



**ARCHEOLOGISCH VOORONDERZOEK
A302 SCHELDEKAAIEN
SINT-ANDRIES / ZUID**

EINDRAPPORT

**STAD ANTWERPEN AFDELING ARCHEOLOGIE
Tim Bellens, Anne Schryvers & Karen Minsaer
November 2010**



COLOFON

Onderzoek

Archeologisch vooronderzoek
A302 Scheldekaaien Sint-Andries / Zuid

Opdrachtgever

AG STAN

Uitvoerder

Stad Antwerpen afdeling archeologie

Datum onderzoek

15 maart – 30 september 2010

Auteur

Tim Bellens, Anne Schryvers & Karen Minsaer

copyright Stad Antwerpen afdeling archeologie

Zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van de
Stad Antwerpen afdeling archeologie mag geen enkel
onderdeel of uittreksel van deze tekst worden weergegeven
of in een elektronische databank worden gevoegd, noch
gefotokopieerd of op een andere manier vermenigvuldigd.



INHOUDSTAFEL

1. IDENTIFICATIE.....	p. 4
1.1. VAN DE VERSLAGGEVER.....	p. 4
1.2. VAN HET ONDERZOEKSTERREIN.....	p. 4
1.3. KAART.....	p. 5
2. ARCHEOLOGISCHE NOTA.....	p. 7
2.1. INLEIDING.....	p. 7
2.2. ONDERZOEKSSTRATEGIE.....	p. 8
2.3. RESULTATEN VAN HET ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK.....	p. 14
2.4. INTERPRETATIE VAN DE RESULTATEN	p. 35
2.5. HET BENUTTEN VAN ARCHEOLOGISCHE WAARDEN.....	p. 40
3. BESLUIT.....	p. 41
3.1. ALGEMEEN BESLUIT.....	p. 41
3.2. TREFWOORDEN.....	p. 42
4. BIBLIOGRAFIE.....	p. 43
5. FOTO'S.....	p. 44



1. IDENTIFICATIE

1.1. VAN DE VERSLAGGEVER

Tim Bellens – consultant archeologie
Anne Schryvers – consultant archeologie
Karen Minsaer – consultant archeologie

Stad Antwerpen afdeling archeologie
Postadres: Grote Markt 1 – 2000 Antwerpen
Kantooradres: Francis Wellesplein 1 – 2018 Antwerpen
tel + 32 3 338 23 23
<http://archeologie.antwerpen.be>
archeologie@stad.antwerpen.be

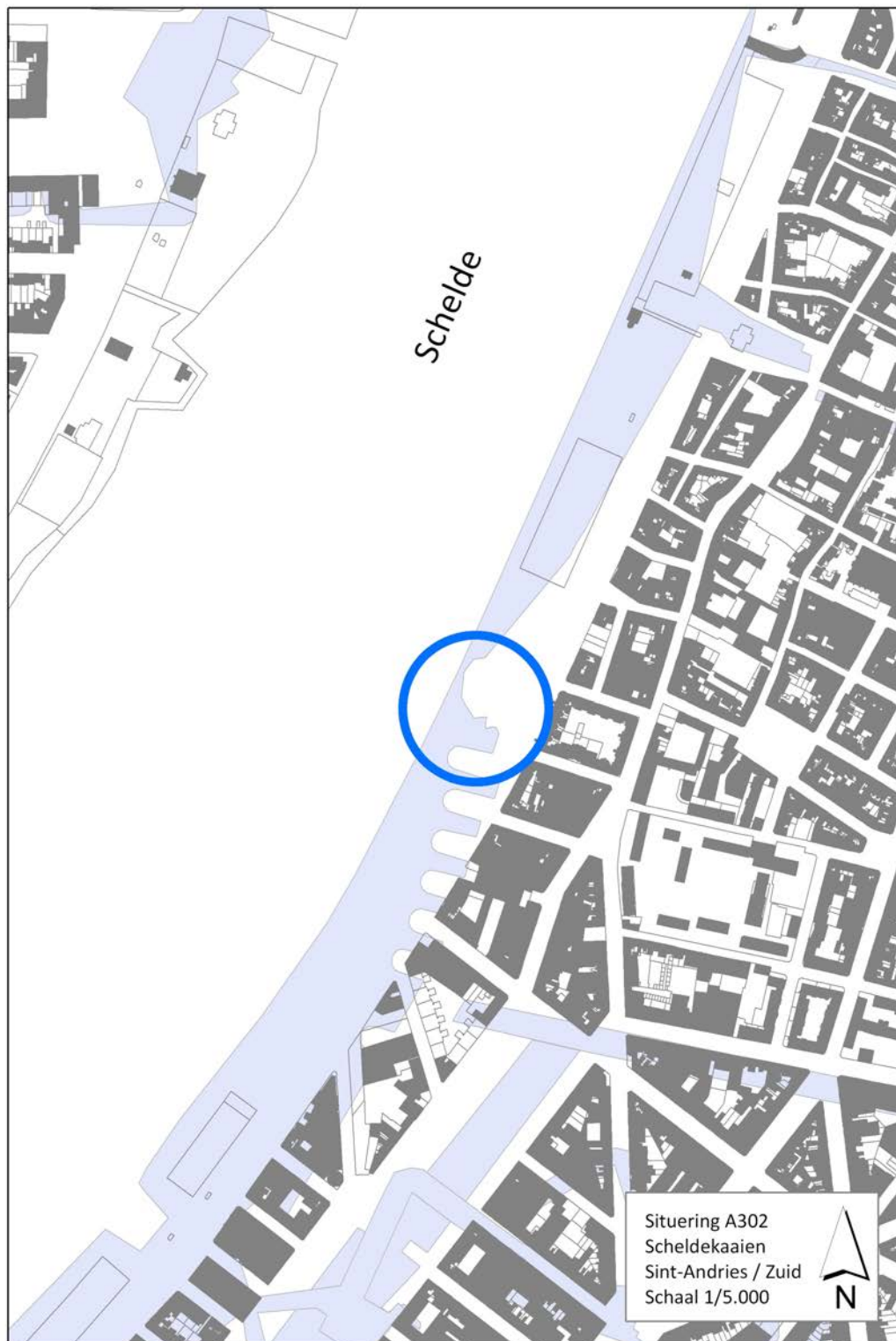
1.2. VAN HET ONDERZOEKSTERREIN

Provincie	Antwerpen
Gemeente	Antwerpen
Deelgemeente	Antwerpen
Coördinaten	51°12'55"N 4°23'31"O
Kadastergegevens	afdeling 4 sectie D perceel 3477/02A en openbaar domein (Sint-Michielskaai)
Adres	Sint-Michielskaai
Toponiem	Sint-Michiels, Sint-Andries
Naam van de site	A302 Scheldekaaien Sint-Andries / Zuid

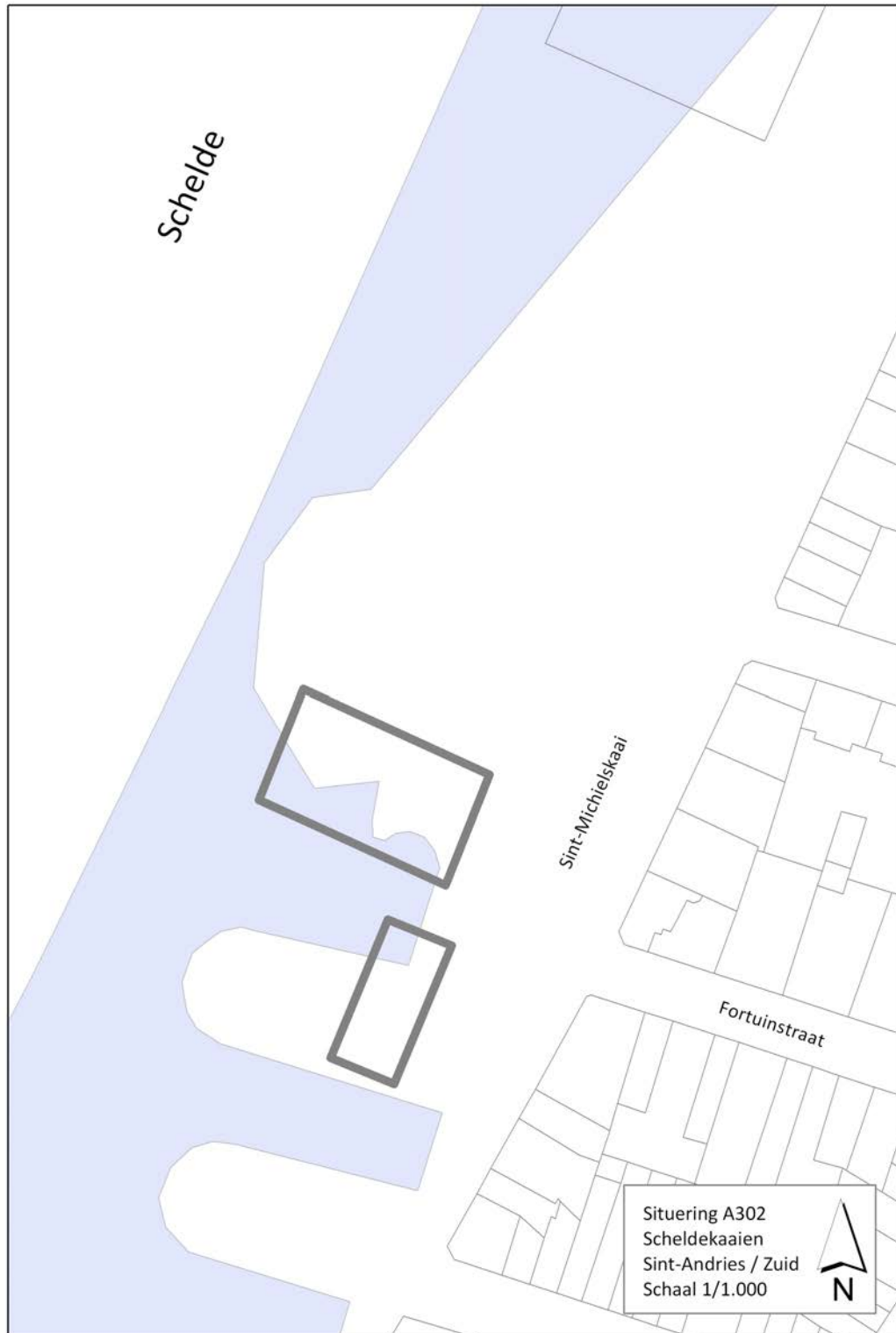


1.3. KAARTEN

Opmerking: de schaal van onderstaande kaarten kan gewijzigd zijn bij de opmaak van dit document.



Figuur 1. Situering van het archeologisch vooronderzoek



Figuur 2. Aanduiding van de onderzoekszones: zone 1 ter hoogte van het Sint-Michielsbastion (bovenaan), zone 2 ter hoogte van de meest noordelijke Napoleontische scheepswerf (onderaan).
Opmerking: de kaart dateert van vóór het archeologisch onderzoek; in werkelijkheid situeren de relict en de afgebakende zones zich zuidelijker.



2. ARCHEOLOGISCHE NOTA

2.1. INLEIDING

De Scheldekaaien vormen het DNA van de stad Antwerpen, en bevatten een rijk en divers archeologisch bodemarchief dat vrijwel alle cultuurhistorische perioden van de stad omvat. De heraanleg van de Scheldekaaien door Stad Antwerpen en Waterwegen & Zeekanaal nv wil de band tussen stad en rivier opnieuw versterken, en tegelijk tegemoetkomen aan de veiligheidsnoden op het gebied van overstromingen. Hiertoe keurde het college van burgemeester en schepenen het *Masterplan Scheldekaaien* goed. Een eerste deelzone neemt een aanvang ter hoogte van Sint-Andries / Zuid. Langs de Sint-Michielskaai is een ondergrondse parkeergarage gepland, waarvan de toegang zich situeert op de mogelijke restanten van het Sint-Michielsbastion en de aangrenzende Napoleontische scheepswerven. In overleg met de bouwheren, het ontwerpteam en de afdeling archeologie van de stad Antwerpen werd besloten om een archeologisch vooronderzoek uit te voeren, teneinde het plaatselijke bodemarchief te onderzoeken en te valoriseren. Afhankelijk van de resultaten van dit vooronderzoek wordt beslist om de archeologische relictten eventueel te integreren in de nieuwbouw. Het archeologisch vooronderzoek, gecoördineerd en uitgevoerd door de stedelijke afdeling archeologie, gebeurde in overleg met AG STAN en Waterwegen & Zeekanaal nv. AG STAN stond in voor de financiering van het technische luik van het onderzoek, terwijl de stedelijke afdeling archeologie garant stond voor personeel - archeologen, veldtechnici, studenten en vrijwilligers.

In de omgeving van de Sint-Michielskaai vond al eerder archeologisch onderzoek plaats. Bij de bouw van de waterkeringsmuur begin jaren 1970 registreerden stadsarcheologen resten uit diverse perioden, o.a. begravingen bij de Sint-Michielsabdij. In 1996 voerde de stedelijke afdeling archeologie noodonderzoek uit in de Scheldestraat, waar een deel van de laatmiddeleeuwse Kronenburgtoren ontdekt werd (site A136). De Sint-Michielskaai zelf was in 1997 al onderwerp van noodonderzoek, toen de afdeling archeologie een deel van de 15^{de}-eeuwse Sint-Michielskerk vrijlegde (site A140). In 1998 voerde de stedelijke afdeling archeologie met succes een proefopgraving uit naar de Napoleontische kaaimuur, onder afdak 21-22 (site A165). In 2004 legde de afdeling archeologie een deel van de Napoleontische scheepswerven bloot, meer bepaald de ronding van de landtong en de roostering van de 8^{ste} of 9^{de} scheepshelling (site A230).

Het hier beschreven archeologisch vooronderzoek bij de heraanleg van de Scheldekaaien (site A302 Scheldekaaien Sint-Andries / Zuid) kan beschouwd worden als 'prospectie met ingreep in de bodem'; hiervoor werd op 11 maart 2010 een vergunning verkregen van de Vlaamse Gemeenschap, Ruimte & Erfgoed (vergunning nr. 2010/071). Op 24 juni verleende de overheid een verlenging van de opgravingsvergunning (nr. 2010/215).



2.2. ONDERZOEKSSTRATEGIE

doelstelling

In functie van het ontwerp van de geplande parking voerde de afdeling archeologie tussen 15 maart en 30 september 2010 een gefaseerd archeologisch vooronderzoek uit om het lokale archeologische bodemarchief te registreren en te valoriseren¹.

Verwacht werd om resten aan te treffen van het Sint-Michielsbastion² en van de Napoleontische scheepswerven. Het Sint-Michielsbastion zou opgericht zijn in 1608 als laatste onderdeel van de zogenaamde 'Spaanse omwalling', de 16^{de}-eeuwse stadsversterking rond Antwerpen die bestond uit tal van poorten, bastions en courtines³. Volgens historische bronnen bevonden zich op de plaats waar het bastion werd opgericht voordien al laatmiddeleeuwse torens of verdedigingswerken. Het Sint-Michielsbastion fungeerde als zuidelijk bolwerk; de noordelijke tegenhanger was het Sint-Laureisbastion. De naam van het Sint-Michielsbastion verwijst naar de nabijgelegen Sint-Michielsabdij, waarvan de oudste vermelding terug gaat tot de 12^{de} eeuw.

Net ten zuiden van het Sint-Michielsbastion werden vanaf 1803 de Napoleontische scheepswerven aangelegd, op de plaats van de vroegere stadsomwalling langs Scheldezijde. In feite gaat het om twee reeksen scheepshellingen, achttien in totaal, waarvan de eerste landtong en scheepshelling (roostering) zich volgens cartografische bronnen binnen het onderzoeksareal bevinden. In diezelfde periode werd ook de Sint-Michielsabdij omgebouwd tot militair arsenaal. Op het einde van de 19^{de} eeuw werden de voormelde relictten aangetast door het rechte trekken van de Scheldekaaien.

In de loop van het vooronderzoek werd de aandacht uitgebreid naar archeologische sporen en vondsten die aanvankelijk niet verwacht waren.

methodiek

Het archeologisch vooronderzoek bestond uit drie deelonderzoeken:

- a) prospectie met georadar om archeologische structuren te detecteren en in kaart te brengen;
- b) prospectie met behulp van proefsleuven om mogelijk archeologische structuren, sporen en vondsten te registreren en hun bewaringstoestand vast te stellen;
- c) enkele kernboringen met als doel archeologische structuren (muurmassieven) te onderzoeken naar opbouw, bewaringstoestand en stabiliteit.

¹ Met de medewerking van vrijwilligers en stagiairs.

² Bastion: vijfhoekig bolwerk als uitbouw van een omwalling.

³ Deze datering komt ook naar voren in LOMBAERDE 2009, p. 54. Strikt genomen gaat het om de 'gebastioneerde omwalling'. De term 'Spaanse omwalling' kwam later tot stand en duidt op de gehele versterking die onder voornamelijk Spaans bewind tot stand kwam.



Voor de start van het vooronderzoek werden twee onderzoekszones afgebakend, binnen het plangebied van de toekomstige parking: enerzijds een zone ter hoogte van het Sint-Michielsbastion, anderzijds een kleinere zone op de plaats van de scheepswerven. Deze afbakening steunt op GIS-projecties van cartografische bronnen op het huidige stadsplan. Zo toont de *Lokale Archeologische Advieskaart Antwerpen* de contouren van zowel het Sint-Michielsbastion als de Napoleontische scheepswerven. Zone 1 strekt zich uit over de zuidflank van het bastion, zone 2 bevindt zich ter hoogte van de meest noordelijke landtong bij de eerste scheepshelling.

a) prospectie met georadar

Voorafgaand aan het graven van proefsleuven voerde de Vakgroep Archeologie van de Universiteit Gent een prospectie met georadar uit. Deze techniek brengt de bodem in kaart met behulp van radargolven. Niet alleen kon hiermee de toepasbaarheid van deze *ground penetrating radar*-methode op een stadsarcheologisch site getest, tegelijk zou hiermee op niet-destructieve wijze meer gericht en dus goedkoper verder onderzoek plaatsvinden.

Het radaronderzoek stelde tot doel om archeologische structuren zo precies mogelijk te lokaliseren, zodat er tijdens het daaropvolgende onderzoek gericht proefsleuven konden worden uitgezet op de zuidflank van het bastion en de scheepswerven.

Na een positieve test op het terrein werden de twee onderzoekszones gefaseerd onderzocht. De metingen werden gerefereerd naar een op het terrein uitgezet

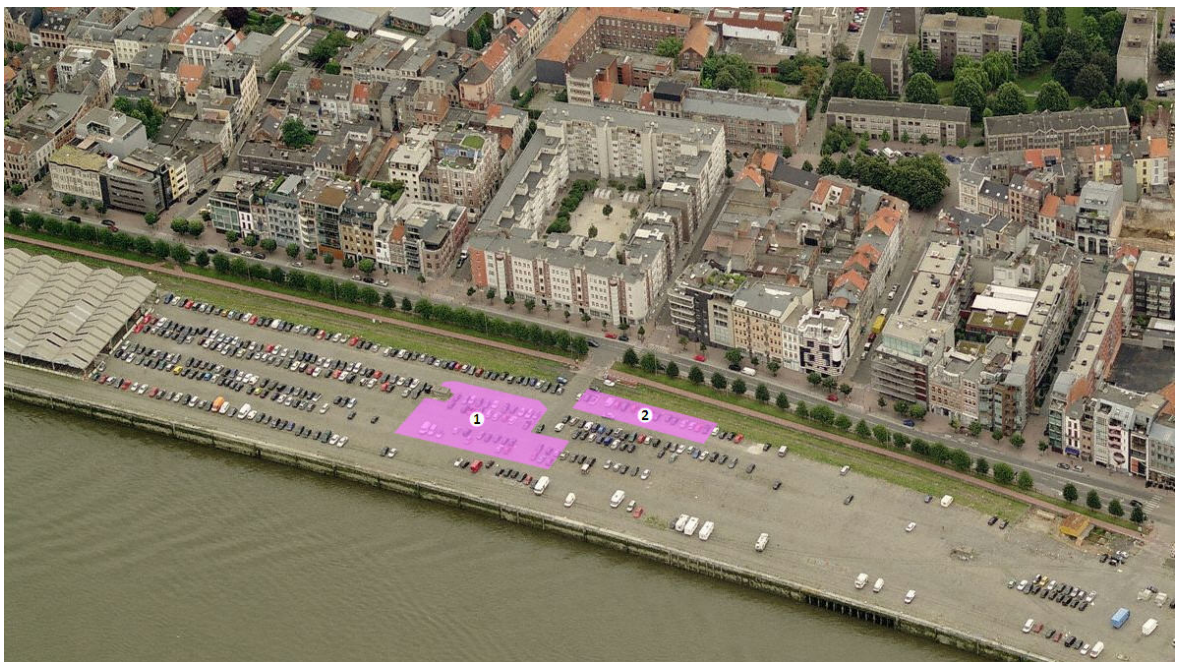


Figuur 3. Prospectie met georadar



meet raster, volgens parallelle meetlijnen, over een zo ruim mogelijke oppervlakte. Op die manier werden beide zones integraal geprospecteerd, tot op een diepte van 1.90m onder het huidige kadeplateau.

Sterk belemmerende factoren bij dergelijk radaronderzoek zijn onder meer de aanwezigheid van puinlagen en het voorkomen van metalen in de ondergrond of in de onmiddellijke omgeving. Net die elementen zijn - zo bleek uit verder onderzoek - prominent aanwezig in de ondergrond van de Sint-Michielskaai, en bij uitbreiding wellicht onder het gehele kadeplateau. De radarbeelden van beide zones bleken dan ook moeilijk interpreteerbaar. Zo tonen een aantal radarbeelden structuren die achteraf geen archeologische relictten maar recente verstoringen bleken te zijn. Omgekeerd werden nadien massieve archeologische resten ontdekt die niet voorkwamen op de radarbeelden. Hoewel de radartechniek ondertussen beschouwd wordt als een betrouwbare, niet-destructieve prospectiemethode voor archeologische sites in veelal buitenstedelijk gebied, lijkt dit voor sterk geurbaniseerde sites minder voor de hand liggend. Het werd dan ook duidelijk dat de radartechniek voor de heraanleg van de Scheldekaaien geen geschikte archeologische prospectiemethode vormt. Na prospectie van de twee onderzoekszones werd afgezien van verder onderzoek van het kadeplateau.



Figuur 4. Situering onderzoekszones 1 en 2



b) prospectie met proefsleuven

Aangezien het prospecteren met georadar geen duidelijk te identificeren structuren in kaart bracht, diende de strategie voor het verdere onderzoek aangepast te worden. Opnieuw werd vertrouwd op de bestaande projectie van cartografische bronnen. In tegenstelling tot een oost-west georiënteerde proefsleuf langs de zuidflank van het bastion, werden in een eerste fase een aantal sleuven gegraven, parallel met de huidige kaaimuur. Hierdoor kon op efficiënte wijze het terrein onderzocht worden. In zone 1 werden drie sleuven aangelegd, in zone 2 twee. Nadien werd in zone 1 een van de sleuven uitgebreid, terwijl in zone 2 een zesde sleuf gegraven werd⁴.

De sleuven kenden volgende afmetingen:

- Zone 1:
 - sleuf I: 20 x 1,5m - met westelijke uitbreidingen
 - sleuf II: 19 x 1,5m
 - sleuf III: 32 x 1,5m - met zuidelijke uitbreiding
- Zone 2:
 - sleuf IV: 10 x 1,5m
 - sleuf V: 19 x 1,5m - met oostelijke uitbreiding
 - sleuf VI: 12 x 1,5m - met oostelijke en westelijke uitbreidingen



Figuur 5. Zone 1 met drie parallelle proefsleuven bij aanvang van het sleuvenonderzoek

De diepte van de sleuven varieerde sterk, afhankelijk van de aangetroffen structuren of lagen. Om veiligheids- en kostenbesparende redenen werden de oppervlakte en het volume van de sleuven zoveel mogelijk beperkt.

⁴ Met dank aan de heer A. Himler voor het aanreiken van plannen en projecties, gebaseerd op eigen onderzoek. Zie ook HIMLER 2010.



Figuur 6. Registratie van archeologische structuren

Eenmaal de sleuven machinaal gegraven, werden aangetroffen sporen en structuren manueel opgekuist met schop, truweel en borstel. Grondvlakken en profielen werden op millimeter-polyesterkalk op schaal 1/20 getekend, waar nodig op schaal 1/10 of 1/5. Met behulp van een niveaumeter werden horizontale meetlijnen uitgezet in de tekenen profielwanden. Hoogtes werden gekoppeld aan een vast punt op de opgraving. Dit punt werd samen met sleufranzen en archeologische structuren digitaal opgemeten met een *total station*⁵. Foto's werden genomen met een digitaal toestel. Archeologische sporen werden beschreven naar kleur, materiaal, vorm en inclusies. Voor metselwerk werd dit uitgebreid naar het beschrijven van metselverbanden, bak- of natuursteenformaten, mortelsamenstellingen en voegdiktes⁶. Mobiele vondsten (*archaeologica*) werden verzameld en verpakt, voorzien van contextgegevens (sitecode, zone, vlak, datum, naam

archeoloog, spoornummer, vondstnummer, materiaal, hoeveelheid en eventuele conservatie). Menselijk botmateriaal werd zo goed mogelijk per individu, anatomisch gegroepeerd ingezameld. Na het veldwerk werden de vondsten gewassen en geïnventariseerd. Monsters en bodemstalen werden ingezameld in monsterzakken en afsluitbare emmers, en nadien nat gezeefd over maaswijdten 4, 2 en 0,5mm. Een deel van de archeologische lagen werd bemonsterd in twee metalen pollenbakken. Van een aantal archeologische structuren werden mortelstalen genomen voor eventueel verder onderzoek. Na het veldwerk werden de tekeningen gescand en grotendeels gedigitaliseerd in AutoCAD. Zowel het opgravingsarchief (dagboek, tekeningen, foto's, administratieve documenten), de zeefresidu's als het vondstenensemble blijven bewaard bij de stedelijke afdeling archeologie.

c) kernboringen

Begin juni voerde firma Beverent twee verticale kernboringen uit, doorheen het metselwerk van aangetroffen archeologische structuren. Zo wees de kernboring door de bastionmuur in zone 1 op een bewaarde diepte van 6,40m (dus 7m onder het huidige kadeplateau), voor de stadsmuur in zone 2 bedraagt de bewaarde diepte plaatselijk 6,10 of 6,60m onder kadeplateau). De boorkernen werden door de afdeling archeologie bewaard voor wetenschappelijke en educatieve doeleinden.

Op 11 juni startte firma Verbruggen met het dempen van de eerste sleuven, op uitzondering van een deel van sleuf III (zuidelijke bastionflank) en sleuf VI (stadsmuur). Het dempen van de resterende sleuven werd voorzien in oktober 2010.

⁵ Met dank aan de heer Marc Janssens (Stad Antwerpen, Stadsontwikkeling).

⁶ Met dank aan stagiair Jerry Driesen (Artesis Hogeschool Antwerpen, 3^{de} Ba Conservatie en Restauratie studio Steen). Zie ook DRIESEN 2010.



Tijdens het veldonderzoek voerden vrijwilligers van de stedelijke afdeling archeologie elke vrijdagnamiddag gratis rondleidingen uit op de site. Hierdoor konden in totaal meer dan 300 bezoekers het onderzoek op de voet volgen⁷. Enkele duizenden bezoekers en voorbijganger kregen meer informatie over de opgravingen door middel van canvassen en informatiepanelen, aangebracht aan de werfafsluiting. Op 19 mei 2010 werden de resultaten van het archeologisch vooronderzoek gepresenteerd aan de pers. Schepen voor cultuur en toerisme Philip Heylen gaf samen met de stadsarcheologen meer duiding bij de archeologische relictten.



Figuur 7. Persmoment 19 mei 2010

⁷ Met dank aan de vrijwilligers en medewerkers van de stedelijke afdeling archeologie.



2.3. RESULTATEN VAN HET ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK

In de zes proefsleuven, verspreid over de twee zones, werd een veelal metersdikke antropogene bodemopbouw waargenomen. Op uitzondering van de noordelijke hoek van sleuf I werden over de gehele diepte van de sleuven puin- en bouwlagen opgetekend. Op enkele plaatsen, bijvoorbeeld in sleuven I en V, werd dit tot meer dan 3,5m onder de huidige bestrating vastgesteld. In de noordelijke hoek van sleuf I werd de moederbodem, zanden van alluviale oorsprong, vastgesteld op 5,90m TAW.

Algemeen kan volgende bodemopbouw beschreven worden, te rekenen vanaf het huidige kadeplateau:

- het huidige kadeplateau bestaat uit ca. 14cm dikke kasseien;
- daaronder bevindt zich een funderingsbed van bleek tot geel zand, 8-10cm dik;
- hieronder bevinden zich puin-, ophogings- en/of egaliseringslagen met een totale dikte van gemiddeld 50cm dik;
- over bijna de hele site strekt zich vervolgens een vermoedelijk aangevoerde, zwarte aslaag uit, met een dikte tot 40cm;
- onder deze zwarte laag bevinden zich archeologische structuren, sterk variërend in opbouw en bewaarde diepte;
- in sleuf I is met gutsboringen een organische, venige laag vastgesteld vanaf 4,88m TAW, verdikkend naar het zuiden;
- in de noordelijke hoek van sleuf I werd een oude antropogene laag (S5) opgemerkt, gevormd op de moederbodem, maar sterk gebioturbeerd.



Figuur 8. Bodemopbouw in zone 1



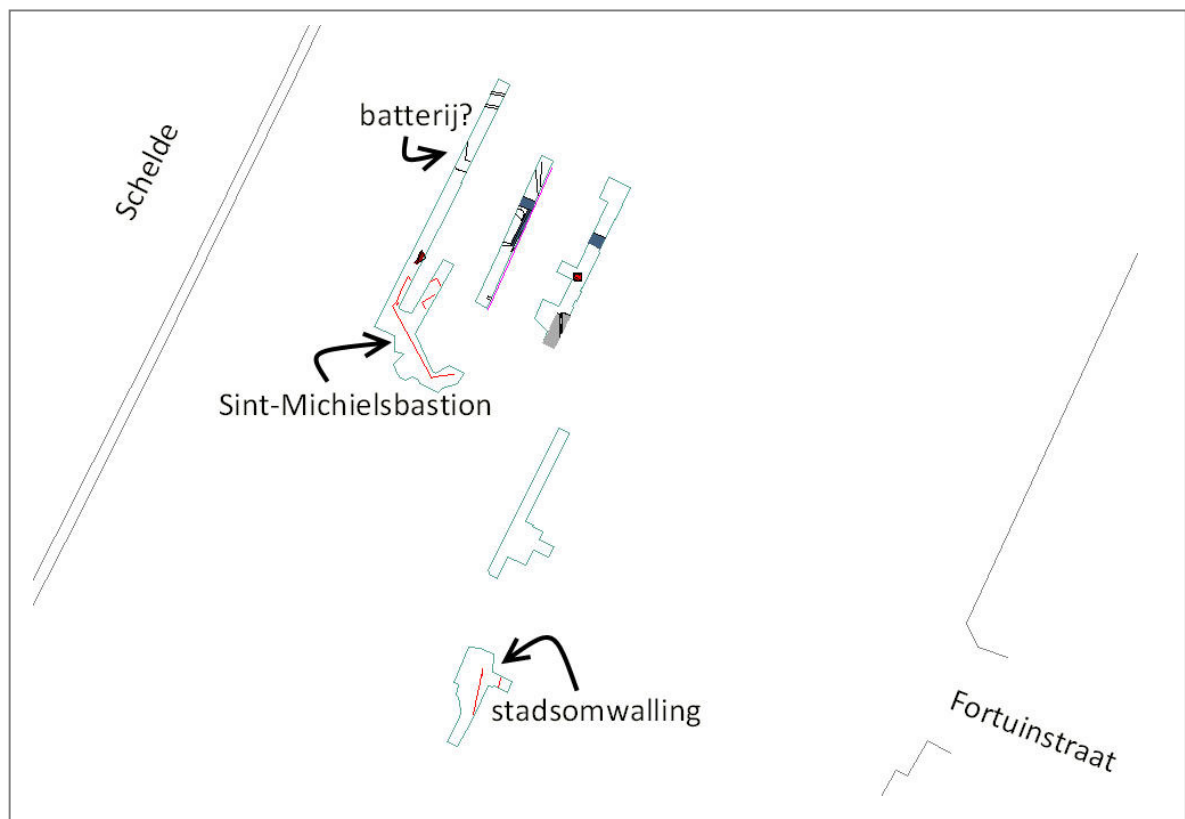
Hieronder volgt een archeologische beschrijving per zone en sleuf.

Zone 1

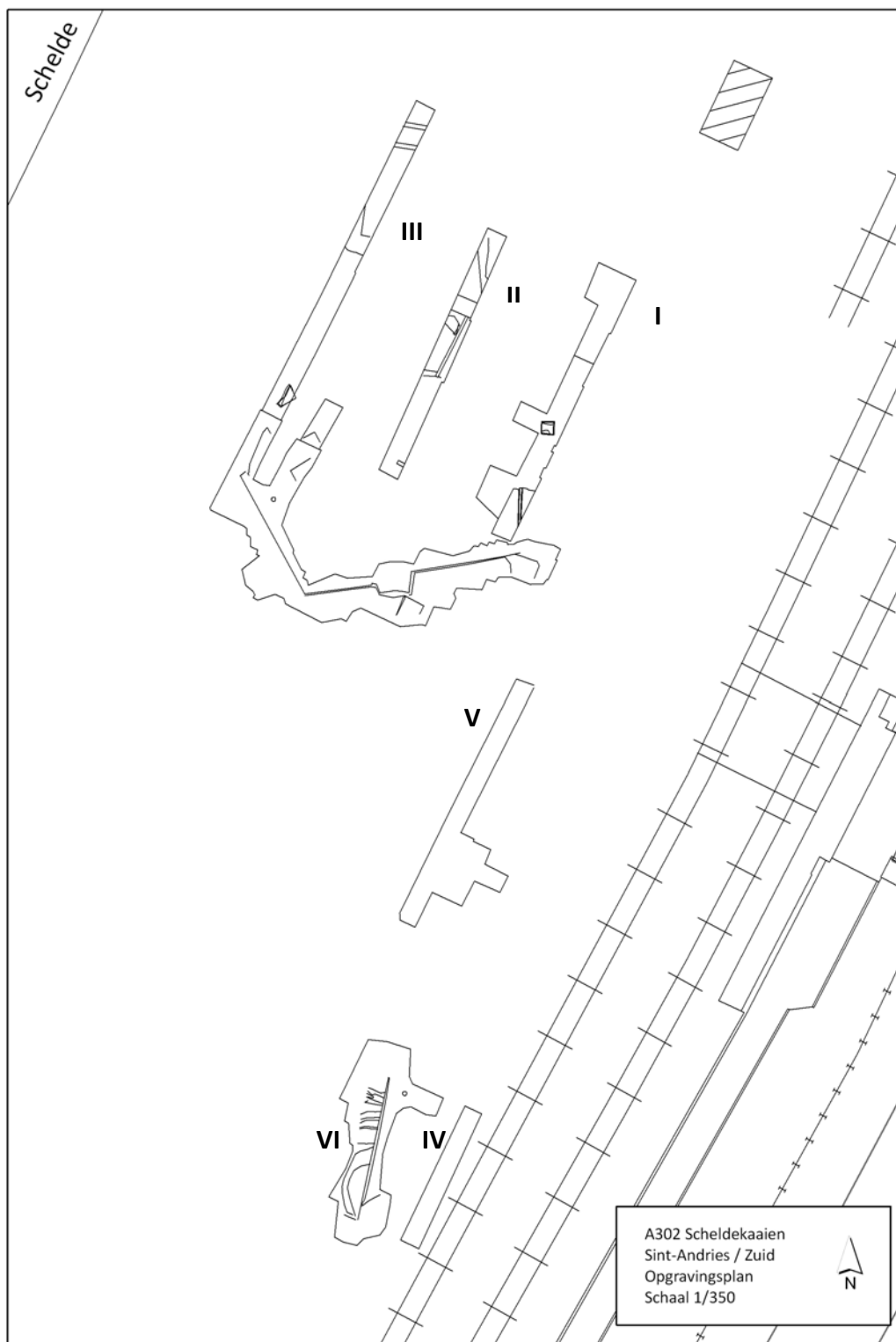
Deze zone strekt zich uit over de zuidflank van het Sint-Michielsbastion, en telt drie sleuven waarvan er twee plaatselijk uitgebreid werden.

Sleuf I

Het huidige kadeplateau bevindt zich ter hoogte van sleuf I op 7,04m TAW. In het midden van sleuf I troffen de onderzoekers een **vierkante pijler of fundament** aan. Aan de buitenzijde kleefde zwart, organisch slib. Het metselwerk, bovenaan 97 x 94cm, verbreedt naar onder en bestaat uit uitsluitend grote bakstenen en kalkmortel. Minstens 21 baksteenlagen bleven bewaard, maar dit aantal kan oplopen aangezien er niet dieper gesondeerd kon worden door wateroverlast en om veiligheidsredenen. Het baksteenformaat meet streks 27,5 en kops 13cm, met een dikte tussen 5 en 6cm. Het fundament of de pijler is noord-zuid of oost-west georiënteerd. Het metselverband is verzorgd en bestaat hoofdzakelijk uit strekse bakstenen. Er is enkel mortel in de lintvoegen zichtbaar; de stootvoegen staan bijna helemaal open. De dikte van de



Figuur 9. Grondplan archeologische sporen



Figuur 10. Overzicht opgravingsplan met aanduiding van sleuven



Figuur 11. Fundament of pijler



Figuur 12. Kasseibestrating of -bevloering



lintvoegen varieert tussen 1,5 en 2cm. De kalkmortel is van goede kwaliteit, met een relatief hoge hardheid, en is geen voegmortel maar komt van het metselen zelf. Hierdoor kan verondersteld worden dat het gaat om niet-zichtbaar metselwerk. Op basis van het baksteenformaat kan het fundament of de pijler gedateerd worden in de Late Middeleeuwen, meer bepaald in de 13^{de} of 14^{de} eeuw.

Ten zuiden van dit metselwerk werd op 5,46m TAW een **kasseibestrating of –bevloering** aangetroffen van minstens 4 x 1,5m. Het gaat om een verzorgd legverband, met kasseien uit kalksteen of Brabants kwartsiet van relatief klein formaat. Twee partijen kasseien worden gescheiden door een afgeboorde goot; de westelijke partij ligt parallel hiermee, de oostelijke dwars. De goot heeft een breedte van ca. 20cm. De bestrating of bevloering wordt afgedekt door een 18cm dikke laag gebroken dakpannen, vaak verbrand. De kasseien rusten op een puinlaag van 46cm dik, met daaronder het voormelde organische, venige pakket.

In de noordelijke hoek van sleuf I werd in de profielwand in laag S5 een aantal **menselijke beenderen** opgemerkt, die bij uitbreiding van de sleuf bleken te behoren tot een collectieve begraving van naar schatting minstens 8 individuen. Vermoedelijk zijn bij het aanleggen van de proefsleuf skeletdelen vergraven. Aanvankelijk werden vijf skeletnummers toegewezen, maar dit aantal werd opgevoerd bij het verbreden van de sleuf in noordelijke richting. Het valt op dat een aantal individuen een eerder onconventionele lichaamshouding vertonen. Zo liggen individuen SK1-4 oost-west begraven, terwijl SK5 op de rechterzijde rust, met opgetrokken benen. Voorafgaand aan fysisch-anthropologisch onderzoek kan over SK11 alvast vermeld worden dat het toebehoort tot een heel jong kind, dat op de rug begraven werd, onder de lichamen van oudere overledenen. De skeletten lijken begraven in een kort tijdsbestek, mogelijk zelfs in één moment, in een grote grafkuil waarvan de contouren voor een groot deel buiten de sleuf vallen. Vrijwel alle skeletten, op uitzondering van SK11, zijn aangetast door latere bodemingrepen, waardoor niet alle skeletdelen bewaard bleven.

In laag S5 werd tussen de menselijke beenderen een flinke hoeveelheid **archaeologica** opgegraven, onder meer aardewerk, natuursteen en mortelfragmenten. Het aardewerk is divers van baksel, gaande van grijs tot roodbruin aardewerk, vaak met radstempelversiering. Een aantal scherven vertoont schelpenmagering. Voorafgaand aan detailonderzoek kan het aardewerk alvast gedateerd worden in de laat-Karolingische periode tot ten laatste het begin van de 11^{de} eeuw, met een sterke nadruk op 9^{de} en 10^{de} eeuw⁸.

Het valt op dat er, behalve schervenmateriaal, een vrij groot aantal natuursteen- en mortelfragmenten gevonden werden tussen de skeletten. De natuursteenbrokken zijn ruw en klein van formaat, terwijl de mortelfragmenten steevast *tegula*- en kalkbrokjes bevatten. De kleur van de mortel varieert van witgeel tot rozig.

⁸ Deze voorlopige datering werd bevestigd door Dr. Koen De Groote (Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed) en Prof. Dr. Dries Tys (Vrije Universiteit Brussel).



Figuur 13. Skeletmateriaal in sleuf I



Figuur 14. Detailopname van de collectieve begraafing



Figuur 15. Begraving op de rechterzijde met opgetrokken benen



Figuur 16. Skelet van een jong kind



Figuur 17. Inzamelen van skeletmateriaal

Laag S5 bevat bovendien één of twee sporen, ingegraven in de moederbodem. Mogelijk gaat het om paalsporen. In de grijze, zandige vulling van de sporen schuilt een weinig houtskool en een tweetal scherfjes, vergelijkbaar met voormeld aardewerk.

Net ten zuiden van voormeld fundament of pijler werd een **overwelfde riolering** opgegraven, opgetrokken uit baksteen. De riolering is oost-west georiënteerd, en dateert op basis van haar stratigrafische positie, bouwtechniek en ligging uit de periode tijdens of na het rechtekken van de Scheldekaaien, dus vanaf het einde van de 19^{de} eeuw. Het rioolstelsel staat bovendien nog in rechtstreeks contact met de Schelde, zoals bij hoogtij werd vastgesteld.



Figuur 18. Doorsnede van een (paal)spoor



Sleuf II

Dezelfde riool werd aangetroffen in sleuf II. Het kadeplateau bevindt zich ter hoogte van deze sleuf tussen 7,08 (noorden) en 7,06m TAW (zuiden). Buiten deze riool werden **drie muurconstructies** onderscheiden, allen in baksteen en kalkmortel. De meest noordelijke muur is noord-zuid georiënteerd, begint op 6,28m en is minstens 1,20m diep bewaard. De bakstenen meten 17,5/18,5 x 7/8 x 4,5cm, met voegdiktes die variëren van 1,5 tot 2cm. De oostelijke zijde is ruw en onregelmatig en lijkt deels weggekapt. De westzijde vertoont op sommige plaatsen ruwe bepleistering met kalkmortel. Het metselverband is omwille van de onzorgvuldige bouwwijze niet te definiëren.

Sleuf III

Het kadeplateau bevindt zich ter hoogte van sleuf III tussen 7,12 (noorden) en 7,09m TAW (zuiden). In het noordelijke deel werden **twee massieve muurdelen** aangetroffen die waarschijnlijk behoorden tot een gebouw met vierkant of rechthoekig grondplan. De zware muren, bewaard tot op 6,64m TAW, vertrappen aan beide muurzijden naar onder toe en zijn opgetrokken in baksteen en een lichtgrijze hydraulische mortel. De muurtrap reikt onderaan tot 5,84m TAW.

In het zuidelijk deel van sleuf III werd een **deels vernielde muur** aangetroffen, opgebouwd uit baksteen en kalkmortel. Het muurwerk is noordoost-zuidwest georiënteerd en begint op 6,05m TAW. De muur vertoont twee afgewerkte zijden, de west- en zuidkant was al weggebroken, mogelijk bij het rechte trekken van de Scheldekaaien eind 19^{de} eeuw. Een gelijkaardig muurwerk werd aangetroffen in de zuidelijke uitbreiding van sleuf III. Het metselwerk sluit daar haaks aan op een **massieve constructie** uit baksteen en kalkmortel, met een natuurstenen parement. Deze muurbekleding in blauwe steen blijkt later aangebracht. De bekleding bestaat uit grote, rechthoekige blokken die heel zorgvuldig, bijna zonder voeg, gemetseld zijn. Deze muurzijde vertoont bovendien een helling; ze verbreedt naar onder toe. De parementstenen zijn tot 1m breed en 28cm dik. De twee voormelde haakse muren uit baksteen kunnen beschouwd worden als steunberen aan de achterzijde van de hoofdmuur. Deze hoofdmuur werd over een lengte van meer dan 15m opgegraven, en vertoont een stompe hoek. Deze is nauwkeurig afgewerkt met perfect aansluitende stenen. Ter hoogte van de hoek is de muur beschadigd door de aanleg van een recente riool. De kern van deze hoofdmuur bestaat uit bakstenen en kalkmortel. Een kernboring doorheen de hoofdmuur leert dat hij op deze plek 6,40m diep reikt, dus tot 0.06m TAW. De boring wees bovendien uit dat het baksteenmassief onderaan is opgericht op minstens één laag witte natuursteen. Zonder enige twijfel gaat het over de **zuidzijde van het Sint-Michielsbastion**, met ten westen van de bastionhoek de *face*, ten oosten ervan de flank.

Met het uitbreiden van de sleuf in oostelijke richting kwam meer muurwerk van de zuidelijke bastionzijde tevoorschijn. In oostelijke richting gaat het blauwe natuursteenparement over in een baksteenparement met trasmortel in speklaag afgewisseld door een rij natuursteen, dat aansluit bij een deels vernielde muuruitsprong.



Deze muuruitsprong is vermoedelijk afkomstig van de bastionschouder (uitsprong tussen face en flank), die tijdens de restauratie van Napoleon werd gesupprimeerd. Dit muurdeel bestaat uit baksteen en kalkmortel; de oostelijke zijde heeft een natuurstenen parement. Meer oostelijk vormt dit muurdeel een hoek met de bastionflank, waarvan het originele parement (vermoedelijk kalkzandsteen) bewaard bleef. In de oostelijke hoek van de opgravingssleuf sluit een deels vernielde muur uit baksteen en kalkmortel bijna haaks aan op de bastionflank. Wellicht gaat het over de restanten van de stadsmuur langs Scheldezijde, waarvan een aanzienlijk deel aangetroffen werd in zone 2. Het archeologisch vooronderzoek bracht ca. 25m bastionflank aan het licht.



Figuur 19. Bovenzicht op de zuidflank van het Sint-Michielsbastion



Figuur 20. Zicht op een steunmuur aan de achterzijde van de zuidelijke hoofdmuur van het Sint-Michielsbastion



Figuur 21. De zuidelijke bastion*face* met locatie kernboring



Figuur 22. Zuidelijke *face*, hoek en flank



Figuur 23. Detailopname van de bastionflank



Figuur 24. Detailopname van de zuidelijke bastionhoek



Figuur 25. De zuidelijke *face*, hoek en flank



Figuur 26. Zicht op de zuidzijde van het bastion



Figuur 27. Zicht op de zuidelijke *face* van het bastion



Figuur 28. Detail van het parement van het bastion



Zone 2

Zone 2 bevindt zich ter hoogte van de meest noordelijke Napoleontische scheepswerf.

Sleuf IV

Het kadeplateau bevindt zich ter hoogte van sleuf IV tussen 7,02 (noorden) en 7,01m TAW (zuiden). Parallel met de waterkeringsmuur werd een sleuf aangelegd, in de hoop de meest noordelijke Napoleontische scheepswerf aan te treffen. De aanwezigheid van een elektriciteitsleiding vlak onder de huidige bestrating leidde tot de onmiddellijke dichting van de ondiepe sleuf.

Sleuf V

Het kadeplateau bevindt zich ter hoogte van sleuf V tussen 7,08 (noorden) en 7,02m TAW (zuiden). In deze sleuf werd tot op meer dan 3,5m onder het huidige kadeplateau gepeild naar mogelijk archeologische structuren, maar er werden enkel puin- en/of dempingslagen aangetroffen. Om veiligheidsredenen werd diepere uitgraving gestaakt.

Sleuf VI

Het kadeplateau bevindt zich ter hoogte van sleuf VI tussen 7,02 (noorden) en 7,05m TAW (zuiden). In het midden van deze sleuf werd een **massieve muur** aangetroffen, noord(oost)-zuid(west) georiënteerd, met een bewaarde lengte van minstens 10m. Het parement bestaat uit in grootte variërende natuurstenen (kalkzandsteen), en lijkt origineel. De muurkern is opgetrokken in baksteen en kalkmortel. Het baksteenformaat bedraagt 18/20 x 9/10cm. Het noordelijke deel van de muur blijkt afgebroken, afgeschuind te zijn. De opgegraven muur, geïdentificeerd als stadsmuur langs Scheldezijde, heeft een breedte van 2,41m en begint op 6,40m TAW. Een kernboring doorheen deze muur wees uit dat de bewaarde diepte schommelt tussen 5,60 en 6,10m, wat aangeeft dat de fundering aanzet op ca. 0,30m TAW.

Ten westen van de muur werden een aantal depositielagen van zand, asse en puin opgemerkt, concentrisch in grondvlak, afbuigend in profielaanzicht. Het lijkt wel of deze lagen vanaf de geslechte muur richting Schelde waren gestort.



Figuur 29. De stadsomwalling langs Scheldezijde



Figuur 30. De stadsomwalling langs Scheldezijde



Figuur 31. Bovenaanzicht van de muurkern van de stadsomwalling met locatie kernboring



Figuur 32. Het natuurstenen parement van de stadsomwalling



Figuur 33. Muurkern en parement van de stadsomwalling



Figuur 34. Onderzoekszone 2 met stadsomwalling gesitueerd op de kaaien



2.4. INTERPRETATIE VAN DE RESULTATEN

Wat de bodemopbouw van het onderzoeksterrein betreft, valt op hoe sterk de mens zijn nadruk heeft gelegd op de Schelde-oeveren en -kaaien. Metersdikke puin-, ophogings- en/of egaliseringslagen bedekken of omgeven massieve steenconstructies en bodemsporen, en schetsen een beeld van een omgeving die eeuwenlang door de mens beïnvloed is geweest.

In zone 1 werd de zuidzijde van het Sint-Michielsbastion aangetroffen, waarvan delen van de zuidelijke *face*, de zuidelijke bastionhoek en de zuidelijke flank. De bouwtechniek, de gebruikte materialen en de afmetingen sluiten nauw aan op eerder opgegraven onderdelen van de zogenaamde Spaanse omwalling, op diverse opgravingssites in Antwerpen⁹. De opgegraven zuidzijde van het bastion toont een zorgvuldig, vakkundig gemetseld parement, met hoge (vesting)bouwkundige en zelfs esthetische waarden.

Het bastion werd opgericht in 1608, op een plek waar voordien al torens gestaan zouden hebben. Het bastion zelf onderging doorheen de tijd verscheidene aanpassingen, waarvan die tijdens de Napoleontische periode wellicht de voornaamste is. Dit is merkbaar aan een deel van de buitenzijde: het oorspronkelijke parement is er vervangen door een robuuste bekleding uit grote rechthoekige blokken blauwe steen, zorgvuldig en vakkundig in helling gebouwd. Een groot deel van het originele parement bleef bewaard ter hoogte van de bastionflank.

Het bastion is tijdens de late 19^{de} eeuw afgebroken tot op het niveau van het huidige kadeplateau; de restanten ervan bevinden zich op minder dan een meter onder de kasseien. Niettemin heeft dit archeologisch relict de tijd goed doorstaan en vormt zij een belangrijke getuige van de historische vestingbouw in en buiten Antwerpen. De restanten bieden ook een kijk op de bouwgeschiedenis van het bastion, vanaf de aanleg tot de afbraak.

Aan de binnenzijde van het Sint-Michielsbastion troffen de archeologen meerdere sporen aan van bouwfasen uit verschillende cultuurperioden. Zo bijvoorbeeld de deels vernielde muur in sleuf II, die op basis van zijn ligging, aangewende bouwmaterialen en –techniek wellicht kan beschouwd worden als niet-zichtbaar onderdeel van het bastion, meer bepaald de verbinding tussen de noordelijke en zuidelijke bastionflanken. In sleuf I werden twee steunmuren van het bastion in kaart gebracht. Meer recente constructies zijn waargenomen in sleuven I, II en III, onder meer een overwelfde riolering en een massieve vierkante of rechthoekige constructie. Deze laatste kan eventueel gezien worden als fundering van een 19^{de}-eeuwse batterij, al is voor deze interpretatie meer archiefonderzoek nodig.

⁹ Delen van de Spaanse omwalling kwamen de voorbije jaren aan het licht tijdens opgravingen bij de heraanleg van de zuiderleien, in de Baeckelmansstraat, Frankrijklei, Timmerwerfstraat / Cockerillkaai, Noorderplaats en Amsterdamstraat / Bataviastraat.



Verder werd in sleuf I een kasseibestrating of –bevloering aangetroffen. De functie en de datering hiervan zijn zonder verdere opgravingen moeilijk te achterhalen, maar het zou kunnen gaan om een loopvlak binnenin het bastion. Het kasseiformaat en het legverband sluit een oudere datering, dus van vóór de bouw van het bastion, niet uit. Een gelijkaardig oudere constructie is het vierkante fundament of de pijler, geregistreerd in sleuf I. Het baksteenformaat dateert het muurwerk in de Late Middeleeuwen. Mogelijk gaat het om een brug- of funderingspijler van een voorloper van het Sint-Michielsbastion.

De collectieve begraving in laag S5 werd niet verwacht, maar draagt bij tot een ruimere kennis van begravingen in Antwerpen. Zonder verdere opgravingen blijft het moeilijk om duiden waar deze begraving precies vandaan komt: gaat het om een eerder onzorgvuldige collectieve begraving bij de Sint-Michielsabdij, zijn de overledenen op niet-natuurlijke wijze gestorven en om bepaalde redenen op onconventionele wijze begraven, is het misschien een oudere, van vóór de abdij daterende begraving, of een combinatie van het voorgaande?

Een bijkomend intrigerende vondst zijn de archaeologica in laag S5, als getuigen van een bewoningsfase uit minstens de 9^{de}-11^{de} eeuw. Meer nog, de aangetroffen mortelfragmenten duiden op een steenbouwfase die teruggaat tot minstens diezelfde periode. Naast steenbouw kunnen de twee (paal?)sporen uit sleuf I toebehoren aan een houtbouwfase uit het einde van de Vroege Middeleeuwen. Waar die gebouwen, al dan niet gedeeltelijk in steen opgetrokken, zich bevonden en wat de functie ervan was, is een vraagstuk dat enkel bij verder archeologisch onderzoek kan beantwoord worden. In ruimere zin kan een eventuele oude bewoningskern nieuw licht werpen op de decennialange discussie over de oorsprong van de stad. Volgens sommige historici vormt niet enkel de burchtzone de wieg van de stad, maar was er al/ook een bewoningskern ter hoogte van de (latere) Sint-Michielsabdij. Het eventuele bestaan van een dergelijke oude kern kan enkel via archeologisch onderzoek met zekerheid aangetoond worden. De heraanleg van de Scheldekaaien biedt in die zin boeiende perspectieven.

In dit verband is de vondst van zogenaamd 'Romeins' aardewerk tijdens de aanleg van het Sint-Michielsbastion in 1608 het vermelden waard. Het huidige onderzoek plaatst de sedert decennia als bedrog betitelde vondst uit 1608 dan ook in een nieuw daglicht. Mogelijk ging het destijds niet om Romeinse potten, maar om (vroeg)middeleeuws aardewerk, zoals de scherven die tijdens het sleuvenonderzoek aan het licht kwamen. Indien dit zo is, dan versterkt ook de toenmalige vondst de hypothese rond een oude bewoningskern. Een bijkomende vaststelling over de vroegmiddeleeuwse topografie van Antwerpen ligt in dezelfde lijn: recente opgravingen in de Antwerpse burchtzone leren dat het 9^{de}-eeuwse loopvlak er zich situeert op gemiddeld 4,07m TAW; ter hoogte van het Sint-Michielsbastion situeert het mogelijk gelijktijdige niveau zich op 5,90m, dus bijna twee meter hoger!

In zone 2 werd een massieve muur ontdekt, die beschouwd mag worden als restant van de zogenaamde Spaanse omwalling langs de Scheldezijde. Het parement blijkt origineel en de bewaarde delen blijken in goede staat te verkeren. Volgens historisch onderzoek

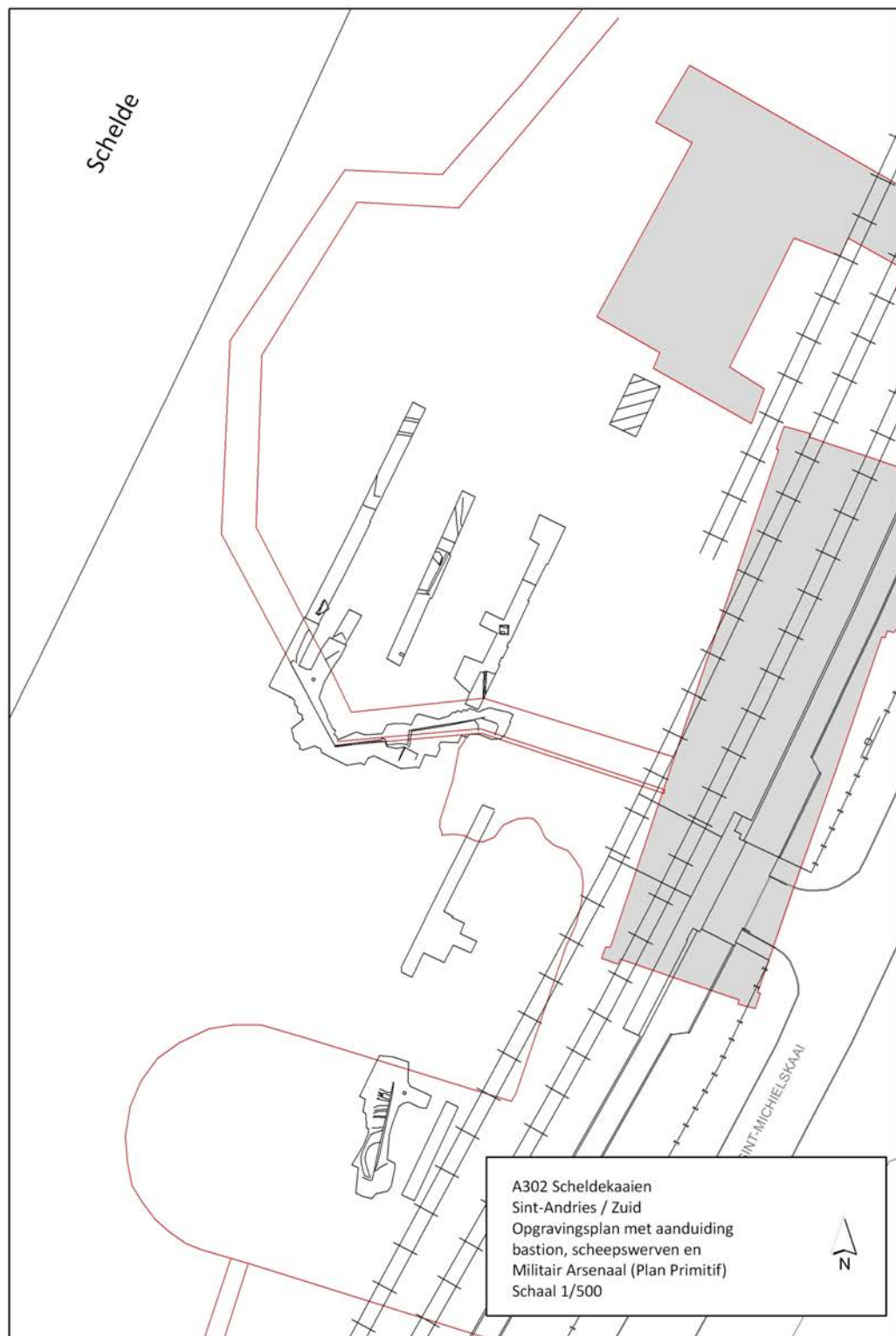


kwam deze stadsmuur tot stand onder Calvinistisch bewind, tussen 1577 en 1585¹⁰. We mogen veronderstellen dat deze muur aanvankelijk aansloot op het Sint-Michielsbastion, maar in 1803 op bevel van Napoleon deels geslecht werd voor de aanleg van een eerste reeks scheepshellingen. Als hypothese formuleren we dat het bewaarde muurdeel zich binnenin de meest noordelijke landtong bevond, en dat de bestaande muur geslecht werd ter hoogte van de scheepshellingen. Uit deze hypothese zou volgen dat de aantasting van de omwalling een indirecte indicator is voor de lokalisatie van de eerste landtong. De voormelde stortlagen ten westen van de muur staven deze hypothese; de stortlagen zouden in dat geval de kern van de landtong kunnen vormen.

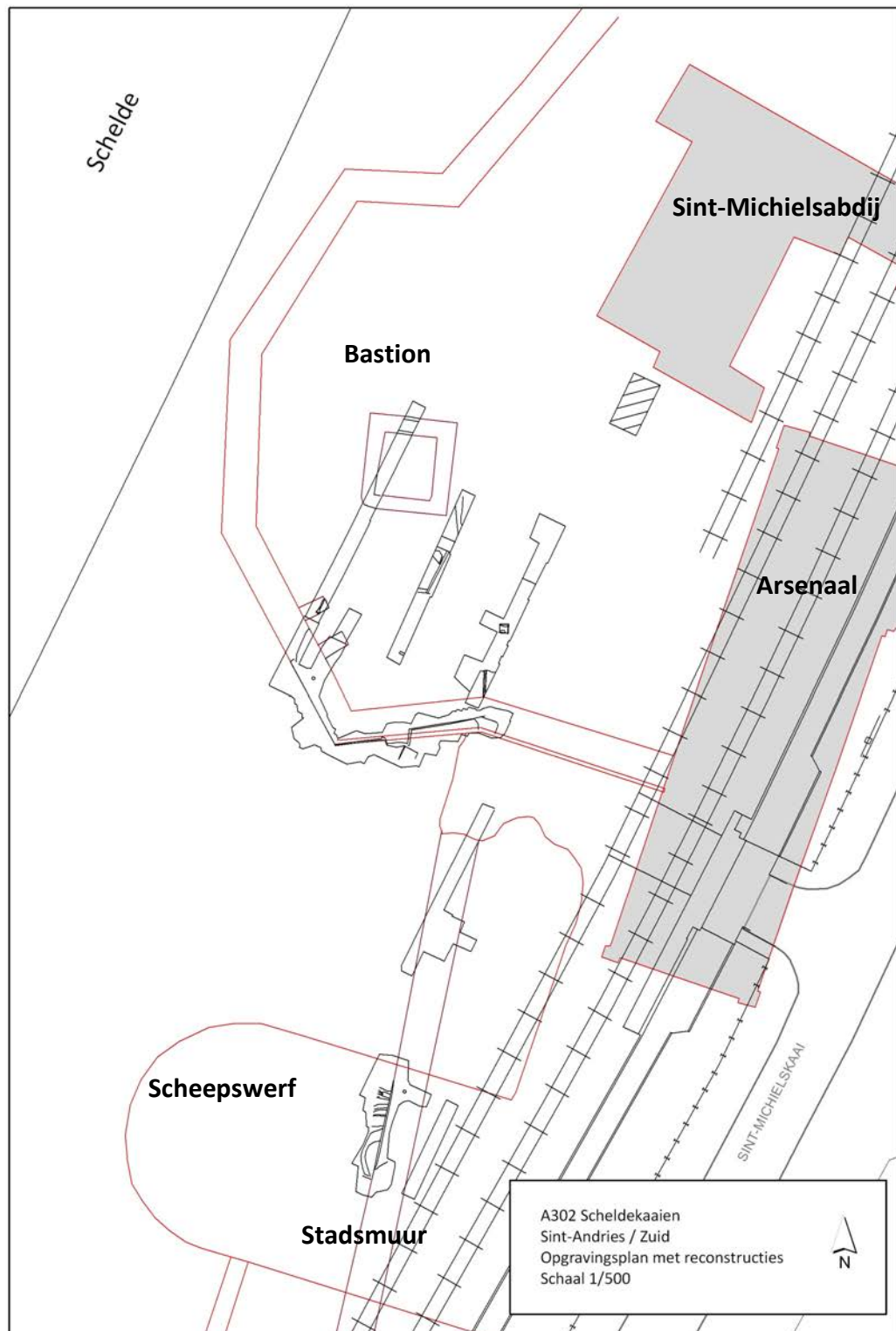
Andere sporen van de Napoleontische scheepswerven zijn tot dusver niet teruggevonden. De vraag is of dat binnen het kader van het vooronderzoek wel mogelijk is, gelet op de beperkingen wat betreft grondverzet, veiligheidsvoorschriften en grondwater. Naar analogie met archeologisch noodonderzoek ter hoogte van de Cockerillkaai zijn eventuele houtresten mogelijk pas te verwachten op een diepte van enkele meters onder het huidige kadeplateau¹¹.

¹⁰ Gebaseerd op historisch onderzoek naar de Spaanse omwalling door Johan Van den Mooter (Artesis Hogeschool Antwerpen).

¹¹ Archeologisch onderzoek op een nieuwbouwproject langs de Cockerillkaai bracht in 2004 resten van de Napoleontische scheepswerven aan het licht: BELLENS 2004.



Figuur 35. Opgravingsplan met projectie historische kaaien op basis van Plan Primitif (ca. 1823)



Figuur 36. Opgravingsplan met projectie historische kaaien op basis van Plan Primitif (ca. 1823) en reconstructie van het tracé van de stadsmuur



2.5. HET BENUTTEN VAN ARCHEOLOGISCHE WAARDEN

In de cultuurhistorische nota voor de heraanleg van de Scheldekaaie¹², werd op het niveau van het Masterplan geadviseerd om geen parkings in zones met hoge archeologische waardering aan te leggen. Bij de planning kan echter wel de 19^{de}-eeuwse rectificatie van de Scheldekaaie als leidraad worden gebruikt. Tijdens het planningsproces van de parking ter hoogte van Sint-Andries / Zuid werd in deze context vanuit de stedelijke afdeling archeologie geadviseerd om de nieuwe parking niet op, maar ten zuiden van het Sint-Michielsbastion aan te leggen, in de aangevulde zone van de 19^{de}-eeuwse kaaimuur. Op deze wijze ontstond er ook een opportuniteit om de parking te laten samen vallen met de ontsluiting van het bastion en mogelijk de scheepswerven. Een exacte locatie van deze archeologische relictten was echter noodzakelijk en dit legitimeerde het uitgevoerde vooronderzoek.

Op basis van de onderzoeksresultaten kan nu gesteld worden dat de bastionflank en het restant van de 16^{de}-eeuwse stadsmuur zich uitermate lenen tot integratie in de toegangszone van de geplande parking. Een sfeervolle en respectvolle evocatie zal een belangrijke meerwaarde geven aan het ontwerp en kan de toekomstige bezoekers en passanten in contact brengen met de geschiedenis van de plek. In principe impliceert dit geen afgraving van archeologische lagen, maar slechts het vrijmaken van de vroeger al vrijliggende Scheldemuren.

Over de mogelijke integratie van de Napoleontische scheepswerven blijven nog vragen. De beperkte diepgang van de sonderingen liet niet toe om het houten timmerwerk te kunnen vaststellen. Anderzijds wordt momenteel één parkinglaag gepland, waardoor diepere verstoring van de resten mogelijk niet aan de orde is. Er dient wel opgemerkt dat in de zone van de eerste scheepswerf (gelokaliseerd ter hoogte van de stadsmuur), het ontwerp best een zekere flexibiliteit inhoudt zodat integratie van waardevolle resten die opduiken tijdens de graafwerken mogelijk blijft; dit uiteraard zonder het huidige ontwerpproces te hypothekeren.

Het archeologisch patrimonium kan op deze wijze aangewend worden om de historische identiteit van de plek te versterken. De archeologische site fungeert hierbij als een weerspiegeling van het 16^{de}-eeuwse kaaienlandschap. Van dergelijke vestingwerken is in de Nederlanden weinig bewaard en nog minder is zichtbaar. De Staats-Spaanse strijd en de belangrijke transformatie die de stad onderging onder Napoleon, vormen interessante aanknopingspunten om vanuit deze site een Europees verhaal te vertellen.

Het historisch-archeologisch kader kan dus een inspiratiebron zijn voor het ontwerp. Het verbindt bovendien op directe wijze vergeten erfgoed met het grote publiek. Een dergelijke herwaardering van historische vestingwerken en de benutting ervan in een belevings- en recreatief netwerk kaderen binnen de doelstellingen van het Europese Interreg IVA-project 'Forten en Linies in Grensbreed Perspectief'.

¹² Hazenberg 2009.



3. BESLUIT

3.1. ALGEMEEN BESLUIT

Het archeologisch vooronderzoek bij de heraanleg van de Scheldekaaien Sint-Andries / Zuid heeft de verwachtingen overtroffen. Het vooronderzoek bracht goed bewaarde restanten in kaart van o.a. het Sint-Michielsbastion uit 1608 en de latere verbouwing ervan uit 1803, mogelijk ook van een 19^{de}-eeuwse batterij. De 16^{de}-eeuwse, zogenaamde Spaanse omwalling langs de Scheldezijde werd aangetroffen ter hoogte van de veronderstelde Napoleontische scheepswerven. Een laatmiddeleeuws fundament of pijler, collectieve begraving en sporen van een oude bewoningskern uit de 9^{de} en/of 10^{de} eeuw vullen het chronologisch spectrum verder aan.

Niet alleen is hiermee de ligging en bewaringstoestand van het bastion en de stadsomwalling gekend, ook de sporen en vondsten uit andere cultuurperioden verruimen de kennis over dit deel van de Scheldeoevers of -kaaien. In de nabije toekomst kunnen bijkomende deelstudies naar de opgegraven archaeologica, gecombineerd met natuurwetenschappelijke dateringen en determinaties, dit inzicht verbreden.

Het archeologisch vooronderzoek wijst echter aan dat bij de projectie van cartografische bronnen rekening moet gehouden worden met een foutmarge, in dit geval 13,20m voor wat betreft de precieze lokalisering van het Sint-Michielsbastion¹³. Voor de Napoleontische scheepswerven is het momenteel te vroeg om uitsluitel over de foutmarge te geven, al lijkt bovenstaand afstand aannemelijk. Het vooronderzoek wees bovendien uit dat radaronderzoek geen geschikte prospectiemethode is voor sterk geürbaniseerde sites zoals de Scheldekaaien.

Het Sint-Michielsbastion en de aangrenzende stadsomwalling worden gekenmerkt door een hoge bouwkundige, cultuurhistorische en esthetische waarde. Het monumentale, robuuste karakter en de goede bewaringstoestand van beide archeologische relictten verdienen **maximaal behoud en ontsluiting**. De integratie ervan tot een archeologische site kan de toegangzone van de parking een historische meerwaarde geven met Europese uitstraling. In de ontwerpfase van de kaaien Sint-Andries / Zuid wordt dan ook geadviseerd om deze opportuniteit aan te grijpen.

Wat betreft de collectieve begraving en de vroegmiddeleeuwse sporen en vondsten pleit de stedelijke afdeling archeologie bovendien voor een verder, uitgebreid **archeologisch onderzoek** voorafgaand aan nieuwbouwwerken, hetzij voor een ondergrondse parking, een parkingtoegang of een heraanleg van het kadeplateau. Het plangebied herbergt immers mogelijk sleutels tot nieuwe, fundamentele kennis over de vroegste ontwikkeling

¹³ In dit rapport gaat de uiteindelijke, gecorrigeerde projectie uit van de locatie van de opgegraven bastionhoek (bastionhoek 19^{de}-eeuwse plannen valt samen met opgegraven hoek). Er blijven nog enkele onduidelijkheden over de exacte lokalisering van de scheepswerven of landtongen, maar het archeologisch onderzoek heeft de ligging in sterke mate kunnen corrigeren.



van de stad, en biedt perspectieven voor het beantwoorden van actuele onderzoeksvragen.

Tot slot willen we benadrukken dat de omvang van bodemingrepen bijna altijd in verhouding staat met de bedreiging van het bodemarchief. Wijzigingen aan het ontwerp van de ondergrondse parking en –toegang dienen dan ook steeds beantwoord te worden met gepast archeologisch onderzoek.

3.2. TREFWOORDEN

Vestingbouw – Spaanse omwalling – Napoleontische scheepswerven – Vroege Middeleeuwen – funeraire gebruiken – steenbouw – houtbouw – aardewerk – stadsgenese



4. BIBLIOGRAFIE

BELLENS 2004

BELLENS T. 2004: Archeologisch onderzoek naar de Spaanse omwalling en de Franse scheepswerven in Antwerpen. In: *Vesting*, 2, pp. 2-5.

DRIESEN 2010

DRIESEN J. 2010: *Archeologische verkenning Scheldekaaien: Sint-Michielsbastion en Napoleontische scheepswerven* (onuitgegeven stageverslag).

HAZENBERG 2009

BORSBOOM A.J./ VAN OORT H.J./HAZENBERG T./VAN SPRÉW B./DRIESSEN L./BOLT J. 2009: *Herinrichting Scheldekaaien, stad Antwerpen: een Cultuurhistorische Inventarisatie* (cultuurhistorische nota).

HIMLER 2010

HIMLER A. 2010: Archeologisch speuren naar het St.-Michielsbastion en Napoleons scheepswerven te Antwerpen. In: *Koninklijke Havenwerktuigen Sportkring*, 65, 5, pp. 13-20.

LOMBAERDE 2009

LOMBAERDE P. (red.) 2009: *Antwerpen versterkt. De Spaanse omwalling vanaf haar bouw in 1542 tot haar afbraak in 1870*, Brussel.

VERDONCK 2010

VERDONCK L. 2010: *Georadarprospectie op de Scheldekaaien te Antwerpen. Rapport Geofysische Survey* (onuitgegeven onderzoeksrapport).



5. FOTO'S

Alle figuren zijn eigendom van afdeling archeologie van de Stad Antwerpen, op uitzondering van fig. 7, 11, 12, 19, 26 en 30 (Stad Antwerpen – Jan Marstboom). Fig. 4 is gebaseerd op een webfoto (www.bing.com/maps).