



Vlaanderen
is erfgoed

Onderzoeksrapport

Antwerpen Noordersingel 3: Resten van de caponnière op front 4-5 van de Brialmontomwalling

Eindverslag van een toevalsvondst

Agentschap
Onroerend
Erfgoed

COLOFON

TITEL

Antwerpen Noordersingel 3: Resten van de caponnière op front 4-5 van de Brialmontomwalling
Eindverslag van een toevalsvondst.

REEKS

Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed nr. 264

AUTEURS

Marleen Arckens en Jan De Beenhouwer

JAAR VAN UITGAVE

2023

Een uitgave van agentschap Onroerend Erfgoed Wetenschappelijke instelling van de Vlaamse Overheid, Beleidsdomein Omgeving
Published by the Flanders Heritage Agency Scientific Institution of the Flemish Government, policy area Environment

VERANTWOORDELIJKE UITGEVER

Peter De Wilde

OMSLAGILLUSTRATIE

Overzicht op de werkput met in de achtergrond Sinkenfoor.
Copyright Onroerend Erfgoed, foto: Jan de Beenhouwer

agentschap Onroerend Erfgoed
Havenlaan 88 bus 5
1000 Brussel
T +32 2 553 16 50
info@onroenderfgoed.be
www.onroenderfgoed.be

Dit werk is beschikbaar onder de Modellicentie Gratis Hergebruik v1.0.
This work is licensed under the Free Open Data Licence v.1.0.

Dit werk is beschikbaar onder een Creative Commons Naamsvermelding 4.0 Internationaal-licentie. Bezoek <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> om een kopie te zien van de licentie.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

<https://doi.org/10.55465/SWFM7051>
ISSN 1371-4678
D/2023/3241/120





ANTWERPEN
NOORDERSINGEL 3:
RESTEN VAN DE
CAPONNIÈRE OP
FRONT 4-5 VAN DE
BRIALMONT-
OMWALLING

Eindverslag van een toevalsvondst



MARLEEN ARCKENS EN JAN DE BEENHOUWER

INHOUD

1	INLEIDING.....	5
2	ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN HET PROJECT	7
3	DE ONDERZOEKSOPDRACHT.....	8
3.1	ALGEMENE BEPALINGEN	8
3.2	DE VRAAGSTELLING MET BETREKKING TOT DE ARCHEOLOGISCHE SITE	9
3.3	RANDVOORWAARDEN BIJ TOEVALSVONDSTEN.....	9
4	WERKWIJZE EN STRATEGIE VAN DE OPGRAVING.....	10
5	AANPAK VERDER ONDERZOEK, ONDERZOEKSVRAGEN EN POTENTIEEL VOOR WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK	12
6	RELEVANTE VOORKENNIS EN RUIMERE CONTEXT	13
6.1	LANDSCHAPPELIJKE EN BODEMKUNDIGE CONTEXT	13
6.2	HISTORISCHE EN ARCHEOLOGISCHE CONTEXT	14
7	BESCHRIJVING VAN DE SITE	21
7.1	BODEMKUNDIGE SITUATIE	21
7.2	SPOREN EN STRUCTUREN	21
7.2.1	BESCHRIJVING VAN DE KANONKELDERS	24
7.2.2	BESCHRIJVING VAN DE SPOREN.....	24
7.3	VONDSTEN	30
7.3.1	BAKSTEEN.....	30
7.3.2	KALKMORTEL EN PLEISTER	31
7.3.3	VLOERBETON.....	31
7.3.4	KALKSTEEN.....	33
7.4	INTERPRETATIE VAN DE ARCHEOLOGISCHE SITE	34
7.5	SYNTHESE VAN DE KENNIS OVER DE ARCHEOLOGISCHE SITE (FIG. 53)	34
8	SAMENVATTING	42
9	BIBLIOGRAFIE	43
10	TERMENLIJST	45
11	BIJLAGEN	46
11.1	LIJST VAN PLANNEN EN KAARTEN	46
11.2	LIJST VAN TEKENINGEN.....	46
11.3	LIJST VAN FOTO'S.....	46
11.4	LIJST VAN SPOREN	50
11.5	LIJST VAN VONDSTEN	53



1 INLEIDING

Ter hoogte van de rioolwaterzuiveringsinstallatie in Antwerpen aan de Noordersingel 1-3 werd gestart met de uitbreiding van een gebouw waarin het slib als nevenproduct van de waterzuivering wordt verwerkt. Het was de bedoeling de uitbreiding ter hoogte van de zuidzijde van het bestaande gebouw te funderen op palen. Bij het boren van de palen werden problemen ondervonden. Daarom werd een zone van 128,5 m² uitgegraven. Bakstenen massieven kwamen daarbij aan het licht. De vondst werd aan het agentschap Onroerend Erfgoed gemeld op 30-05-2022 (fig. 1-3).

Geert Vynckier (agentschap Onroerend Erfgoed) kwam op 1 juni 2022 ter plaatse en herkende in het aangetroffen metselwerk de massieve resten van de 19de-eeuwse Brialmontomwalling. Daarom werd beslist over te gaan tot opgraving.

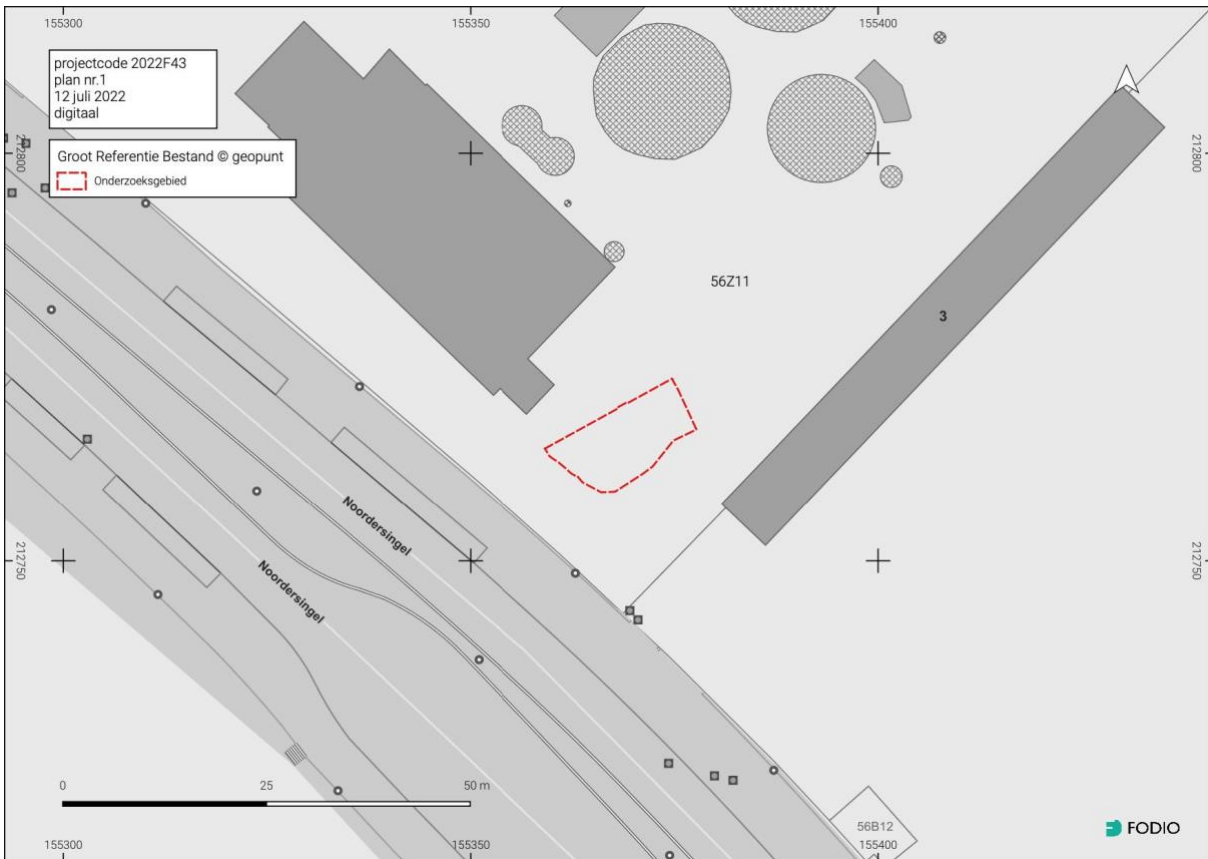
De bouwheer stelde een bemande minigraafmachine ter beschikking voor de aanleg van het opgravingsvlak en daarnaast ook elektriciteit en water voor het opschonen van het metselwerk. Fodio leverde aan de bouwheer gedetailleerde grondplannen van het muurwerk om het funderingsplan van het bouwproject te herdenken. Zo konden de funderingspijlers geboord worden naast het muurwerk en leverde het archeologisch werk ook een meerwaarde voor de bouwwerken.



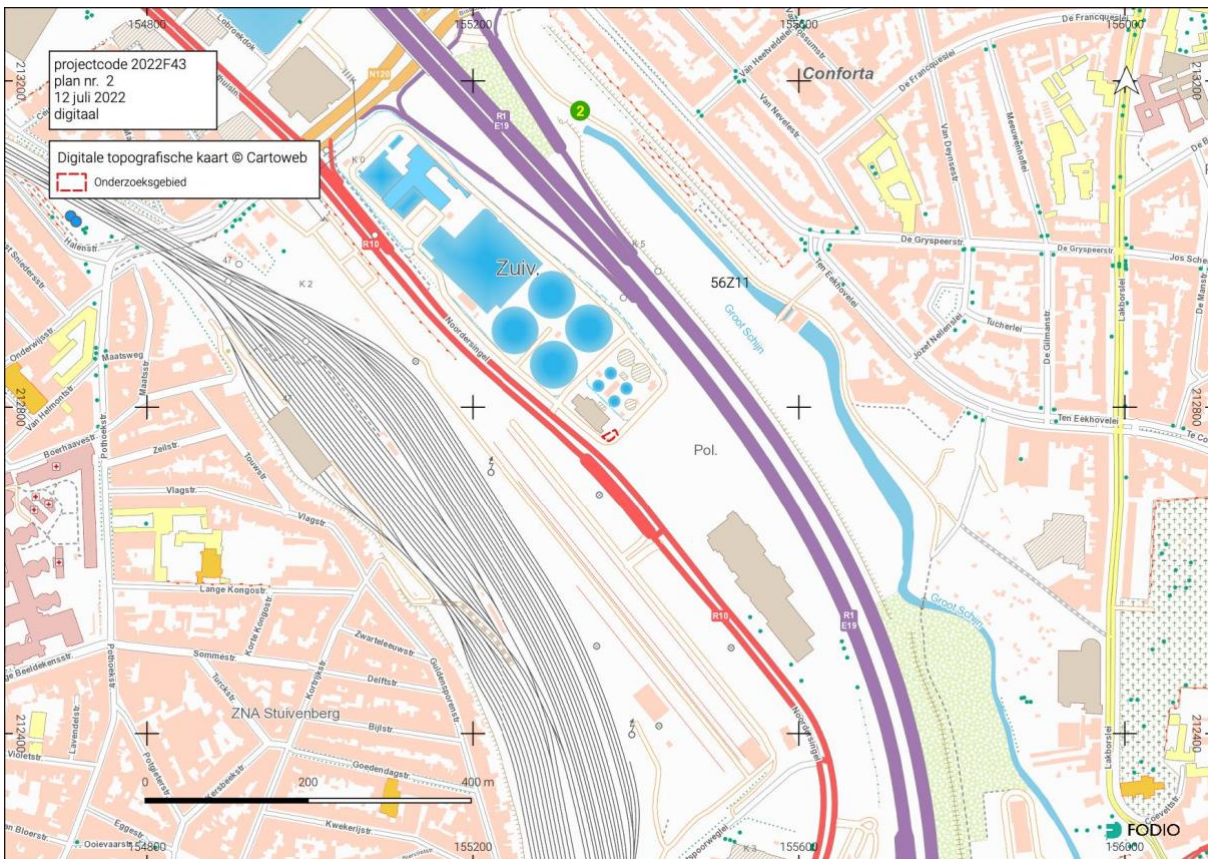
Figuur 1: zicht vanuit het oosten op de toevalsvondst op 30 mei 2022 (© Aquafin).

Het voorziene terreinonderzoek werd volledig afgerond. De uitgewerkte resultaten van dit archeologisch onderzoek, de verdere verwerking van de onderzoeksgegevens en vondsten, en de interpretatie van de site binnen de ruimere historische context vormen het onderwerp van dit eindverslag.





Figuur 2: situering van het onderzoeksgebied op het Groot Referentie Bestand (© Geopunt & Fodio)



Figuur 3: situering met een rode pijl van het onderzoeksgebied op de topografische kaart (© Cartoweb & Fodio).

2 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS VAN HET PROJECT

Antwerpen Noordersingel 3

Projectcode	2022F43
Naam en erkenningsnummer erkende archeoloog	Agentschap Onroerend Erfgoed (OE) OE/ERK/Archeoloog/2015/00001
Veldwerkleider	Jan De Beenhouwer (Fodio) OE/ERK/Archeoloog/2015/00068
Locatiegegevens van het onderzochte gebied	
Provincie	Antwerpen
Gemeente (Deelgemeente)	Antwerpen Borgerhout
Referentieadres	Noordersingel 3
Kadastrale informatie	Antwerpen AFD25/Borgerhout 2, Sectie 1, perceel 56Z11
Boundingbox	NO x155374.67 y212772.33 ZW x155367.03 y212758.35
Toevalsvondst	
Datum vondst	30 mei 2022
Datum melding	1 juni 2022 (ID 876)
Dossiernummer	ID16879 (toevalsvondst 876)
Begin- en einddatum veldwerk	3 juni 2022 - 8 juni 2022
Oppervlakte van het onderzoeksgebied	128,5 m ²

Terreinwerk	Jan De Beenhouwer, Gerben Bervoets, Danny Keijers, Marleen Arckens
Opmetingen en aanmaak kaartmateriaal	Marleen Arckens, Jan De Beenhouwer
Tekenwerk en plannen	Marleen Arckens, Jan De Beenhouwer
Fotografie terrein en vondsten	Jan De Beenhouwer
Rapportage	Marleen Arckens, Jan De Beenhouwer
Algemene wetenschappelijke advisering	Geert Vynckier (agentschap Onroerend Erfgoed), Karen Minsaer, Daan Celis en Veerle Hendriks (dienst archeologie Stad Antwerpen)



3 DE ONDERZOEKSOPDRACHT

3.1 ALGEMENE BEPALINGEN

Het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 vermeldt het volgende in verband met toevalsvondsten, onder Hoofdstuk 5. Archeologie – Onderafdeling 4. Toevalsvondsten:

Art. 5.1.4. Iedereen die, op een ander moment dan bij het uitvoeren van een archeologisch vooronderzoek, een archeologische opgraving of het gebruik van een metaaldetector, een roerend of onroerend goed vindt waarvan hij weet of redelijkerwijs moet vermoeden dat het archeologische erfgoedwaarde heeft, is verplicht daarvan binnen drie dagen aangifte te doen bij het agentschap. De Vlaamse Regering kan de nadere regels daarvoor bepalen. In voorkomend geval brengt het agentschap de zakelijkrechthouder en de gebruiker van de betrokken percelen, als ze niet de vinder zijn, en de gemeenten waar de vondsten worden gedaan ervan op de hoogte dat er vondsten zijn gedaan die vermoedelijk archeologische erfgoedwaarde hebben en wat de rechtsgevolgen daarvan zijn. De zakelijkrechthouder, de gebruiker en de vinder moeten tot de tiende dag na de aangifte:

1° de archeologische artefacten en hun vindplaats in onveranderde toestand bewaren;

2° de archeologische artefacten en hun context tegen beschadiging of vernieling beschermen;

3° de archeologische artefacten en hun context toegankelijk maken voor onderzoek door het agentschap.

De Vlaamse Regering kan de nadere regels daarvoor bepalen.

Na het onderzoek, vermeld in het derde lid, 3°, kan het agentschap de termijn van tien dagen inkorten of verlengen. Het agentschap brengt de zakelijkrechthouder en de gebruiker daarvan per beveiligde zending op de hoogte. Na het verstrijken van de termijn zijn de zakelijkrechthouder, de gebruiker en de vinder niet langer onderworpen aan het passiefbehoudsbeginsel voor archeologisch erfgoed voor wat betreft de gemelde vondst.

De Memorie van Toelichting van het Onroerenderfgoeddecreet vult aan:

Artikel 5.1.4. (...) De bij decreet opgelegde bewaarmogelijkheden blijven gedurende tien dagen van kracht. Gedurende deze periode beschikt de Vlaamse overheid over de nodige tijd om de noodzakelijke vaststellingen te doen of te laten doen op het terrein. De Vlaamse overheid werkt zoveel mogelijk samen met de betrokken onroerenderfgoedgemeente(n). Op basis van de terreinevaluatie kan de Vlaamse overheid de termijn van tien dagen verlengen of inkorten. Eventuele financiële tegemoetkomingen als gevolg van een termijnverlenging kunnen in uitvoeringsbesluiten worden behandeld (zoals bepaald in artikel 10.3.3). Omdat deze financiële tegemoetkomingen volledig voor rekening van de Vlaamse overheid zijn, is de Vlaamse administratie volledig voor het proces van toevalsvondsten bevoegd.

Het Onroerenderfgoedbesluit van de Vlaamse Regering van 16 mei 2014 betreffende de uitvoering van het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 (gewijzigd bij besluit van de Vlaamse Regering van 4 december 2015) vervulde als volgt:

Artikel 5.5.4. Met toepassing van artikel 5.1.4 van het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 en in afwijking van artikel 5.5.1 tot en met artikel 5.5.3 van dit besluit geldt voor archeologische vooronderzoeken met ingreep in de bodem en archeologische opgravingen die volgen op een toevalsvondst en uitgevoerd worden door het agentschap, een onmiddellijke toelating.

Een toevalsvondst dient steeds op korte termijn behandeld te worden. Hierdoor beperkt de onderzoeksopdracht zich tot het evalueren van het bodemarchief en het *ex situ* bewaren van archeologisch materiaal dat dreigt vernietigd te worden. Binnen de context van een toevalsvondst kan een voorafgaandelijk bureauonderzoek niet plaatsvinden. Dit bureauonderzoek dat de landschappelijke, bodemkundige, historische en archeologische voorkennis van de vindplaats verzamelt, is noodzakelijkerwijze na het terreinonderzoek gebeurd; de resultaten zijn in dit eindverslag opgenomen in hoofdstuk 6.

3.2 DE VRAAGSTELLING MET BETREKKING TOT DE ARCHEOLOGISCHE SITE

Aangezien het een toevalsvondst betreft, was een voorafgaande vraagstelling niet aan de orde. Het doel van het onderzoek van een toevalsvondst beperkt zich tot inzicht verkrijgen in de aard van de aangetroffen archeologische sporen en vondsten, hun datering en indien van toepassing hun relatie en fasering, alsook het *ex situ* bewaren van de vondsten die dreigen vernietigd te worden. Voor dit eindverslag is dit onderzoek uitgebreid. De resultaten van het archeologisch onderzoek zijn bestudeerd in het licht van de archeologische voorkennis van het gebied en de historische context om te komen tot een interpretatie van de site.

3.3 RANDVOORWAARDEN BIJ TOEVALSVONDSTEN

De randvoorwaarden noodzakelijk voor het onderzoek van een toevalsvondst worden beschreven in artikel 5.1.4. van het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013: *'De zakelijkrechthouder, de gebruiker en de vinder moeten tot de tiende dag na de aangifte de archeologische artefacten en hun vindplaats in onveranderde toestand bewaren, de archeologische artefacten en hun context tegen beschadiging of vernieling beschermen, de archeologische artefacten en hun context toegankelijk maken voor onderzoek door het agentschap'*.

Ter hoogte van het geplande gebouw, was het terrein grotendeels afgegraven tot aan de massieve muurresten. Deze vormden een hindernis voor het boren van de geplande diepe paalfundering. Tussen de muren waren reeds enkele betonpijlers geboord. Enkele boringen ter hoogte van de massieve muren werden aangezet en vervolgens gestaakt. Na de melding bleef de vindplaats onaangeroerd tot aan de start van het onderzoek zoals het decreet voorschrijft (fig. 4-5).



Figuur 4: de muurresten in het westelijk deel van de uitgegraven zone op 01-06-2022 (© agentschap Onroerend Erfgoed).



Figuur 5: de muurresten in het oostelijk deel van de uitgegraven zone op 01-06-2022 (© agentschap Onroerend Erfgoed).



4 WERKWIJZE EN STRATEGIE VAN DE OPGRAVING

Het veldwerk werd uitgevoerd van 3 juni 2022 tot 8 juni 2022. Jan De Beenhouwer (Fodio) was veldwerkleider en assistent-aardkundige. Gerben Bervoets, Danny Keijers en Marleen Arckens fungeerden als assistent-archeoloog.

Karen Minsaer en Daan Celis (Dienst Archeologie Stad Antwerpen) en Geert Vynckier (agentschap Onroerend Erfgoed) verzorgden de algemene wetenschappelijke advisering gedurende de opgraving. Er werd verder geen beroep gedaan op externe specialisten.

De registratie en de opgraving van de gemelde toevalsvondst, vonden plaats volgens de bepalingen van het Onroerenderfgoeddecreet (2013) zoals beschreven in de Code van Goede Praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 4.0). Gezien het een toevalsvondst betreft, is er geen sprake van een voorafgaand bepaalde strategie.

Op het moment van de vondstmelding was over een oppervlakte van 128,5 m² de bovengrond weggegraven in een poging om vast te stellen waarom het boren van funderingspalen niet lukte. De uitgraving werd gestaakt op het moment dat de resten van massief metselwerk zichtbaar werden.

Er werd binnen de contouren van de verdiepte zone één vlak aangelegd op het niveau waarop plaatselijk vloerresten van de binnenruimtes bewaard bleven (fig. 6). Het vlak werd aangelegd op een hoogte rond 4,20 m TAW. De bovenkant van de muurresten varieerde in hoogte tussen 4,5 m TAW en 4,15 m TAW. Het maaiveld bevond zich voorafgaand aan de graafwerken op een hoogte van ca. 5,00 m TAW. Alle muurwerk werd gereinigd. Daarna werden de archeologische resten ingemeten, beschreven en gefotografeerd.

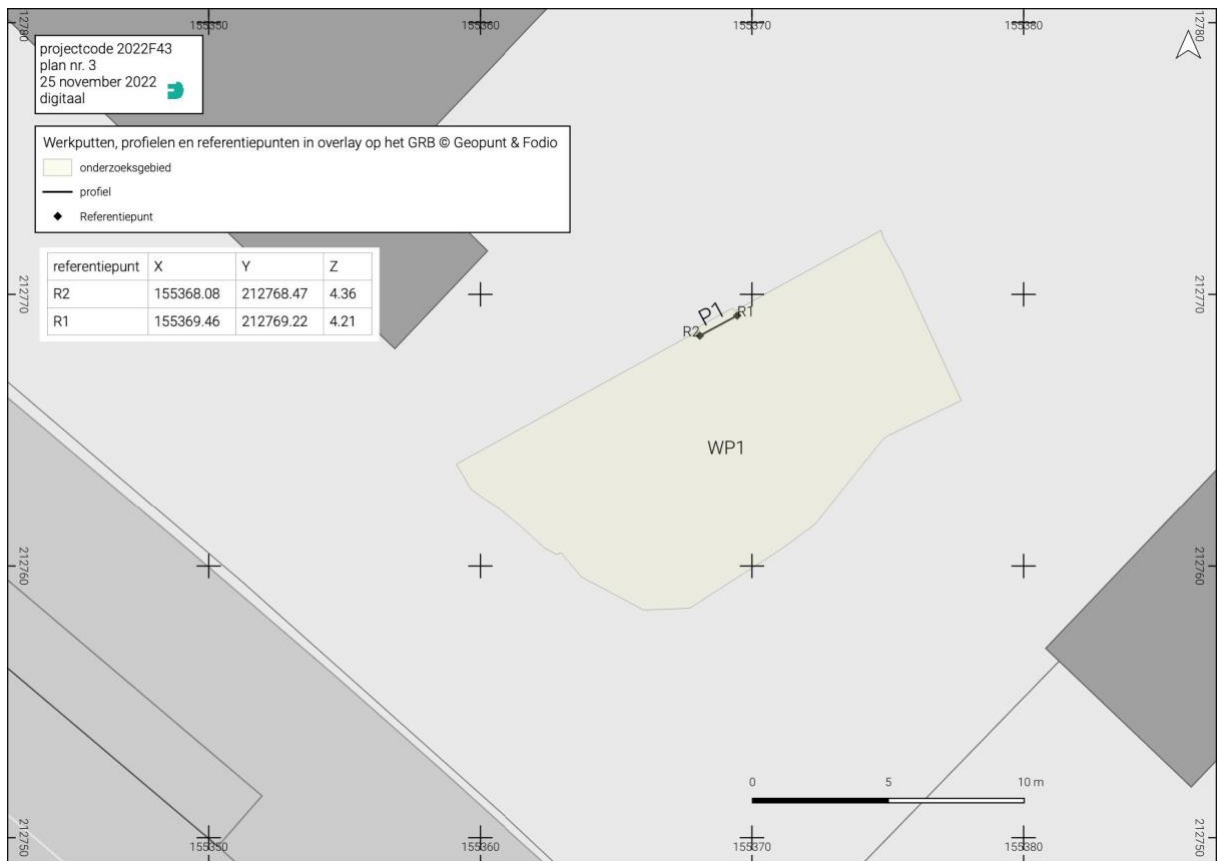
Van de gebruikte natuursteen, bakstenen, mortel en de verschillende vloeren werden voorbeelden ingezameld. Er werden geen andere vondsten aangetroffen.

Tijdens de opgraving werden de aangetroffen resten (fig. 7) herkend als een deel van een caponnière van de Brialmontomwalling. Een caponnière is een aan de voet van de hoofdwal gelegen uitbouw ter flankering van de gracht¹. Nog gedurende het veldwerk werden de plannen van de ingemeten muren geprojecteerd op het plan van 1935 van de caponnière van Front 3-4 van dezelfde omwalling. Dit plan werd ook gebruikt in het verslag van eerder archeologisch onderzoek onder de Noordersingel in oktober 2016, uitgevoerd door de archeologische dienst van de stad Antwerpen².

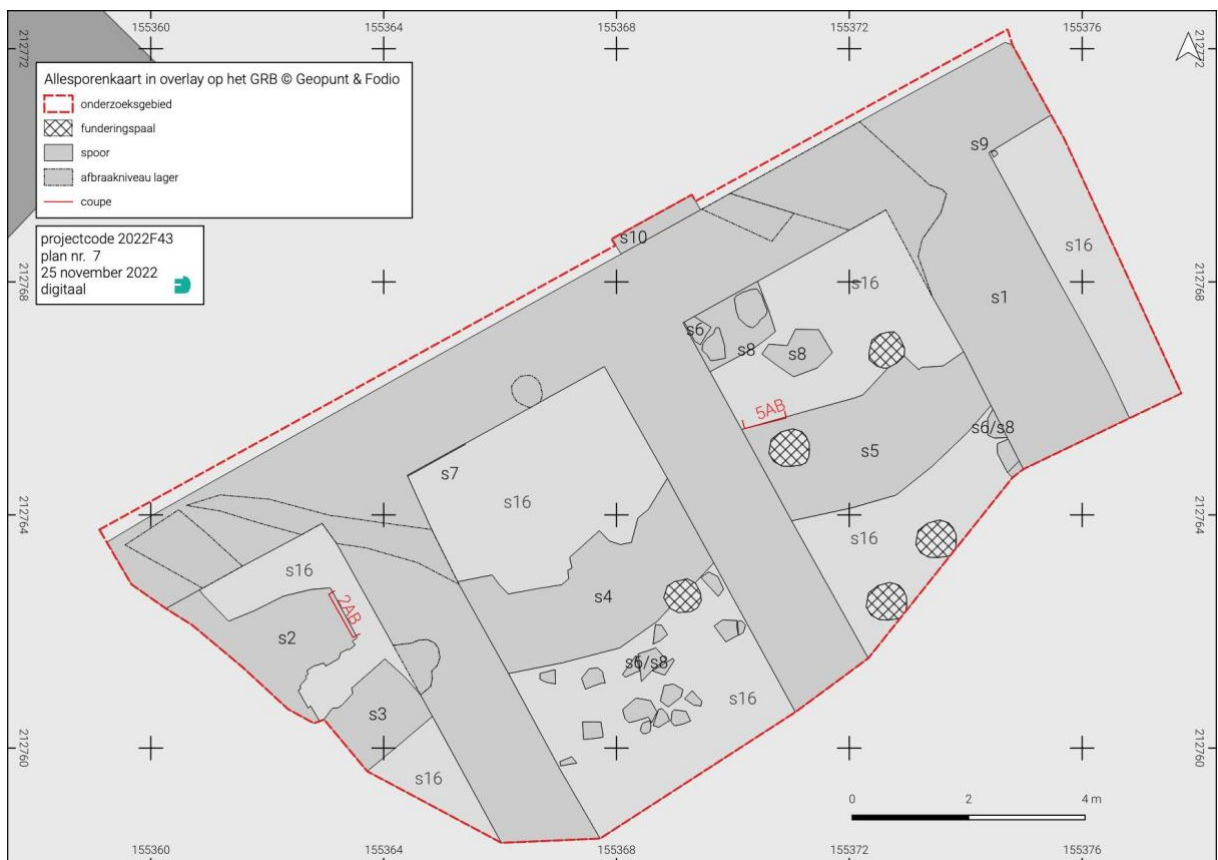
¹ Voor de verklaring van specifieke termen in verband met vestingbouwkunde, zie hoofdstuk 10: termenlijst.

² Vansweevelt 2020.





Figuur 6: werkputten, profielen en referentiepunten in overlay op het GRB (© Geopunt & Fodio).



Figuur 7: sporen in overlay op het GRB (© Geopunt & Fodio).



5 AANPAK VERDER ONDERZOEK, ONDERZOEKSVRAGEN EN POTENTIEEL VOOR WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

Gelet op het beperkte aantal sporen en vondsten werd bij deze toevalsvondst een volledige verwerkingsstrategie gevolgd en werd alles in detail uitgewerkt. Alle gegevens zijn immers noodzakelijk om tot een zinvolle conclusie te kunnen komen van deze vindplaats. Aangezien de vondsten en sporen volledig werden uitgewerkt, werd in dit eindverslag geen assessment opgenomen.

Vermits de opgraving werd uitgevoerd in het kader van een vondstmelding, werden vooraf geen onderzoeksvragen geformuleerd. Vragen die rezen tijdens de opgraving of in de loop van de voorlopige uitwerking, worden hieronder geformuleerd:

- Bevonden de kanonbogen zich op vloerniveau of hoger?
- Waren de vloeren oorspronkelijk recht aangelegd of maakte de daling van de vloeren deel uit van het ontwerp?
- Is er een reden aan te voeren waarom de oostelijke buitenmuur aanzienlijk dikker was uitgevoerd dan de noordelijke buitenmuur waarin de geschutsopeningen waren aangebracht?
- Welke kenniswinst werd gerealiseerd bij dit partiële onderzoek?



6 RELEVANTE VOORKENNIS EN RUIMERE CONTEXT

6.1 LANDSCHAPPELIJKE EN BODEMKUNDIGE CONTEXT

Het terrein is gelegen in de vallei van de Grote Schijn, meer bepaald op de linkeroever van de rivier. De Schijnmondong werd in het kader van de uitbouw van de Antwerpse verdedingswerken en de haven meermaals verlegd. Op korte afstand ten noorden van de site wordt de rivier vandaag in het Nieuw Lobroekdok gepompt. De Ferrariskaart (1771-1778) geeft een goed beeld van de oorspronkelijke landschappelijke ligging van het terrein (fig. 8). Dat het overstromingsgebied van een rivier ook in het verleden geen stabiele omgeving was blijkt uit de samenvloeiing van de Vuilbeek en de Grote schijn, die op de georeferentie kaart van Ferraris ten zuiden van het onderzoeksgebied wordt gesitueerd en op het plan Fournier uit 1809 ten noorden ervan (fig. 9).



Figuur 8: situering van het onderzoeksgebied op de Ferrariskaart (1771-1778) (© Geopunt).

Tijdens het weichseliaan (laat-pleistoceen) werd ter hoogte van het onderzoeksgebied onder de periglaciale omstandigheden van de laatste ijstijden (vroeg- en midden weichseliaan) door een verwilderde rivier een zandig facies afgezet. Daarop rust overstromingsveen dat voorkomt in beekvalleien en dat werd gevormd bij de stijging van de grondwatertafel onder invloed van de stijging van de zeespiegel vanaf het holoceen. Sinds de ontbossing door de mens die een aanvang nam in het neolithicum werd dit veen bedolven door alluviale sedimenten ten gevolge van de versnelde aanvoer van bodemerrosiepuin. Het gaat om kleiige holocene alluviale afzettingen³.

³ Adams & Vermeire 2002.

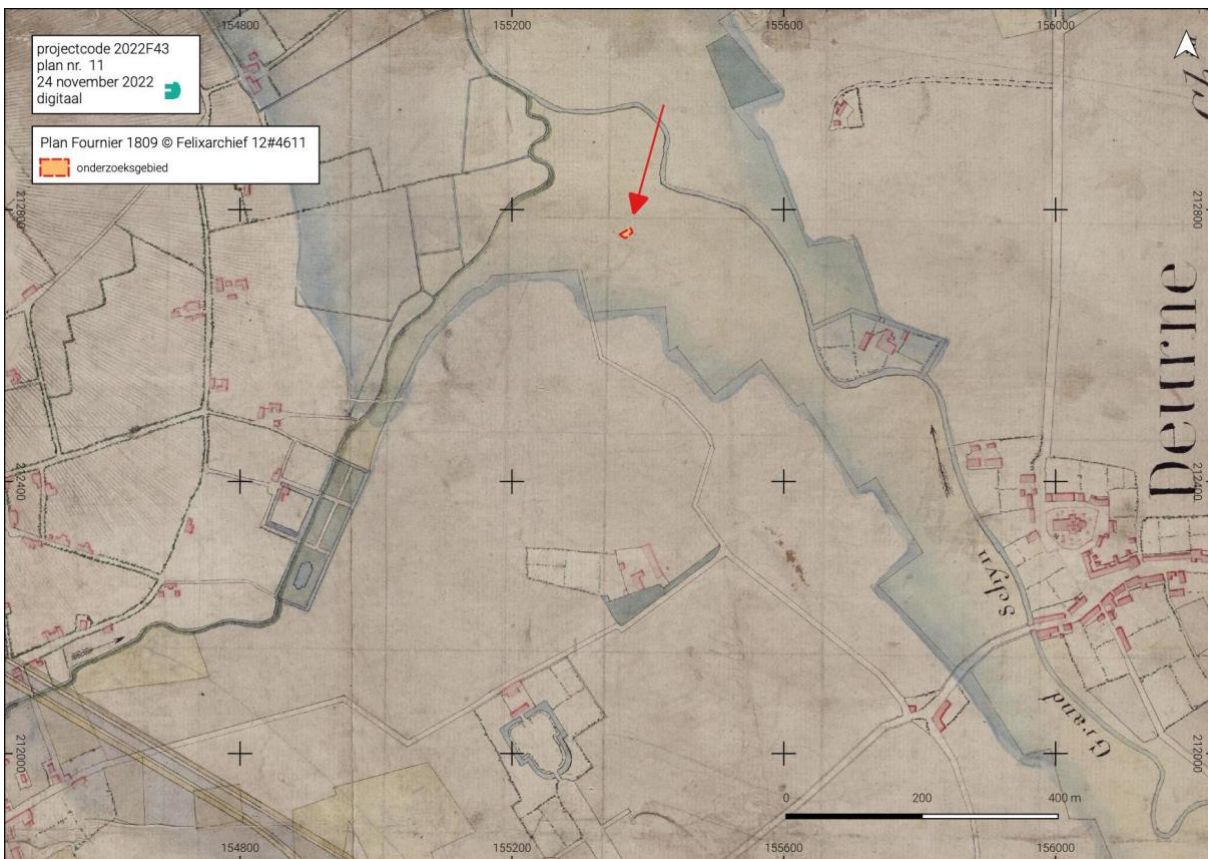
De bodemkaart Belgische Classificatie levert geen gedetailleerde informatie over de opbouw van de bodem ter hoogte van het onderzoeksgebied. Het terrein ligt ter hoogte van een zone die als bebouwd gekarteerd werd.

6.2 HISTORISCHE EN ARCHEOLOGISCHE CONTEXT

In de middeleeuwen en ook in de nieuwe tijd lag de site een flink stuk buiten de stad. Het onderzoeksgebied lag ten oosten van de Spaanse omwalling die opgericht werd in het midden van de 16^{de} eeuw, op 1900 m ten oosten van de Rode Poort, die de noordoostelijke toegang vormde tot de stad.

Op de overgang van de 18^{de} naar de 19^{de} eeuw was er bewoning aan weerszijden van de Grote Schijn, meer bepaald 500 m ten westen van de site en 400 m ten oosten ervan. Deze situatie is weergegeven op de plannen van Fournier uit 1809 (fig. 9) en het kadasterplan van Borgerhout uit 1809.

Rond het midden van de 19de eeuw werd besloten om Antwerpen uit te bouwen tot Nationaal Reduit. Een reduit is een zelfstandig verdedigbare verschansing die een aanval een tijd lang kan doorstaan. Het Nationaal Reduit moest deze rol vervullen voor het hele land: de versterking moest de politieke en militaire top en een deel van de bevolking kunnen verdedigen bij een inval⁴. De stad moest daartoe tot een militaire vesting worden uitgebouwd. Op de rechteroever van de Schelde bouwde men tussen 1859 en 1864 een polygonale omwalling en acht vooruitgeschoven forten⁵.



Figuur 9: plan Fournier 1809, blad 18 (© Felixarchief 12#4611).

⁴ Agentschap Onroerend Erfgoed 2022a.

⁵ Gils 1997, 51.

De nieuwe omwalling (fig. 10) moest ruimte geven aan de snelle groei van de stad en omvatte een deel van de haven, Berchem en Borgerhout. De nieuwe stedelijke ruimte bedroeg 1630 ha. De wal liep over een lengte van 13 km en was een ontwerp van Henri Alexis Brialmont. Hij omvatte een reeks fronten, onderbroken door kazernes, poorten, caponnières, lunetten en forten. In het noorden sloot het Noordkasteel de omwalling af, in het zuiden de 16^{de}-eeuwse citadel. De omwalling werd Grote Omwalling of later naar haar ontwerper Brialmontomwalling genoemd. De omwalling bestond uit twee delen. Het noordelijk deel dat de fronten 1 tot 5 omvat, was minder zwaar uitgebouwd omdat de omwalling daar werd omgeven door gebieden die onder water konden worden gezet (inundatie). Het systeem maakte gebruik van de vallei van de Grote en de Kleine Schijn ten oosten en noordoosten van Antwerpen en van de polders ten noorden van Antwerpen. Deze fronten worden veiligheidsfronten genoemd⁶. Het onderzoeksgebied ligt ter hoogte van dit noordelijk deel.



Figuur 10: Het plan Scheepers van 1868 met daarop de Brialmontomwalling. Het plan is georiënteerd naar het oosten. De paarse pijl situeert het onderzoeksgebied (© Felixarchief 12#8824).

Het zuidelijk deel van de omwalling dat de fronten 6 tot 12 omvat en dat in geval van oorlog rechtstreeks kon worden aangevallen van over land, werd versterkt met lunetten en ravelijnen en grote bomvrije kazernes. Het werd voorzien van een hoge aarden wal met borstwering, walgang en gracht⁷.

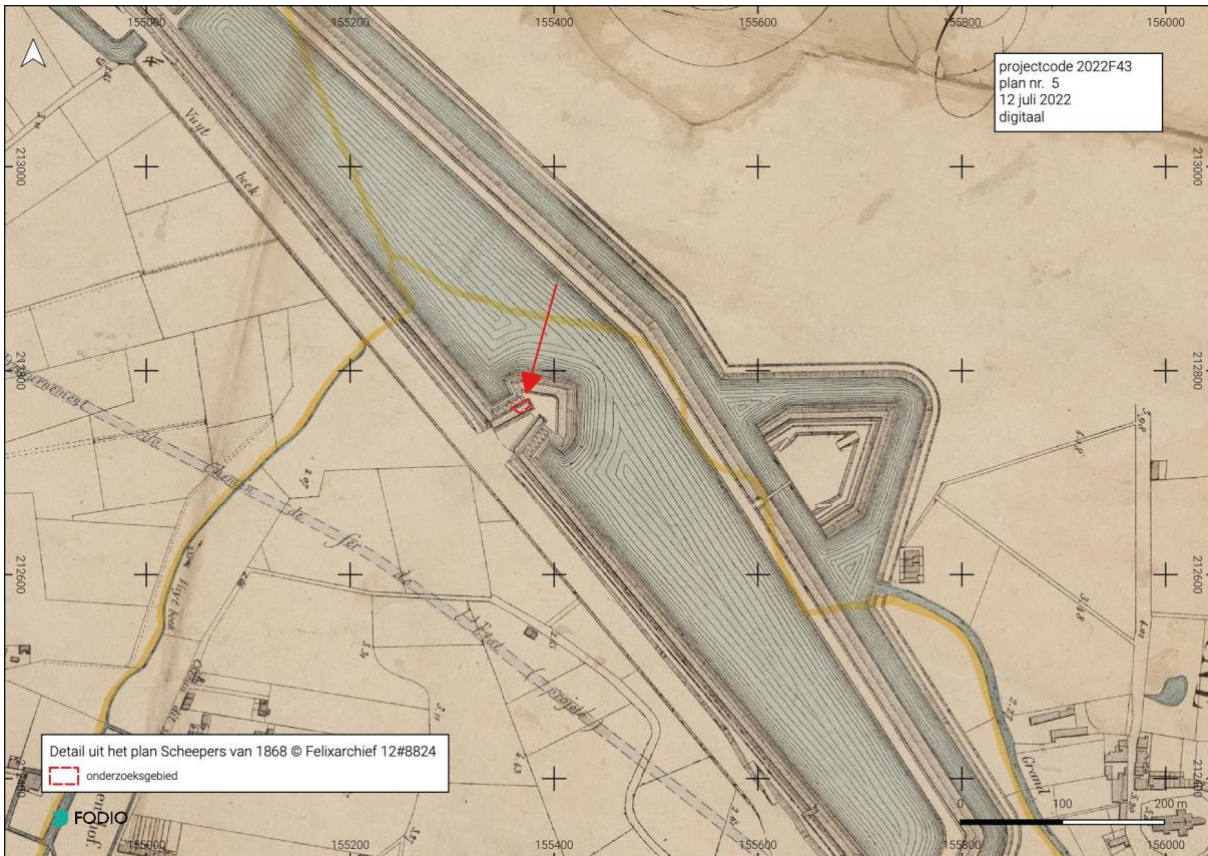
Reeds in 1906 werd de omwalling gedeclasseerd als militaire vesting. De krijgsvordering was ingrijpend gewijzigd, onder meer door het inzetten van lange-afstandsgeschut en vliegtuigen. Het duurde nog tot de jaren 1950-1960 vooraleer werd gestart met de afbraak, maar in 1963 was de sloop voltooid.

⁶ Gils 2001.

⁷ Agentschap Onroerend Erfgoed 2022 a; <https://www.fortengordels.be/historiek>.

Op grote delen van het tracé van de voormalige omwalling werden de binnensingel en de Antwerpse Ring (R1) aangelegd. Het tracé van front 4-5, kwam te liggen tussen het vormingsstation Zurenborg in het westen en de Antwerpse Ring in het oosten⁸.

Het onderzoeksgebied is te situeren ter hoogte van de caponnière op het front tussen saillant 4 en saillant 5 (fig. 11-12). Een Saillant is een naar de veldzijde uitstekende punt van de versterking⁹. Saillant 4 is gelegen ter hoogte van de Schijnpoort en saillant 5 ten noorden van de Turnhoutsepoort. De caponnière behoort tot het noordelijk, minder zwaar uitgebouwd deel van de omwalling dat beschermd werd door het inundatiegebied van de Schijn. Een militair sluizensysteem binnen de omwalling regelde het waterpeil¹⁰.

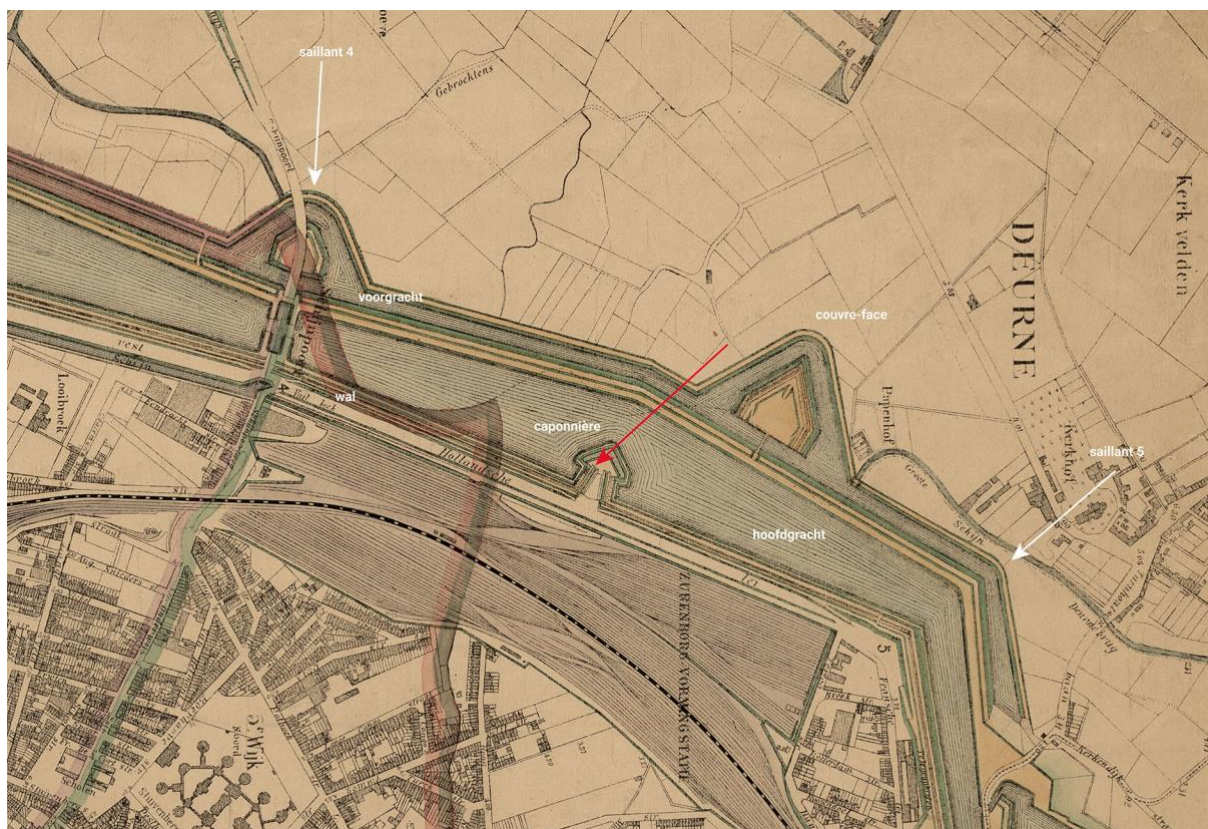


Figuur 11; situering van het onderzoeksgebied op een gegeoreferencieerd detail van het plan Scheepers van 1868. De rode pijl duidt het onderzoeksgebied aan (© Felixarchief 12#8824).

⁸ Lauwers 2010,18; Gils 2001.

⁹ Voor de verklaring van specifieke termen in verband met vestingbouwkunde, zie hoofdstuk 10: termenlijst.

¹⁰ Agentschap Onroerend Erfgoed 2022 a.

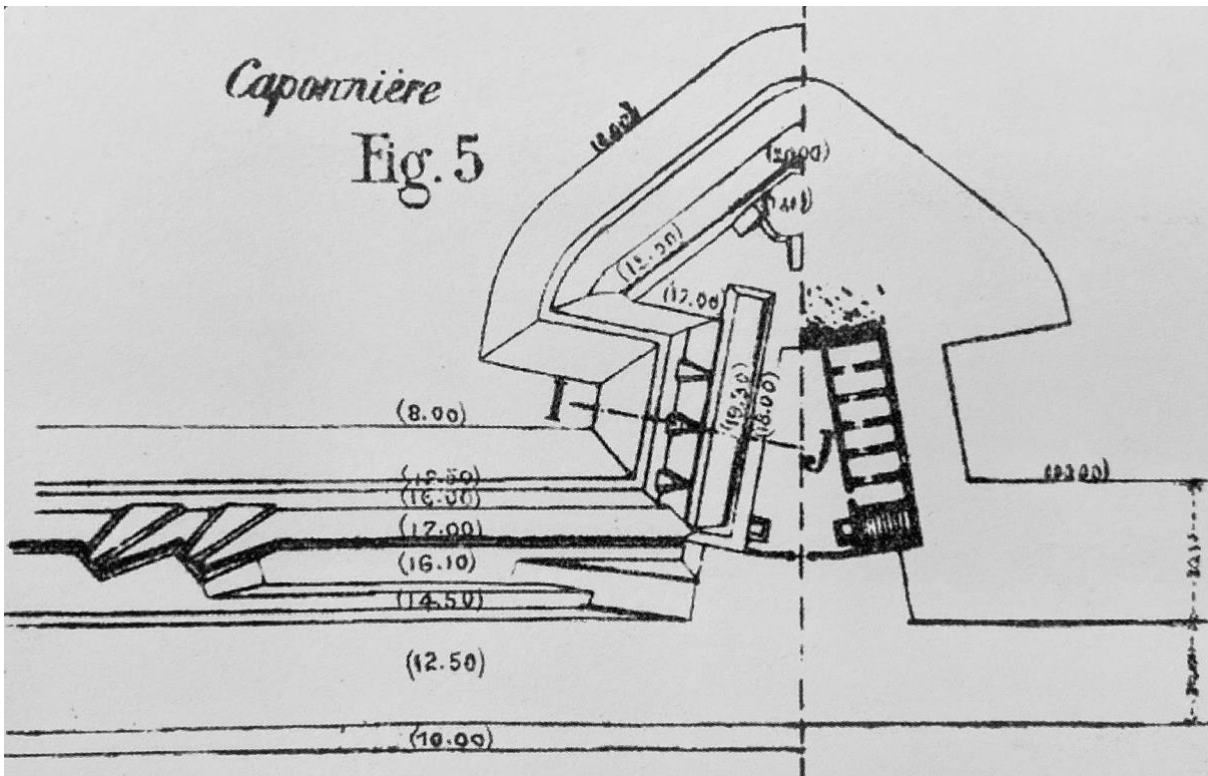


Figuur 12: detail uit het plan Royers van 1908. De rode pijl duidt de ligging van het onderzoeksgebied aan (© Felixarchief 12#8853).

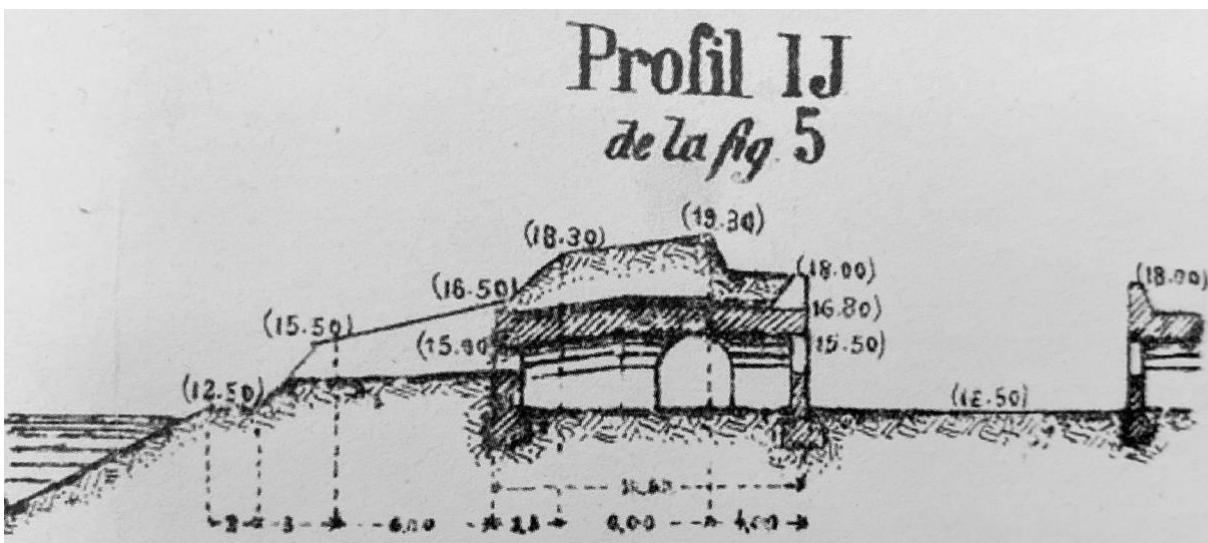
Het veiligheidsfront bestond ter hoogte van het onderzoeksgebied uit een wal die geflankeerd werd vanuit een centrale caponnière. Voor de wal lagen de hoofdgracht, de voorgracht en een couvre-face. De caponnière beschikte over twee flanken aan weerszijden van een binnenplaats en wordt daarom tweezijdige of dubbele caponnière genoemd. Elke flank bestond uit een kruitkamer, een lage gekazemateerde batterij met 6 kanonkelders en een hoge openluchtbatterij¹¹ (fig. 13-14).

¹¹ Gils 2001.





Figuur 13: grondplan van de caponnière van het veiligheidsfront 4-5 uit een leerboek van de militaire school opgemaakt tussen 1859 en 1914. (© Gils 2001).



Figuur 14: doorsnede van de caponnière van het veiligheidsfront 4-5 uit een leerboek van de militaire school opgemaakt tussen 1859 en 1914. De funderingsdiepte van het muurwerk beantwoordt niet aan de werkelijkheid (© Gils 2001).

Geschreven bronnen situeren de bouw van de Grote Omwalling tussen 1859 en 1864. De afbraak van de caponnière kan op basis van de via Cartesius beschikbare luchtfoto's worden gesitueerd tussen 1957 en 1967¹² (fig. 15). In het derde kwart van de 20^{ste} eeuw werd ter hoogte van het onderzoeksgebied een rioolwaterzuiveringsinstallatie gebouwd. De voorbereidende grondwerken zijn zichtbaar op de orthofotomozaïek van 1971.

¹² Cartesius 1957 en Cartesius 1967.

In het kader van de geplande uitbreiding van de slibverwerkingsinstallatie van de RWZI (rioolwaterzuiveringsinstallatie) werd in 2019 een archeologienota opgemaakt¹³. Op basis van de voor het bureauonderzoek geconsulteerde plannen werd geconcludeerd dat de resten van de Brialmontomwalling onmiddellijk ten zuiden van het onderzoeksgebied te verwachten waren (fig. 17). De resultaten van eerder onderzoek in 2016 onder het wegdek van de Noordersingel, onmiddellijk ten westen van het onderzoeksgebied waren op dat ogenblik nog niet beschikbaar. Die werden opgenomen in de archeologienota voor de Oosterweelverbinding, gepubliceerd in 2020¹⁴.



Figuur 15: situering van het onderzoeksgebied op een gegeorefereneerd detail van een luchtfoto van 1948. De rode pijl duidt de ligging van het onderzoeksgebied aan (© Cartesius).

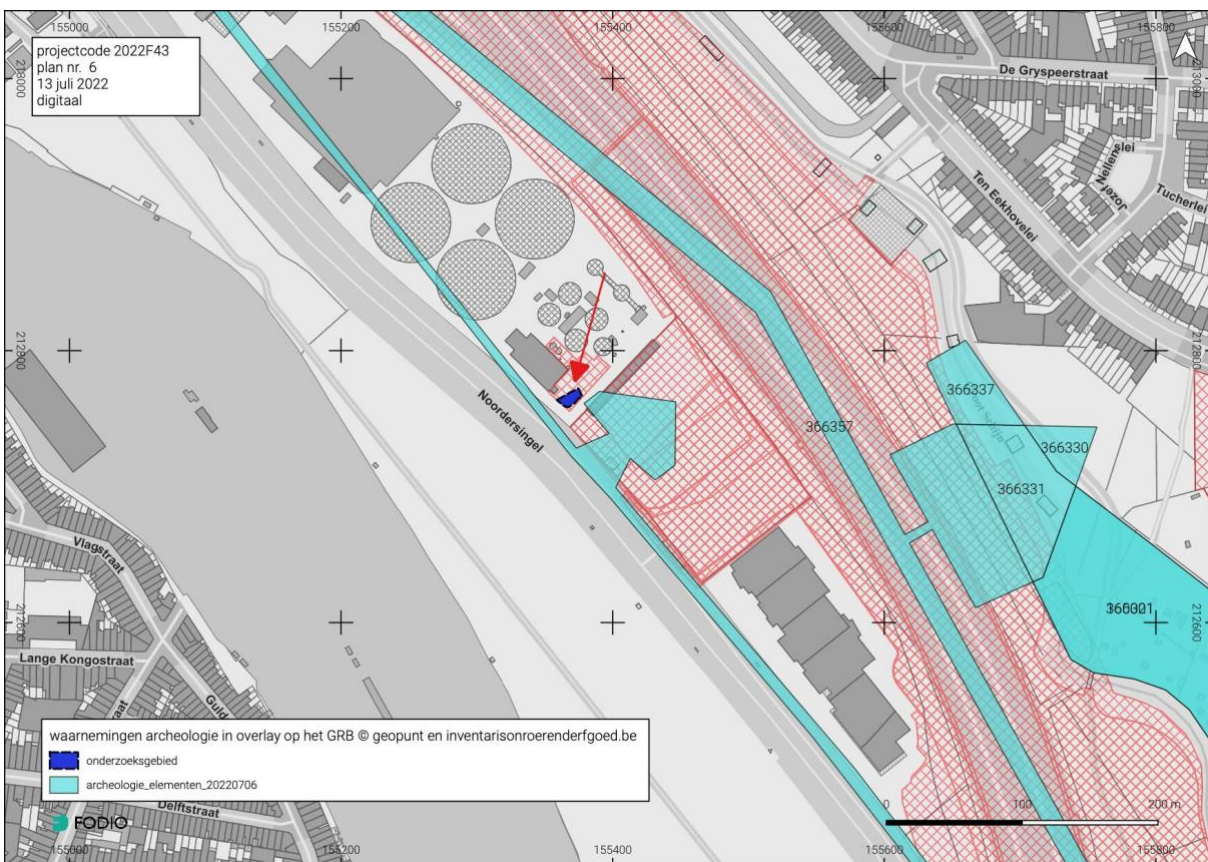
¹³ Holstein & Pype 2019.

¹⁴ Vansweevelt 2020.





Figuur 16: situering (rode pijl) van het onderzoeksgebied op de orthofotomosaïek kleinschalig zomer 1971 (© Geopunt).



Figuur 17: waarnemingen publiek en privaat 20220706 en archeologienota's (rood gearceerd) in overlay op het GRB (© Geopunt & inventarisonroerendergoed.be).



7 BESCHRIJVING VAN DE SITE

7.1 BODEMKUNDIGE SITUATIE

Gezien de beperkte omvang van de toevalsvondst werden geen specifieke bodemkundige waarnemingen gedaan. Algemeen werd vastgesteld dat de bodem binnen de aangetroffen muurresten sterk verstoord werd bij de afbraak van de caponnière. Bij een sondering naar de diepte van de muurfundering van de buitenmuur (profiel P1), werd vastgesteld dat de bodem onder de recente puinlaag bestond uit een kleipakket met plaatselijk humeuze insluitsels tot op een diepte van 0,9 m TAW. Zandige afzettingen uit het weichseliaan of latere veenafzettingen werden niet aangetroffen.

7.2 SPOREN EN STRUCTUREN

De studie van de historische plannen en de cartografische bronnen maken duidelijk dat de aangetroffen muurresten deel uitmaken van een caponnière van de Brialmontomwalling. De caponnière bestond uit twee flanken die elk voorzien waren van een bakstenen kruitkamer en 6 kanonkelders. Deze ruimtes waren afgedekt met aarde en bovenaan bevond zich nog een openluchtbatterij. De blootgelegde grondvesten zijn die van de 3 noordoostelijke kanonkelders van de noordelijke flank. Het afbraakniveau van de muren bevond zich min of meer ter hoogte van het vloerniveau van de kelders. Het ging voornamelijk om grondvesten en resten van vloeren. De gemetselde fundamenten waren meer dan 3 meter diep bewaard en rustten op hun beurt op een kalkstenen fundering (fig. 20-22).

Centraal in de drie kamers werd na het bouwen van de muren en in dezelfde baksteen, een massief fundament gemetseld in de vorm van een liggende, geknikte boog, waarvan de opening georiënteerd was op de noordelijke buitenmuur. De liggende boogvorm die met de opening gericht stond naar de noordelijke buitenmuur en de afstand tot die muur maken het erg waarschijnlijk dat het gaat om de fundamenten van draaiplatformen die dienden om kanonnen te geleiden bij het richten. In één van de kamers werd nog een deel van een bakstenen vloer in situ aangetroffen. Minstens twee van de drie aangetroffen kamers werden ook nog voorzien van een betonnen gietvloer.



Figuur 18: bakstenen vloer in de kanonkelder, opgegraven in 2016 (© stad Antwerpen dienst archeologie).



Figuur 19: betonvloer in de kruitkamer, opgegraven in 2016 (© stad Antwerpen dienst archeologie).

Van dezelfde flank werd in 2016 het zuidwestelijk uiteinde opgegraven, meer bepaald ter hoogte van de overgang van de kruitkamer naar de meest zuidwestelijke kanonkelder¹⁵ (fig. 18-19). De muren waren iets hoger bewaard zodat ook de dorpel werd herkend ter hoogte van de toegang vanuit de binnenplaats tot de meest zuidelijke kanonkelder. De bakstenen waren ter hoogte van de dorpel op

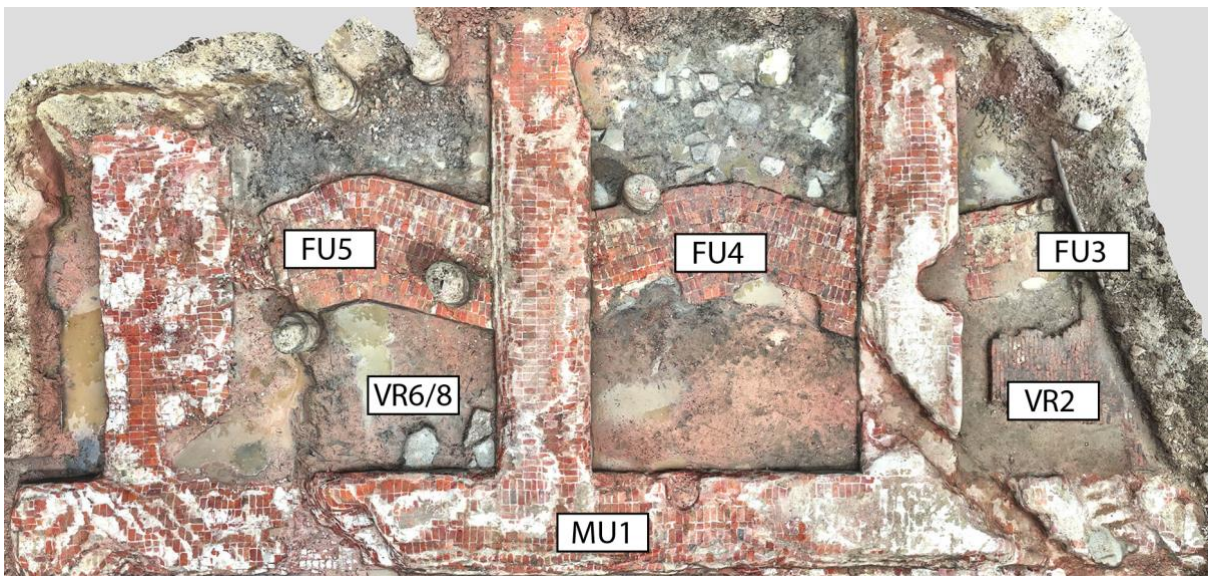
¹⁵ Vansweevelt 2020, 62-64.



de smalle zijde geplaatst. Grenzend aan de muur met de dorpel was in de binnenruimte van de kanonkelder ook een bakstenen vloer bewaard met daarbovenop betonbrokken¹⁶. In de ruimte ernaast, de kruitkamer, werd ook een betonnen vloer aangetroffen. Hoewel erboven geen vloerresten werden aangetroffen, is het niet uitgesloten dat er nog een afwerkingslaag op het beton werd aangebracht. Op een plan uit 1935 van een gelijkaardige caponnière ter hoogte van het Lobroekdok worden in de kruitkamer namelijk twee vloerlagen weergegeven¹⁷. Een overzicht van de hoogtematen van de bouwonderdelen van beide opgravingen wordt weergegeven in tabel 1.

Opgraving 2016			Opgraving 2022		
		m TAW		laagste maat in m TAW	hoogste maat in m TAW
kanonkelder	dorpel ter hoogte van de toegang aan de binnenkoer	4,74	top van het bewaard muurwerk MU1		4,5
	betonbrokken op bakstenen vloer	4,74	top bakstenen vloer VR2	4,36	4,45
	bakstenen vloer	4,60	top bewaarde fundering van kanonboog FU5	4,21	4,29
			top bewaarde fundering van kanonboog FU4	4,09	4,30
			top bewaarde fundering van kanonboog FU3		4,29
			top verstoorde vloer VR6	4,21	4,26
			top verstoorde vloer VR8	4,00	4,10
			ondergrens pleisterwerk	4,13	4,18
			top funderingssokkel in natuursteen MU1		1,1
kruitkamer	betonvloer	3,90			

Tabel 1: hoogtematen van de bewaring van de verschillende bouwonderdelen in m TAW.



Figuur 20: bovenaanzicht van de opgraving met aanduiding van de sporencomplexen (© Fodio).

¹⁶ Onze dank gaat uit naar Veerle Hendriks voor het verstrekken van deze beschrijving en van de hoogtematen van bouwonderdelen, gemeten bij de opgraving van 2016.

¹⁷ Doorsnede ST van het plan van de caponnière van front 3-4, opgemaakt bij de afbraak van de caponnière in 1935 in voorbereiding van de aanleg van het Lobroekdok (© Felixarchief 697#6245).



Figuur 21: overzicht van de grondvesten vanuit het westen (© Fodio).



Figuur 22: overzicht van de grondvesten vanuit het oosten (© Fodio).



7.2.1 Beschrijving van de kanonkelders

De westelijke kamer

Van de meest westelijke kamer (fig. 23) viel slechts een klein deel binnen het onderzoeksgebied. De maximaal onderzochte lengte bedroeg 6 m en de breedte 3 m, maar de ruimte liep verder naar het westen en het zuiden. Het draaiplatform (FU3) had een bewaarde breedte van 1,25 m. De contour van de zuidzijde leek intact, maar vermoedelijk werd het platform aan de noordzijde uitgebroken. Hier was het minder breed dan de gelijksoortige platformen in de andere kamers. Hoewel sommige schade zeker te wijten was aan de afbraak, kon het niet uitgesloten worden dat het eerder al bij eventuele vernieuwingswerken versmald werd. In de bovenste steenlaag tekende zich een kalkmortelband af die te maken kan hebben met een bovengrondse opbouw. Ten noorden van het draaiplatform lag het restant van een bakstenen vloer (VR2) die opgebouwd was uit twee baksteenlagen.

De centrale kamer

De centrale kamer had een breedte van 4 m. Zij werd opgegraven tot een lengte van 7 m, maar zij liep verder in zuidelijke richting. Een geknikt, bakstenen draaiplatform overspande de hele breedte van de kamer (FU4). De binnenste knik lag op 2,6 m van de noordmuur. Hij lag niet helemaal centraal, en vertoonde een excentriciteit van 10 cm naar het zuiden. Ondanks de uitbraaksporen, zowel in de noordelijke als de zuidelijke rand, kon de breedte van de boog bepaald worden tussen 1,7 en 1,8 m. De zone van puinlaag LA16 ten zuiden van het draaiplatform lag bezaaid met resten van een uitgebroken betonnen gietvloer (VR6/8). De brokken bevonden zich niet meer *in situ*.

De oostelijke kamer

De oostelijke kamer (fig. 24) had eveneens een breedte van 4 m. Ook deze kamer liep ten zuiden van de werkput verder. Het was opmerkelijk dat de oostelijke muur van deze ruimte een halve meter dikker was dan de andere muren. Deze muur sloot de reeks kanonkelders af. De contouren van het draaiplatform in de kamer waren vrij goed bewaard. De massieve bakstenen boog vertoonde dezelfde kenmerken als die van de centrale kamer. De breedte lag ook hier tussen 1,7 en 1,8 m en de binnenste knik lag op een afstand van 2,6 m van de noordmuur. Ook hier lag de binnenste knik lichtjes excentrisch, maar dan in de tegenovergestelde richting. Ten zuiden van het draaiplatform lagen brokken van een betonnen gietvloer verspreid over puinlaag LA16. In de noordwestelijke hoek van de kamer vormden de betonbrokken twee perfect horizontale lagen, waarbij de hoogste vloerlaag (VR6) direct aansloot op de onderste vloerlaag (VR8). De brokken werden met zorg als plaveien geplaatst en vormden zo een loopvlak of een fundering voor een andere vloer of constructie. De top van de geplaveide vloer lag gemiddeld iets lager dan het bewaarde oppervlak van het metselwerk van de draaiplatformen.

7.2.2 Beschrijving van de sporen

MU1. Muurwerk van de fundering van een rechthoekige constructie met een oostnoordoost oriëntatie. Het muurwerk omvat het metselwerk (s1), de muurpleister (s7) en de natuurstenen funderingstrap (s10). Slechts een deel van het muurwerk kon worden onderzocht. Van de lange zijde van de constructie werd een lengte van 17,8 m geregistreerd en van de korte zijde een lengte van 8,5 m.

De funderingsmuren (s1) waren gemetseld met een harde, witte kalkmortel. De lange noordelijke buitenmuur had een regelmatige dikte van 1,5 m. Loodrechte dwarsmuren met eenzelfde dikte deelden de ruimte op in rechthoekige kamers. Alleen de meest oostelijke dwarsmuur was met een breedte van 2 m aanzienlijk dikker. De noordelijke buitenmuur (fig. 25) liep tot 1,25 m voorbij de oostelijke dwarsmuur (fig. 26). Er was geen sprake van bouwnaden ter hoogte van de overgang naar de dwarsmuren. Al deze muren werden in één keer gemetseld, waarbij de lagen van het metselwerk in hoogte precies met elkaar overeenstemden. Bij metingen van de hoogte van eenzelfde bouwlaag



werden nergens verzakkingen waargenomen van het muurwerk. Het metselwerk werd uitgevoerd met bakstenen die in kleur wisselden van rood tot zwak rood en waarvan de maten zich met lichte variaties verhielden rond 20 x 8,5 x 5 cm (fig. 27-28). Het grootste deel van het muurwerk was bewaard tot 4,50 m TAW, maar het meest oostelijke deel was verder afgebroken tot ca. 4,00 m TAW (fig. 29). Plaatselijk waren in bovenvlak greppelvormige geulen uitgebroken voor de aanleg van 20^{ste}-eeuwse leidingen. Er werd in het metselwerk geen overgang waargenomen naar het opgaand muurwerk.



Figuur 23: muur tussen de westelijke en de centrale kamer (© Fodio).



Figuur 24: muur tussen de centrale en de oostelijke kamer (© Fodio).



Figuur 25: op de voorgrond de noordelijke buitenmuur (© Fodio).



Figuur 26: detail van de brede oostelijke muur (© Fodio).

De binnenruimtes waren bepleisterd met een 6 mm dikke laag kalkpleister (s7) die niet verschilde van de witte kalkmortel waarmee de muren gemetseld waren (fig. 30). De kalkpleister was aangebracht vanaf een hoogte tussen 4,13 en 4,18 m TAW.

Ter hoogte van profiel P1 werd vastgesteld dat de natuurstenen funderingssokkel (s10) breder was dan het metselwerk van het bakstenen fundament en dat zij in tegenstelling tot die laatste versneden was. De bovenste funderingstrap sprong ca. 10 cm uit ten opzichte van het metselwerk en was ca. 20 cm hoog. De tweede funderingstrap sprong opnieuw ca. 20 cm naar voor. Het verder verloop in de diepte werd om veiligheidsredenen niet onderzocht. De top van de natuurstenen fundering situeerde zich rond 1,10 m TAW.

Het muurwerk MU1 is stratigrafisch ouder dan de vloer VR8 en de draaiplatformen FU3, FU4 en FU5. Van de verschillende bouwmaterialen werden vondsten ingezameld: bakstenen (v1), kalkpleister (v5) en natuursteen (v8).





Figuur 27: detail van de muur tussen de middelste en de westelijke kamer met onderaan de bouwnaden van de draaiplatformen (© Fodio)



Figuur 28: detail van de muur tussen de oostelijke en de middelste kamer en onderaan de overgang naar de noordelijke buitenmuur (© Fodio).



Figuur 29: muurverband in profiel P1 (© Fodio).



Figuur 30: detail van het pleisterwerk s7 (© Fodio).

VR2. Bakstenen vloer (s2). De vloer (fig. 31-32) bleef bewaard over een lengte van 2 m en een breedte van 3,2 m. De bakstenen waren in twee lagen gemetseld met een zachte, licht bruingrijze kalkmortel. In de onderste laag werden de stenen horizontaal geplaatst en in de bovenste laag op de zijkant. De oriëntatie van de stenen loopt parallel aan de scheidingsmuren van de kamers. De stenen hebben een afmeting van 18,5 x 8 x 5 cm. Zij zijn minder lang dan de stenen van de muren MU1 en ook de kalkmortel is zachter en grijzer. Een baksteen met mortelresten werd als vondst ingezameld (v2). Deze vloer werd enkel waargenomen in de meest westelijke ruimte. Het geregistreerde bovenvlak dat bestond uit éénzelfde baksteenlaag vertoonde grote hoogteverschillen. Vanaf de noordelijke buitenmuur MU1 liep het oppervlak ca. 10 cm af in de richting van draaiplatform FU3, van 4,45 m TAW tot 4,36 m TAW. De bewaarde dikte van de twee steenlagen en de mortel bedroeg 16,5 cm. Hoewel een direct stratigrafisch verband niet kon worden vastgesteld, lag de vloer in een hogere positie dan de bewaarde resten van draaiplatform FU3 en de gebroken gietvloer VR6/8. In de kamer waar deze vloer werd teruggevonden, werden verder geen resten van een betonvloer waargenomen. De antropogene lagen onder de vloer, vooral de puinlagen LA11 en LA13, doen vermoeden dat het niet om de oudste vloerlaag gaat, maar dat verbouwingen voorafgingen aan de aanleg ervan (coupe 2AB). De baksteenvloer is jonger dan MU1. Zowel de afmetingen van de bakstenen als de kalkmortel verschillen, zodat een jongere bouwphase denkbaar is. De vloer is ook jonger dan laag LA11 en vanwege de hogere positie vermoedelijk ook jonger dan draaiplatform FU3.





Figuur 31: vloer VR2.



Figuur 32: doorsnede van de vloer in coupe 2AB (©Fodio).

FU3. Gemetselde fundering (fig. 33-34) in de vorm van een liggende, geknikte boog in de meest westelijke kamer. De boog had een breedte van 1,25 m en kon slechts gedeeltelijk onderzocht worden over een lengte van 1,5 m. Hij sloot aan tegen de pleisterlaag van de meest westelijke dwarsmuur van het muurwerk MU1. De fundering werd er tegenaan gebouwd, maar de bakstenen en de kalkmortel hadden dezelfde kenmerken als die van MU1. De top van het bewaarde metselwerk lag op 4,29 m TAW. Het metselwerk was erg beschadigd, maar in de bovenste steenlaag leek zich aan de zuidzijde een strook met een kalkmortelvulling af te tekenen, mogelijk de aanzet van een bovengrondse constructie. Vorm en oriëntatie verantwoorden een interpretatie draaiplatform voor het richten van een kanon. De fundering is stratigrafisch jonger dan MU1, maar zij behoort wel tot dezelfde bouwperiode. De aanleg kan beschouwd worden als gelijktijdig met die van draaiplatformen FU4 en FU5.



Figuur 33: draaiplatform FU3 met aan de zuidzijde kalkmortelsporen, mogelijk van de bovenbouw (© Fodio).



Figuur 34: de bouwnaad tussen FU3 en MU1. Het draaiplatform is tegen de bepleistering aangebouwd(© Fodio).

FU4. Gemetselde fundering in de vorm van een liggende, geknikte boog (fig. 35-36). De boog overspande de volledige breedte van 4 m van de middelste kamer en lag ter hoogte van de binnenknik op een afstand van 2,6 m van de noordelijke buitenmuur van het muurwerk MU1. De breedte schommelde tussen 1,7 en 1,8 m. De noordelijke zijde werd bij de uitbraak van de betonvloer erg beschadigd.

De fundering werd aangebouwd tegen de pleisterlaag van de dwarsmuren van het muurwerk MU1. De bakstenen en de kalkmortel hadden wel dezelfde kenmerken als die van MU1. Een ingezamelde baksteen had als afmetingen 19,5 x 9 x 5,2 cm. Om in het metselwerk de knik te realiseren werden in de binnenbocht de voegen wigvormig verbreed. In het midden werden steenbrokken toegevoegd en



aan de buitenbocht werd plaatselijk een wigvormig doorgesneden baksteen ingevoegd. De knik bevond zich niet centraal en week ca. 10 cm westwaarts af.



Figuur 35: draaiplatform FU4 (© Fodio).



Figuur 36: metselverband van FU4 (© Fodio).

De hoogte van het bewaarde oppervlak schommelde tussen 4,30 en 4,09 m TAW, waarbij het vlak afhelde vanaf de dwarsmuren van MU1 naar het midden. Een 4 cm brede spleet tussen de fundering en de pleisterlaag van MU1 is een gevolg van deze verzakking, hoewel het boren van een betonnen funderingspijler vlak bij deze plaats hierop ook een invloed zal gehad hebben. De andere bouwnaden van de draaiplatformen sluiten nog wel vrij goed aan bij de muren van MU1. De fundering is jonger dan het muurwerk MU1. Van een baksteen met mortelresten werd een monster genomen (v3).



Figuur 37: draaiplatform FU5 (© Fodio).



Figuur 38: metselverband van FU5 (© Fodio).

FU5. Gemetselde fundering in de vorm van een liggende, geknikte boog (fig. 37-38). De maatvoering komt overeen met die van draaiplatform FU4. De boog overspande de volledige breedte van 4 m van de meest noordoostelijke kamer en lag ter hoogte van de binnenknik op een afstand van 2,6 m van de noordelijke buitenmuur van het muurwerk MU1. De breedte schommelde tussen 1,7 en 1,8 m. De randen waren vrij volledig bewaard. Enkel de noordoostelijke hoek was uitgebroken. De fundering was aangebouwd tegen de pleisterlaag van de dwarsmuren van het muurwerk MU1. De bakstenen en de kalkmortel hadden dezelfde kenmerken als die van MU1. In coupe 5AB, werd vastgesteld dat de bewaarde diepte van het muurwerk 42 cm bedroeg, of 7 baksteenlagen. Het metselwerk lag op een laag donker grijsgroen schelphoudend zand (LA15). Om de knik te realiseren werden regelmatig halve stenen in de dwarsrichting ingevoegd. De knik bevond zich niet centraal en week ca. 10 cm oostwaarts af. De aslijn liep niet parallel met de dwarsmuren van het muurwerk MU1.



De hoogte van de hoogst bewaarde steenlaag schommelde aan de zuidzijde tussen 4,29 en 4,21 m TAW, waarbij het vlak afhelde vanaf de dwarsmuren van MU1 naar het midden. De hoogte van de onderliggende steenlaag schommelde van 4,29 m TAW aan de noordwesthoek tot 4,12 m TAW in het midden van de kamer. Uit de vergelijking tussen de bewaarde hoogte van het metselwerk en de hoogte van vloer VR6, moet het oppervlak van het metselwerk gelijk of hoger gelegen hebben ten opzichte van deze vloer van herlegde betonbrokken. De fundering is jonger dan muurwerk MU1 en laag LA15.

VR6. Vloer van herlegde betonbrokken die zich in de noordwestelijke hoek van de oostelijke kamer nog deels *in situ* bevond (fig. 39-40). De vloer had een dikte van ca. 10 cm en een zorgvuldig geglad bovenvlak. Een deel van de bewaarde vloer werd door de graafmachine weggetrokken bij het vrij leggen van het vlak. De oppervlakte van het deel dat zich nog ter plaatse bevond, kwam min of meer overeen met het *in situ* bewaarde deel van vloer VR8 dat eronder lag. De top van de vloer lag tussen 4,26 en 4,21 m TAW en helde af vanaf de noordwestelijke hoek van de kamer. Een betonfragment dat aansloot op het metselwerk werd ingezameld (v6). Na een grondige studie van de oppervlakken in het labo, bleek dat de vlakke zijkant van het fragment bij de vondst niet tegen het metselwerk van de muur lag. Het lag dus niet meer in zijn oorspronkelijke positie. Daarom is het vrijwel uitgesloten dat het om een ter plaatse gegoten vloer gaat. Zoals de vloerlaag VR8, gaat het eerder om een zorgvuldig geplaveide vloer van gerecupereerde betonbrokken. Op basis van de bewaarde hoogte van de vloer kan gesteld worden dat hij aanliep tegen het metselwerk van het draaiplatform FU5 en niet erover.

Van andere betonbrokken uit de centrale en westelijk kamer kan niet meer bepaald worden of zij tot vloerlaag VR6 of VR8 behoorden. Door een latere verstoring, mogelijk bij de afbraak, werden zij verspreid en gekanteld teruggevonden.



Figuur 39: vloeren VR6 en VR8 in het noordwesten van de oostelijke kamer. Het brokstuk aan de witte pijl werd ingezameld als vondst v6 (© Fodio).



Figuur 40: ordeloos verspreide brokken van vloer VR6/VR8 in het zuiden van de middelste kamer (© Fodio).

VR8. Vloer van herlegde betonbrokken die zich in de noordwestelijke hoek van de oostelijke kamer nog deels *in situ* bevond, onder vloerlaag VR6 (fig. 39-40). De aaneensluitende, maar verbrokkelde resten bevonden zich in de noordwestelijke hoek van de kamer over een oppervlakte van 1,4 op 1 m. Een tweede vloerfragment bevond zich op hetzelfde niveau onmiddellijk ten zuidoosten. De vloer had net als vloer VR6 een dikte van ca. 10 cm en een zorgvuldig geglad bovenvlak. De top van de vloer lag tussen 4,10 en 4,00 m TAW en helde af naar het centrum van de kamer. Ten zuiden van de draaiplatformen FU4 en FU5 lagen betonbrokken verspreid in puinlaag LA16, zonder dat daarbij kon bepaald worden of zij behoorden tot vloer VR6 of VR8.

PA9. Vierkante paal met een zijde van 12 cm. De paal markeerde in het noorden van het onderzoeksgebied de buitenhoek tussen het uitstekend muurstuk van de lange zijde MU1 en de meest oostelijke dwarsmuur.



LA11. Puinlaag in coupe 2AB. Vulling s11 was donkergrijs en bevat brokken kalkmortel (3). Zij bereikte een dikte tot 6 cm ter hoogte van coupe 2AB. De laag is ouder dan vloer VR2 en jonger dan puinlaag LA13.

LA12. Ophogingslaag in coupe 2AB. Vulling s12 bestond uit groenbruin zand. De laag was tot 8 cm dik ter hoogte van coupe 2AB. Zij is ouder dan laag LA11 en jonger dan laag LA13.

LA13. Puinlaag of kuil in coupe 2AB. Vulling s13 was groenbruin met zwarte vlekken en bevatte baksteen (2). De laag is ouder dan laag LA12 en jonger dan laag LA14 (coupe 2AB).

LA14. Egalisatielaag in coupe 2AB. Vulling s14 was groenbruin en bevatte kleibrokken. Zij bestond uit verplaatste of ter plaatse geroerde natuurlijke materialen. De laag is ouder dan laag LA13.

LA15. Ophogingslaag in coupe 5AB. Vulling s15 was donker groenbruin en bevatte schelpfragmenten (2). Het gaat om een laag met verplaatst of geroerd tertiair zand. De laag is ouder dan het metselwerk van het draaiplatform FU5.

LA16. Puinlaag in vlak 1. Vulling s16 was zwart en bevatte plastic. In de centrale en oostelijke kamer bevonden zich in deze laag ordeloos verspeide brokken van de vloer LA6/8. De laag is jonger dan het muurwerk MU1. Het is een verstoringslaag die tot stand kwam na de afbraak van MU1 en de herinrichting van het terrein voor de bouw van het waterzuiveringsstation.

7.3 VONDSTEN

Gezien het beperkt aantal vondsten dat werd ingezameld werden zij in detail uitgewerkt. Alle vondsten behoren tot de categorie van de bouwmaterialen. Het gaat om baksteen, natuursteen, mortel, pleister en beton.

Omdat het daarbij om harde bouwmaterialen gaat en uitgeharde kalkmortel en -pleister, zijn geen dringende conserverende maatregelen vereist.

7.3.1 Baksteen

Voor het muurwerk MU1 en de draaiplatformen werden bakstenen (fig. 41-42) gebruikt met een licht variërende maatvoering rond 20/8,5/5 cm en een kleur die kan variëren van weak red 7.5R 5/4 tot red 7.5R 5/6¹⁸. De stenen van de jongere bakstenen vloer VR2 hebben een kleinere maat van 18,5 x 8 x 5 cm.

v1.1. Spoor: s1. Complex: MU1. Soort: baksteen, handvorm. Lengte: 20 cm. Breedte: 8,5 cm. Hoogte: 5 cm. Buitenoppervlak: rood (weak red 7.5R 5/4).

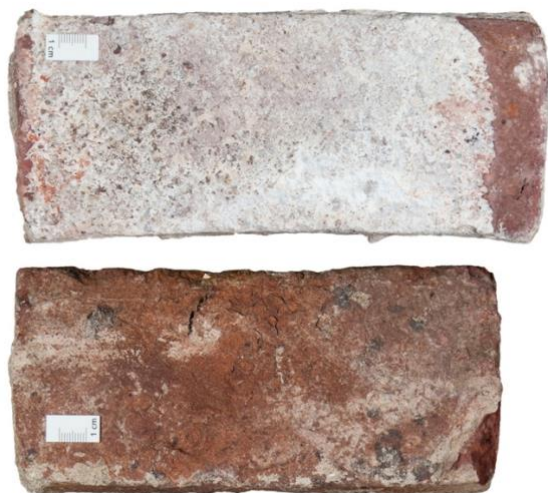
v1.2. Spoor: s1. Complex: MU1. Soort: baksteen, handvorm. Lengte: 19,5 cm. Breedte: 9 cm. Hoogte: 4,7 cm. Buitenoppervlak: rood (weak red 7.5R 5/4).

v2.1. Spoor: s2. Complex: VR2. Soort: baksteen, handvorm. Lengte: 18,5 cm. Breedte: 8 cm. Hoogte: 5 cm. Baksel: rood (weak red 7.5R 5/4).

v3.1. Spoor: s4. Complex: FU4. Soort: baksteen, handvorm. Lengte: 19,5 cm. Breedte: 9 cm. Hoogte: 5,2 cm. Buitenoppervlak: rood (weak red 10R 5/4); afgeschilferd fragment van een tweede baksteen in de kalkmortel, rood (red 7.5R 5/6).

¹⁸ Voor de kleurbeoordeling werd bij de vondstbeschrijving gebruik gemaakt van de Musell soil-color charts, revisie 2009 en productie 2012.





Figuur 41: bakstenen vondsten v1 (boven) en v2.1 (onder) (© Fodio).



Figuur 42: oppervlak van baksteen v3.1 met in de kalkmortel het afgeschilferd oppervlak van een tweede baksteen (© Fodio).

7.3.2 Kalkmortel en pleister

De gebruikte kalkmortel voor het metselwerk van de muren van MU1, verschilde optisch niet van het pleisterwerk (fig. 43).



Figuur 43: breuk van de kalkmortel v1.3 van het metselwerk van MU1 (© Fodio).

v1.3. Spoor: s1. Complex: MU1. Soort: kalkmortel. Inclusies: dicht, zeer fijn tot fijn kleurloos zand (metingen tussen 70 en 250 μ); kalk als matrix tussen de zandkorrels en afgelijnde, hoekige en afgeronde kalkkorrels tot 4,5 mm; verspreid, vooral fijne, donkergrijze, matte, hoekige zandkorrels met regelmatige spreiding (metingen tussen 170 en 190 μ).

v5.1. Spoor: s7. Complex: MU1. Soort: kalkpleister. Identiek aan de kalkmortel tussen de bakstenen.

7.3.3 Vloerbeton

Het beton dat gebruikt werd voor de gietvloeren VR6 en VR8 (fig. 44-50) bevat kalkbrokken als bindmiddel, zeer fijn zand als aggregaat en verglaasd tras als toeslag om de hydraulische eigenschappen van het mengsel te verhogen. Baksteen- of potgruis dat eveneens de hydraulische kwaliteiten kan verbeteren ontbreekt of is eerder toevallig aanwezig.





Figuur 44: betonfragment v6.1 met het geëffende bovenzvlak (links boven), het onregelmatige ondervlak (rechts boven), het breukvlak (links onder) en het rechte zijvlak dat tegen de muur was aangegoten (rechts onder) (©Fodio).

v4.1. Spoor: s6. Complex: VR6. Soort: trasbeton. Inclusies: verspreid (ca. 15%), zeer grove, afgeronde, mat-zwarte inclusies tot 5 mm en hoekige blinkende tot 3 mm; dicht, witte, afgeronde en hoekige kalkinclusies tot 6 mm; verspreid bleekbruine, afgeronde kalkkorrels tot 9 mm; sporadisch rood potgruis tot 7,5 mm; dicht, regelmatig verspreid, zeer fijn, licht grijs zand.

v6.1. Spoor: s6. Complex: VR6. Soort: trasbeton. Inclusies: verspreid (ca. 15%), zeer grove, afgeronde, mat-zwarte inclusies tot 6 mm en hoekige blinkende tot 5 mm; dicht (ca. 30%), witte tot zeer bleekbruine, afgeronde tot subafgeronde kalkinclusies tot 10 mm; dicht, regelmatig verspreid, zeer fijn tot fijn, licht grijs zand.

v7.1. Spoor: s8. Complex: VR8. Soort: trasbeton. Inclusies: dicht (ca. 20%), zeer grove, vooral hoekige, blinkende zwarte inclusies tot 8 mm; dicht, witte en zeer bleekbruine tot bruine, afgeronde tot subhoekige kalkinclusies tot 6 mm; dicht, regelmatig verspreid, zeer fijn, licht grijs zand.



Figuur 45: bovenzvlak van vloer VR6 (v6.1) (©Fodio).



Figuur 46: breukvlak van vloer VR6 (v6.1) (© Fodio).





Figuur 47: bovenvlak van vloer VR8 (v7.1) (©Fodio).



Figuur 48: breukvlak van vloer VR8 (v7.1) (©Fodio).



Figuur 49: bovenvlak van vloer VR8 met afdruk van organische vezelstructuur (v7.1) (©Fodio).

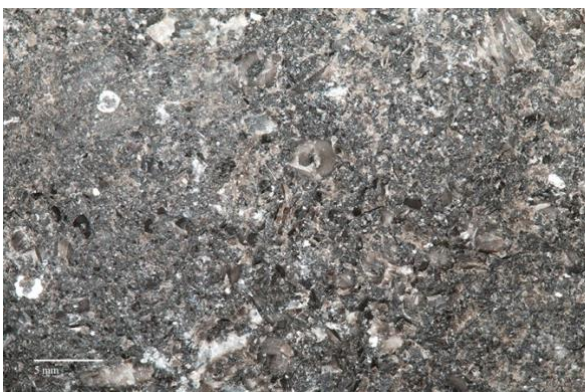


Figuur 50: breukvlak van vloer VR6 met uitzonderlijk een fragment rood potgruis (v4.1) (©Fodio).

7.3.4 Kalksteen

De natuurstenen fundering (s10) onder het gemetselde fundament MU1 was uitgevoerd in harde kalksteen.

v8.1. Spoor: s10. Complex: MU1. Soort: kalksteen. Hardheid: zeer hard. Kern: donkergrijs. Inclusies: verspreid (ca. 5%), regelmatig gespreid, fijn muscoviet; verspreid, onregelmatig gespreide, fijne, hoekige, zwarte kristallijne inclusies; witte calcieters; verspreid fossiele schelpfragmenten.



Figuur 51: breukvlak van de kalksteen van de funderingstrap van M1 (v8.1) (© Fodio).



Figuur 52: breukvlak van de kalksteen van de funderingstrap van M1 (v8.1) met grote calcieter-inclusies (© Fodio).



7.4 INTERPRETATIE VAN DE ARCHEOLOGISCHE SITE

Op basis van de geconsulteerde literatuur en cartografische bronnen kan het aangetroffen muurwerk worden geïdentificeerd als de caponnière op het meest oostelijk veiligheidsfront van de Grote Omwalling (fig. 11). Die werd in het kader van de uitbouw van Antwerpen als nationaal reduit gebouwd tussen 1859 en 1864¹⁹. De op basis van geschreven bronnen verkregen datering is voldoende nauwkeurig. Er werd geen natuurwetenschappelijke datering uitgevoerd.

Tussen 1957 en 1967 werd dit deel van de Grote Omwalling afgebroken. De datering van de afbraak berust op luchtfoto's consulteerbaar via Cartesius²⁰. Het baksteenmetselwerk werd gesloopt tot op een hoogte van ca. 4,50 m TAW, dat is 0,50 m onder het maaiveld van de latere site van de rioolwaterzuiveringsinstallatie (RWZI). Bij de bouw van de caponnière werd de aanzet van de voet van de fundering geplaatst op een hoogte van ca. 1,10 m TAW, dat is ca. 3,90 m onder het maaiveld voorafgaand aan de recente graafwerken.

Bij de bouwwerken voor de geplande uitbreiding van de slibverwerkingsinstallatie in 2022 werd plaatselijk over een beperkte oppervlakte bijkomende schade aan het metselwerk toegebracht door pogingen om paalfunderingen te boren.

7.5 SYNTHESE VAN DE KENNIS OVER DE ARCHEOLOGISCHE SITE (FIG. 53)

De Vesting Antwerpen werd in het derde kwart van de 19^{de} eeuw gebouwd in het kader van de uitbouw van Antwerpen tot Nationaal Reduit. De Grote Omwalling volgens polygonaal stelsel rond het centrum van de stad, als onderdeel van de vesting, werd opgetrokken tussen 1859 en 1864. Ze bestond uit een reeks fronten onderbroken door kazernes, poorten, caponnières, lunetten en forten.

Het onderzoeksgebied maakte deel uit van het front 4-5 dat liep van de Schijnpoort tot ten noorden van de Turnhoutsepoort (fig. 13). Dit front behoorde tot het noordelijk minder zwaar uitgebouwd deel van de omwalling dat beschermd werd door het inundatiegebied van de Schijn. Het bestond uit een wal die geflankeerd werd vanuit een centrale caponnière. Voor de wal lagen de hoofdgracht, de voorgracht en een couvre-face. De toevalsvondst omvat een deel van de caponnière.

Een caponnière is in het polygonaal stelsel een aan de voet van de hoofdwal gelegen uitbouw waarop flankerend geschut wordt geplaatst om de hoofdgracht en het onmiddellijk aansluitend terrein onder vuur te nemen²¹. Het geregistreerde metselwerk is onderdeel van een tweezijdige of dubbele caponnière, met twee flanken aan weerszijden van een binnenplaats. Elke flank bestaat uit een kruitkamer, een lage gekazemateerde batterij met 6 kanonkelders en een hoge openluchtbatterij²². Bij het onderzoek werden 3 kanonkelders van de noordelijke flank van de caponnière aangesneden.

Een deel van dezelfde caponnière werd reeds in 2016 aangetroffen onder het wegdek van de Noordersingel, ca. 20 m ten zuidwesten van de huidige werkput²³. Daar werd de een deel van de kruitkamer en de meest westelijke kanonkelder van de noordelijke flank opgegraven. Op hetzelfde moment werden ten zuiden resten van de zuidelijke flank blootgelegd.

¹⁹ Gils 1997, 51.

²⁰ Cartesius luchtfoto 1957 en 1697.

²¹ <https://www.fortengordels.be/woordenlijst>

²² Gils 2001.

²³ Vansweevelt 2020.





Figuur 53: geïnterpreteerde sporenkaart (© Fodio).

Van de caponnière van het veiligheidsfront 3-4, die meer naar het noordwesten ligt, werd net voor de afbraak een opmetingsplan gemaakt²⁴. Dat gebeurde in het kader van de aanleg van het Nieuwe Lobroekdok in 1935. Wanneer we dit plan projecteren op het gegeoreferend opgravingsplan van de muurresten van de kanonkelders uit het lopend onderzoek sluiten beide naadloos aan (fig. 55). Zelfs de naar het oosten uitspringende buitenmuur en de grotere dikte van de oostelijke dwarsmuur komen precies overeen. Hetzelfde geldt voor de positie van de kruitkamer en kanonkelder die in 2016 werd aangetroffen. De positie en de indeling van de noordelijke flank van de caponnière is daarmee grotendeels gekend, ondanks het feit dat de muurresten tussen beide projectzones nog niet werden opgegraven.

²⁴ Het plan wordt bewaard in het Felixarchief onder archiefnummer 697#6245. Hetzelfde plan werd gebruikt om het muurwerk opgegraven in 2016 op te projecteren (zie Vanswevelt 2020, Fig. 61).



Figuur 54: reconstructie van een kanon met draaihoog in fort Pannerden (Nederland) (© Zandcee 28 juli 2017 - Wikimedia Commons).

Twee binnenmuren verdeelden de binnenruimte ter hoogte van het onderzoeksgebied in drie parallelle kamers van gelijke afmetingen. Het metselwerk van de binnen- en buitenmuren werd in één bouwphase gerealiseerd (MU1). Omdat het gebouw zich bevond in valleigronden, werd de fundering zwaar uitgevoerd en diep aangezet. Onderaan voorzagen men een versneden natuurstenen fundering, waarvan de bovenzijde zich meer dan 3 m onder de grond bevond. Daarop rustte het metselwerk van de 1,5 m dikke muren van het fundament. De oostelijke buitenmuur was nog zwaarder en bereikte een dikte van 2 meter. De binnenruimtes waren voorzien van een witte kalkpleister die aanzette aan de bovenkant van het fundament. Er werden geen verfesten aangetroffen.

Het bouwwerk bevat een aantal interessante bouwelementen uit de militaire architectuur uit die tijd. Zo werden in de kamers resten gevonden van vloeren en installaties die zich nog deels ter plaatse bevonden. Centraal in de drie kamers werden na het bouwen van de muren en in dezelfde baksteen, massieve funderingen gemetseld in de vorm van een liggende, geknikte boog, waarvan de opening georiënteerd was op de noordelijke buitenmuur. Het boogvormige platform dat uit minimaal 7 baksteenlagen bestond, overspande de ganse breedte van de kamers. De boogvorm die met de opening gericht stond naar de noordelijke buitenmuur, de gelijke afstand tot die muur, de gelijke maatvoering van de platformen en de diepere fundering dan de omringende vloeren, maken het erg waarschijnlijk dat het gaat om de fundering van draaiplatformen die dienden om kanonnen te geleiden bij het richten. Op hoger niveau lag vermoedelijk een boogvormige geleider met een gradenschaal, zoals bij een kanoninstallatie in fort Pannerden (Nederland) gereconstrueerd werd (fig. 54). Dit fort werd gebouwd tussen 1869 en 1872.

In een hoek van de meest noordelijke kamer lag het restant van een vloer die bestond uit zorgvuldig geplaveide betonbrokken. De brokken waren afkomstig van een stukgeslagen gietvloer. Uit de hoogteligging van de vloerfragmenten kon worden afgeleid dat zij tegen de bakstenen draaiplatformen werden aangelegd en niet erover. Vermoedelijk werd deze geplaveide vloer in de jaren 50 en 60 van vorige eeuw verstoord bij de afbraak van de caponnière of bij de bouw van de waterzuiveringsinstallatie. Dat verklaart waarom een aanzienlijke hoeveelheid betonblokken ordeloos verspreid lagen over grote oppervlakken van de middelste en noordelijke kamer. Waar de geplaveide vloer bewaard was, werd vlak erboven een tweede laag betonbrokken aangetroffen, waardoor de indruk ontstond dat het om een tweede vloerlaag zou gaan. Uit de studie van de ingezamelde fragmenten bleek echter dat de onderste vloerlaag eenzelfde dikte en samenstelling had als de bovenste en dat het oppervlak op dezelfde manier was afgewerkt. Het is daarom niet uitgesloten dat de opeenstapeling tot stand kwam bij de afbraakwerken en dat het dus om slechts 1 vloerniveau ging. Het is ook mogelijk dat de aangetroffen recuperatievloer als fundering diende voor een vloer in een ander materiaal.



De brokstukken van de geplaveide vloer zijn afkomstig van een oudere vloer, die vermoedelijk bij een renovatie werd stukgeslagen en in een nieuwe vloer of funderingslaag werd verwerkt. Die oudere vloer was een ca. 10 cm dikke gietvloer, die bestond uit hard beton met kalk als bindmiddel en met toevoeging van tras om de hydraulische kwaliteiten te verbeteren. Het oppervlak werd zorgvuldig geëffend en was meteen ook het afgewerkte loopvlak. Het is niet uitgesloten dat het gaat om de originele vloer van de kanonkelders. Bij de opgraving van 2016 werd in de kruitkamer een vergelijkbare grijze betonvloer aangetroffen (fig.20). In de aangrenzende kanonkelder werd op hoger niveau een bakstenen vloer aangetroffen met daarop opnieuw een gegoten betonvloer.

Het gebruik van beton was op het moment van de bouw van de vestingwerken tussen 1859 en 1864 in volle opmars. Volgens de definitie in P. Bot is beton 'een innig mengsel van een bindmiddel, zand en een toeslag. Dit mengsel verhardt door toevoeging van water'²⁵. In die zin verschilt het niet wezenlijk van een mortel waarvoor 'een bindmiddel vermengd wordt met toeslagmaterialen'²⁶. Het is de definitie in van Dale die uitvoeriger betoogt 'bouwmateriaal, innig mengsel van kalk (en tras) of cement met zand, grond of steenstukken, dat door toevoeging van een bepaalde hoeveelheid water verhardt (het wordt gegoten op of tussen bekistingen)'²⁷. Het voornaamste onderscheid met een mortel is dan ook dat beton gestort, gegoten of gespoten wordt en vaak het voornaamste bestanddeel vormt van een bouwvolume (bijvoorbeeld een muur of een vloer), ongeacht of het bindmiddel hoofdzakelijk bestaat uit kalk of uit cement. In die zin kan de vloer van de kanonkelders die als bindmiddel kalk bevat en die gegoten werd, aanzien worden als een betonvloer. Ook de Romeinen slaagden erin beton te vervaardigen met kalk als bindmiddel²⁸. Zij voegden vulkanisch puzzolaanaarde toe om de hydraulische eigenschappen te verbeteren. Na de Romeinse periode ging de betontechniek in West-Europa lange tijd verloren. Het is vooral ten behoeve van grote verdedigingswerken dat veel later een beton van kalk en baksteenbrokken in de kern van gemetselde muren werd gestort, zoals in de 16^{de} eeuw bij de bouw van de Spaanse omwalling in Antwerpen²⁹. Op het einde van de 18^{de} en in de 19^{de} eeuw ging men geleidelijk het belang van de hydraulische reactie ontdekken. De zoektocht naar alternatieven voor het dure tras, leidde op het einde van de 18^{de} eeuw tot experimenten met het poeder van gebakken klei als hydraulische toeslag, wat uiteindelijk zou leiden tot de ontdekking van de portlandcement³⁰. Ook het gemalen poeder van bakstenen en dakpannen kon worden gebruikt. Bij de bouw van fort Pannerden (Nederland) in 1869 zou dit zogenaamd brikkenmeel zijn toegepast³¹. Het mengsel van het ongewapend brikkenbeton bestond uit kalk, tras en brokjes baksteen, maar door de uitvinding van de erg explosieve brisantgranaat in de 80-er jaren van de 19^{de} eeuw voldeed dit recept niet meer. Dit versnelde de zoektocht naar nieuwe oplossingen als gewapend beton van een andere samenstelling. De gekozen bouwmaterialen voor de vloeren van de caponnière passen in het eigentijdse materiaalgebruik. Voor de muren koos men voor traditioneel massief metselwerk met een harde kalkmortel en zonder toevoeging van tras, technisch nog goed vergelijkbaar met de mortel van de gemetselde delen van de Spaanse omwalling. De afwezigheid van tras is enigszins verwonderlijk omdat het om funderingsmuren gaat en de hydraulische kenmerken van tras in die tijd reeds gekend waren. Zo vermelden de lastenboeken voor de Bourlaschouwburg in Antwerpen, ingehuldigd in 1834, dat voor het funderingswerk tras aan de mortel moest worden toegevoegd³². Indien wij ervan uitgaan dat de kanonkelders voorzien werden van een betonnen gietvloer was dit een meer progressieve keuze. Een betonnen gietvloer met toevoeging van tras, zal zeker kwaliteiten gehad hebben, enerzijds voor de circulatie over het perfect geëffende oppervlak en anderzijds voor de waterbestendigheid. De hydraulische kwaliteiten van tras, zullen in een vallei-omgeving zeker geen overbodige luxe geweest

²⁵ Bot 2009, 341.

²⁶ van Balen *et al.* 2003, 9.

²⁷ Geerts en Heestermans 1995.

²⁸ Van Balen *et al.* 2003, 51; Bot 2009, 341.

²⁹ De Beenhouwer *et al.* 2013, 20-25 fig.20.

³⁰ van Balen *et al.* 2003, 68-69.

³¹ Bot 2009, 342.

³² van Balen *et al.* 2003, 68.



zijn. Gewapend beton was nog niet gebruikelijk in die tijd. Uiteindelijk zou ook voor de Antwerpse verdedigingswerken de uitvinding van het nieuw geschut in de jaren 1880 leiden tot een snelle veroudering van dit militaire bouwwerk en de gebruikte materialen.

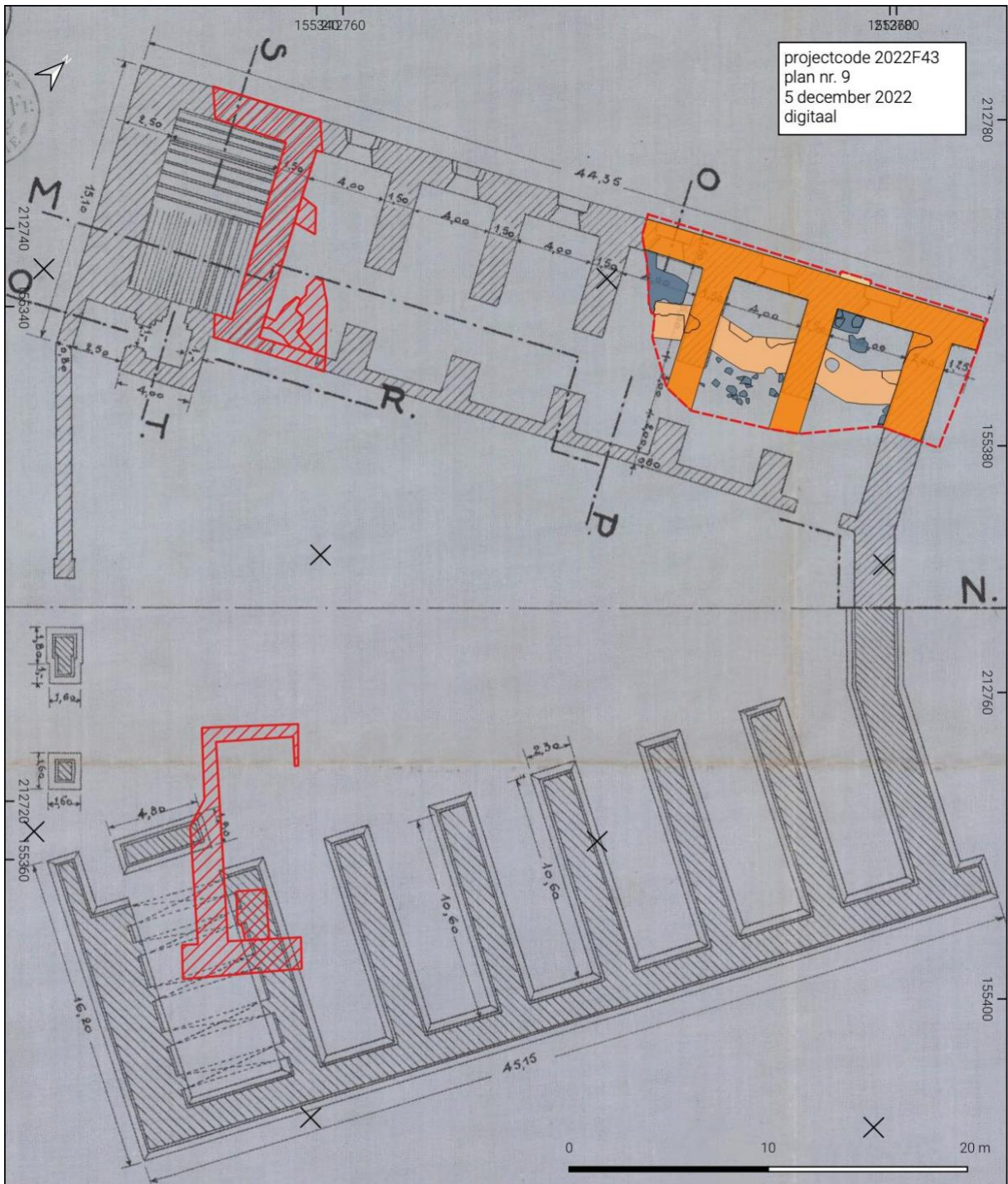
In de dwarsmuren tussen de kanonkelders waren doorgangen voorzien. Dat leren ons de grondplannen en doorsneden van de caponnières van de naburige fronten. De twee uiterste kanonkelders waren toegankelijk vanaf de binnenkoer en vandaaruit was er circulatie mogelijk van de ene kamer naar de andere. Nochtans werden in de dwarsmuren tussen de verschillende kamers bij de opgraving geen uitsparingen aangetroffen op de plaatsen waar die zich volgens de plannen zouden moeten bevinden, met name op een afstand van 3 m van de noordelijke buitenmuur. Volgens de doorsnede van de opstand opgemaakt voor de caponnière van het naburig front 3-4 bij de afbraak in 1935, zou de vloer ook moeten doorlopen tot in de uitsparing voor de schietgaten in de noordmuur en ook die uitsparing werd niet teruggevonden bij de opgraving. Nog volgens dezelfde tekening zou de hoogte van het bakstenen fundament 3,7 m bedragen, waar de bewaarde hoogte van de aangetroffen muurresten vanaf de top van de natuurstenen fundering maximaal 3,4 m bedroeg. Dat alles leidt tot de conclusie dat de kamers werden afgebroken tot onder het originele vloerniveau en dat geen opgaand muurwerk bewaard bleef. Deze hypothese wordt bevestigd door de resultaten van de opgraving in 2016. Omdat het muurwerk in die zone iets hoger bewaard bleef, werd de dorpel herkend van de toegang van de meest westelijk kanonkelder naar de binnenkoer op een hoogte van 4,75 m TAW (Tabel 1). Het muurwerk in de zone van de huidige opgraving was afgebroken tot een hoogte van 4,5 m TAW en lager, dus ruim onder het niveau van de dorpel. Het is dan ook verwonderlijk dat desondanks resten van vloeren in situ werden aangetroffen. Zo werd bij een renovatie de hoger besproken geplaveide vloer of fundering (VR6/8) gelegd die bestond uit gerecupereerde betonbrokken van een gietvloer die zich mogelijk oorspronkelijk op een hoger niveau bevond. Een stuk van een bakstenen vloer (VR2) werd eveneens in situ aangetroffen. De oriëntatie en afmetingen van de bakstenen zijn vergelijkbaar met die van het vloerfragment dat in de meest westelijk kanonkelder werd aangetroffen in 2016, hier opnieuw bedekt met een betonnen gietvloer (fig.20)³³. Het hoogteverschil tussen beide vloerfragmenten bedraagt 15 cm, maar dat is mogelijk te wijten aan verzakkingen. Het is daarom niet uitgesloten dat het om stukken van dezelfde vloer gaat en dat die van bij de aanvang of in een latere fase bedekt werd met een betonnen gietvloer. Dat alles illustreert de complexiteit van de bouwevolutie van de caponnière in het laatste kwart van de 19^{de} en de eerste helft van de 20^{ste} eeuw. Blijkbaar werd het gebouw meermaals aangepast aan de nieuwe noden.

De door de bouwplannen bedreigde restanten van de Grote Omwalling werden zo geregistreerd dat een beter inzicht werd verworven in de manier van bouwen, de sloop en de bewaringstoestand van dit deel van de omwalling. De registratie bood tevens de mogelijkheid om de uitvoerder van de werken advies te verlenen voor het aanpassen van het raster van de geplande funderingspalen. Voor de bouw van de slibverwerkingsinstallatie zullen de pijlers geboord worden tussen het diep gefundeerde muurwerk MU1. Het is daarom te verwachten dat de vloeren en draaiplatformen voor de kanonnen ter hoogte van het onderzoeksgebied zullen verdwijnen, maar dat de massieve muurresten MU1 grotendeels bewaard zullen blijven.

De projectie van het plan van de caponnière in overlay op het GRB maakt duidelijk dat er nog resten van de caponnière kunnen bewaard zijn tussen de delen die werden opgegraven in 2016 en de in 2022 geregistreerde resten.

³³ Baksteenformaat van de vloer aangetroffen in 2016: 18 x 7,5 x 4,5 cm, met wat variatie (info. Veerle Hendriks).





projectcode 2022F43
 plan nr. 9
 5 december 2022
 digitaal

Situering van de sporen op het detailplan van de caponnière van front 3-4 van 1935 © Felixarchief 697#6245

- Onderzoeksgebied
- vloer
- bakstenen muur
- baksteenmetselwerk tussen de muren - draaiboog
- funderingsvoet
- opgraving 2016

Figuur 55: situering van de sporen op het detailplan van de caponnière van front 3-4 van 1935 (© Felixarchief 697#6245).

Bijzondere vraagstellingen geformuleerd na het beëindigen van het terreinwerk:

Is er een reden aan te voeren waarom de oostelijke buitenmuur aanzienlijk dikker was uitgevoerd dan de noordelijke buitenmuur waarin de geschutsopeningen waren aangebracht?

Uit het plan van de caponnière van front 3-4 bewaard in het Felixarchief³⁴ blijkt dat de noordelijke muur van de meest oostelijke kanonkelder reeds in de planningsfase dikker werd voorzien dan de overige muren. De grotere dikte van de muur moet daarom een militair strategische reden hebben. Deze muur staat namelijk als enige parallel met het front en is daardoor mogelijk onderhevig aan een frontale vuurlijn. Verdedigend geschut in deze lijn is enkel mogelijk vanaf de openluchtbatterij.

Bevonden de draaiplatformen zich op vloerniveau of hoger?

Vermits de fundamente van de draaiplatformen tot een hoogte van 4,30 m TAW bewaard bleven en de oorspronkelijke vloer zich rond 4,75 m TAW moet hebben bevonden, moeten zij oorspronkelijk hoger zijn geweest. Het is niet uitgesloten dat zij reeds bij een renovatie afgebroken werden en bedekt met een nieuwe vloer. De bakstenen vloer VR2 bevond zich op een hogere positie dan de bewaarde hoogte van de draaiplatformen. Het is trouwens opmerkelijk dat de drie platformen tot op eenzelfde baksteenlaag bewaard zijn gebleven.

Waren de vloeren oorspronkelijk recht aangelegd of maakt de daling van de vloeren deel uit van het ontwerp?

Alle vloeren en ook de draaiplatformen dalen af vanaf de muren van MU1 naar het centrum van de kamers. Vermits de gietvloeren zorgvuldig geëffend werden, is het aannemelijk dat met deze techniek een horizontaal vlak werd beoogd. De dalingen zijn daarom eerder te wijten aan een onvoldoende fundering van de vloeren op een onstabiele ondergrond. De uitgevoerde herstellingswerken verklaren bovendien de aanwezigheid van meerdere vloerniveaus en vernieuwingen.

Welke kenniswinst werd gerealiseerd bij dit partiële onderzoek?

De registratie van de muurresten van de huidige opgraving en de opgraving uit 2016, maakte het mogelijk dat de positie van de noordelijke vleugel van de caponnière gegeorefereerd kon worden. Een vergelijking met naburige caponnières maakte mogelijk dat het grondplan in zijn geheel kon worden gereconstrueerd.

Wat de historische plannen niet weergeven zijn de gebruikte materialen. Waar het metselwerk nog in traditionele technieken werd uitgevoerd met massieve muren gemetseld in een harde, witte kalkmortel, werd voor de vloeren een meer progressieve methode uitgetest. Bij het onderzoek werd de hypothese geformuleerd dat oorspronkelijk een betonnen gietvloer werd aangebracht. De keuze voor een gietvloer in een nog ongewapend beton met kalk als bindmiddel en tras als toeslag, was een experiment dat logisch was voor de 60-er jaren van de negentiende eeuw, maar dat nauwelijks 20 jaar na de bouw van het verdedigingswerk verouderd was.

Kenniswinst werd ook gerealiseerd door de ontdekking van de fundamente voor de draaiplatformen van de kanonnen. Die werden niet aangetroffen bij de eerdere opgravingen van 2016 en ontbreken op de grondplannen of doorsneden van de caponnière van front 3-4 uit 1935.

³⁴ Felixarchief 697#6245.



8 SAMENVATTING

Bij de uitbreiding van een slibverswerkingsinstallatie van de RWZI aan de Noordersingel 1-3 in Antwerpen, stootten arbeiders op de muurresten van de 19^{de}-eeuwse Grote Omwalling, beter gekend als Brialmont omwalling. In het kader van deze toevalsvondst volgde een archeologisch onderzoek om de resten in kaart te brengen en de bouwtechnische kenmerken van de constructie te bestuderen. Het terrein is gelegen in de vallei van de Grote Schijn. Fronten in deze zone waren minder zwaar uitgebouwd omdat zij zich in overstromingsgebied bevonden, waar men het terrein ter verdediging onder water kon zetten.

Bij het onderzoek kon het muurwerk worden geïdentificeerd als de caponnière op het meest oostelijk veiligheidsfront van de Grote Omwalling. Die werd in het kader van de uitbouw van Antwerpen als nationaal reduit gebouwd tussen 1859 en 1864. Tussen 1957 en 1967 werd dit deel van de Grote Omwalling afgebroken.

De caponnière is een aan de voet van de hoofdwal gelegen uitbouw waarop flankerend geschut werd geplaatst om de hoofdgracht en het onmiddellijk aansluitend terrein onder vuur te nemen. Aan weerszijden van de binnenplaats lagen twee flanken met geschut. Elke flank bestond uit een bakstenen kruitkamer en een lage gekazemateerde batterij met 6 kanonkelders. Deze ruimtes waren afgedekt met aarde en bovenaan bevond zich nog een openluchtbatterij. De blootgelegde grondvesten zijn die van de 3 oostelijke kanonkelders van de noordelijke flank. Het afbraakniveau van de muren bevond zich onder het oorspronkelijk vloerniveau van de kelders. Toch werden ook resten aangetroffen van 2 vloeren waarvan er minstens één gelegd werd bij een latere renovatie. De gemetselde fundamenten waren meer dan 3 meter diep en rustten op een natuurstenen fundering. De diepte zal ongetwijfeld aangepast zijn aan de plaatselijke omstandigheden van de valleigronden waarin de caponnière werd gebouwd.

De kruitkamer en de meest westelijke kanonkelder van dezelfde flank werden reeds in 2016 aangetroffen onder het wegdek van de Noordersingel. De positie en de indeling van de noordelijke flank van deze caponnière is daarmee grotendeels gekend. Ontbrekende delen konden verder gereconstrueerd worden aan de hand van plannen van de caponnières van aangrenzende fronten. Een bijzondere ontdekking vanuit bouwkundig oogpunt was de aanwezigheid van massieve bakstenen funderingen van draaiplatformen om de kanonnen te geleiden bij het richten. Zij werden steeds volgens eenzelfde bouwschema aangetroffen in de opgegraven kanonkelders.

Wat de bewaarde plannen niet weergeven zijn de gebruikte materialen. Ook daar leverde de opgraving nieuw inzicht. Waar het metselwerk nog in traditionele technieken werd uitgevoerd met massieve muren gemetseld in een harde, witte kalkmortel, werd voor de vloeren een meer progressieve methode gebruikt. Het is mogelijk dat de betonnen gietvloer, waarvan de brokken bij een renovatie herbruikt waren voor een jongere geplaveide vloer, de oorspronkelijke vloer was. De keuze voor een gietvloer in een nog ongewapend beton met kalk als bindmiddel en tras als toeslag, was een bewuste keuze. Men kende in de 19^{de} eeuw de hydraulische kwaliteiten van tras en de waterbestendigheid zal in een vallei-omgeving geen overbodige luxe geweest zijn. De perfect geëffende gietvloer bood verder ook voordelen voor de circulatie in een ruimte waar men bij het bedienen van de kanonnen behendig moest kunnen bewegen. Uiteindelijk zal voor de Antwerpse verdedigingswerken de uitvinding van krachtiger geschut in de jaren 1880 leiden tot een snelle veroudering van dit militaire bouwwerk en de gebruikte materialen.



WIKIMEDIA COMMONS: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pannerden_Kanon.jpg
(geraadpleegd 20-02-2023).

Historische cartografische bronnen bewaard in Antwerpen in het Felixarchief

FOURNIER 1809. Plan de la place d' Anvers et du terrain qui l'environne à la distance de 5 kilomètres. Pour server à l' intelligence des projets proposes pour la défense de l'Escaut relativement au décret impérial du 25 septembre 1809. Feuille 18. © Felixarchief 12_4611.

KADASTERPLAN BORGERHOUT 1809. Plan géométrique parcellaire de la commune de Deurne et Borgerhout, schaal 1: 2.500 © Felixarchief 1547#7

SCHEEPERS 1868. Plan géométrique parcellaire et de nivellement de la ville d'Anvers et des communes limitrophes dressé et gravé à l'échelle de 1 à 5000. ©Felixarchief – 12#8824

ROYERS G. 1908 Plan der Stad Antwerpen ,schaal 1:10.000 © Felixarchief 12_8853

CAPONNIÈRE FRONT 3-4 VAN 1935. Plan van aanleg Lichtersdok tussen Schijnpoortweg en IJzerlaan: af te breken schietkuil: fundering en gelijkvloers: grondplan en verschillende doorsneden. © Felixarchief 697#6245



10 TERMENLIJST

Voor de definitie van de specifieke termen in verband met vestingbouwkunde werd een beroep gedaan op de terminologie beschikbaar via de websites coehoorn.nl en fortengordels.be. Verder werd ook gebruik gemaakt van het glossarium van militaire en vestingbouwkundige termen opgenomen in de publicatie 'Antwerpen versterkt' van de hand van Katelijne Geerts, Robert Gils en Piet Lombaerde.

Caponnière: in het polygonale stelsel, een aan de voet van de hoofdwal gelegen uitbouw ter flankering van de gracht; in het geval van enkelzijdige flankering wordt deze enkele of halve caponnière, en bij tweezijdige flankering van de gracht dubbele caponnière genoemd.

Couvreface: laag voorwerk enkel ingericht voor infanterie, dat de facen van onder meer caponnières dekt tegen direct vuur.

Face: naar buiten gerichte zijde van een versterking.

Flankeren: zijdelings onder vuur nemen.

Front - Vestingfront: gedeelte van een vesting tussen twee saillanten.

Hoofdgracht: de gracht die voor de omwalling gelegen is.

Gekazemateerd: opgesteld in een kazemat.

Inundatie: doorgaans defensieve onderwaterzetting van een terrein voor militaire doeleinden; is zo mogelijk zowel onbegaanbaar als onbevaarbaar; wordt ook wel offensief gebruikt om een vijand te verdrijven.

Kazemat: ondergrondse kamer voor de opstelling van een wapen.

Omwalling: doorlopende wal rond een versterking.

Polygonaal stelsel: een vestingbouwkundig stelsel waarvan het tracé wordt gekenmerkt door de betrekkelijk eenvoudige veelhoeksvorm met rechte zijden, die worden geflankeerd vanuit caponnières en/of saillants; ontwikkeld in de 18e eeuw naar opvattingen van de franse vestingbouwkundige Montalembert.

Reduit: zelfstandig verdedigbaar werk binnen een fort, dat dient om na de val van de hoofdwal de verdediging te kunnen voortzetten.

Saillant: naar de veldzijde uitstekende punt van een versterking.

Voorgracht: bijkomende gracht, gelegen voor de hoofdgracht.



11.4 LIJST VAN SPOREN

SPORENLIJST				opgraving										Antwerpen Noordersingel				2022F43	
spoor	datum	WP	vlak	Foto	coupe	vorm	L	B	D	aard	kleur	vlekken	textuur	inclusie	aflijning	Interpretatie	complex	interpretatie complex	
1	07/06/2022	1	1	ANNO_2022F43_49, ANNO_2022F43_50, ANNO_2022F43_51, ANNO_2022F43_52, ANNO_2022F43_53, ANNO_2022F43_54, ANNO_2022F43_55, ANNO_2022F43_56, ANNO_2022F43_57, ANNO_2022F43_86, ANNO_2022F43_87, ANNO_2022F43_90, ANNO_2022F43_91, ANNO_2022F43_92, ANNO_2022F43_93, ANNO_2022F43_94, ANNO_2022F43_95, ANNO_2022F43_96, ANNO_2022F43_97, ANNO_2022F43_127, ANNO_2022F43_128, ANNO_2022F43_129, ANNO_2022F43_130, ANNO_2022F43_105, ANNO_2022F43_123, ANNO_2022F43_124, ANNO_2022F43_125, ANNO_2022F43_126, ANNO_2022F43_108, ANNO_2022F43_107	P1	rooster- vormig	1780	850								funderings- muur	MU1	muur	

////////////////////////////////////

