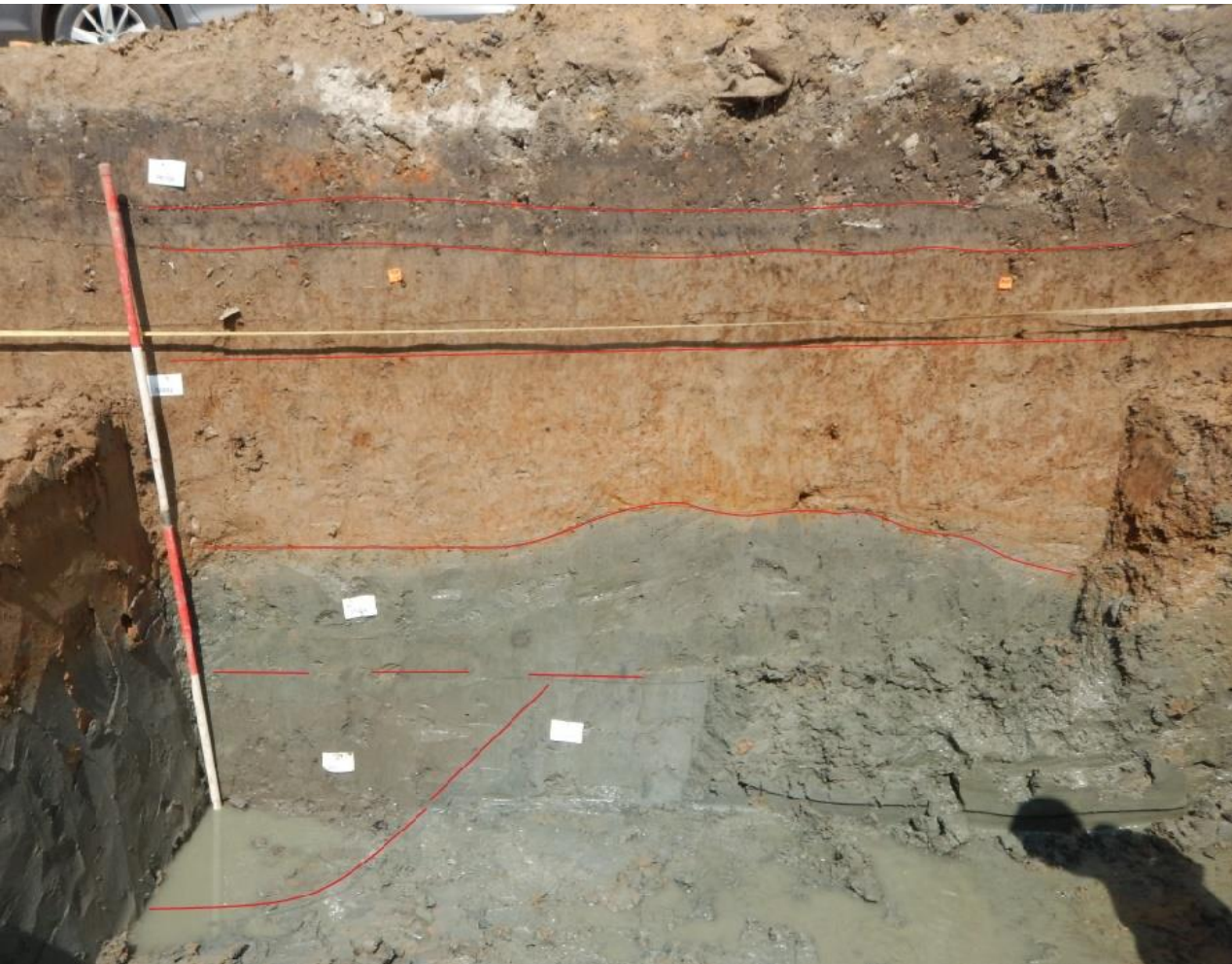
De top van het bodemprofiel bestond uit een opgebracht en puinrijk pakket en enkele recente verstoringen zoals de aanleggreppel van een rioleringsbuis en enkele uitbraaksporen. Deze verstoringen en de recente muurresten werden zo goed als mogelijk geregistreerd aan het oppervlak (vlak 0; op ca. 31,4 m +TAW) en bij het afgraven van een eerste puinlaag (vlak 1; op ca. 31,0 m + TAW).



Figuur 61: Gedigitaliseerde tekening van profiel PR106 dwars georiënteerd op het verloop van de Zenne.



Figuur 62: Profielfoto ter hoogte de verdiepte werkput in het westen, met aanduiding van de afgelijnde sporen en pakketten ter verduidelijking.



Figuur 63: Profielfoto ter hoogte van de centraal verdiepte werkput, met aanduiding van de afgelijnde sporen en structuren ter verduidelijking.

6.2.3 Zone 3: Het opgehoogde deel ter hoogte van de Arkenvest

De stratigrafie van het terrein onder het recent ophogingspakket werd gecontroleerd aan de hand van enkele profielen dwars georiënteerd op de Arkenvest. De opbouw was telkens vrij gelijkaardig. Bodemprofiel PR120 wordt hier als referentieprofiel besproken.

Onderaan dit profiel werden drie aardkundige eenheden afgebakend, waarvan het niet helemaal duidelijk is of deze tot één enkele afzetting behoren of twee op zichzelf staande afzettingen. Het gaat om een meer zandige, gereduceerde afzetting (S8030) die slechts in een beperkt oppervlak onderzocht kon worden en twee afzettingen die bestaan uit zandleem die mogelijk op en deels tegen de eerste afzetting liggen. Daarbij vormt S8029 de overgang tussen S8030 en het geoxideerde S8028. Door de oxidatieverschijnselen in S8029 werd het niet duidelijk of er een erosief contact is tussen de afzettingen of een geleidelijke overgang (die duidt op een graduele verandering in het afzettingsmilieu). Het lijkt echter aannemelijk dat de drie eenheden zijn afgezet in een fluviatiel systeem. Mogelijk gaat het om oeverafzettingen, waarbij het verschil tussen geoxideerde en gereduceerde grond slechts het resultaat is van de verschillen in textuur van het sediment en daarmee de capaciteit van de laag om water af te voeren.



Figuur 64: Profielfoto PR120 met aanduiding spoornummers

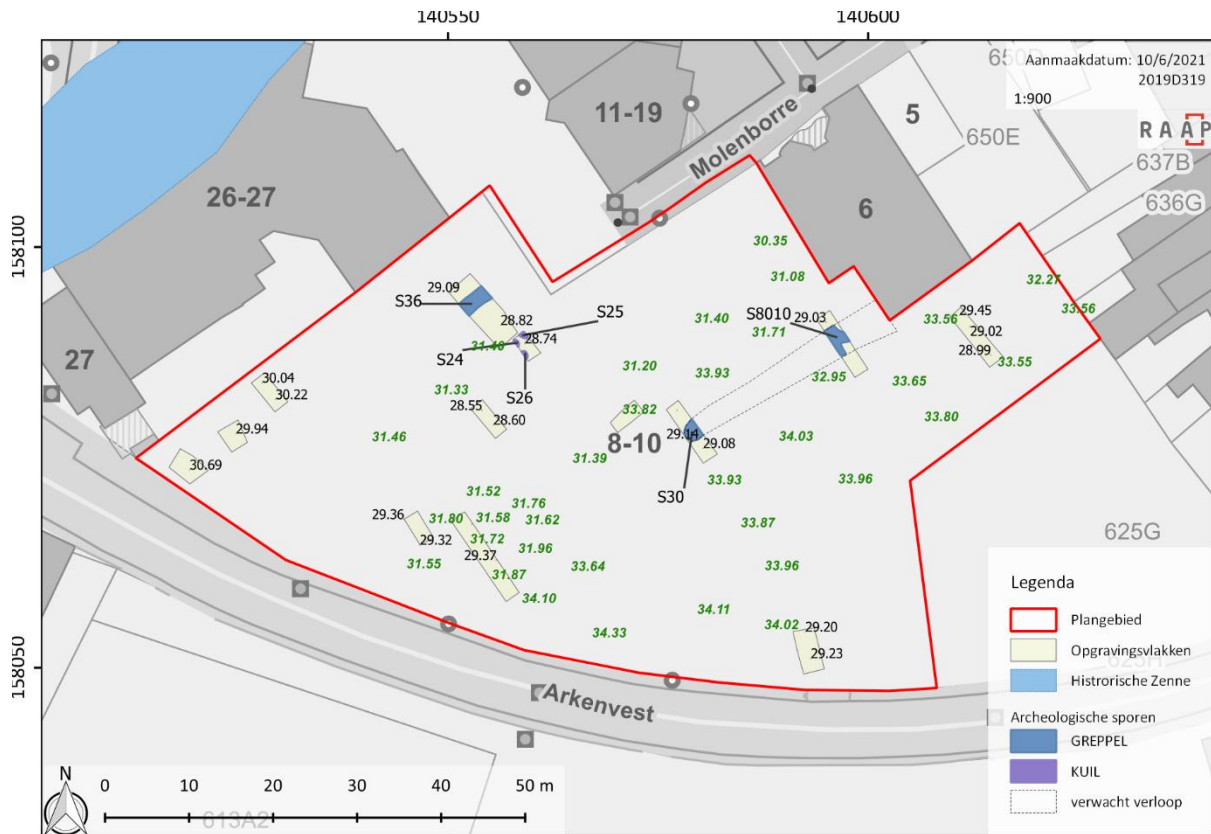
Ook hier werd een antropogeen ophogingspakket aangetroffen (S8020). Dit zandlemig en homogene pakket was bruinigrij en vertoonde in het vlak onregelmatige reductievlekken. De aanwezigheid van houtskool, baksteenfragmenten, aardewerk en metaalvondsten wijst op de antropogene aard. Het pakket was 50 à 70 cm dik. Het opgravingsvlak en ook de geplande uitgraafdiepte voor de werkzaamheden bevond zich net onder de top van dit pakket (nl. ca. 30,2 m +TAW). Het vondstmateriaal wijst op een datering in de 14^{de}/15^{de} eeuw.

Bovenop dit ophogingspakket werden een aanzienlijk aantal pakketten opgebracht. De inclusies en de geroerde aard van deze pakketten wezen tevens op ophogingsprocessen (S8023, S8027, S8025, S8031) met afwisselend fasen van cultivatie (S8026, S1200). Opvallend was dat deze pakketten stegen richting de Arkenvest en dat deze dus de aanwezigheid van een wal net buiten het projectgebied aantonen. Deze pakketten bevatten voornamelijk postmiddeleeuws vondstmateriaal.

De geregistreerde ophogingspakketten in dit profiel (PR120) vormden de onderzijde van een metersdikke en vrij jonge ophoging (19^{de}-20^{ste} eeuw). Voorafgaand aan en tijdens het afgraven van dit pakket werden enkele recente muurresten, waterputten en dergelijke ingemeten aan het loopvlak (vlak 0; op ongeveer 34,0 m +TAW) en in het puinpakket (vlak 1; op ca. 31,6 m +TAW).

6.3 Fase1: De oudst aangetroffen sporen (10^{de} tot eerste helft 14^{de} eeuw).

Op enkele locaties werd lokaal verdiept om een beter inzicht te verkrijgen in de bodemopbouw van het terrein. Hierbij werden in profiel en in een derde en vierde vlak (zie bijlage) de oudst aangetroffen sporen waargenomen. Op basis van vondstmateriaal en een ¹⁴C analyse dateren deze tussen de 10^{de} en 13^{de} eeuw. Deze sporen situeren zich op ca 28,8 m +TAW of 2,6 m onder het huidige maaiveld. Deze bevonden zich grotendeels onder de grondwatertafel waardoor deze moeilijk te onderzoeken waren.



Figuur 65 Algemeen sporenplan van opgravingsvlak3, in groen zijn de huidige maaiveldhoogten gemarkeerd en de TAW-hoogtes van de opgravingsvlakken zijn in zwart gemarkeerd.

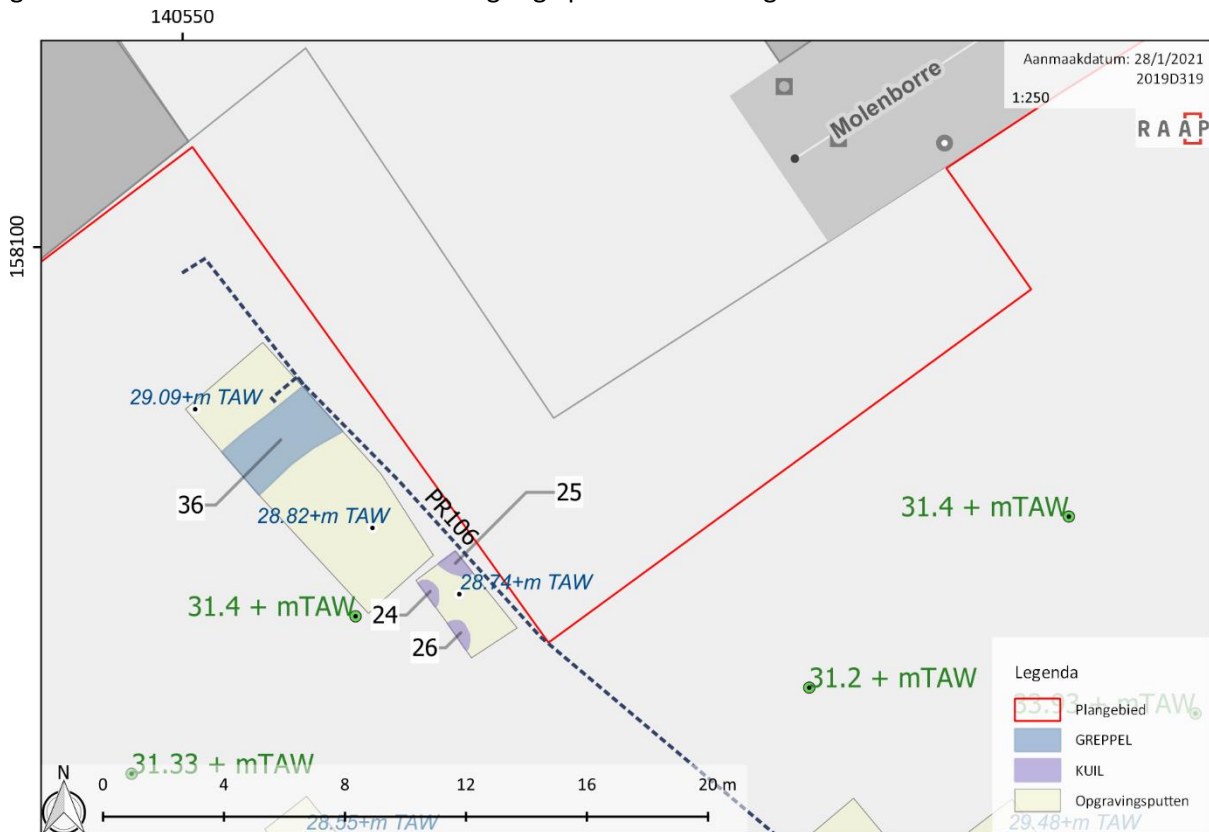
6.3.1 Afvalkuilen

Drie kuilen (S24, S25 en S26) en een naastliggende greppel (S36) zijn uitgegraven in alluviale afzettingen van de Zenne in het noordwestelijk deel van het plangebied. De sporen zelf waren sterk gereduceerd en leken afgetopt maar bevatten wel vondstmateriaal. Uit kuil S24 zijn potscherven van een kogelpot gerecupereerd waarvan het randtype (L124D) een laatmiddeleeuwse datering indiceert (1200-1300).³⁷ Uit afvalkuil S26 is het botmateriaal van een hond gerecupereerd alsook botanische resten. De hond betrof volwassen individu met een schofthoogte van 52 cm. Een ¹⁴C-analyse op deze botanische resten dateert de context in de vroege middeleeuwen: 720-960 AD.³⁸ Het aanwezige aardewerk betreft een reducerend gedraaid aardewerk en een stuk keramisch materiaal dat niet te determineren is. Een scherf rood geglazuuraardewerk (<2gr) wordt als intrusief beschouwd. De botanische resten bestaan uit verkoolde graankorrels (n3) waaronder broodtarwe, vruchten van vijg,

³⁷ DE GROOTE, 2008

³⁸ ICA-20C/1187, 1187 ± 30, 2σ.

gewone braam en vlier, zowel gebruiksplanten als wilde planten. Naast gebruiksplanten zijn in de kuil ook een dertigtal resten van wilde planten aangetroffen die toebehoren aan de categorie ruderalen. De combinatie van deze planten duidt op enigszins vochtige, grazige en verstoorde bodems. Met name het voorkomen van scherpe- of kruipende boterbloem is daarvoor indicatief: deze plant wordt veelvuldig in graslandvegetaties aangetroffen en kan, indien begrazing door vee plaatsvindt, relatief goed overleven doordat het vee de lichtgiftige plant over het algemeen laat staan.³⁹



Figuur 66: Herkende middeleeuwse sporen in opgravingsvlak 3.



Figuur 67: Profielfoto met aanduiding (rood) van kuil S25 linksonder.



Figuur 68: Detailfoto van S25 in vlak (3).

³⁹ Zie § 5.3 specialistisch onderzoek



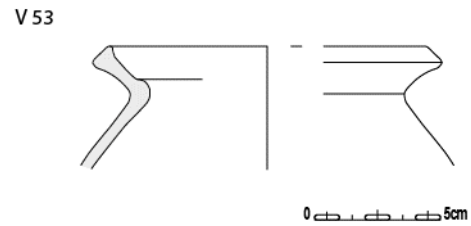
Figuur 69: vlakfoto met aanduiding (rood) van kuil S24, S25 en S26.



Figuur 70: Vondstmateriaal uit S26. 1. Botmateriaal van een hond; 2. Reducerend gedraaid aardewerk; 3. Fragment (intrusief?) oxideren gebakken, beroet aardewerk; 4. fragment keramisch materiaal.



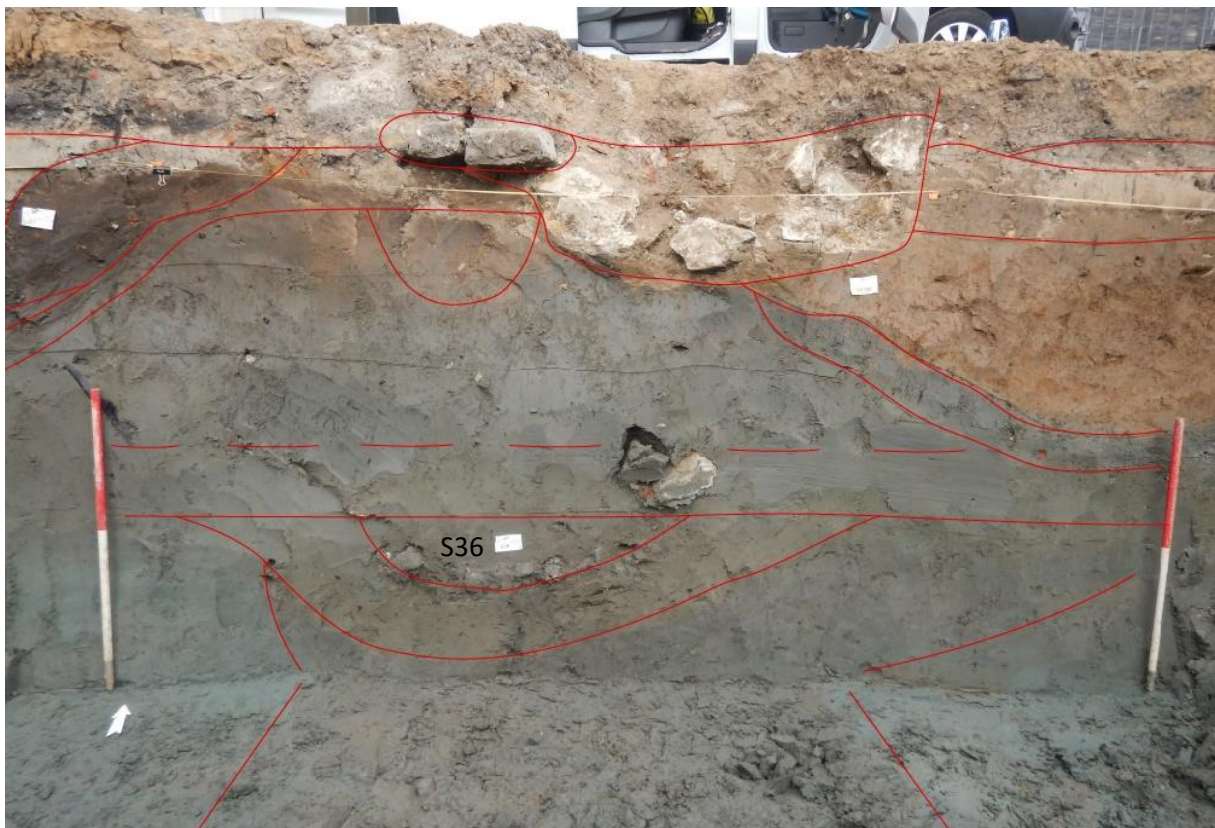
Figuur 71. Detail van het stuk keramisch materiaal.



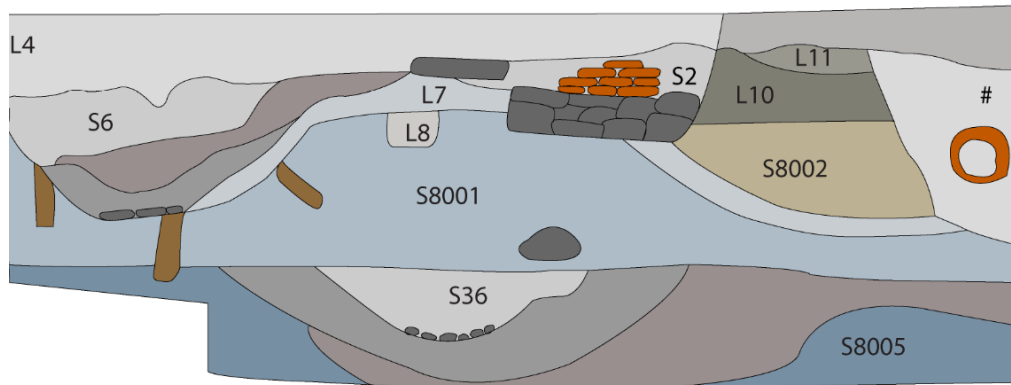
Figuur 72. Randfragment van een kogelpot (V-53) uit kuil S24.

6.3.2 Afwatering greppel

Greppel S36 situeert zich in de directe nabijheid van kuilen uit de vroege en volle middeleeuwen. De structuur zelf bevat naast brokken natuursteen enkele potscherven waaronder een kan en een kruik die de eindfase van deze structuur aan het begin van de 14^{de} eeuw dateren. Dit is net voorafgaand aan de stadsuitbreiding en ophogingen (S8001).



Figuur 73. De greppel (S36) werd herkend bij het plaatsen van proefiel PR106.

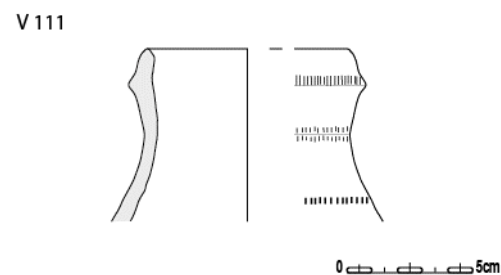


Figuur 74. Detail uit Profiel 106 waarin greppel S36 werd herkend.

In de greppel zijn drie vullingen onderscheiden. De onderste twee zijn met uitzondering van een component humeus materiaal vrijwel steriel. De ondergrens van de bovenste vulling is bezaaid met stenen. Vermoedelijk moeten deze stenen gerelateerd worden aan een techniek om overstromingen te vermijden. Door de stenen bedding kan de afvoer van het oppervlaktewater beter gecontroleerd worden. Deze techniek werd ook recenter in de regio gebruikt. Na grote overstromingen van 2010 in Tubeke (Tubize) werden dergelijke greppelsystemen aangelegd.



Figuur 75. Recente greppel (2017) in Tubize waar een bedding van stenen wordt gebruikt om de waterafvoer te controleren en overstromingen te vermijden. (bron: <https://lacapitale-brabant-wallon.sudinfo.be/161441/article/2017-12-03/un-fosse-redents-sur-la-rue-du-transvaal-tubize>)



Figuur 76. Randfragment (V111) van een kan of kruik in steengoed uit het rijng gebied.

6.3.3 Depressie of wadi

In het noordwesten van de onderzoekzone werd een grote depressie, gracht, wadi of poel (S30 en S8010) waargenomen. Deze was in het vlak moeilijk te onderscheiden van de omliggende ophogingspakketten. In eerste instantie werd de structuur geïnterpreteerd als een brede greppel. Het precieze verloop ervan kon echter niet achterhaald worden. In de werkput ten zuidoosten was het spoor in het vlak niet meer te onderscheiden. In het noordwesten werd de depressie ogenschijnlijk oversneden door verschillende andere sporen en lagen. Wel kon nog een uitgraving in profiel PR112 vastgesteld worden (S8012). De opvullingslagen waren er echter grotendeels verstoord en de onderste vulling was verschillend. De onderzochte botanische stalen bevatten geen enkele aanwijzing voor een water dragende fase. Om deze reden wordt uitgegaan dat de structuur een langgerekte depressie (6m bij +26m) betreft die als een soort wadi functioneerde om sporadisch

overtollig water af te voeren en waarin stadsafval werd gedumpt. Dit laatste zou opnieuw de partij stenen op de bodem van S8010 kunnen verklaren alsook de variatie in opbouw tussen beide structuren.

Onderin S30 bevindt zich een homogeen blauwgrijze opvullingslaag. Vermoedelijk ging het om een uitgeloopte reductielaag. Daarboven kon een sterk humeuze gelaagdheid herkend worden. Dit pakket bevatte heel wat aardewerk, metaal, dierlijkbot en leer. Het dierlijk bot is vooral afkomstig van Runt en wordt als consumptieafval of nederzettingsafval beschouwd.



Figuur 77. Coupefoto greppel S30 met donkergrijze, humeuze gelaagdheid onderin.

Het aardewerk, potscherven van diverse kannen, een teil, een kogelpot, een tuitpot, grappen en/of een kookkan, dateren de gebruiksfase voornamelijk in de periode 1175-1250, op de overgang van de volle naar de late middeleeuwen. Enkele steengoedscherven dateren de jongste gebruiksfase tussen 1250 en 1375. Een penning aangetroffen bij het verdiepen van het vlak dateert tussen 1350 en 1450. De goed bewaarde organische resten uit de gebruiksfase werden verder onderzocht op macroresten en pollen. Deze zijn absoluut gedateerd tussen 1170-1275 AD.⁴⁰ De schoenfragmenten bevatten vermoedelijk een sluitingsgedeelte van een rolknoopschoen met dwarse wreefsplit van het lage type met enkele rolknoop en vermoedelijk Jc-patroon (KN/Rol-Dw/Laag/Jc)⁴¹ wijst eveneens op een datering tussen 1250 en 1400.⁴² Geconcludeerd kan worden dat de depressie rond 1250 reeds aanwezig was en door omwonenden volop gebruikt werd om afvalmateriaal te dumpen. Na 1250 is de structuur nog aanwezig maar stopt het storten van afval. Rond ca. 1375 lijkt de structuur in één beweging (het pakket is vrij homogeen) gedicht. Mogelijk is dit te relateren aan de tweede ommuring waarbij het plangebied binnen de stadskern komt te liggen dat op basis van historische documenten tussen 1381 en 1396 wordt gedateerd.⁴³

⁴⁰ ICA-20C/1189, 800 ± 30 , 2σ , op verkoold graan.

⁴¹ MOENS, 2019, (deel I – p. 241

⁴² MOENS, 2019, (deel I – p. 319: fig. 201

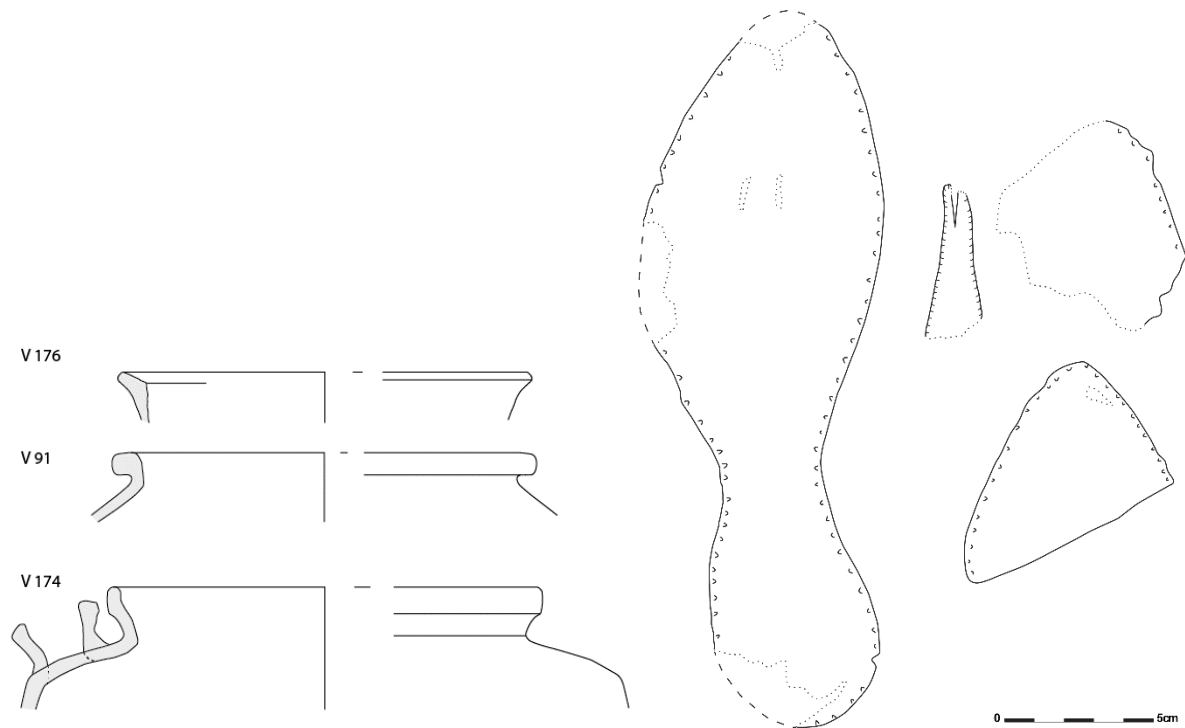
⁴³ ONROEREND ERFGOED, 2018; Volgens R. Borremans melden deze historische documenten niet de bouw maar verbouwingswerken. Dit impliceert dat de bouw van de tweede muur ouder dient gedateerd te worden.



Figuur 78. Detailopname van de onderste lagen uit greppel S30.

De organische lagen werden afgedekt door een dik heterogeen pakket met een donker bruingrijze kleur boven de reductiegrens. In deze breed uitwaaierende dempingslaag werd in een latere fase een keramische drainage/afvoerbuis (S42) aangelegd. Vermoedelijk kan de demping van de structuur gerelateerd worden aan Fase 2. De ophoging en nivellering die gepaard ging met de opname van de terreinen binnen de stadsmuren en de cultivering ervan.

Uit de macrobotanische analyse van het grondmonster is duidelijk geworden dat er inderdaad relatief veel plantenresten in de poelvulling aanwezig waren. De gewassen bestaan uit verkoolde resten van broodtarwe (meer dan honderd graankorrels en twee aarspilfragmenten) en 25 graankorrels van haver (*Avena*). De relatief grote hoeveelheid resten van deze granen bestaat voornamelijk uit korrels: sporen van verkoolde akkeronkruiden, stengels en aarspilfragmenten ontbreken nagenoeg helemaal. Daaruit kan worden geconcludeerd dat er sprake is van een graanvoorraad die na het dorsen verkoold is geraakt. De verkoling kan hebben plaatsgevonden bij het bereiden van de granen dan wel schoonbranden van een opslagplaats. Het verkoolde materiaal is vermoedelijk vervolgens als afval in de poel gededponeerd. Ook uit de samenstelling van de fruitresten kan worden geconcludeerd dat deze als (keuken)afval in de poel zijn gededponeerd. Het gaat daarbij om tientallen steenvruchten van zoete- of zure kers (*Prunus avium/cerasus*), pruim (*Prunus domestica*) en meer dan honderd vruchten van gewone braam. Daarnaast zijn ook nog enkele resten van aardbei (*Fragaria*), gewone vlier en druif (*Vitis vinifera*) aangetroffen. Al deze fruitsoorten zullen door de vroegere bewoners van het onderzoeksgebied zijn gegeten, waarbij (of waarna) de niet-eetbare delen in de poel zijn gededponeerd. De aanwezigheid van de exoten vijg en druif toont aan dat er sprake was van enige mate van import van voedselproducten: de vruchten van deze planten werden al in de middeleeuwen in gedroogde vorm naar Noordwest-Europa vervoerd.



Figuur 79. Technische tekening van diagnostische randen gerecupereerd uit S30 L0 (V176, kookkan en V91, kogelpot) en L2 (V174, tuitpot) (schaal 1/3) en de leren schoen onderdelen V179.



Figuur 80. Een deel van de greppelvulling (naast de stalen voor botanie) werd uitgezeefd op klein vondstmateriaal en leverde diverse botanische resten op.



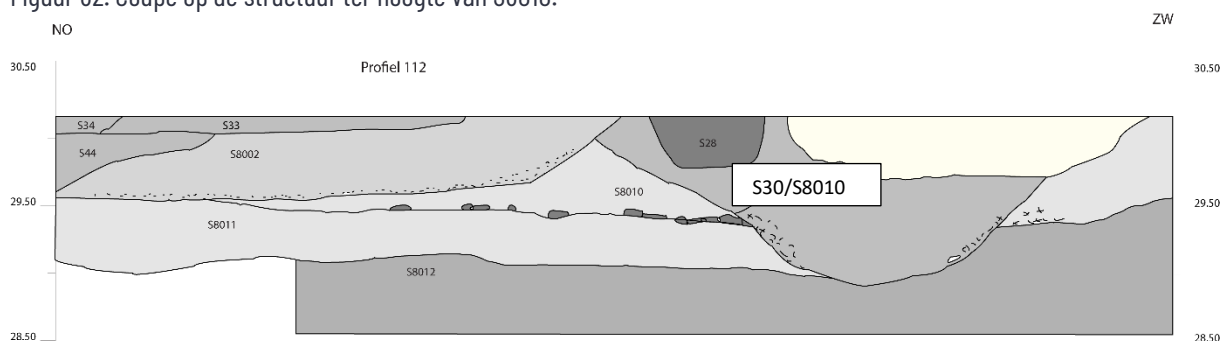
Figuur 81: Onderdelen van een leren schoen werden uit de opvulling van depressie S30 gerecupereerd.

Hoewel er dus sprake is van importproducten, moeten geen van beide fruitsoorten als luxeproduct worden beschouwd. Vijgen en druiven werden in de late middeleeuwen in grote aantallen verscheept en zijn daardoor eenvoudig te verkrijgen op markten. In het monster zijn ook twee resten van bossen en struwelen aangetroffen, bestaande uit een vrucht van zwarte els (*Alnus glutinosa*) en wilg (*Salix*). Het aantal resten is verder te laag om te spreken van een bosrijke vegetatie in de omgeving van het nederzettingsterrein. Het pollenspectrum van monster 11 bestaat vrijwel geheel uit kruidenpollen. Grassen (*Poaceae*), kruisbloemenfamilie (*Brassicaceae*), lintbloemige composieten (*Asteraceae liguliflorae*) en granen (*Cerealina*) zijn de meest voorkomende pollentypes. Pollen van oever, of waterplanten ontbreken. Zeer opvallend is de hoge concentratie schimmelsporen in het monster. De meeste aangetroffen schimmelsporen zijn afkomstig van afbraakschimmels die leven op vergaand organisch materiaal en/of op mest. Samen met de pollenassemblages van grassen en granen duidt dit erop dat hier materiaal afkomstig is die uit een potstal is geaccumuleerd.

Op basis van het verloop en de ligging wordt aangenomen dat S30 en S8010/S8011 tot eenzelfde structuur behoren, al zijn er verschillen in opbouw. In de coupe ter hoogte van S8010 is de depressie of wadi een stuk breder en minder diep. De onderste vulling (S8011) is vrij homogeen en heeft een bruine kleur door de bijmenging van humeus materiaal. Onderin de tweede opvulling (S8010) is ook hier een laag stenen herkend. Opnieuw zouden deze verklaard kunnen worden als een verbetering van de waterafvoer op het terrein (zie §6.3.2).



Figuur 82. Coupe op de structuur ter hoogte van S8010.



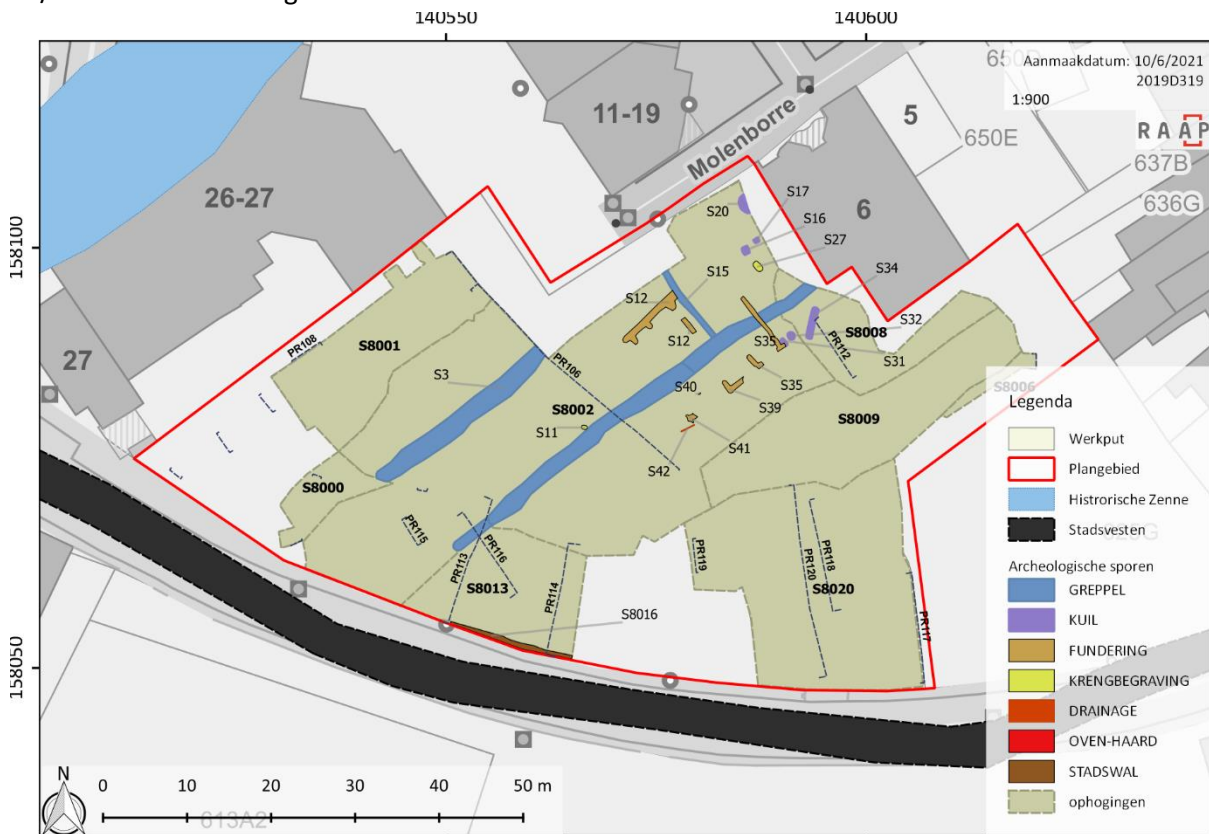
Figuur 83. Technische tekening van de coupe op de structuur ter hoogte van S8010/S30.

6.3.4 Akkerlaag

Ter hoogte van bodemprofiel werd een afgedekte akkerlaag herkend (S8004) die zich aan top van de hierboven besproken afvalkuilen situeert. Het vondstmateriaal in deze laag dateert uit de periode 1300 tot 1550.

6.4 Fase 2: Opname terrein binnen de 2^{de} stadsmuren (tweede helft 14^{de} en 15^{de} eeuw)

Historische documenten dateren de uitbreiding van de stadsmuren op de rechteroever van de Zenne tussen 1381 en 1396.⁴⁴ Met de bouw van deze stadsmuur komt het onderzoeksgebied binnen de stadsmuur te liggen. Aangetroffen structuren die aan deze periode gerelateerd kunnen worden zijn de stadswal en verschillende ophogingspakketten. Daarnaast kunnen sporen op basis van stratigrafie en/of vondstmateriaal gelinkt worden aan deze fase.



Figuur 84. Opgravingsplan met de sporen en ophogingen gerelateerd aan FASE2 en FASE 3. De historische loop van de Zenne en de stadsvesten werd gegeoreferencieerd op basis van de Ferrariskaart.

6.4.1 Stadswal

Langs de zijde van de Arkenvest kon een restant van een opgeworpen stadswal (S8016/S8017) in profiel waargenomen worden. Het ging om een drietal homogeen bruine tot lichtbruine pakketten met oxidatievlekken. De structuur was vrij steriel en bevatte spijtig genoeg geen vondstmateriaal. Onder een hoek van ongeveer 55° klom de wal op richting de Arkenvest. De wal kon slechts op

⁴⁴ONROEREND ERFGOED, 2018; Volgens R. Borremans melden deze historische documenten niet de bouw maar verbouwingswerken. Dit impliceert dat de bouw van de tweede muur ouder dient gedateerd te worden.

enkele plaatsen waargenomen worden. Het is aannemelijk dat het centrale deel van de stadswal zich onder de straat Arkenvest bevindt. Op de meeste plaatsen binnen het plangebied was de rand van de wal verstoord door muurresten en keldervolumes of bevond deze zich net buiten het plangebied. Aangezien er geen bodemvorming is herkend tussen S8016A en S8016B lijkt het ophogen van het plangebied aansluitend gebeurd met het oprichten van de stadswal.



Figuur 85. Profiel 113, detailfoto van de omhoog klimmende pakketten die de stadswal vormen (S8017-S8016A), een pakket dat aan het nivelleren/ophogen van het plangebied na de stadsuitbreiding wordt gerelateerd (S8016B) en de 16-18de-eeuwse akkerlaag die al de pakketten afsluit.



Figuur 86. Profiel 113, detailbeeld van de pakketten



Figuur 87. Overzichtsbeeld van profiel 113

In de resterende profielen dwars op de Arkenvest en de stadswal werd de originele wal niet meer herkend. Wel zijn stortpakketten herkend die indirect op het hoogteverschil wijzen en zo op de aanwezigheid van een stadswal. Al deze pakketten situeren zich op de 16-18^{de}-eeuwse akkerlaag. De variatie in deze pakketten en de aanwezigheid van soms meerdere ontwikkelde akkerlagen boven elkaar geven aan dat het om van elkaar losstaande acties gaan die in tijd gespreid zijn.



Figuur 88. Profiel PR120, stortpakketten bevinden zich op de akkerlaag. Tussen de stortlagen heeft zich minstens 2x een bodem ontwikkeld.



Figuur 89. Profiel PR117, één van de stortpakketten bestaat uit puinafval en situeert zich bovenop de 16-18de-eeuwse akkerlaag

6.4.2 Stadsmuur

De stadsmuur wordt onder de huidige Arkenvest, enkele meter buiten het plangebied, gesitueerd. Vermoedelijk zijn er binnen het plangebied wel indirect aanwijzingen gevonden voor deze stadsmuur. Verschillende muren van 19^{de} en 20^{ste}-eeuwse gebouwen hebben een sokkel/fundering uit brokken natuursteen. Het is waarschijnlijk dat een deel van deze muren (zeker de massieve muur S12 die tijdens het proefsleuvenonderzoek werd onderzocht) voor hun bouw de natuursteen van de stadsomwalling hebben gerecupereerd. Een functionele verklaring voor het gebruik van natuursteen als fundering is dat deze stenen opstijgend vocht uit de drassige bodem verhinderen, bovengronds werd vervolgens in baksteen gebouwd. Aangezien deze muren zich in een vervuild ophogingspakket bevonden werden ze zonder archeologische opvolging afgegraven.



Figuur 90. Baksteen (S18) en natuurstenen muur (S12) in sleuf 4 van het proefsleuvenonderzoek.



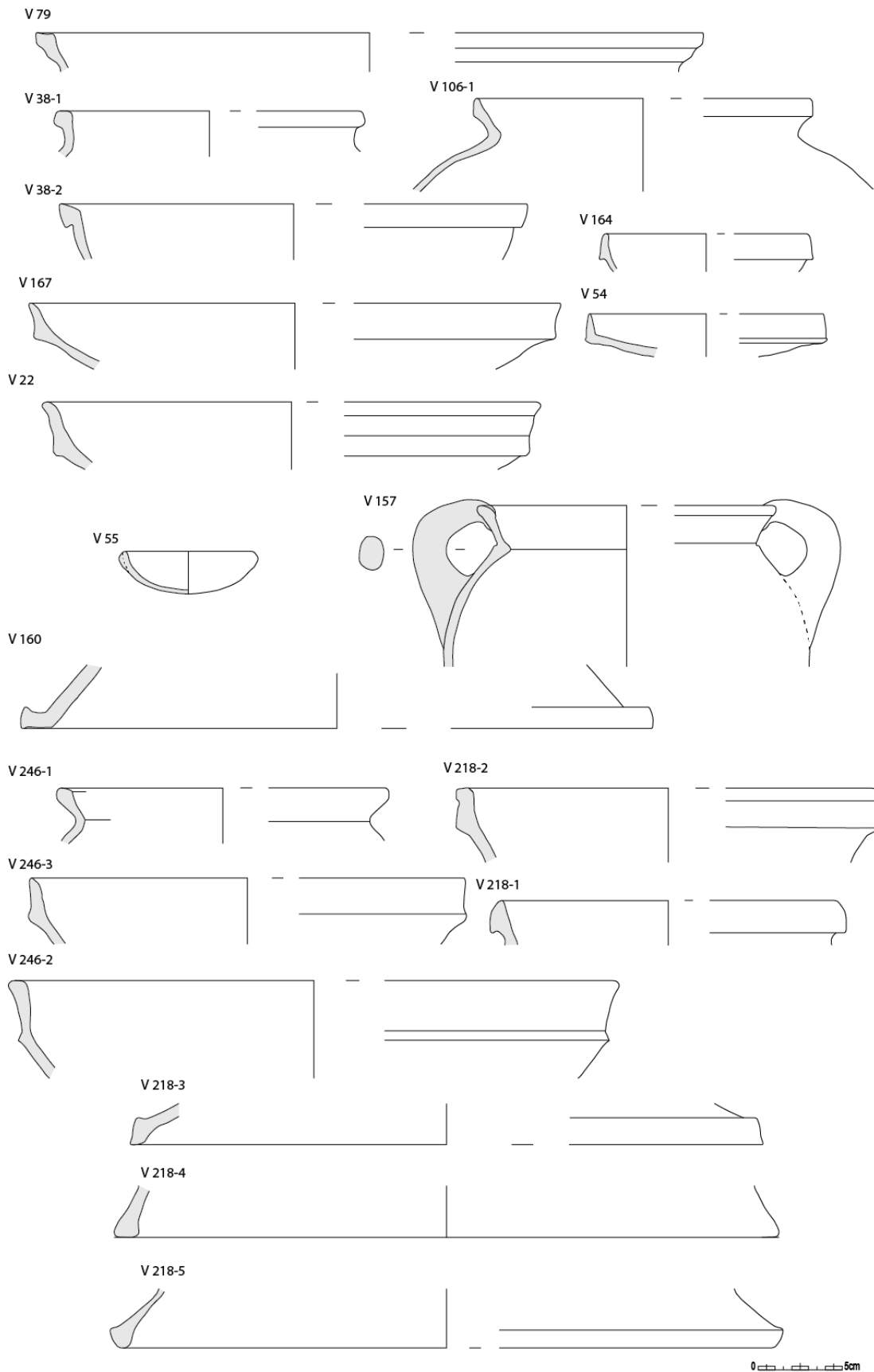
Figuur 91. Baksteen (S18) en natuurstenen muur (S12) in sleuf 8 van het proefsleuvenonderzoek.

6.4.3 Ophogingspakketten

De laatmiddeleeuwse ophogingspakketten (S8000, S8001, S8002, S8006, S8008, S8009, S8013, S8014, S8016B, S8018, S8020) strekten zich uit over het totale oppervlak van het onderzoeksgebied, maar manifesteerden zich vaak met een verschillend voorkomen, onder andere kleur- en textuurverschillen en reductie/oxidatie. Ook het aanwezige vondstmateriaal duidt erop dat het terrein in meerdere fasen is opgehoogd. De bouw van de stadswal lijkt voorafgaand aan de

ophogingen te gaan. De aanwezige archeologische sporen onder deze ophogingen (zie FASE1) geven aan dat de ophoging heeft plaatsgehad na 1350-1375. De pakketten bruine leem lijken op het eerste zicht vrij steriel maar bevatten keramisch bouw materiaal, aardewerk, botmateriaal, brokken natuursteen en metalen objecten. Het aardewerk uit de pakketten is algemeen diagnostisch voor de 14^{de}-16^{de} eeuw. Maar enkele pakketten kunnen op basis van het jongste vondstmateriaal of op basis van stratigrafie specifieker gedateerd worden. Er werd geen bodemontwikkeling herkend tussen de verschillende ophogingspakketten wat doet vermoeden dat deze vrij kort achter elkaar werden aangebracht.

Uit de stratigrafie van de ophogingen (PR106, Figuur 61) blijkt dat pakket 8001, eerst werd opgeworpen, vermoedelijk met als doel de indijking van de Zenne. Het aanwezige aardewerk dateert deze ophoging tussen 1300 en 1550 n. Chr. Pakketten S8000, S8002, S8008, S8009, S8013, S8014 bevatten vondstmateriaal dat tussen de 1050 en 1550 te dateren is. Het jongste materiaal duidt erop dat deze ophoging ten laatste tegen 1550 werden uitgevoerd. Enkele sporen zoals greppel S3 en de steenbouw (S12, S35, S39 en S41) wijzen erop dat de ophoging centraal binnen het plangebied eerder voor 1400 werd uitgevoerd. De ophogingspakketten (S8017 en 8020) uit het meest zuidelijk deel van het plangebied, dichtst bij de stadswal, lijkt iets jonger te dateren (1050-1600). De aanwezigheid van enkele volmiddeleeuwse scherven wordt verklaard door aan te nemen dat grond voor deze ophoging werd gerecupereerd binnen oudere stadsdelen. De chronologische sequentie van de ophogingspakketten doet vermoeden dat de terreinen werden opgehoogd startend vanaf de Zenne richting de stadswal. Mogelijk doordat de grond aangevoerd werd vanaf de rivier.



Figuur 92. Technische tekening van het aardwerk aangetroffen in de ophogingspakketten S8001: V79; S8002: V22 (teil), V167 (teil), V106 (kogelpot), V160 (vuurklok), V38-1 (kogelpot), V38-2 (kom), V54 (drinknap Siegburg); S8004: V55 (olielamp) en S8020: V246, V218.



Figuur 93. Opgravingsvlak ter hoogte van ophoging S8013 met aanduiding en een detailfoto van een brokstuk natuursteen (V201).

In het ophogingspakket (S8002) werd een krengebegraving (S11) aangetroffen. Tijdens de aanleg van het vlak werden de achterste kanonbeenderen van een paard waargenomen. Daarna werd manueel en laagsgewijs verdiept om het krenge bloot te leggen. De grondwatertafelstand bemoeilijkte het opgraven van deze structuur. Het paard bleek op linkerszijde te liggen. Het hoofd werd niet aangetroffen. De rest van het skelet was op enkele skeletelementen na vrijwel volledig bewaard. De ledematen lagen volledig uitgestrekt, behalve de linker voorpoot. Deze lag dieper en opgekruld richting de romp. Een aanlegkuil voor deze begraafing werd niet waargenomen. Het paard kwam dus zeer waarschijnlijk in het pakket terecht op het moment van de ophoging. Op basis van het botmateriaal kon bepaald worden dat het een volwassen individu betrof met een schofthoogte van ca. 150 cm.



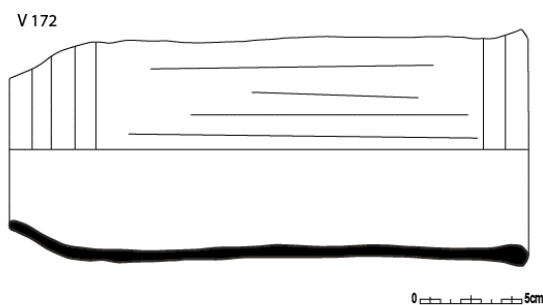
Figuur 94: Detailfoto van de krengebegraving (S11) in ophogingspakket (S8002).

6.4.4 Drainage of afwateringskanaal

Een afwatering of drainagebuis (S42) werd herkend bij het aanleggen van een verdiept vlak. De structuur bestaat uit in elkaar geplaatste keramische reducerend gebakken stukken buis van 25,5cm lang en met een diameter van 11cm. De keramische pijpleiding heeft een noordoost-zuidwest oriëntatie en kon over de volledige breedte (2m) van de coupe gevolgd worden. Van de negen exemplaren werden er vier intacte stukken buis gerecupereerd. De drain liep in beide profielwanden verder maar het verdere verloop kon niet bepaald worden. De gelijke oriëntatie en de centrale ligging binnen depressie/wadi S30 doet vermoeden dat deze pijpleiding een deel van de afwaterende structuren na de ophoging van de terreinen overnam. Een andere hypothese is dat de drain gerelateerd moet worden aan de naastliggende steenbouw (zie § 6.5.3). De datering van de buis is na 1375, het moment waarop de depressie/wadi werd gedicht en voor de ophogingen van ca. 1550.



Figuur 95. Vier intacte keramische buizen uit S42.



Figuur 96. Technische tekening van een representatieve aardewerkbuis (schaal 1/3).



Figuur 97. Coupefoto depressie S30 met centraal bovenaan een deel van de aardewerken rioleringsbuis.



Figuur 98. Keramische pijpleiding/drainage S42 in vlak.

6.5 Fase 3: Gecultiveerde gronden en bewoning (15^{de}-18^{de} eeuw)

De oudste historische kaarten dateren uit deze periode en beschrijven het plangebied grotendeels als akkerland. Voor het sporenplan wordt verwezen naar Figuur 84.

6.5.1 Akkerlaag

De aanwezigheid van een oude teellaag (S1000, S1200) aan de top van de laatmiddeleeuwse ophogingspakketten (S8001 en S8002, S8004, S8006, S8008, S8009, S8013, S8014, S8016B) vormt een duidelijke aanwijzing voor de cultivatie van deze gronden (zie L10, L11 en L12 in bodemprofiel PR106). De teellaag was niet overal bewaard gebleven. Waar vastgesteld bleek deze 30 à 60 cm dik en bestond deze uit zandleem. De kleur was bruingrijs tot donker bruingrijs. Als voornaamste inclusies werden een klein aantal baksteenspikkels en mortelresten waargenomen. Het aardewerk, metaalvondsten en fragmenten keramische pijpjes dateren activiteiten in deze laag tussen ruwweg 1500 en 1700.



Figuur 99. Fragmenten van pijp-aardewerk V251

6.5.1 Steenbouw

De steenbouw (S12/35/39/41) bevond zich centraal in het noordelijk deel van het plangebied (zie bijlage). De muurfunderingen waren slechts gedeeltelijk bewaard en vormden een quasi vierkant gebouw van ongeveer 13 bij 14 m. De opbouw bestond uit brokken gestapelde natuursteen met weinig mortelspecie. De bewaringsdiepte van de muur fundering varieerde tussen 0 en 40 cm onder het vlak. De aanzet van muurresten binnen in het areaal van het gebouw wijst op verschillende compartimenten. In de zuidwestelijke hoek is lokaal roodverbrande aarde en houtskool herkend die aanwijzingen vormen voor een vuurplaats of haard (S40). Het aardewerk aangetroffen onder en tussen de stenen funderingen dateert uit de periode 1300-1550. Aangezien de steenbouw zich op de ophogingen bevindt (Fase 2) en op greppel S3 dateert deze effectief uit de late middeleeuwen tussen ca. 1300-1500 n. Chr.



Figuur 100. Overzichtsfoto S12.



Figuur 101. Overzichtsfoto van de steenbouw (S12/35/39/41) gemarkeerd in het bruin, de locatie van de potentiële vuurplaats of haard is aangegeven met de rode pijl.



Figuur 102. Coupefoto muurrest S35



Figuur 103. Detailfoto muurrest S35

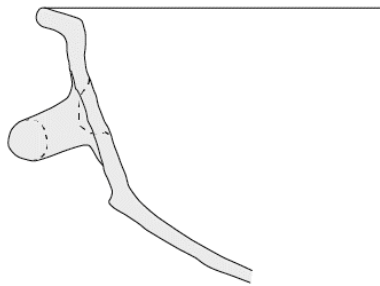


Figuur 104. Detailfoto muurrest S41



Figuur 105. Verbrandingssporen binnen de steenbouw

V 143-1



V 143-2



V 148

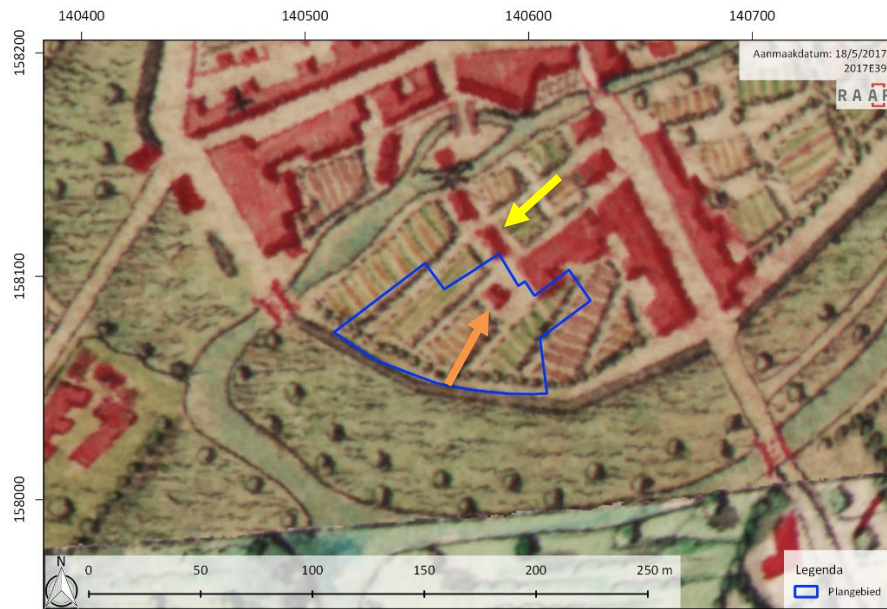


0 5cm

Figuur 106. Technische tekening van het diagnostische aardewerk

Op de Ferrariskaart (1771-1778) wordt op deze exacte locatie een vierkantig gebouw weergegeven. Vermoedelijk betreft het deze steenbouw of de directe opvolger ervan. Op de kaart van Deventer (1554) is geen bewoning weergegeven, maar dit zou eveneens het gevolg kunnen zijn van de eerder schematische weergave van bewoning die hier gehanteerd werd.

De muurresten komen ook goed overeen met de opgravingsresultaten van twee percelen die in 1992 net buiten het plangebied zijn gelegen. Hier werden muurresten herkend die eveneens gefundeerd werden op breukstenen van lokaal primair gesteente, hoofdzakelijk arkose. Op deze fundering werd vervolgens gebouwd in baksteen. Hoewel de afmetingen van de bakstenen (formaat 25x11.5x6.5) de structuur in de 17^{de} eeuw dateren doet het vondstmateriaal uit afdekkende lagen een *terminus post quem*-datering rond 1500 vermoeden.⁴⁵ Ook dit gebouw is te herkennen op de Ferrariskaart.



Figuur 107: Detail van de Kaart van Ferraris (1771-1777) met projectie van het projectgebied, het rechthoekig gebouw binnen het plangebied is aangeduid met een oranje pijl, het vermoedelijke gebouw onderzocht in de aanpalende percelen met een gele pijl. (bron: Geopunt, AGIV, Koninklijke Bibliotheek van België).

6.5.2 Kuilen

In het noordoostelijk deel van het plangebied zijn een reeks kuilen herkend S16, S17, S27, S31, S32, S34. Op basis van voorkomen en vondstmateriaal is het onduidelijk wat de functie is, met uitzondering van S27 wat een krengebegraving betreft. In deze kuil werd een volwassen paard (ouder dan 3,5 jaar) begraven met een schofthoogte van ca. 157 cm. Het vondstmateriaal uit de resterende kuilen dateert algemeen tussen de 16^{de} en 18^{de} eeuw. De aanwezigheid van bouw materiaal en kalkmortel doet vermoeden dat ze gerelateerd moeten worden aan de omliggende bewoning.

Kuil S43 situeert zich meer in de noordoostelijke hoek van het terrein (zie bijlage). De kuil werd ca. 90 cm diep uitgegraven en had een homogeen donker bruin-grijze vulling en bevatte baksteenfragmenten, kalk- en houtskoolspikkels. De functie van de kuil is niet duidelijk.

⁴⁵ TAELEMAN ET AL., 2020



Figuur 108. Coupefoto van kuil S16



Figuur 109. Coupefoto van kuil S17



Figuur 110. Detailfoto van krengebegraving S27



Figuur 111. Coupefoto van kuil S43

6.5.3 Greppels

Verspreid over het terrein verliepen een viertal greppels (S3/6/10/8007) met NO-ZW oriëntatie herkend. Ze werden alle doorheen de ophogingspakketten gegraven en dateren dus na Fase 2. De breedte van de greppels varieerde tussen ca. 80 en 550 cm. De bewaringsdiepte van de komvormige greppels lag tussen 50 en 70 cm. De vulling werd gekenmerkt door een bruingrijze kleur en bevatte over het algemeen aardewerk, botmateriaal en baksteenresten.



Figuur 112. Allesporenkaart met aanduiding van de greppels (blauw), weergegeven op de kadaasterkaart (bron: AGIV, 2019)

Het vondstmateriaal dateert greppel S3 en S10/S15 in de late middeleeuwen en vermoedelijk zullen deze redelijk snel na de ophoging zijn aangelegd. Bij de bouw van de steenbouw (S12, S35, S39 en S41) is greppel S10/S15 reeds gedicht.

Greppel S6 en S8007 dateren op basis van het vondstmateriaal beiden postmiddeleeuws (Nieuwe en Nieuwste Tijd). Greppel S6 wordt weergegeven op de oudere kadaasterkaarten en zal gedicht worden voor de bouw van de gebouwen van de brouwerij Pètre in de 19^{de} eeuw (Fase 4). Het vondstmateriaal wees eveneens op een opgave in de 18^{de}/19^{de} eeuw. In vlak en coupe vertoonde greppel S6 sporen van beschoeiing bestaande uit een dubbele rij van ingeheid houten palen (diameter 5-15cm). Op de bodem van de greppel werd plaatselijk ook een stenen vloerniveau waargenomen. De onderste vullingen bovenop dit vloerniveau waren gelaagd en sterk humeus. Deze kunnen gekoppeld worden aan het gebruik van de water dragende greppel. Het bovenste opvullingspakket was heterogeen grijs en bevatte kleibrokken. Door de aanwezigheid van vele posthoornslakken, deze kunnen slechts drietal dagen zonder water, kan gesteld worden dat deze greppel permanent water dragend is.



Figuur 113. Coupefoto greppel S6.



Figuur 114. Detail bakstenen verharding onderin greppel S6.



Figuur 115. Posthoornslakken uit de greppelvulling



Figuur 116. In de opvulling zijn stukken koperen buizen gerecupereerd.

6.5.1 Overstromingen

Langs de westelijke putrand (PR108) werden bovenop deze oude teellaag een serie dunne laagjes (S8003) opgemerkt. Het gaat om een vijftal humeuze bandjes met een zwaardere textuur afgewisseld met lichtgrijze zandige laagjes. De humeuze laagjes bevatten net als de lagen boven en onder S8003 kleine baksteenfragmenten en stukjes houtskool terwijl de lichtgekleurde laagjes geen zichtbare archeologische indicatoren bevatten. De steriele en dunne laagjes wijzen op herhaaldelijke overstromingen van de Zenne tussen 1650 en 1880.⁴⁶ De samenstelling en opbouw van deze laagjes wordt uitgebreider besproken onder het deel bodemmicromorfologie.



⁴⁶ ICA-20C/1188, 180 ± 30 , 2σ en voor de uitbouw van de brouwerij Pètre in 1898

Figuur 117: De oude teellaag in de top van het ophogingspakket ter hoogte van bodemprofiel PR106

Figuur 118: Bodemprofiel PR108 met de afwisselend zandige en humeuze spoelbandjes.

6.6 Fase 4. Ambachten en nijverheid (18^{de}-20^{ste} eeuw)

Ook voor deze fase kunnen de archeologische resten aan historische kaarten gerelateerd worden, maar ook enkele bijzondere (lucht)foto's zijn beschikbaar. Het gaat voornamelijk om muurresten. Hieronder worden deze beschreven. Voor de locaties van de beschreven sporen en structuren wordt verwezen naar het sporenplan in bijlage.

6.6.1 *Brouwerij-Mouterij Pètre (Brasserie Notre-Dame)*

In het uiterste noordwesten van het terrein werd een muurrest (S2) met een NO-ZW oriëntatie waargenomen over een lengte van ongeveer 25 m. In het zuidwesten maakte het muurrest een knik richting het noordwesten. De fundering van de muur was opgebouwd uit een ca. 30 cm dikke laag bestaande uit steenbrokken en kalkmortel. Deze fundering was ongeveer 120 cm breed. Bovenop de fundering was een muur uit rode bakstenen en kalkmortel van ca. 60 cm breed gebouwd. Het opgaand muurwerk was ongeveer één tot vier steenlagen hoog bewaard. Bij een tweetal kleine uitbreidingen van de werkput in het noordwesten werd een parallel muurrest (S9) aangesneden. Deze had een gelijkaardige opbouw, nl. een stenen fundering en een bakstenen opbouw. De muurresten behoorden zeer waarschijnlijk tot éénzelfde rechthoekig gebouw.



Figuur 119. Overzichtsfoto van het rechthoekig gebouw met muurresten S2, S4 en S9 gemarkeerd in het rood, genomen vanuit de lucht.

Centraal tussen muurresten S2 en S9 lag een derde parallel muurrest (S4). Ook deze had een stenen fundering. Het opgaand muurwerk bestond echter uit vierkante bakstenen poeren met telkens een tussenafstand van ca. 185 cm. Een tussenruimte van dit muurrest met het haaks verloop van muurrest S2 toonde aan dat deze muren niet op elkaar aansloten. Vermoedelijk ging het om een centrale fundering van nokstaanders. Het rechthoekig gebouw had een oppervlakte van minstens 250 m² en strekte zich verder uit buiten de werkput in noordoostelijke richting.



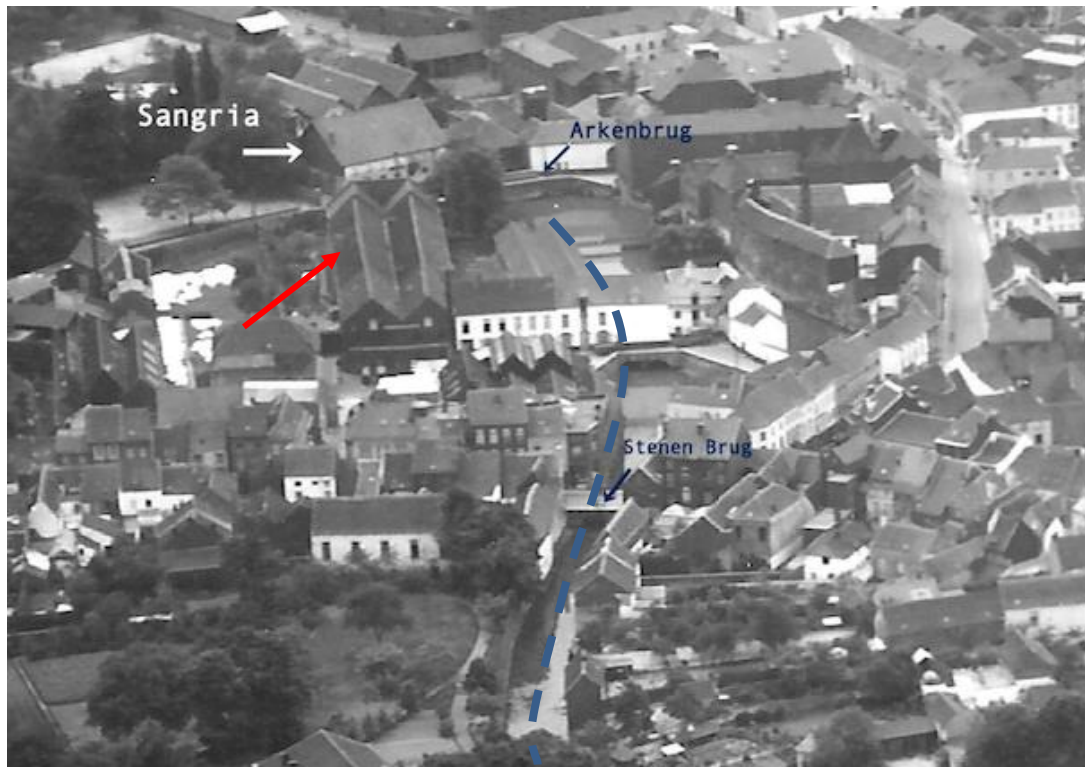
Figuur 120: Zicht op muurrest S2 ter hoogte van de knik richting het noordwesten (genomen vanuit het zuidoosten).



Figuur 121: Coupe/profielfoto muurfundering S2.

Historische bronnen maken melding van een brouwerij “Het Klein Liefvrouwken” uit 1670 aan het kruispunt van de Arkenvest en de Steenweg naar Mons. De brouwerij bevindt zich op de linkeroever van de Zenne, net aan de overzijde van het plangebied. In het jaar 1827 wordt melding gemaakt dat enkele kleine huizen op de Arkenvest plaats moeten maken voor de brouwerij (*‘magasin à bière’*). In 1898 heeft deze brouwerij-mouterij “*Pètre - Brasserie Notre-Dame*” een stoombrouwerij van 1410m² op de westelijke oever van de Zenne (linkeroever), maar ook een uitbreiding voor een biermagazijn van 1190m² aan de overkant van de Zenne, waar het plangebied is gesitueerd.⁴⁷ De aangetroffen funderingen kunnen aan dit gebouw gelinkt worden. Ook op een historische foto zijn de nieuwe gebouwen nog herkenbaar.

⁴⁷ DELPLANCO, 1996 en VANVOLSEM, 1987



Figuur 122. De rode pijl wijst het biermagazijn aan, de blauwe stippellijn het verloop van de Zenne (Bron: De Zenne, zie van Halle, <https://www.facebook.com/zenne1500>).

6.6.2 Brouwerij Senna

In het uiterste noordwesten van het terrein werd onderin de ophoging een afvalkuil (S29) en een bakstenen waterput (S56) geregistreerd. De kuil bevatte fragmenten van glazen flessen. Op basis van historische bronnen kunnen ook enkele muren en deze afvalkuil gelinkt worden aan een tweede brouwerij 'Brouwerij Senna'. Aangezien dit gebouw niet aanwezig is op de oudste kadasterplannen van Halle (1830-1837) dateert de brouwerij jonger.⁴⁸ Deze sporen en vondsten vormen mogelijk een aanwijzing naar de aard van de activiteiten op deze opgehoogde terreinen.



Figuur 123: Een restant van de keermuur en fundering (S28) met op de achtergrond het deels afgegraven ophogingspakket.



Figuur 124: Detailfoto van afvalkuil S29 uitgegraven in het ophogingspakket.

⁴⁸ VANVOLSEM, 1987



Figuur 125: Het aangelegde tweede vlak onder het ophogingspakket in het uiterst noordoosten van de werkput. Op de achtergrond is dit ophogingspakket, enkele restanten van muurfunderingen en opgaand muurwerk nog zichtbaar.



Figuur 126: Bakstenen waterput S56.

6.7 Fase 5. Van industrie naar bewoning (2^{de} helft 20^{ste} eeuw)

In de tweede helft van de 20^{ste} eeuw verdween het vastgestelde rechthoekige gebouw (S2/4/9). De meest westelijke percelen werden ingericht als woongebied. Langs de Arkenvest werden drie bijkomende panden met achtertuin opgetrokken. Tijdens het archeologisch onderzoek werden de drie panden gesloopt. De sloopbegeleiding van de kelders en funderingen toonde aan dat het archeologisch niveau al grotendeels verstoord was tot op de voorziene verstoringsdiepte.



Figuur 127: Luchtfoto van het plangebied uit de tweede helft van de 20ste eeuw. (bron: Foto archief Editiepajot.com)
Binnen het plangebied zijn diverse woonhuizen aanwezig.



Figuur 128. 20ste-eeuwse foto's waarop het plangebied is weergegeven, de rode pijl duidt de gebouwen van de brouwerij Pètre aan. Het voorste deel is reeds afgebroken en heeft plaats gemaakt voor woonhuizen, een achterste deel is nog intact.



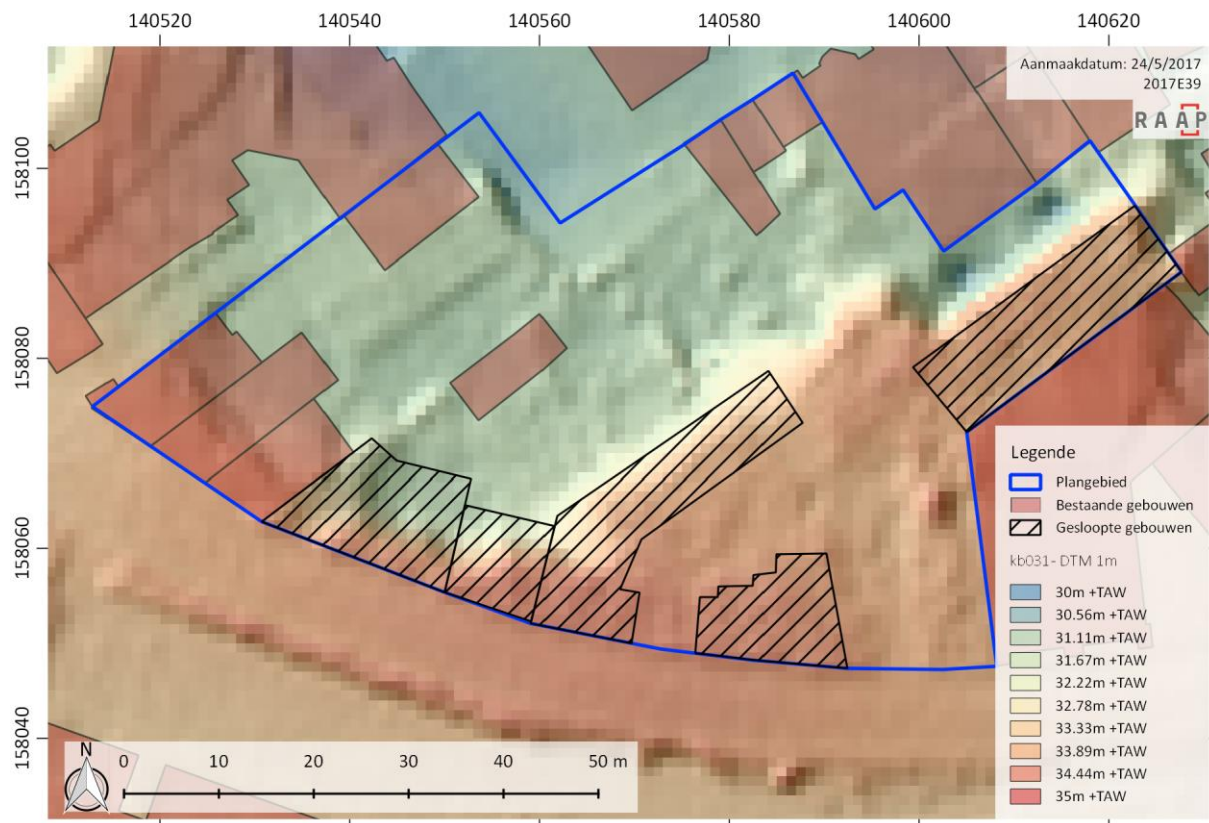
Figuur 129: Luchtfoto genomen naar aanleiding van de ontwikkeling van de Molenborre (Bron: Dichter bij Vroeger, <https://www.facebook.com/dichterbijvroeger/>, Du Bois A. Remy J. 1993). Op dit beeld zijn nog enkele oudere industriële panden aanwezig. Andere hebben reed plaatsgemaakt voor woonhuizen met stadstuinen.

Ook in de noordelijke hoek van het plangebied werden restanten van bebouwing uit de 19^{de}/20^{ste} eeuw aangetroffen. Het ging in de eerste plaats om een bakstenen muurrest en een tweetal quasi rechthoekige uitbraaksporen langs de huidige Molenborre. Deze werden geregistreerd als recente verstoring. Meteen ten noorden werd een lemen vloerniveau (S18) waargenomen. In het zuidwesten werd de bebouwing langs de Molenborre afgebakend door een perceelgracht (S13/S14). Tijdens de aanleg van het vlak werd uit de grachtvulling vrij recent vondstmateriaal aangetroffen zoals glaswerk, fragmenten van borden en tassen in industrieel wit en enkele metaalvondsten zoals een mogelijke kurkentrekker.



Figuur 130: Overzichtsfoto van de 19de-20ste-eeuwse bewoning langs de Molenborre in het noorden van het plangebied met markering van muurresten en uitbraaksporen (rood), lemen vloerniveau (oranje), perceelgracht (blauw), De twee afvalkuilen (paars) en krengebegraving (geel), worden aan een oudere bewoningsfase gerelateerd (Fase 3).

Zoals reeds uit het bureauonderzoek gebleken werd een groot deel van het terrein opgehoogd. Het ophogingspakket bevond zich langs de Arkenvest en strekte zich vanaf het zuidoosten verder uit naar de achterzijde van het terrein. Het lager gelegen deel van het plangebied werd van deze opgehoogde zone gescheiden door een keermuur (S28) met NO-ZW oriëntatie. De muur was gefundeerd op een ca. 60 cm dik pakket van steenbrokken en baksteenbrokken samengehouden door kalkmortel. Het opgaand muurwerk bestond uit rode baksteen en kalkmortel. De onderzijde van deze bakstenen muur bevond zich op ca. 31,3 m +TAW. Het loopvlak van dit opgehoogd deelterrein lag op ca. 34,0 m +TAW bij aanvang van het archeologisch onderzoek. Dit is ongeveer 2,6 m hoger dan het lager gelegen terrein. Bij het afgraven van het ophogingspakket, bestaande uit verschillende puinlagen, werden de muurresten van verschillende gebouwelementen waargenomen. Deze werden wegens hun beperkte relevantie slechts gedeeltelijk ingemeten.



Figuur 131: Synthesekaart: bestaande en gesloopte bebouwing ten tijde van het vooronderzoek afgebeeld op het DTM (raster 1m). De hoger gelegen delen komen quasi overeen met de ligging van de voormalige gebouwen. De oorspronkelijke, natuurlijke topografie is niet meer aanwezig. (www.geopunt.be) (schaal 1:800)



Figuur 132: Overzichtsfoto van de keldervolumes van drie woonpanden langs de Arkenvest.

7 Synthese

Een vroegmiddeleeuwse afvalkuil binnen dit plangebied wijst erop, net zoals de Karolingische sporen aangetroffen bij de opgraving van het Sint-Elooishospitaal (ID3844)⁴⁹ aan de overkant van de Zenne, dat de bewoning en activiteiten in deze periode zich veel verspreider uitstrekken en zich niet beperken tot de centrum van de stad. Hoewel deze periode slechts beperkt is onderzocht⁵⁰ zijn toch een aantal gegevens verzameld. In de afvalkuil zijn botanische resten en skeletresten van een hond verzameld. De botanische macroresten wijzen op vochtige, verstoorde bodems die vermoedelijk werden gebruikt voor begrazing.

Tot de oudst onderzochte sporen van het plangebied behoort ook een langgerekte depressie die als een soort wadi functioneerde. Net zoals de vroegmiddeleeuwse kuil werd ook deze structuur in een lokaal verdiept vlak herkend. In de structuur is een pakket stadsafval gedumpt. De structuur werd tijdens het veldwerk slechts beperkt onderzocht⁵¹ maar leverde bijzonder veel vondstmateriaal en informatie op over de situatie van het plangebied tussen de periode 1175-1250. Tussen het consumptieafval bevond zich een graanvoorraad van broodtarwe en haver die werd weggegooid omdat deze verkoold raakte. Ook de niet-eetbare delen van geconsumeerde fruitresten van zoete- of zure kers (*Prunus avium/cerasus*), pruim (*Prunus domestica*), gewone braam, aardbei (*Fragaria*), gewone vlier en druif (*Vitis vinifera*) werden gedumpt. De aanwezigheid van de exoten vijg en druif toont aan dat er sprake was van enige mate van import van voedselproducten: de vruchten van deze planten werden al in de middeleeuwen in gedroogde vorm naar Noordwest-Europa vervoerd. De hoge concentratie aan mestschimmels in combinatie met de pollenassemblages van grassen en granen duidt erop dat hier behalve consumptieafval ook afval uit een potstal is gedumpt. Na 1250 stopt de accumulatie van afval, maar de depressie blijft wel open liggen in het landschap.

Tussen 1375 en 1400 voert Halle een stadsuitbreiding door en komt het plangebied binnen de stadsmuren te liggen. Zowel net voor als na de stadsuitbreiding ligt het aantal sporen van bewoning binnen het plangebied laag. Vermoedelijk is deze stadsuitbreiding niet zozeer gericht op het creëren van nieuwe bouwgronden, maar vooral om de Zenne - een natuurlijke bron van energie en proper water - strategisch in de stad op te nemen. De stadsuitbreiding ging gepaard met het opwerpen van een stadswal ter hoogte van de huidige Arkenvest, de bouw van een stadsmuur net buiten het plangebied en met het stelselmatig ophogen van de terreinen tussen de historische Zenneloop en de stadsmuur.

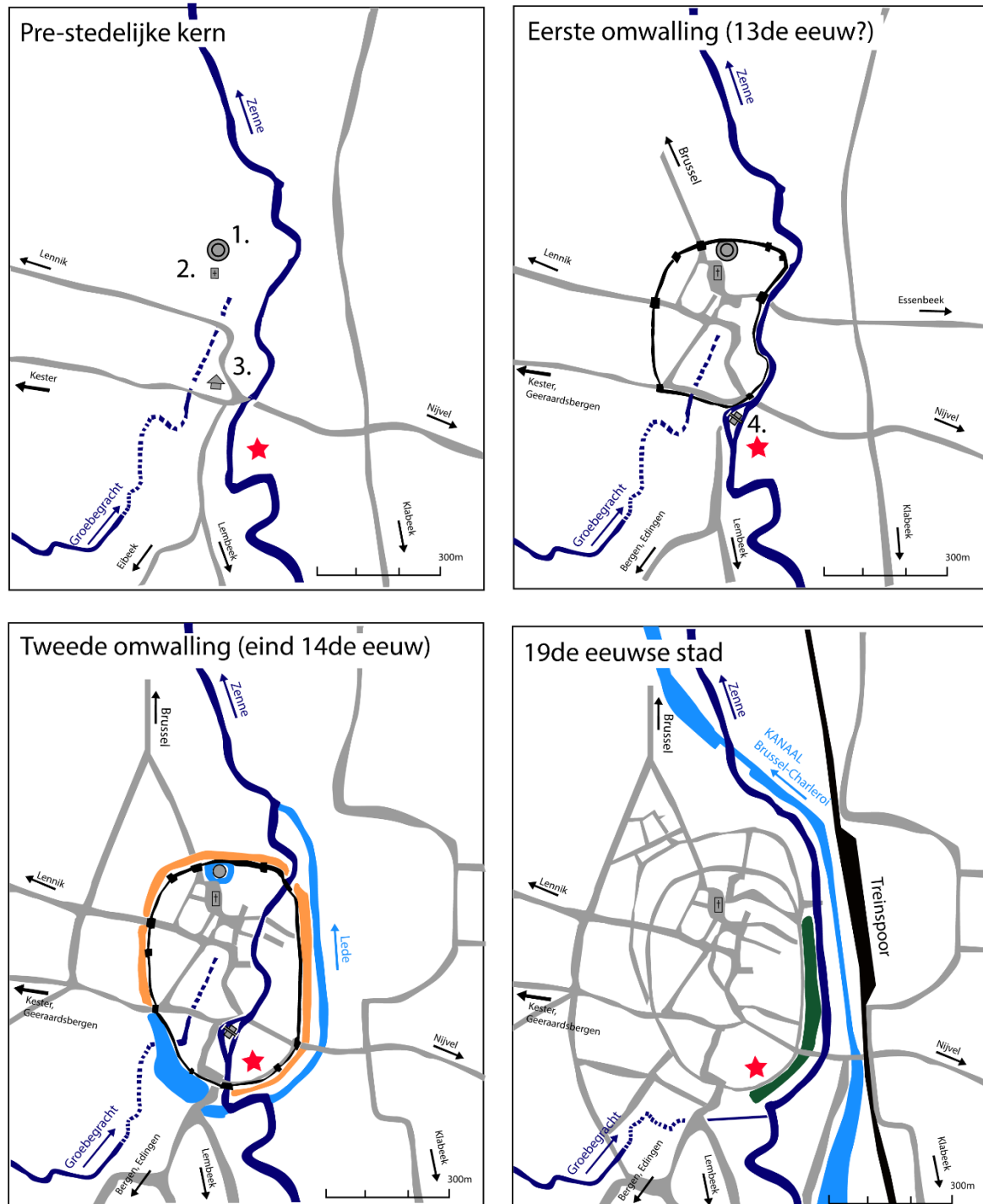
Hoewel de pakketten op het eerste zicht uit steriele bruine leem bestaan, doet het aanwezige vondstmateriaal (potscherven, metaalvondsten, grote brokken steen en bouwmaterial) vermoeden dat deze grond afkomstig is van locaties binnen de stad. Op basis van de stratigrafie en de datering van het vondstmateriaal dateren de pakketten het dichtst bij de Zenne het jongst. Vermoedelijk werd de Zenne ingedijkt waarna de ophogingen verder werden gezet richting de stadsmuur. Het lijkt aannemelijk dat de grond werd aangevoerd via de Zenne.

⁴⁹ BORREMANS ET AL., 1996

⁵⁰ De Karolingische sporen werden waargenomen in verdiepte vlakken bij het plaatsen van bodemprofielen of coupes op jongere sporen. Het effectieve archeologische niveau is niet onderzocht en wordt *in situ* bewaard onder de geplande bouw.

⁵¹ Op de structuur zijn twee dwarscoupes geplaatst van ca. 2 m breedte.

Op deze 14^{de} -eeuwse ophogingen wordt een geïsoleerd stenen gebouw opgetrokken en worden diverse greppels gegraven. Historisch kaartmateriaal en een aanwezige akkerlaag duiden erop dat hier vanaf de 16^{de} eeuw aan akkerbouw werd gedaan. Een reeks dunne laagjes op deze akkerlaag wijzen op herhaaldelijke overstromingen van de Zenne tussen 1650 en 1880. Veelal worden brouwers in historische steden aangetroffen op de locatie waar (relatief) proper water de stad binnenkomt. In de 19^{de} eeuw zijn binnen het plangebied minstens twee brouwerijen aanwezig. Deze ambachten zullen in de 20^{ste} eeuw plaatsmaken voor woonhuizen met tuinen.



Figuur 133. Schematische voorstelling van de middeleeuwse ruimtelijke ontwikkeling van Halle (naar R. Borremans, 1962) Burcht (1); Kerk (2); Bewoning (3); Molen (4); het onderzoeksgebied is aangeduid met een rode ster.

8 Beantwoording onderzoeksvragen

- ***Welke functie had het terrein vóór de stadsuitbreiding? Zijn er oudere niveaus aangetroffen?***

Hoe het terrein er vóór de 14^{de} eeuw uitzag is slechts beperkt onderzocht. Met uitzondering van de paalfunderingen situeert de bouwingreep zich namelijk op en in de 14^{de}-eeuwse ophoging. Het programma van maatregelen adviseert geen opgraving op deze diepere niveaus. Dat er archeologie bewaard is onder de 14^{de}-eeuwse ophoging (ca 1m) werd bevestigd op drie locaties. Bij het graven van een dieper bodemprofiel werd een sporenvak uit de 10^{de}/13^{de} eeuw herkend. De bewaringscondities van deze sporen is goed. Uit een Karolingische afvalkuil werden botanische resten, potscherven en de skeletresten van een hond herkend. Het afvalmateriaal uit een 12^{de}-13^{de} eeuwse depressie/wadi leverde veel informatie op over wat werd geconsumeerd. Indirect is de structuur met het afvalpakket ook een aanwijzing voor bewoning buiten de eerste stadsmuur vóór 1250.

- ***Welke werkzaamheden waren nodig om het terrein op te nemen binnen de 14^{de}-eeuwse stadskern?***

Ter hoogte van de huidige Arkenvest werd een aarden wal opgeworpen. De grond die hiervoor werd gebruikt, lijkt van buiten de stad te komen. Hoogstwaarschijnlijk was deze afkomstig uit de omgrachting. Het uitgraven van deze grachten ging wellicht gepaard met de bouw van de stadswal. Funderingen van de stadsmuur worden buiten het plangebied gesitueerd en hiervan zijn dan ook geen directe aanwijzingen voor aangetroffen. De terreinen tussen de Zenne en de stadswal werden vervolgens stelselmatig opgehoogd. Op basis van de stratigrafie en de datering van het vondstmateriaal in deze ophogingspakketten lijken de pakketten dicht bij de Zenne het jongst. Dit wijst erop dat de grond via de Zenne werd aangevoerd. Vermoedelijk werd de loop van de Zenne aan deze kant eerst ingedijkt, vervolgens werd grond stelselmatig opgevoerd richting de stadswal. Een aangetroffen paardenskelet wijst er mogelijk op dat dierlijke trekkracht werd gebruikt om de aarde te verplaatsen.

- ***Hoe ontwikkelde het terrein zich na de opname binnen de stadswallen?***

Systematisch worden (afwatering)greppels aangelegd. De aanwezige akkerlaag uit de 16^{de}-18^{de} eeuw duidt erop dat de terreinen gedeeltelijk voor akkerbouw werden gebruikt. Centraal is ook een alleenstaande steenbouw herkend die op basis van stratigrafie en vondstmateriaal tussen 1300 en 1500 word opgericht. Stelselmatig worden de terreinen in de 18^{de}, 19^{de} en 20^{ste} eeuw ingericht voor ambachten en woonhuizen.

- ***Was het terrein na de 14^{de} eeuw nog onderhevig aan overstromingen?***

Ja, een reeks dunne laagjes wijzen op herhaaldelijke overstromingen van de Zenne tussen 1650 en 1880. De samenstelling van de laagjes bevat geen indicaties om deze overstromingen aan belegeringen te koppelen.

9 Bibliografie

9.1 Algemeen

AGIV (2021) "Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootchalig Referentiebestand (GRB)". Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/7c823055-7bbf-4d62-b55e-f85c30d53162>.

BOGAERT, D., KRIJGSMAN, M., CALLEWAERT, P. & DE PUTTER, M. (2016) *Gezocht en gevonden. Bodemvondsten uit Gent*. Hoorn: Uitgeverij Poldervondsten.

BORREMANS, R. & TAELEMAN, G. (1996) "Opgraving ST Elooihospitaal: 2500 jaar Halse geschiedenis (VL-Brab.)", *Archaeologia Mediaevalis*, 19, pp. 12–14.

DE GROOTE, K. (2008) *Middeleeuws aardewerk in Vlaanderen. Techniek, typologie, chronologie en evolutie van het gebruiksgoed in de regio Oudenaarde in de volle en late middeleeuwen (10-16de eeuw). Deel I*. Relicta Mo. Brussel: Vlaams Instituut voor Onroerend Erfgoed.

DE LA TOUR, H. (1899) *Catalogue de la collection Rouyer léguée en 1897 au département des médailles et antiques, Partie 1*. Parijs: Ernest Leroux.

DE MAEYER, W., DOPERÉ, F. & VAN BELLINGEN, S. (2004) *Het archeologische onderzoek naar de burcht van Halle: een voorlopig verslag*. Brussel-Leuven: Vlaams Instituut voor Onroerend Erfgoed, p. 28.

DE MAEYER, W. & VAN BELLINGEN, S. (2004) "Het archeologisch onderzoek naar de burcht van Halle (VL-Brab.)". (*Archaeologia Mediaevalis*), (27).

DELPLANCQ, T. (1996) "Les Brasseurs du Lambic: Données Historiques et Géographiques. (XVIIIeS.-XXeS.)", *Archeif- en Bibliotheekwezen in België*, 1–4.

FEUJARDENT, F. (1907) *Jetons et Méreaux depuis Louis IX jusqu'à la Fin du Consulat de Bonaparte, tome premier*. Parijs: Rollin et Feuajardent.

FRANSSENS, M. (2014) "Ontstaan en ontwikkeling van de stad Halle", *Eigen Schoon en De Brabander*, 97, p. P. 447-494.

GEOPUNT (2021) *Geopunt Vlaanderen*. Beschikbaar op: <http://www.geopunt.be>.

MOENS, J. (2019) *De archeologie van leren schoeisel in de middeleeuwen en nieuwe tijden in Vlaanderen: een chronologische, technische en typologische studie: analyse en interpretatie*. niversiteit Gent. Faculteit Letteren en Wijsbegeerte,. Beschikbaar op: <https://biblio.ugent.be/publication/8663968>.

ONROEREND ERFGOED (2018) *Agentschap Onroerend Erfgoed: Inventaris Onroerend Erfgoed*. Beschikbaar op: <https://inventaris.onroerenderfgoed.be>.

Opwaardering kanaal naar Charleroi (2021) *Kanaal naar Charleroi*. Beschikbaar op: <https://www.kanaalnaarcharleroi.be/het-project>.

RENSON, M. G. (1980) "Molens te Halle", *Eigen Schoon en De Brabander*, pp. 311–323.

SMET, K. & WIJNAN, J. (2013) *Aanduidingsdossier ankerplaats "Hallerbos - Lembeekbos - Maasdalbos",.*

- SPYCKERELLE, E. (2019) *Standaard technisch verslag: Arkenvest Halle*. 0697064-R01. Universoil.
- TAELEMAN, G. & BORREMANS, R. (2020) *Onderzoek op twee percelen in de wijk "Molenborre", te Halle (voormalige koffiebranderij en smidse), 1993*. Halle.
- VAN REMOORTER, O. (2018) *Archeologische opgraving Halle-Nieuwstraat 11, Recolettenklooster*. archeologierapport 794. Gent: BAAC Vlaanderen bvba, p. 143. Beschikbaar op: <https://oar.onroerenderfgoed.be/publicaties/ROEV/1033/ROEV1033-001.pdf>.
- VANHOLME, N. (2019) *Realisatie van appartementen langsheen de Arkenvest Halle - Programma van Maatregelen - Proefsleuvenonderzoek – 2019C123*. RAAP-RAPPORT 327.
- VANHOUDT, H. (2019) *Atlas der munten van België : van de Kelten tot heden*. Herent: H. Vanhoudt.
- VANVOLSEM, J. (1987) "Erven met eerbied... ook voor Halle?", *Hallensia*, Jaargang 19(Nr. 3), p. 25.
- WHITEHEAD, R. (1996) *Buckles 1250 – 1800*. Colchester: Greenlight Publishing.

9.2 Botanisch onderzoek

- Beug, H.J., 2004. Leitfaden der pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München.
- Cappers, R.T.J., Bekker R.M., J.E.A. Jans, 2006. Digitale zadenatlas van Nederland. Barkhuis Publishing, Eelde.
- Cappers, R.T.J. & R. Neef. Digital atlas of economic plants in archaeology. Barkhuis Publishing, Eelde.
- Erdtman, G., 1960. The acetolysis method. *Svensk Botanisk Tidskrift* 54: 561-564.
- Fægri, K. & J. Iversen J., 1975. Textbook of Pollen Analysis. Munksgaard, Copenhagen.
- Haaster, H. van & O. Brinkkemper, 1995. RADAR: a Relational Archaeobotanical Database for Advanced Research. In: *Vegetation History & Archaeobotany* 4, 117 – 125. Versie 2010.
- Hoeve, M.L. & M. Hendrikse, 1998. The types as described by Dr Bas van Geel and colleagues. Utrecht.
- Jacomet, S., 2006. Identification of cereal remains from archaeological sites. 2 nd edition. Basel University, Basel.
- Meijden, R. van der, 2005. Heukels' flora van Nederland. Drieëntwintigste druk. Wolters Noordhoff, Groningen.
- Oosten, R.M.R. van, 2014. De stad, het vuil en de beerput. Een archeologisch-historische studie naar de opkomst, verbreiding en neergang van de beerput in stedelijke context (13de tot 18de eeuw). Rijksuniversiteit Groningen, Groningen.

Rijn, M. van & O. Nuij, 2020. Macrobotanische en palynologische waardering plangebied Arkenvest te Halle. RAAP Adviesdocument 1129. RAAP Archeologisch Adviesbureau B.V., Weesp.

Veen, M., van der, 2007. Formation processes of desiccated and carbonized plant remains – the identification of routine practice. *Journal of Archaeological Science* 34, 968-990.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1985. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 1. IVN, Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1987. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 2. IVN, Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1988. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3. IVN, Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1991. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 4. IVN, Deventer.

Weeda, E.J., R. Westra, Ch. Westra & T. Westra, 1994. Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 5. IVN, Deventer.

Zeven, A.C., C.C. Bakels, H. van Haaster & J.-P. Pals, 1997. De introductie van onze cultuurplanten en hun begeleiders, van het Neolithicum tot 1500 AD. Vereniging voor Landbouwgeschiedenis, Wageningen.

10 Bijlages

10.1 Bijlage 1: Allesporenkaart vlak 0 en 1



122



10.3 Bijlage 3: Allesporenkaart vlak 3 en 4



10.4 Bijlage 4: Overzicht van de voornaamste micromorfologische karakteristieken per eenheid

Thin section - unit	Depth in thin section	Macroscopic layer	Microstructure and porosity	Groundmass					Pedofeatures	Other observations
				c/f distribution	Coarse fraction ($\geq 50\mu\text{m}$)	Fine fraction	Organic material	Anthropogenic		
HAAR05-2 - 1A	0-0,6 cm	L1	Channel microstructure; few vughs, channels and planar voids	Close porphyric, 45/55: medium sand 25%, fine sand 5%, very fine sand 20%, silt 40%, clay 15%	Medium to very fine sand (500-50 μm), poorly sorted, not stratified, subangular. Mainly quartz, few feldspar, chert, glauconite and muscovite	Few amorphous organic fine material, locally stipple-speckled b-fabric	Few small to large charcoal fragments; few hor. plant residues, one long and broken plant remain (leaf(?))	Daub (?); large mudbrick fragment; bone fragment?	-	Articulated phytoliths in long plant remain
HAAR05-2 - 1B	0,6-1,4 cm	L1	Channel microstructure; few channels, planar voids, very few packing voids	Double spaced porphyric, 25/75: medium sand 15%, fine sand 5%, very fine sand 5%, silt 50%, clay 25%	Medium to very fine sand (500-50 μm), moderately sorted, subangular. Mainly quartz, few feldspar, chert, glauconite and muscovite	Few amorphous organic fine material, few clayey concentrations with stipple speckled b-fabric	Few small and very few medium charcoal fragments, few hor. and fragmented plant residues	-	-	-
HAAR05-2 - 1C	1,4-2,5 cm	L1	Angular blocky microstructure; few packing voids, common planar voids	Single spaced porphyric, 30/70: medium sand 5%, fine sand 5%, very fine sand 20%, silt 40%, clay 30%	As above	Few amorphous organic fine material, locally stipple-speckled b-fabric	Common large charcoal fragments, few small charcoal fragments, common fragmented plant residues (e.g. decomposing root) and gelified OM from peat	Bone fragment (?)	-	Few diatoms
HAAR05-2 - 1D	2,5-3,2 cm	L1	As 1B	Single spaced porphyric, 40/60: medium sand 5%, fine sand 5%, very fine sand 30%, silt 40%, clay 20%	As above	As 1B	Few small and one big charcoal fragment, few plant residues	-	-	Better sorted than 1B
HAAR05-2 - 1E	3,2-4 cm	L1	As 1C	Close porphyric, 45/55: coarse sand 2%, medium sand 8%, fine sand 5%, very fine sand 30%, silt 30%, clay 25%	Coarse to very fine sand (1000-50 μm), poorly sorted, subangular. Mainly quartz, few feldspar, chert, glauconite and muscovite	As 1C	Few small charcoal fragments, common fragmented plant residues (leafs) and gelified OM from peat	-	-	-
HAAR05-2 - 2A	4-7 cm	L2	Platy microstructure; common packing voids and some planar voids	Gefuric to close porphyric, 55/45: medium sand 5%, fine sand 10%, very fine sand 40%, silt 30%, clay 15%	Medium to very fine sand (500-50 μm), moderately sorted, subangular. Mainly quartz, few feldspar, chert, glauconite and muscovite	Few amorphous organic fine material, very few clayey concentrations with stipple-speckled b-fabric	Few small to medium charcoal fragments, few plant residues	-	Very few dusty coatings and locally very few other clay coatings	More glauconite in L2 than L1
HAAR05-2 - 2B	4,5; 4,9; 5,3 cm	L2	Platy microstructure; few packing voids	Double spaced porphyric, 25/75: fine sand 5%, very fine sand 20%, silt 55%, clay 20%	Fine to very fine sand (200-50 μm), well sorted, subangular. Mainly quartz, few feldspar, chert, glauconite and muscovite	Common amorphous organic fine material, more clay present that locally has a stipple-speckled or striated b-fabric	Few (but more than 2A) small to medium charcoal fragments, few plant residues	-	Very few dusty coatings	Thin, more humic laminae that show stratification in L2A.
HAAR05-2 - 2C	7-8 cm	L2	Angular blocky microstructure;	As 1E	Coarse to very fine sand (1000-50 μm), poorly sorted,	Few amorphous organic fine	Few small to medium charcoal fragments, common plant residues	-	Few other clay coatings	Quite high porosity

			few packing voids and planar voids		subangular. Mainly quartz, few feldspar, chert, glauconite and muscovite	material, few clayey concentrations with stipple-speckled or striated b-fabric	(e.g. decomposing root and leaf) and gelified OM from peat			
Thin section - unit	Depth in thin section	Macroscopic layer	Microstructure and porosity	Groundmass					Pedofeatures	Other observations
				c/f distribution	Coarse fraction ($\geq 50\mu\text{m}$)	Fine fraction	Organic material	Anthropogenic		
HAAR05-3 - 2D	0-1 cm	L2	Channel microstructure; common packing voids and channels	Close porphyric, 45/55: fine sand 5%, very fine sand 40%, silt 45%, clay 10%	Fine to very fine sand (200-50 μm), moderately to well sorted, subangular. Mainly quartz, few feldspar, chert, glauconite and muscovite	Common amorphous organic fine material	Few small charcoal fragments, very few fragmented plant residues and gelified OM from peat	-	-	Better sorting, finer texture and more fine amorphous OM than 2A; quite high porosity
HAAR05-3 - 2E	1-2,5 cm	L2	Angular blocky microstructure; few packing voids, channels and planar voids	Close porphyric to gefuric; 47/53: coarse sand 2%, medium sand 5%, fine sand 10%, very fine sand 30%, silt 35%, clay 18%	Coarse to very fine sand (1000-50 μm), moderately sorted, subangular. Mainly quartz, few feldspar, chert, glauconite and muscovite	Common amorphous fine OM; concentrations with fine material; speckled and locally striated b-fabric	Common small to large charcoal fragments, common fragmented plant residues and few gelified OM from peat	Daub/excrement, daub (?)	Few dusty clay infillings	Quite high porosity; similar to 1E and 2C but more charcoal and less clay; few articulated phytoliths in plant residues; diatoms in peat
HAAR05-3 - 2F	2,5-3,7 cm	L2	Platy microstructure; Few planar voids and very few packing voids	Close porphyric, 52/48: medium sand 2%, fine sand 20%, very fine sand 30%, silt 35%, clay 13%	Medium to very fine sand (500-50 μm), poorly sorted, subangular. Mainly quartz, few feldspar, chert, glauconite and muscovite	Common amorphous fine OM; clayey concentrations; stipple-speckled b-fabric	Few small to medium charcoal fragments, few fragmented plant residues (e.g. decomposing wood and roots) and gelified OM in peat	Bone fragment?	Few dusty and other clay infillings	Few articulated phytoliths in plant residues; coarser texture around large planar void
HAAR05-3 - 3	3,7-4,1 cm	L3	Subangular blocky microstructure; common vertical voids (both planar and non-accommodating)	Single spaced porphyric, 30/70: medium sand 2%, fine sand 5%, very fine sand 23%, silt 40%, clay 30%	Medium to very fine sand (500-50 μm), moderately to well sorted, subangular, horizontal stratification. Mainly quartz, few feldspar, chert, muscovite and very few glauconite	Few amorphous fine OM; clayey concentrations; stipple-speckled to locally striated b-fabrics	Few small charcoal fragments, frequent horizontal plant residues (decomposing wood, leaf) and gelified OM from peat	-	-	Similar amount of clay as L1C but better sorting (less coarse particles)
HAAR05-3 - 4A	4,1-5,5 cm	L4	Angular blocky microstructure; few packing voids, planar voids and channels	Close porphyric, 45/55: medium sand 5%, fine sand 10%, very fine sand 30%, silt 30%, clay 25%	Medium to very fine sand (500-50 μm), moderately to poorly sorted, subangular. Mainly quartz, few feldspar, chert and very few muscovite and glauconite	Few to common amorphous fine OM; clayey concentrations; stipple-speckled to locally striated b-fabric	Few small to medium charcoal fragments, concentrations of decomposing plant residues and OM from peat	-	Few clay coatings	Heterogeneous; some spots are similar to L3 but are more poorly sorted
HAAR05-3 - 4B	5,5-7 cm	L4	Channel microstructure; few channels, planar voids, very few packing voids	Open porphyric, 20/80: fine sand 5%, very fine sand 15%, silt 35%, clay 45%	Fine to very fine sand (200-50 μm), well sorted, subangular. Mainly quartz, few feldspar, chert and very few muscovite and glauconite	Few amorphous fine OM; clayey concentrations; striated b-fabric	Few small charcoal fragments, very few plant residues (leaf?) near pores	-	Few clay coatings, few vivianite	Finer texture than layers above, quite homogeneous
HAAR05-3 - 4C	7-8 cm	L4	Channel microstructure; few channels and packing voids	Close porphyric, 45/55: medium sand 5%, fine sand 10%, very fine sand 30%, silt 35%, clay 20%	Medium to very fine sand (500-50 μm), moderately to poorly sorted, subangular. Mainly quartz, few feldspar, chert and very few muscovite and glauconite	Common amorphous fine OM; clayey concentrations near channels; stipple-speckled and locally striated b-fabric	Few small charcoal fragments, concentrations of plant residues and OM from peat	Very small bone fragment (?)	Few clay coatings, dusty infillings	Mixture of 4A and 4B

* Coarse sand 500-1000 μm , medium sand 200-500 μm , fine sand 100-200 μm , very fine sand 50-100 μm , silt 2-50 μm , clay < 2 μm

**	very	few	(<5%),	few	(5-10%),	common	(10-30%),	frequent	(30-50%),	dominant	(50-70%),	very	dominant	(>70%);
?			=		possibly;			(?)		=		most		likely

10.5 Bijlage 6: conservatierapport

10.6 Bijlage 5: lijsten