



Archeologische Opgraving
Geraardsbergen – Sasweg,
Stuwsluiscomplex

Titel

Archeologische opgraving, Geraardsbergen-Sasweg, Stuwsluiscomplex

Auteurs

Niels Janssens, Sarah Schellens & Olivier Van Remoorter

Opdrachtgever

De Vlaamse Waterweg nv,
(voormalige NV Waterwegen en Zeekanaal (afdeling Bovenschelde))

BAAC-Projectnummer

2015-146

Plaats en datum

Gent, 14 december 2020

Reeks en nummer

BAAC Vlaanderen Rapport 1557
ISSN 2033-6896

Wettelijk depot

KBR

Inhoud

1	Inleiding.....	6
2	Onderzoeksopdracht	8
3	Situering onderzoeksgebied: bestaande toestand.....	12
3.1	Topografische situering en beschrijving terrein.....	12
3.2	<i>Geologie en landschap</i>	16
3.3	<i>Algemene historiek Geraardsbergen</i>	20
3.4	<i>Archeologische data uit de onmiddellijke omgeving</i>	21
4	Geplande werken: toekomstige toestand.....	25
5	Algemene toegepaste opgravingsmethodiek.....	27
6	De opgraving	28
6.1	<i>Het westelijke stuweiland</i>	28
6.1.1	Historiek van het westelijke stuweiland	29
6.1.2	Cartografische bronnen over het Westelijke eiland	30
6.1.3	Resultaten archeologisch onderzoek westelijk eiland	38
6.1.4	Besluit westelijke eiland	43
6.2	<i>Uitgraving zone ‘grote stuwgeul’</i>	45
6.2.1	Historiek zone ‘grote stuwgeul’	46
6.2.2	Cartografische gegevens zone ‘grote stuwgeul’	47
6.2.3	Resultaten archeologisch onderzoek zone ‘kuip’	51
6.2.4	Besluit zone ‘grote stuwgeul’	64
6.3	<i>Het oostelijk stuweiland</i>	65
6.3.1	Historiek van oostelijke stuweiland.....	66
6.3.2	Cartografische gegevens voor het oostelijke stuweiland.....	67
6.3.3	Archeologisch onderzoek van het oostelijke stuweiland	73
6.3.4	Sporen van stadsversterking op het oostelijke eiland: De Pijntoren en stadsmuren	76
6.3.5	De watermolen	121
7	Vondstmateriaal	138
7.1	<i>Aardewerk (door Olivier Van Remoorter)</i>	138
7.1.1	Methodologie	138
7.1.2	Algemene bespreking van het aardewerk.....	139
7.1.3	Enkele contexten naderbij bekeken:	140
7.2	<i>Metaal (door Ron Bakx)</i>	141
7.3	<i>Botmateriaal (door Ann-Sophie De Witte & Kim Fredrick)</i>	142
7.4	<i>Glas (door Niels Schelkens)</i>	145
8	Dendrochronologisch onderzoek	146
9	Besluit.....	147
9.1	<i>Algemeen</i>	147
9.2	<i>Beantwoording onderzoeksvragen</i>	147
10	Bibliografie	151

11	Lijst met figuren.....	153
12	Bijlagen	157
12.1	<i>Lijsten Westelijk eiland</i>	157
12.1.1	Sporenljst	157
12.1.2	Fotolijst	157
12.1.3	Vondstenlijst.....	157
12.2	<i>Lijsten Opgraving grote stuw.....</i>	157
12.2.1	Sporenljst	157
12.2.2	Fotolijst	157
12.2.3	Vondstenlijst.....	157
12.3	<i>Lijsten Oostelijk eiland</i>	157
12.3.1	Sporenljst	157
12.3.2	Fotolijst	157
12.3.3	Vondstenlijst.....	157
12.4	<i>Kaartmateriaal.....</i>	157
12.4.1	Overzichtsplan	157
12.4.2	Detailplannen	157
12.5	<i>Digitale bijlagen</i>	157
12.5.1	Foto's.....	157
12.5.2	Natuurwetenschappelijk onderzoek	157
12.5.3	Digitale versie rapport	157

Technische fiche

Naam site:	Geraardsbergen, Sasweg Stuwsluiscomplex
Type onderzoek:	Archeologische opgraving
Adres:	Sasweg, 9500 Geraardsbergen, Provincie Oost-Vlaanderen
Kadasternummers:	Afdeling 1, Sectie F, Percelen: 169/02A, 171A, 502C en 921A
Opdrachtgever:	De Vlaamse Waterweg nv, afdeling Regio West (voormalig Waterwegen en Zeekanaal nv, afdeling Bovenschelde)
Uitvoerder:	BAAC Vlaanderen bvba
Projectcode BAAC:	2015-146
Projectleiding:	Jeroen Vanden Borre, Niels Janssens, Robrecht Vanoverbeke
Vergunningsnummer:	2015/565
Naam aanvrager:	Jeroen Vanden Borre, opgevolgd door Niels Janssens
Terreinwerk:	Niels Janssens, Jeroen Vanden Borre, Sarah Schellens, Niels Schelkens, Robrecht Vanoverbeke, Olivier Van Remoorter, Jasper Billemont, Annelies Claus, Silvia Lacatus (stagestudente VUB)
Trajectbegeleiding:	Nancy Lemay (Agentschap Onroerend Erfgoed Oost-Vlaanderen)
Bewaarplaats archief:	BAAC Vlaanderen (tijdelijk)

1 Inleiding

Naar aanleiding van de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag voor de geplande vernieuwing van het stuwsluiscomplex aan de Sasweg te Geraardsbergen (door De Vlaamse Waterweg nv) werd door BAAC Vlaanderen bvba een archeologische opgraving uitgevoerd. Door deze werken zouden immers verschillende aanwezige archeologische relictten onherroepelijk verloren gaan.

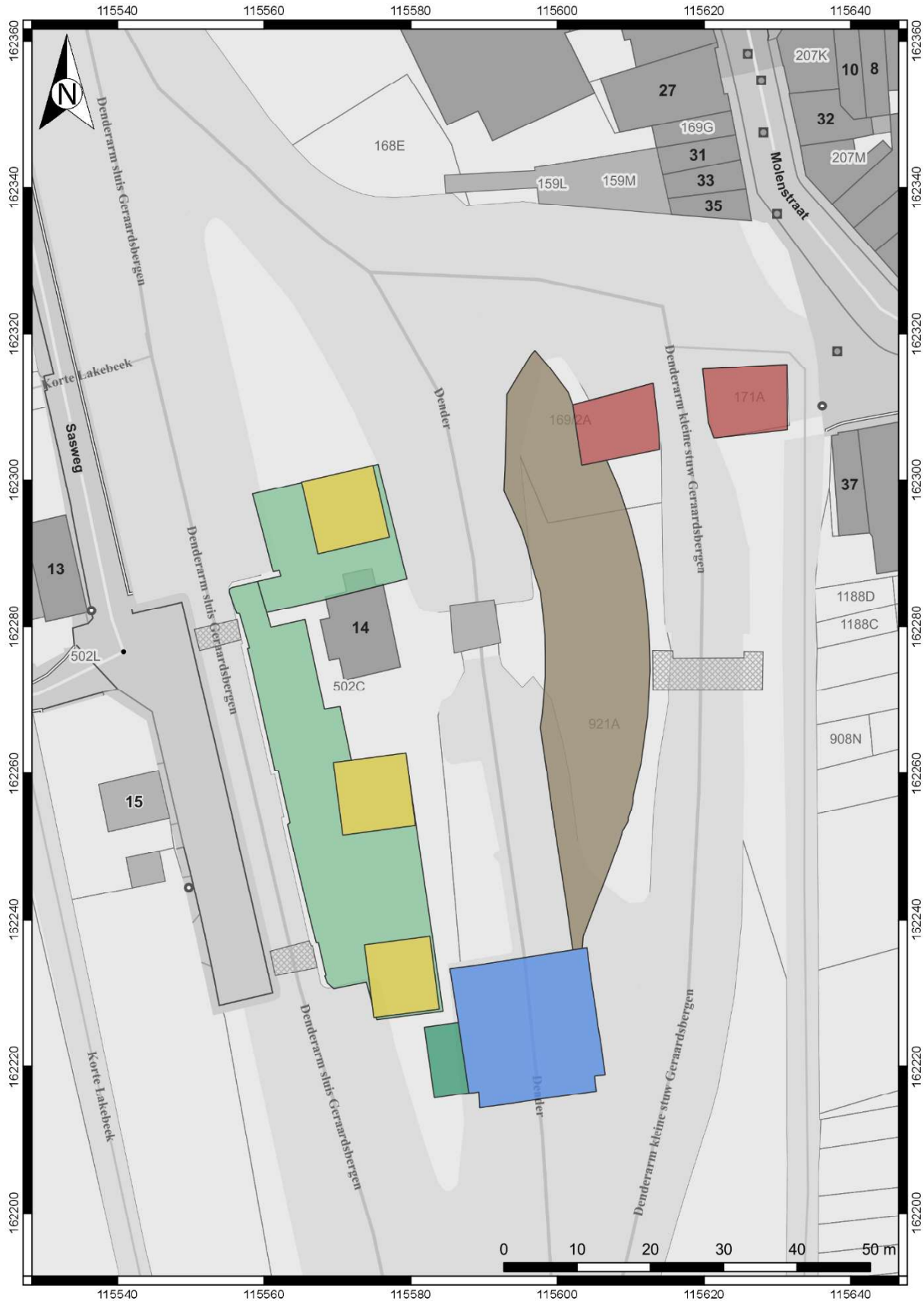
In het kader van het 'archeologiedecreet' (decreet van de Vlaamse Regering 30 juni 1993, houdende de bescherming van het archeologisch patrimonium, inclusief de latere wijzigingen) en het uitvoeringsbesluit van de Vlaamse Regering van 20 april 1994, is de eigenaar en gebruiker van gronden waarop zich archeologische waarden bevinden, verplicht deze waarden te behoeden en beschermen voor beschadiging en vernieling. In het licht van de wetgeving werden door het Agentschap Onroerend Erfgoed Bijzondere Voorwaarden opgesteld voor de uitvoering van een archeologisch onderzoek. Hierbij heeft de opdrachtgever beslist, in samenspraak met het Agentschap Onroerend Erfgoed, eventuele belangrijke archeologische waarden te laten onderzoeken voorafgaande aan de werken. Het gaat hier dus om een bewaring *ex situ*.

Het veldwerk gebeurde gefaseerd tussen april 2016 en oktober 2017, in concordantie met werkzaamheden voor de inrichting van het complex. De ingrepen die relevant zijn voor archeologisch onderzoek vinden plaats op de rechteroever, het oostelijk en het westelijk stuweiland en de stuwgeul ertussen. Onderstaand plan (Figuur 1) geeft de uit te voeren werken schematisch weer.

In oktober 2017 werd de stedenbouwkundige vergunning voor dit project echter vernietigd, waardoor ook het archeologische project per direct werd stopgezet. Op dat moment waren nog niet alle werken uitgevoerd. Ten tijde van de vernietiging was de volgende stap de aanleg van de bypass op het oostelijk eiland (Figuur 1, bruingrijs). Voorafgaande aan deze diepe afgraving werd nog archeologisch onderzoek uitgevoerd (o.a. een eerste vlak, het onderzoek van de Pijntoren). Een laatste, dieper vlak kon echter niet meer opgegraven worden. Alle andere werken werden wel uitgevoerd en dus werd ook hier archeologisch onderzoek uitgevoerd.

Projectverantwoordelijken waren Jeroen Vanden Borre en Niels Janssens. Sarah Schellens, Nick Krekelbergh, Anne Vandeplassche, Olivier Van Remoorter, Robrecht Vanoverbeke, Jasper Billemont, Annelies Claus en Silvia Lacatus (stagestudente VUB) werkten mee aan het onderzoek. Contactpersoon bij de bevoegde overheid, Agentschap Onroerend Erfgoed Oost-Vlaanderen, was Nancy Lemay. Contactpersoon bij de opdrachtgever, De Vlaamse Waterweg nv, was Elien Du Rang.

Na dit inleidende hoofdstuk volgt een bureauonderzoek, waarin alle gekende bodemkundige, historische en archeologische gegevens zijn verwerkt. Vervolgens de geplande werken gekaderd, waarna de toegepaste onderzoeksmethode wordt toegelicht. Daarna worden de resultaten van de archeologische opgraving gepresenteerd.



Figuur 1: Locaties uit te voeren werkzaamheden – groen: aanleg verharding; geel: aanleg stelplaatsen voor onderhoudskranen; donkergroen: aanleg stuwkelder; blauw: bouw nieuwe stuw; bruingrijs: aanleg afvoerkokers; rood: Deels afbraak watermolens.

2 Onderzoeksopdracht

De stuw in Geraardsbergen wordt vernieuwd gezien zijn ouderdom, moeilijke bediening, beperkte capaciteit en ontoereikende bedrijfszekerheid. De vernieuwing van het stuwsluiscomplex is van groot belang in het kader van waterbeheersing en het op termijn garanderen van het bestaande goederentransport en de recreatievaart. In het kader van een stedenbouwkundige vergunningsaanvraag, adviseerde Onroerend Erfgoed om een archeologisch onderzoek te laten uitvoeren.

Studiebureau Origin voerde een uitgebreid bouwhistorisch, iconografisch en landschapshistorisch onderzoek uit. Een aantal graafwerken zijn op niet-relevante zones gepland zijn: bv in recente vullingen van geulen of verstoorde zones. Het uitbaggeren van de stuwgeul zal nat gebeuren. Volgende graafwerken gebeuren op archeologisch relevante zones en dienen bijgevolg voorafgaandelijk onderzocht te worden:

1. Op het oostelijk stuweiland in de Dender worden twee betonnen afvoerkokers voorzien. Deze kokers zijn elk 6 m breed en worden tot meer dan 5m onder het maaiveld aangelegd. Voor de aanleg van deze constructies wordt met damwanden gewerkt. De zone waarop graafwerken uitgevoerd worden, is ca 1000m² groot. Deze graafwerken interfereren met de westelijke watermolen, mogelijk met de resten van een middeleeuwse stadstoren (Pijntoren) en is kans om ook oudere sporen vrij te leggen. Een volwaardig archeologisch onderzoek is hier aangewezen.
2. Bij de aanleg van verharding inclusief leidingen op de rechteroever (-100cm) worden restanten van de middelste van de drie historische watermolens verwacht. Een volwaardig archeologisch onderzoek is hier aangewezen.
3. Op het westelijke stuweiland wordt de teelaarde afgegraven voor de aanleg van verharding en wordt een stuwkelder voorzien (3m -mv), alsook drie opstelplaatsen voor onderhoudskranen (2m -mv). Een volwaardig archeologisch onderzoek is hier aangewezen.
4. In de huidige stuwgeul tussen het oostelijk en het westelijk stuweiland wordt een bouwkuip aangelegd in functie van de bouw van de nieuwe stuw. Hierbij kunnen volgens de studie van Origin de restanten van de 18^{de}-eeuwse stuw aan het licht komen. Hierbij volstaan foto's die op plan gelokaliseerd worden.

Verwachting

Op basis van historisch-cartografisch onderzoek van de muur rond Geraardsbergen voerden L. Beeckmans en G. Welleman in 2008 booronderzoek uit op het oostelijk stuweiland, de vermoedelijke site van de Pijntoren. Lokaal werd een puinpakket vastgesteld met baksteenfragmenten en paneseliaanzandsteen, kalkmortelspecie, leisteen,... De gemiddelde dikte van het puinpakket bedroeg 80 cm. Op -120cm werd de laag meestal massief en dienden de boringen gestaakt te worden. Deze gegevens staafden het vermoeden dat de Pijntoren hier gelokaliseerd was.

Ook de site van de drie watermolens, reeds vermeld in 1194 en 's Gravenmolens genoemd, wordt aangesneden. Deze molens kennen een lange gebruiksgeschiedenis en worden pas in 1868 gesloopt. De meest westelijk van de drie molens wordt door de aanleg van de afvoerkokers aangesneden. Op de locatie van de middelste watermolen zal het niveau tot max. 100 cm worden uitgegraven.

Het feit dat de historische locatie van de Pijntoren nog op de site bewaard is, laat de mogelijkheid open dat ook oudere bodems hier nog intact aanwezig zijn. Een paleolandschappelijk booronderzoek en eventueel aansluitend archeologisch booronderzoek op de locatie van de kokers is dan ook aangewezen. Indien hieruit blijkt dat een site aanwezig is, wordt door de uitvoerder een plan van aanpak opgemaakt en ter goedkeuring aan de erfgoedconsulent en de opdrachtgever voorgelegd.

Vraagstelling

De vraagstelling van het onderzoek is bijgevolg dubbel:

Enerzijds zal ze gericht zijn op de geschiedenis van de locatie als schakel in de verdediging van de stad en de historiek van de 3 historische molens op de Dender en de Gavergracht. Hiervoor moeten minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

- In welke mate worden de historische en cartografische gegevens voor deze locatie door de onderzoeksgegevens bevestigd?
- Zijn er aanwijzingen voor de constructietechnieken die gebruikt zijn om de Pijntoren hier op te bouwen? Zijn er restauratie/verbouwingsfases zichtbaar?
- Zijn er aanwijzingen of vondsten die verwijzen naar een multifunctioneel gebruik van de toren?
- Wat zijn gelijkenissen/afwijkingen van deze toren t.o.v. van de enige andere nog bewaarde toren in Geraardsbergen, de Dierkosttoren? (plattegrond, materiaalkeuze, ...)
- In welke mate kan de menselijke sturing bij de omvorming van een natuurlijk gegeven (rivierloop) tot een bruikbaar gegeven voor de mens in de bodem afgelezen worden? Zijn er indicaties dat de watermolen enkel werkte op de stuwkracht van de rivier of zijn er sporen van kunstmatige aanpassingen?
- Zijn er aanwijzingen voor de constructietechnieken die gebruikt zijn om de watermolen hier op te bouwen? Zijn er restauratie/verbouwingsfases zichtbaar?

Anderzijds zal de vraagstelling ook gericht zijn op de aanwezigheid van intacte oude bodems met mogelijke prehistorische sites. Daarvoor moeten minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

- Wat is de bodemkundige toestand van het terrein? Welke zones zijn verstoord?
- Zijn er niveaus/bodems bewaard waarin prehistorische sites kunnen bewaard zijn?
- Zijn er indicatoren aangetroffen die erop wijzen dat er een prehistorische site aanwezig is?
- Zijn er indicaties van erosie?
- Hoeveel verschillende archeologisch relevante niveaus kunnen er aanwezig zijn?
- Zijn er mobiele artefacten (prehistorie)?
- Op welke niveaus bevinden deze mobiele artefacten?

- Wat is de densiteit aan mobiele artefacten?
- Uit welke periode(s) stammen de mobiele artefacten?
- Wat is de bewaringstoestand van prehistorische sites?

De fasering (op basis van de bijzondere voorwaarden) van het veldwerk kan in twee delen gesplitst worden.

Fase 1: voorafgaand het plaatsn van damwanden en droge bouwkuipen:

1. De middelste watermolen wordt over de hele oppervlakte onderzocht tot op de diepte dat op deze plaats wordt afgegraven (-100 cm).¹
2. De westelijke watermolen wordt voorafgaand aan het inbrengen van de damplanken onderzocht aangezien de damwanden de funderingen van de historische watermolen zullen aansnijden. Het onderzoek wordt tot haalbare diepte uitgevoerd. Wat niet haalbaar is, wordt na het inbrengen van de damplanken onderzocht.
3. Paleolandschappelijk onderzoek d.m.v. minstens 10 boringen (maximum 30 boringen) Indien er zones worden gedetecteerd met voldoende bodembewaring, kan er geopteerd worden voor een prospectieonderzoek naar prehistorie met boringen. Indien voldoende aanwijzingen aanwezig zijn voor de aanwezigheid van een prehistorische site wordt overlegd (afhankelijk van de ligging) in welke fase het vervolgonderzoek hiervan best kan gebeuren.

Indien blijkt dat booronderzoek op dit niveau niet haalbaar is omwille van bijvoorbeeld een afdekkend puinpakket, dan wordt dit onderzoek naar fase 2 opgeschoven.

4. Op het westelijke stuweiland wordt onderzocht tot op het niveau waarop de versterking plaats zal vinden voor de aanleg van de opstelplaatsen voor de onderhoudskranen. Het archeologisch onderzoek wordt uitgevoerd tot op de diepte die haalbaar is. Op het oostelijke stuweiland wordt over de oppervlakte zoals voor de aanleg van de afvoerkokers voorzien verdiept tot op de diepte die haalbaar is. Indien op dit niveau sporen aanwezig zijn worden deze onderzocht. Dieper gelegen sporen worden onderzocht in fase twee, na het plaatsn van de damwanden.

Fase 2: Na het plaatsn van de damwanden:

Er wordt laagsgewijs afgegraven. Dieper liggende sporen en de fundering van de Pijntoren kunnen na het plaatsn van de damplanken en bemaling onderzocht worden indien ze door de damplanken zelf niet zullen verstoord worden.

Het paleolandschappelijk onderzoek d.m.v. minstens 10 boringen (maximum 30 boringen) diende enkel gedaan worden indien er voldoende aanwijzingen waren voor de mogelijke aanwezigheid van een prehistorische site. Dit zou worden overlegd (afhankelijk van de ligging) in welke fase het vervolgonderzoek hiervan best kan gebeuren. Indien zou blijken dat booronderzoek niet haalbaar is omwille van bv een afdekkend puinpakket kon dit onderzoek naar fase 2 opgeschoven worden.

¹ Dit onderzoek kon op het moment van de vernietiging van de bouwvergunning nog niet uitgevoerd worden.

Aangezien nergens intacte bodems aanwezig waren, werd bijgevolg ook geen booronderzoek uitgevoerd.²

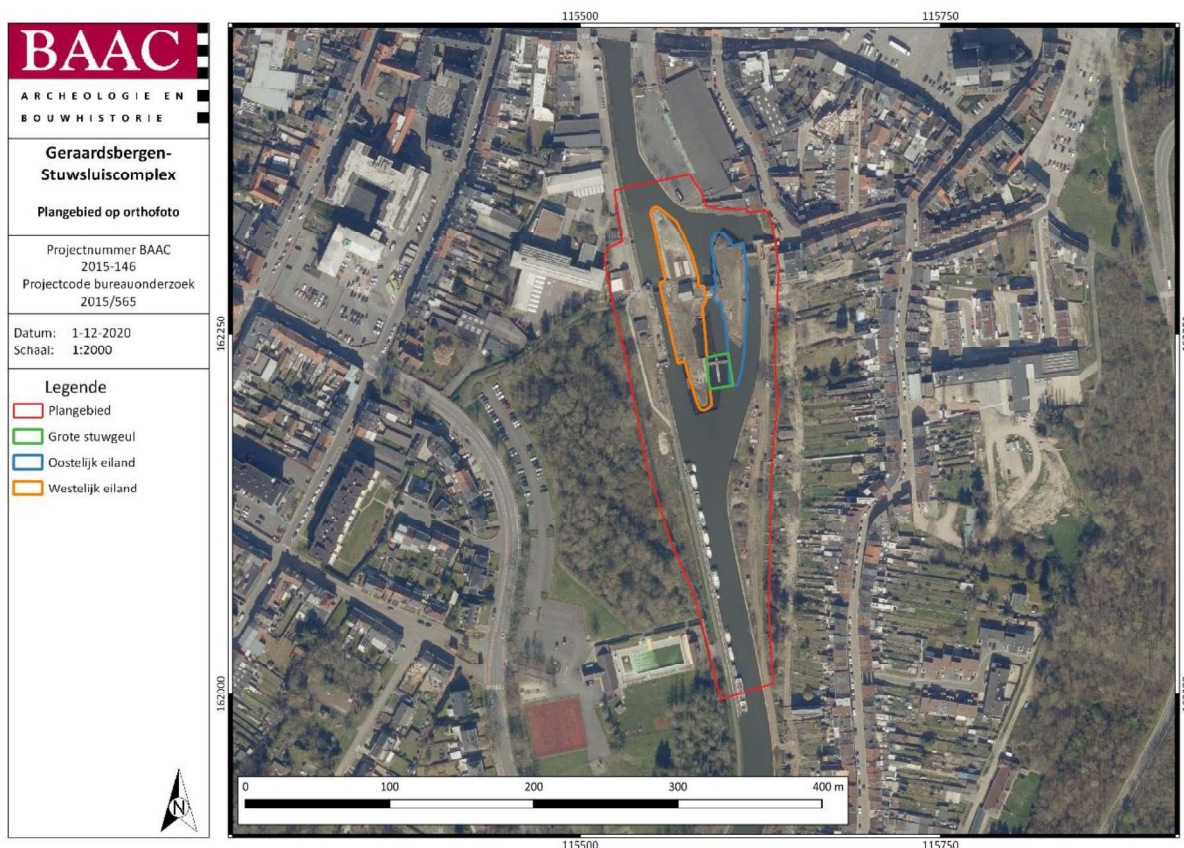
In realiteit kon deze fasering niet altijd aangehouden worden. De verschillende deelfases van fase 1 en fase 2 werden vaak door elkaar uitgevoerd omwille van de praktische uitvoering van de bouwwerkzaamheden.

² LEMAY n.d.

3 Situering onderzoeksgebied: bestaande toestand

3.1 Topografische situering en beschrijving terrein

Het plangebied is gelegen aan de Sasweg, in het centrum van de stad Geraardsbergen. Het plangebied relevant voor archeologisch onderzoek omvat de twee stuweilanden, de stuwgeul tussen de stuweilanden en de rechteroever. Voor de aanvang van het onderzoek was deze site reeds eeuwenlang als stuwsluiscomplex ingericht. Het complex is gelegen in beschermd landschap, waarin ook verschillende onderdelen van het stuwsluiscomplex als monument zijn beschermd.



Figuur 2: Situering onderzoeksgebied op orthofoto.³ In rood is het hele plangebied aangeduid, in oranje het westelijke eiland, in groen de zone van de grote stuw en in blauw het oostelijke eiland.

Op de linkeroever van de Dender bevindt zich het huidige dienstgebouw (met aanhorige garageboxen), van waaruit de sluis wordt bediend (de stuwen worden manueel bediend). De linkeroever, ten westen van de sluisgeul, is geasfalteerd en sluit enerzijds aan op de Sasweg in het noorden en het jaagpad in het zuiden.

Tussen de linkeroever en het westelijke stuweiland situeert zich de huidige sluis gebouwd in 1865. Deze sluis is als monument beschermd.

Het westelijke eiland bestaat voor het grootste deel uit grasland maar is sterk overwoekerd door struiken en bomen. Het westen van het westelijke stuweiland, tegen de sluis aan, is door middel van een strook kasseien verhard. Centraal op het eiland bevindt zich de sluiswachterswoning die toegankelijk is door een betonnen pad dat het eiland dwarsst. Deze woning is niet als monument

³ AGIV 2020b.

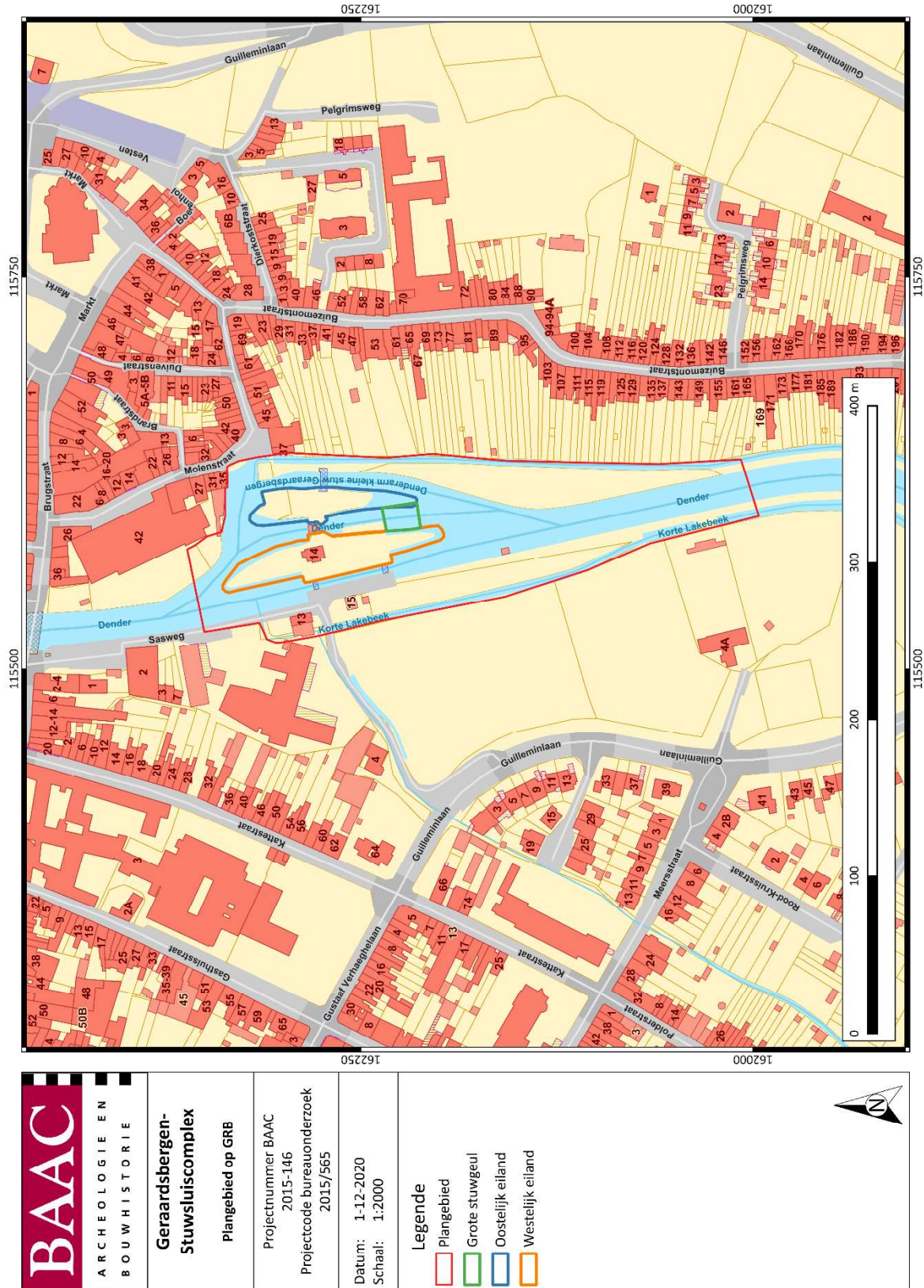
beschermd maar dient wel te worden behouden als element in een beschermd landschap. Enkele storende aanvullingen zoals een recente muur en veranda zullen worden verwijderd. De oeveraanleg varieert sterk: damplanken, schanskorven, kaaimuren,...

Tussen het westelijke en oostelijke stuweiland is de grote stuw gelegen. De huidige situatie dateert uit 1865. Duidelijk zichtbaar zijn de kaaimuren en het stuwhuisje. Beide elementen zijn als monument beschermd.

Het oostelijke eiland is voor het grootste deel onbebouwd en is voornamelijk in gebruik als grasland. twee betonnen paden dwarsen het eiland. De oeververdediging van dit eiland is sterk variërend (damplanken, kaaimuren, schanskorven, ...).

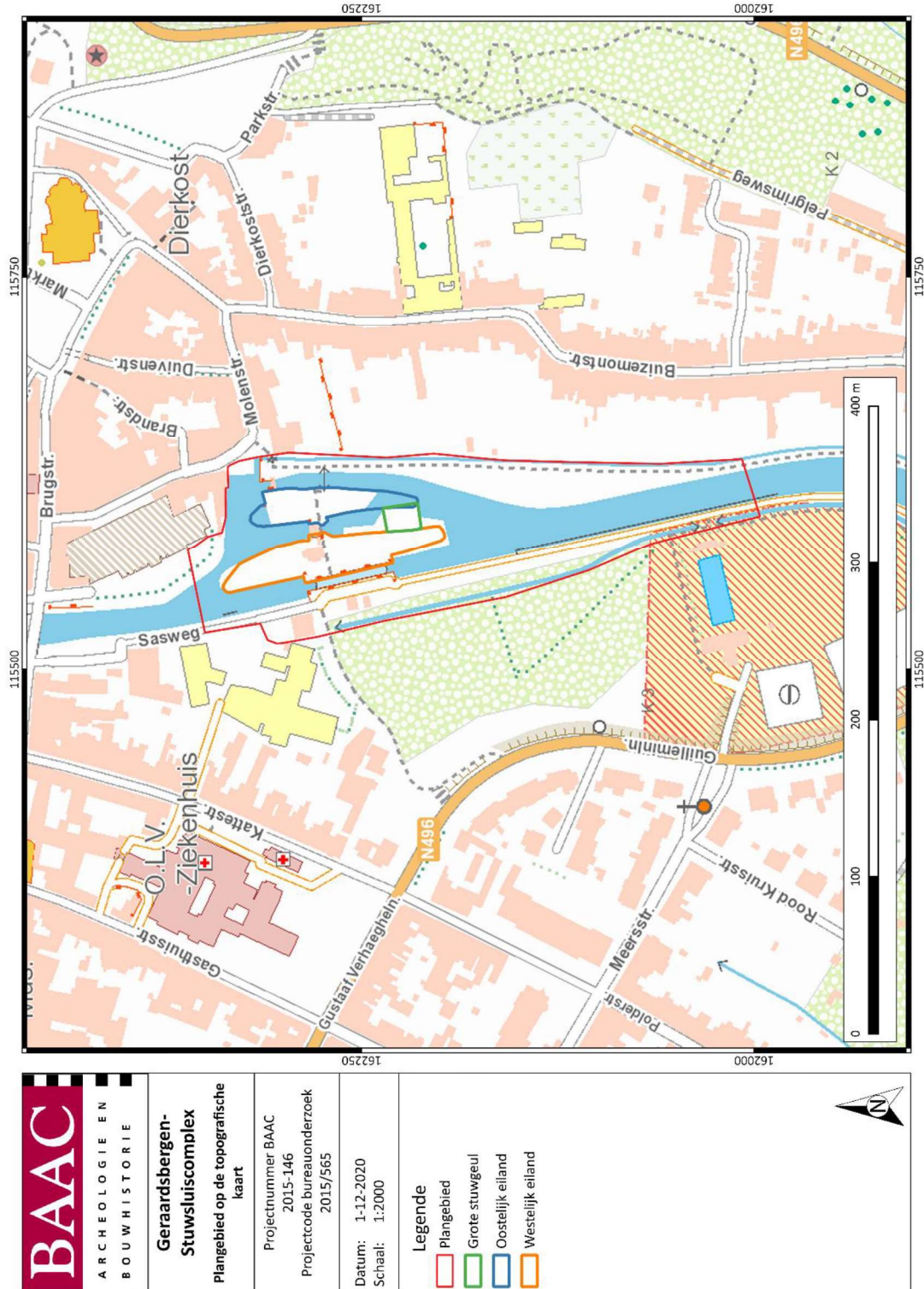
Tussen het oostelijke eiland en de rechteroever van de Dender situeert zich de kleine stuw en kleine stuwgeul. Deze werd in zijn huidige vorm gebouwd omstreeks 1865. In de 20^{ste} eeuw werd de stuw voorzien van een afdak in golfplaten. In dezelfde periode werd tevens, meer stroomopwaarts, een rooster aangelegd om drijfvuil tegen te houden. Boven dit rooster werd een betonnen brug aangelegd, die aansluit op een van twee betonnen paden op het oostelijke eiland.

Op de rechteroever bevindt zich het jaagpad, aangelegd in asfalt. Net ten oosten van dit jaagpad loopt de Gaverbeek parallel met de Dender. Delen van de oever zijn eveneens beschermd.



Figuur 3: Situering onderzoeksgebied op de kadasterkaart.⁴ In rood is het hele plangebied aangeduid, in oranje het westelijke eiland, in groen de zone van de grote stuw en in blauw het oostelijke eiland.

⁴ AGIV 2020a.



Figuur 4: Situering onderzoeksgebied op de topografische kaart.⁵ In rood is het hele plangebied aangeduid, in oranje het westelijke eiland, in groen de zone van de grote stuw en in blauw het oostelijke eiland.

⁵AGIV 2020d.

3.2 Geologie en landschap

Op de Tertiairgeologische kaart staat het plangebied gekarteerd als behorende tot het Lid van Saint-Maur, een deel van de formatie van Kortrijk (KoSm). Dit bestaat uit een grijze klei die silthoudend is.

Volgens de Quartairgeologische kaart komen binnen het plangebied twee types afzettingen voor, namelijk:

- 3a: Holocene en/of tardiglaciale fluviatiele afzettingen (a) bovenop de Pleistocene sequentie
 - **FH**: Fluviatiele afzettingen (organochemisch en perimarien inclusief), afzettingen van het Holocene en mogelijk Tardiglaciaal (Laat-Weichseliaan).
 - **ELPw**: Eolische afzettingen (zand tot silt) van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen), mogelijk Vroeg-holocene; zand tot zandleem in het noordelijke en centrale deel gedeelte van Vlaanderen; silt (Loess) in het zuidelijke gedeelte van Vlaanderen.
 - **HQ**: Hellingsafzettingen van het quartair
 - **FLPw** Fluviatiele afzettingen van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen)
- 1: Geen Holocene en/of tardiglaciale afzettingen bovenop de Pleistocene sequentie
 - **ELPw**: Eolische afzettingen (zand tot silt) van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen), mogelijk Vroeg-holocene; zand tot zandleem in het noordelijke en centrale deel gedeelte van Vlaanderen; silt (Loess) in het zuidelijke gedeelte van Vlaanderen.
 - **HQ**: Hellingsafzettingen van het quartair

Aangezien het plangebied in het centrum van Geraardsbergen is gelegen, staat het plangebied op de Bodemkaart enkel ingekleurd als OB (bebouwde zone) (Figuur 7). Er zijn geen gegevens beschikbaar uit de onmiddellijke omgeving. Gezien de ligging centraal in de Dendervallei kan mogelijk wel een alluviale bodem verwacht worden.



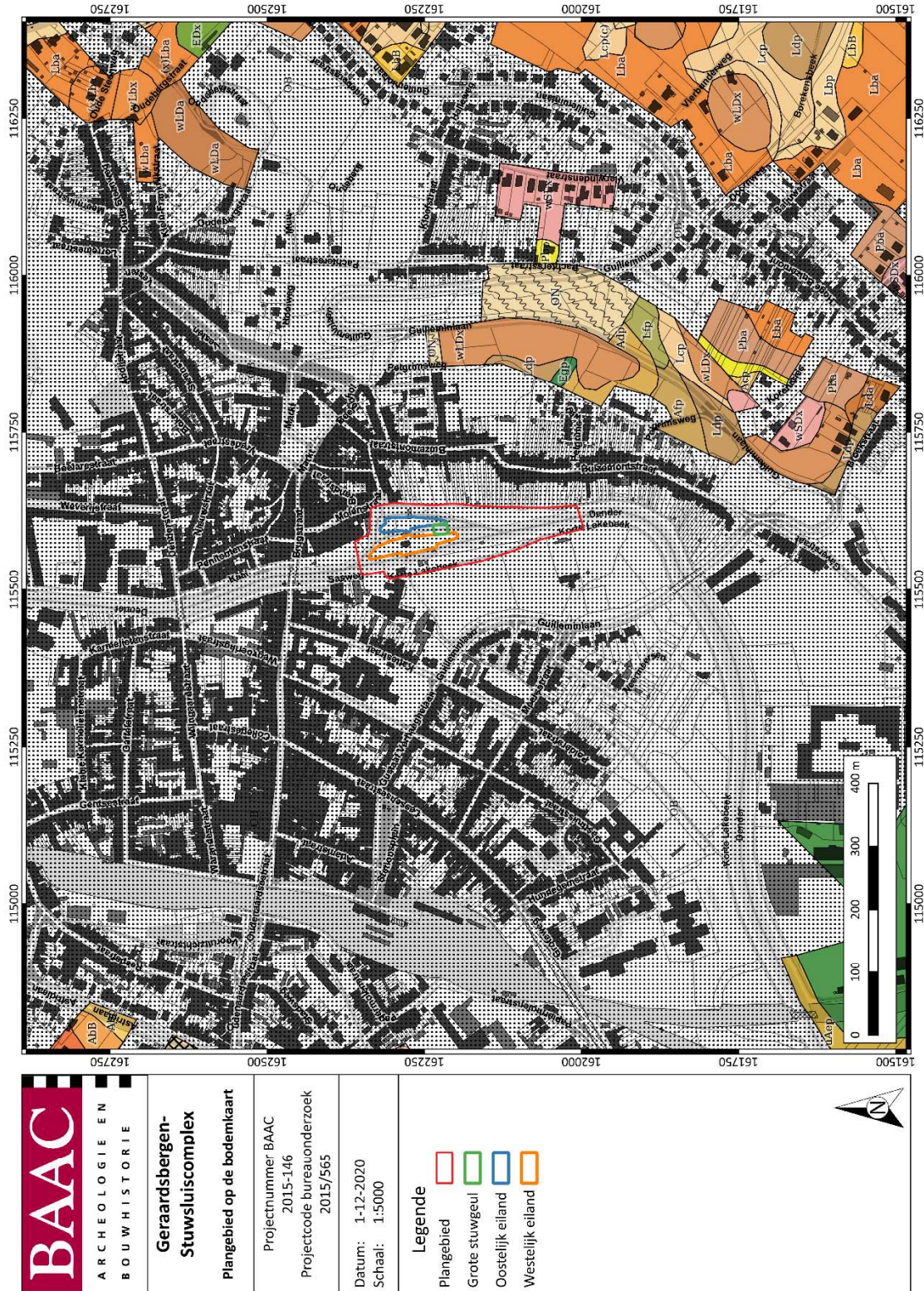
Figuur 5: Situering onderzoeksgebied op de tertiairgeologische kaart.⁶ In rood is het hele plangebied aangeduid, in oranje het westelijke eiland, in groen de zone van de grote stuw en in blauw het oostelijke eiland.

⁶ DOV VLAANDEREN 2020b.



Figur 6: Situering onderzoeksgebied op de quartairegeologische kaart.⁷ In rood is het hele plangebied aangeduid, in oranje het westelijke eiland, in groen de zone van de grote stuw en in blauw het oostelijke eiland.

⁷DOV VLAANDEREN 2020c.



Figuur 7: Situering onderzoeksgebied op de bodemkaart van Vlaanderen.⁸ In rood is het hele plangebied aangeduid, in oranje het westelijke eiland, in groen de zone van de grote stuw en in blauw het oostelijke eiland.

⁸DOV VLAANDEREN 2020a.

3.3 Algemene historiek Geraardsbergen

Omdat de geschiedenis van de verschillende delen van het onderzoeksgebied zeer specifiek zijn, is er bij elk van de deelzones een meer uitgebreide historische studie gemaakt. Echter om de deelzones globaal beter te plaatsen in de geschiedenis van Geraardsbergen, is ervoor gekozen hier een korte historiek van de stad Geraardsbergen weer te geven waarbij vooral de belangrijkste krachtlijnen beschreven worden.

Het ontstaan van de stad Geraardsbergen tussen 1067 en 1070 kadert binnen de ambitieuze expansiepolitiek van de Graven van Vlaanderen. In het midden van de 11^{de} eeuw valt het gebied tussen Dender en Schelde definitief in handen van de Graaf van Vlaanderen, Boudewijn VI. Geraardsbergen, gelegen op een cruciale grensstrook afgebakend door de Dender, werd opgericht als versterking van het Vlaamse grondgebied. Naast Aalst, Dendermonde en Ninove ontstond al snel een nieuwe, verstedelijkte machts- en bestuursbasis, bevolkt door tal van kooplieden en ambachtslui. Belangrijk voor de sociale, economische, culturele en geestelijke expansie was de verplaatsing in 1081 van de Sint-Adriaansabdij van Dikkelvenne naar Geraardsbergen. Archeologisch onderzoek heeft aangetoond dat gedurende de 15^{de} en de 16^{de} eeuw kleine bronsgietaeliers binnen de stad instonden voor de productie van metalen devotionalia voor de talrijke pelgrims die dit populaire bedevaartsoord opzochten.

Vanaf het begin van de 13^{de} eeuw bloeit de stad voornamelijk door de lakenweverij. In de 14^{de} eeuw behoort Geraardsbergen zelfs tot de acht grootste weverscentra van het graafschap Vlaanderen. In 1332 wordt dit centrum van welvaart voorzien van vestingmuren met versterkte torens en zes stadspoorten. De aanleg van een vesting was nodig want mede door haar strategische ligging werd de stad in de 14^{de} 15^{de} eeuw veelvuldig geteisterd door conflicten, oorlogen, plunderingen en vernieling. In de 16^{de} eeuw leed de stad daarenboven onder zware branden en verschillende pestepidemieën. Pas in de loop van de 18^{de} eeuw kende de stad wederom een relatieve welvaart en bloei door de kantnijverheid, lucifers- en sigarenfabricatie.⁹

⁹ DESCHIETER & DE WANDEL 2008, 13-14.

3.4 Archeologische data uit de onmiddellijke omgeving

De Centrale Archeologische Inventaris is een databank van archeologische vindplaatsen in Vlaanderen. Dit overheidsinstrument helpt ons om een inschatting te maken over het archeologisch potentieel van het onderzoeksgebied. Voor het plangebied zelf zijn er geen archeologische waarden gekend (Figuur 8)¹⁰.

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied¹¹

CAI-NUMMER	OMSCHRIJVING
503741	PRIORIJ VAN HUNNEGEM
210769	ARCHEOLOGISCHE PROSPECTIE 2015
502277	ONZE-LIEVE-VROUWEHOSPITAAL °1200
502295	PIJNTOREN
500431	18 ^{DE} -EEUWS HERENHUIS
502263	KERK MET CRYPTIE 13 ^{DE} EEUW
151084	OPGRAVING GROTESTRAAT 2008
210767	ARCHEOLOGISCHE PROSPECTIE 2015
501706	MEROVINGISCH GRAFVELD
503742	KERK SINT-BARTHOLOMEUS
502239	DIERKOSTTOREN
150260	ARCHEOLOGISCHE PROSPECTIE 2006
502265	STADHUIS (13 ^{DE} -14 ^{DE} EEUW)
502286	VONDSMELDING MUURRESTEN 1986
40124	VONDSMELDING 2008
207096	ARCHEOLOGISCHE PROSPECTIE
500303	OPGRAVING 1995

¹⁰CAI 2020.

¹¹ Ibidem.

501690	OPGRAVING 1989-1994
980575	OPGRAVING 2020

CAI-locatie 503471 werd aangeduid op basis van literatuur en bakent het gebied af van de priorij van Hunnegem. De tweede CAI-locatie (210769) die met het de voorgaande overlapt, betreft een archeologisch proefsleuvenonderzoek uit 2015. Bij dit onderzoek zijn vijf werkputten aangelegd waarin men enerzijds sporen van de laatmiddeleeuwse stadsversterking (in het westen) heeft aangetroffen en anderzijds sporen uit de volle middeleeuwen (in het oosten). Uit de late-/postmiddeleeuwen stamden twee ovenstructuren. Er werd gekozen om het vlak aan te leggen op het niveau van de volmiddeleeuwse sporen. Het is m.a.w. niet uitgesloten dat zich op een grotere diepte ook oudere sporen bevinden.¹²

Op basis van literatuur of cartografische gegevens werden nog enkele locaties aangeduid. Het betreft onder meer het Onze-Lieve-Vrouwhospitaal, gesticht in 1200 (CAI-locatie 502277), De Pijntoren (CAI-locatie 502295), en een 18de-eeuws herenhuis (CAI-locatie 500431).

Op de linkeroever van de Dender werd in 1992 ter hoogte van het Sint-Katarinacollege (CAI-locatie 502263) een kerk met crypte uit de 13^{de} eeuw aangetroffen, een sarcofaag en drie bakstenen grafkelders. Ten zuiden, aan de Grotestraat (CAI-locatie 151084), werd in 2008 een noodopgraving uitgevoerd door PAM-Velzeke. Hierbij werden sporen uit de middeleeuwen en nieuwe tijd aangetroffen. Recent vond iets ten westen van dit terrein een gelijkaardige opgraving plaats. Dit gebied werd in gebruik genomen vanaf de 13^{de} eeuw. Men vond er verschillende leemwinningskuilen verspreid over het terrein. Een ovenstructuur kon in de 14^{de} eeuw gesitueerd worden. Verder registreerde men een aantal muurresten uit de nieuwe en nieuwste tijd.¹³ Aan de Oudenaardsestraat werd in 2015 een archeologisch vooronderzoek (CAI-locatie 210767).¹⁴ Men kon er voornamelijk afvalkuilen en perceelsgrenzen uit de late middeleeuwen vastleggen. Ten westen van het plangebied vond men op het einde van de 19^{de} eeuw een Merovingisch grafveld (CAI-locatie 501706).

Op de rechteroever bevinden zich heel wat vondstlocaties op en nabij de markt. Ter hoogte van de kerk Sint-Bartholomeus (CAI-locatie 503742) bevond zich een voorganger. Reeds in de 12^{de} eeuw bevond zich hier een kapel. Vanaf 1412 werd deze vervangen door de parochiekerk. De bouw van de laatmiddeleeuwse kerk werd begonnen in 1476 en beëindigd in 1617. Dit betreft de huidige parochiekerk. Ter hoogte van locatie 502239 bevond zich de Dierkosttoren, een halfcirkelvormige toren van de middeleeuwse stadsomwalling. Ernaast stond een portiershuisje dat werd afgebroken. In 2006 werd bij een prospectie een uitbraakspoor en puinlaag aangetroffen die wijzen op de ontmanteling van de stadsomwalling in de 19^{de} eeuw (CAI-locatie 150260). Ten noorden van de kerk bevindt zich het stadhuis (CAI-locatie 502265) dat misschien reeds gebouwd werd in de 13^{de}-14^{de} eeuw. Aan de voet van de noordoostelijke stadhuistoren kwamen bij werken in 1986 bakstenen gewelven en een natuursteenlaag aan het licht (CAI-locatie 502286). Aan de Vredestraat werden in 2008 funderingsresten en sporen uit de late middeleeuwen aangetroffen en een 17^{de}-eeuwse beerkelder (CAI-locatie 40124). Naar aanleiding van de bouw van appartementen op de Markt werd een vooronderzoek uitgevoerd (CAI-locatie 207096). Hierbij kwamen enkele kuilen en greppels uit de late middeleeuwen aan het licht. Vlakbij werd tussen 1989-1994 reeds een opgraving uitgevoerd (CAI-locatie 501690). Er werd een wasplaats uit vermoedelijk de 14^{de} eeuw gevonden, evenals een

¹² VAN REMOORTER et al. 2016.

¹³ DEMOEN & DE RIJCK 2016.

¹⁴ DEMOEN et al. 2015; DEMOEN 2016.

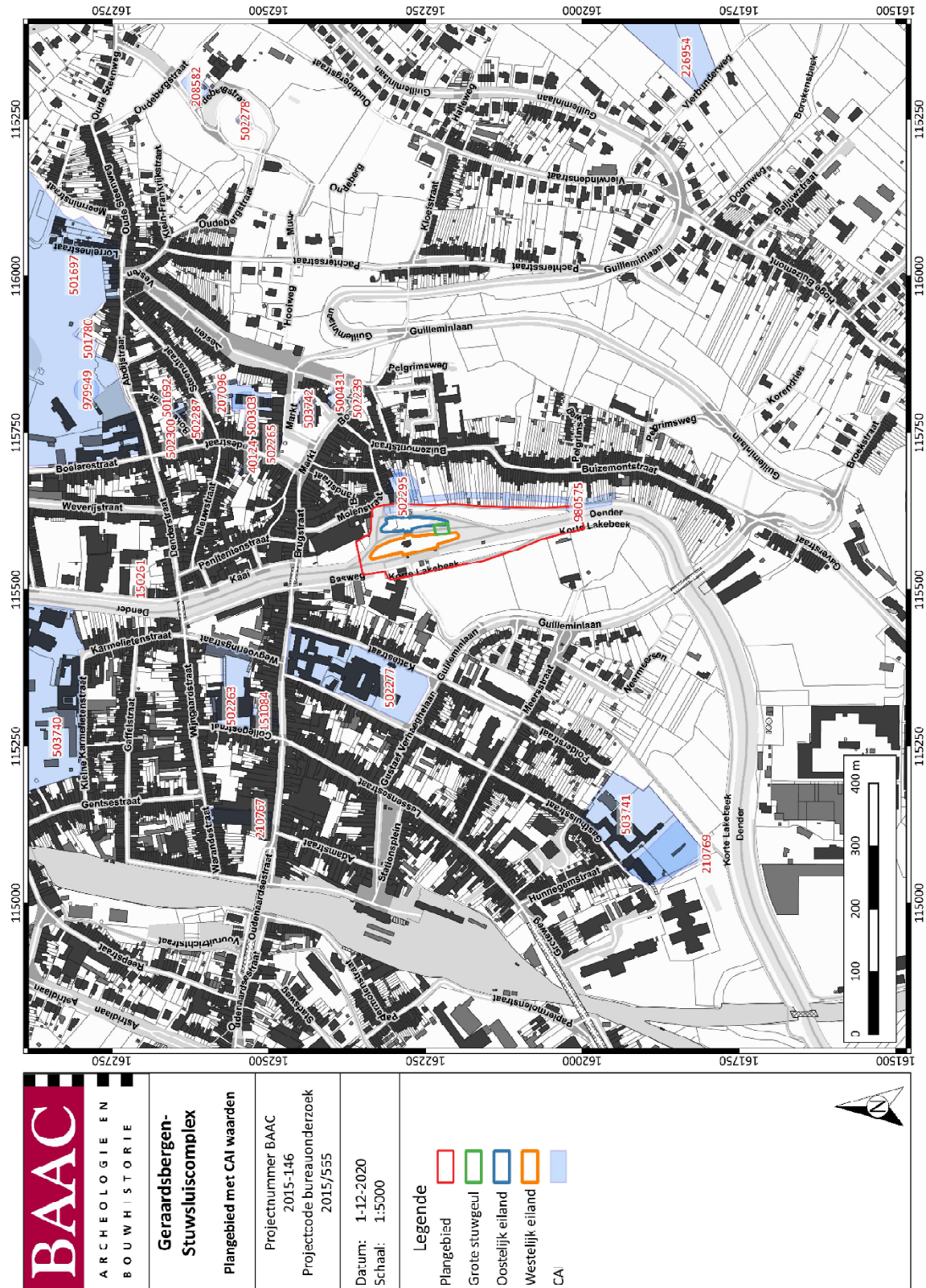
waterleiding, onderaardse gang en enkele niet nader te bepalen sporen en vondsten. In 1995 gebeurde achter in de tuin van “Huyze Van Waesberge” een opgraving (CAI-locatie 500303). Er werden funderingsresten van een 13^{de}-eeuws gebouw aangesneden.

Recent gebeurden nog enkele onderzoeken. Hierbij kan verwezen worden naar onder meer het onderzoek aan de Abdijstraat, ruim een kilometer ten noordoosten van het plangebied, waarbij het kruispunt met de vesten werd onderzocht. Hierbij werden verschillende wegtracés, funderingsresten van de poort en een deel van de droge gracht aangesneden. Dit onderzoek is bij het drukken van dit rapport nog niet in de CAI opgenomen.¹⁵

Net aan de overzijde van de Dender werd in 2020 een werfbegeleiding uitgevoerd (CAI-locatie 980575). In de noordelijke zone werden op een dieper niveau duidelijke dempingspakketten van de vroegere stadsgracht geraakt. De beschikbare historische informatie, die deze demping omstreeks het einde van de 17de eeuw plaatst, bleek correct te zijn. De datering kon bevestigd worden door het aardewerk dat aanwezig was in deze lagen. In een van de pakketten werden tevens restanten van het wallichaam en de stadsmuur aangetroffen, een bewijs dat de stadsmuur (ten minste deels) op een zelfde moment werd afgebroken als de gracht gedempt werd. Na de demping van de gracht werden vermoedelijk eerst in de 19de en later in de 20ste eeuw rioleringen aangelegd binnen hetzelfde tracé. De meest recente van deze twee bleek nog in werking bij aanvang van het onderzoek.

In de zone ten zuiden van de stadsgracht werd in verschillende kleinere werkputten telkens slechts één archeologisch niveau geregistreerd, namelijk ongeveer 1,5m onder het maaiveld indien de moederbodem niet werd aangetroffen. Als deze hoger werd aangesneden lag het archeologische niveau hoger. Op dit niveau werden in twee kleinere werkputten delen van sporen aangetroffen. De meeste van deze sporen konden echter, door de smalte van de sleuf, niet geduid worden. Bovenop de moederbodem waren enkel ophogingspakketten aanwezig. Deze hadden zeer vaak een bruine tot grijsbruine kleur en bevatten voornamelijk kleinere tot grote puinfragmenten van baksteen en mortel.

¹⁵ CLEMENT et al. 2018.



Figuur 8: CAI-kaart van het onderzoeksgebied met de archeologische vindplaatsen in de omgeving.¹⁶ In rood is het hele plangebied aangeduid, in oranje het westelijke eiland, in groen de zone van de grote stuw en in blauw het oostelijke eiland.

¹⁶ CAI 2020.

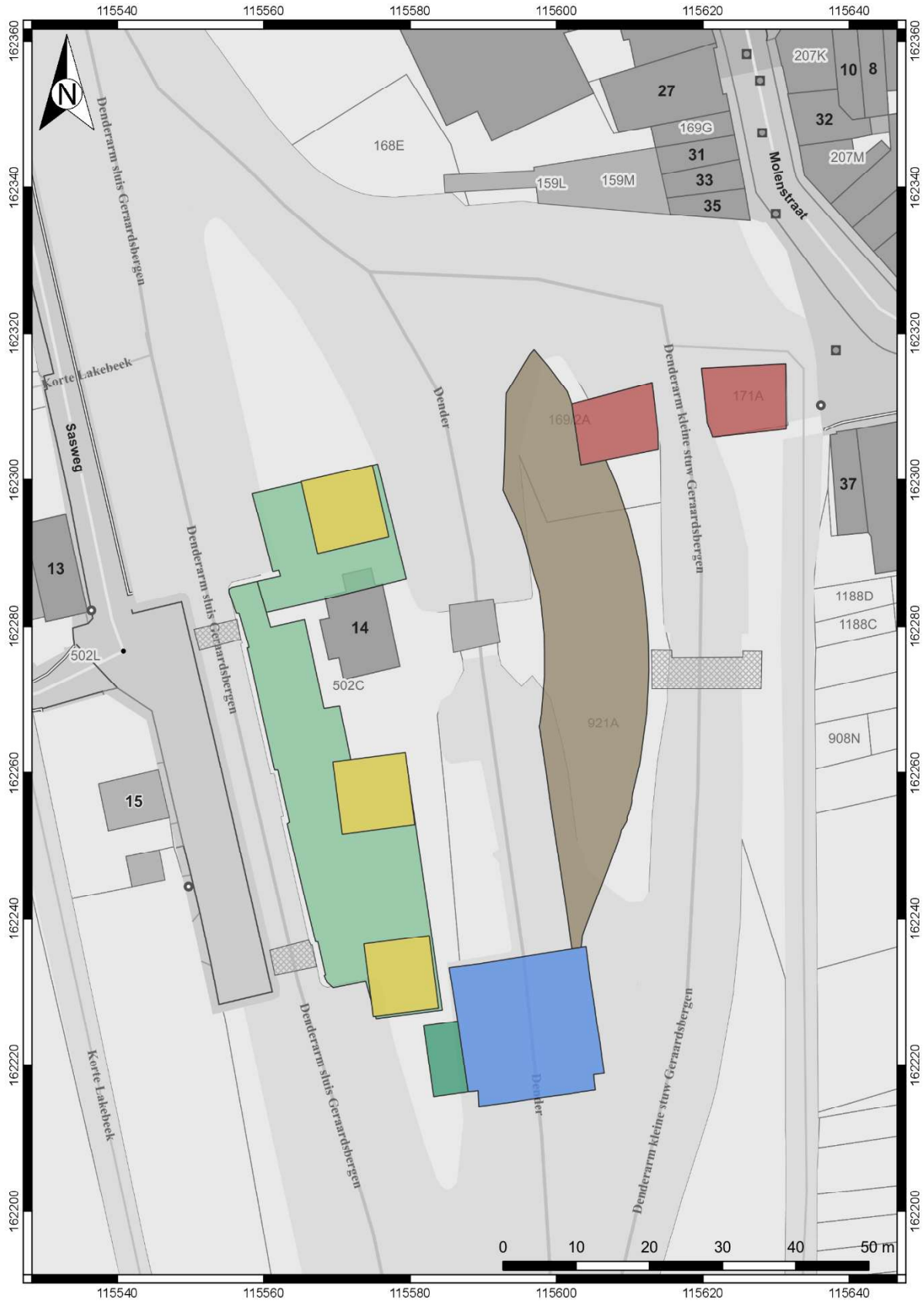
4 Geplande werken: toekomstige toestand

Gezien de complexiteit van de infrastructuurwerken wordt het archeologisch onderzoek hierop afgestemd en sterk gefaseerd uitgevoerd. De meest omvattende ingrepen waarbij archeologische sporen/structuren zullen worden geraakt, vinden plaats op de twee stuweilanden. Het gaat hier vooral om werken die diepe verstoringen zullen teweegbrengen.

Op de oevers worden eerder oppervlakkige werken gepland, zoals herbestrating en afbraakwerken van bestaande gebouwtjes en structuren. De werken die archeologisch worden opgevolgd zijn in drie delen op te splitsen, zijnde: het westelijke eiland, het oostelijke eiland, rechteroever en een zone tussen de twee stuweilanden waar de nieuwe stuw wordt gebouwd. De specifieke werken volgens de bijzondere voorwaarden en het bestek voor dit project zijn:¹⁷

- **Westelijke eiland:**
 - Aanleg nieuwe verharding (
 - **Figuur 9 – groen)**
 - Een afgraving van ongeveer 1 m diep is hier nodig. Er dient een buffer van 20cm genomen te worden, waardoor het vlak hier aangelegd dient te worden op 1,20 m diepte.
 - Aanleg van drie opstelplaatsen voor onderhoudskranen (
 - **Figuur 9 – geel)**
 - Een afgraving van ongeveer 2,20m is hier nodig.
 - Aanleg stuwkelder (
 - **Figuur 9 – donkergroen)**
 - In deze kleine zone aansluitend op de Dender is een afgraving van minstens 2m nodig.
- **Uitgraving grote stuwgeul**
 - Aanleg nieuwe stuw (
 - **Figuur 9 – blauw)**
- **Oostelijke eiland**
 - Uitgraven en plaatsen van twee ondergrondse afvoerkokers (
 - **Figuur 9 – grijs)**
 - Deze zijn elke 6m breed en worden ongeveer 5m diep (ten opzichte van het maaiveld) ingegraven.
 - Deels afbraak van watermolen (
 - **Figuur 9 – rood)**
 - De zone ter hoogte van de watermolen op het oostelijke eiland wordt tot - 100cm afgegraven voor de aanleg van verhardingen en leidingen.

¹⁷ LEMAY n.d.



Figuur 9: Locaties uit te voeren werkzaamheden – groen: aanleggen verharding; geel: aanleggen stelplaatsen voor onderhoudskraan; donkergroen: Aanleggen stuwkelder; Blauw: bouwen nieuwe stuw; bruin/grijs: plaatsen kokers; Rood: Deels afbraak watermolens.

5 Algemene toegepaste opgravingsmethodiek

Het reeds uitgevoerd onderzoek werd uitgevoerd met een rupskraan met verschillende tonnages, afhankelijk van de beschikbaarheid van de graafmachines en van de voorhanden liggende taken. Er werd steeds gegraven met een gladde kraanbak met twee verschillende bakbreedtes (1,8m en 0,9m). De afgraving gebeurde steeds onder toezicht van de vergunninghoudend archeoloog of assistent-archeoloog. Het eerste vlak werd steeds aangelegd op het eerste archeologisch relevante niveau, maar er werd eveneens rekening gehouden met de maximale verstoreng door de werken. Er werd steeds slechts verdiept tot op de maximaal te verstoren diepte met een buffer van 20 cm.

Indien meerdere vlakken dienden te worden aangelegd, werd het bovenliggende vlak steeds volledig afgewerkt vooraleer verdiept werd. Stenen structuren werden niet uitbroken tenzij dit noodzakelijk was voor het verder onderzoek.

De omvang van iedere put/ieder vlak was dusdanig dat er een goed ruimtelijk inzicht was en dat alle plannen naadloos aansloten tot één overzichtelijke allesporenkaart van het hele terrein. Er werd niet opgegraven tot op de randen van het eiland. Om een dam tegen het stromende water te laten staan werd steeds ongeveer een marge van een meter overgelaten. Indien dieper gegraven werd, werd ook steeds getrapt uitgegraven om zo de veiligheid van de dieper gelegen werkputten te garanderen. Opengelegde opgravingsvlakken werden niet betreden met de kraan en/of ander zwaar materieel.

Na de aanleg werden de vlakken, alsook alle erin aanwezige sporen en structuren, volledig manueel opgeschoond. Hierna werden overzichts- en detailfoto's genomen (met schaalbalk, fotobord met alle benodigde informatie en noordpijl) van de vlakken, sporen en structuren. Vervolgens werden de aangelegde vlakken, sporen en structuren ingemeten met behulp van een *robotic total station* (RTS) of GPS. Deze gegevens werden later verwerkt tot een overzichtelijk grondplan door gebruik te maken van het programma *QGIS*.

Ook werden alle aanwezige sporen en structuren volledig beschreven in een *excel* lijst. Bij deze beschrijvingen werd bij grondsporen sterk gelet op kleur, vorm, inclusies, aard en oversnijdingen. Bij (bak)stenen structuren werd gelet op (bak)steenformaten, gebruikte mortel, metselverband, bouwnaden, oversnijdingen en mogelijk samenhang met andere structuren. Grondsporen zoals kuilen werden steeds gecoupeerd, gefotografeerd en ingetekend op schaal 1:20. Hierna werd ook de tweede helft van deze sporen volledig afgewerkt.

Om een goed overzicht te bewaren over de stratigrafie op de site werden op regelmatige basis profielen aangelegd. Deze werden opgeschoond, gefotografeerd en ingetekend (schaal 1:20). Hierbij werden alle horizonten ook apart beschreven naar kleur, samenstelling en inclusies. De aanwezige horizonten werden zoveel als mogelijk gelinkt met de aangelegde vlakken en de hierin aanwezige lagen en sporen.

Met behulp van een metaaldetector (*Tesoro Silver*) werd naar metaalvondsten gezocht. Metaalvondsten werden ingezameld als ze zich aan het vlak bevonden of als ze zich in een spoor bevonden dat gecoupeerd werd.

6 De opgraving

6.1 Het westelijke stuweiland

Op het westelijke eiland waren de ingrepen eerder oppervlakkig te noemen. Het grootste gedeelte van de ingrepen betrof de aanleg van een nieuwe verharding (Figuur 10 - lichtgroene zone). Slechts vier werkputten (Figuur 10 - geel en donkergroen) dienden op een dieper niveau te worden aangelegd.

Bij de aanleg van de werkputten voor de opstelplaatsen voor onderhoudskranen was reeds duidelijk dat het eiland tot op grote diepte vergraven was. Bovendien werd duidelijk bij het afgraven in de twee meer zuidelijke werkputten dat er stabiliteitsproblemen ontstonden, de wand klapte namelijk onder druk van het water in. Er werd daarom in samenspraak met het Agentschap Onroerend Erfgoed en de opdrachtgever beslist om de werkput voor de aanleg van de stuwkelder niet verder te onderzoeken.



Figuur 10: Ingrepen op het westelijke eiland (groen: aanleggen verharding; geel: aanleggen stelplaatsen voor onderhoudskraan; donkergroen: Aanleggen stuwkelder).

6.1.1 Historiek van het westelijke stuweiland

Het westelijke stuweiland ontstond in principe pas met de aanleg van de nieuwe stuwsuis en kanalisering van de Dender in 1865-1868. Voorheen betrof dit stukje land de linkeroever van de Dender en maakte het deel uit van de Dendervallei, een overstromingsgebied tussen de zogenaamde grote en kleine Dender. *“Men spreekt nog steeds over de Grote Dender als de Dender die vandaag via drie armen door de site stroomt terwijl de Kleine Dender de arm is die meer westelijk achter de Hunnegempriorij loopt. Deze Denderarm mondde eertijds uit in de Dender ten noorden van de Grotestraatbrug. Verschillende oude kaarten spreken hier echter van ‘den ouden Dender’ en het is dus goed mogelijk dat de stad bij aanleg van haar versterkingen en watermolens een (of twee) nieuwe Denderarmen heeft gegraven hetzij een bestaande oever heeft gekanaliseerd om de drie watermolens op rechteroever efficiënt van energie te voorzien en de bouw van een verdedigingstoren op het Dendereiland te vergemakkelijken.”*¹⁸

Door het wispelturige karakter van de Dender kon het overstromingsgebied tussen beide Denderarmen lang niet ontgonnen worden. Het bleef dan ook steeds buiten de stadsgrenzen liggen bij de vroege ontwikkeling van Geraardsbergen. Pas bij de derde fase van de stadsuitbreiding, in de 13^{de} eeuw, werd de alluviale vlakten mee opgenomen. Dit betekende echter niet dat de deze zone meteen bebouwd werd. Net als bij de laatmiddeleeuwse uitbreiding in Aalst bleven ook hier grote delen voor lage tijd onbebouwd.¹⁹ Het gebied ondervond waarschijnlijk nog steeds last van overstromingen, getuige hiervan was bijvoorbeeld de opdracht uit 1367 van Lodewijk van Male om de rivier uit te diepen om overstromingen tegen te gaan. Ook kon bij het aanleggen van de stadsversterking (in de 13^{de} eeuw) binnen de natte, alluviale vlakten, geen muurwerk geïnstalleerd worden.²⁰ De versterking bestond hier enkel uit een aarden wal met palissaden. Ook werd een verbinding voorzien tussen de Kleine Dender en de Dendertak tussen het oostelijke en westelijke eiland (de Oude Dender genoemd). Deze verbinding werd *raamgracht* genoemd²¹, misschien wijzend op de aanwezigheid van een raamhof in de omgeving.

Het gebruik van dergelijke raamhoven was onlosmakelijk verbonden met het vollen van de geweven stoffen. Na het schoonmaken, spinnen en weven van de stof moest deze nog verder afgewerkt worden vooraleer deze kon worden verkocht. Na het weven werd de stof een eerste keer gewassen, daarna opgeruwd en vervolgens startte het proces van het vollen. Hierbij probeerde men door de combinatie van warmte, vochtigheid en druk de geweven stof meer in mekaar te werken, waardoor een meer stevige, waterdichte stof zou ontstaan. De stof werd ondergedompeld in warm water, waaraan verschillende zaken, o.a. zemelen, boter/vet, urine en vollersaarde, werden toegevoegd. Zo kreeg de stof uiteindelijk een soort viltachtig uiterlijk. Na het vollen werd de stof nogmaals opgeruwd. De imperfecties werden verwijderd en de stof werd geschoren, zodat elke vezel op een zelfde lengte uitstak. Na al deze processen was het nodig het laken te wassen en op te rekken. Door het vollen verloor het immers enorm veel volume, waardoor het oprekken nodig was om terug een redelijke grootte te kunnen verkrijgen. Dit oprekken gebeurde op lakenramen, structuren bestaande uit verticaal in de grond geheide palen, waarop horizontale latten bevestigd waren, waarin dan weer haakjes vevat zaten.²²

Behalve die van raamhof werd in 1499 nog een functie gegeven aan het terrein. Er werd namelijk vermeld dat de gronden van het huidige westelijke eiland vermoedelijk in gebruik waren als ‘schutterie’ van de Sint-Joris gilde: *“schutterie achter de watermolen buiten de muren van de stad*

¹⁸ ORIGIN 2012, 4-5.

¹⁹ COCK & VAN BOCKSTAELE 2008, 34.

²⁰ ORIGIN 2012, 5.

²¹ CLAUS 2017, 3.

²² DE WILDE et al. 1996, 22-27.

neffens de Dender en aan de zijde van de waterloop geheten d' ouden Dender aan de Hunneghem meersch"²³ Via historisch kaartmateriaal (zie 6.1.2) kon opgemerkt worden dat het terrein vermoedelijk grotendeels onbebouwd bleef tot aan de aanleg van de nieuwe stuwsluis en kanalisering van de Dender in 1868. Tijdens die werken werd de nieuwe stuw aangelegd, werden oevers verstevigd en werd het sluisgebouw, dat vandaag nog steeds aanwezig is, gebouwd.²⁴ Gedurende de 20^{ste} eeuw gebeuren er nog een aantal herstellingswerken aan oevers en bestaande structuren.²⁵

6.1.2 Cartografische bronnen over het Westelijke eiland

De vroegst beschikbare kaart waarop de zone rond het huidige westelijke eiland voldoende zichtbaar is, is van de hand van Jacob Van Deventer, te dateren tussen 1550 en 1565.²⁶ Op deze kaart is de locatie weergegeven als een groene zone, wat vermoedelijk als overstromingsgebied moet worden geïnterpreteerd. Er zijn verder drie structuren zichtbaar op deze kaart: een wegtracé, een gracht en een gebouw. Deze zijn allemaal min of meer centraal gelegen. De gracht kan geïnterpreteerd worden als de eerder vermelde raamgracht, die in de late middeleeuwen werd gegraven.²⁷ Het gebouw, waarvan de functie onduidelijk is, ligt aan de binnenzijde van de gracht en naast het wegtracé.

²³ DE RO et al. 2009, 19.

²⁴ ORIGIN 2012, 6-9.

²⁵ ORIGIN 2012, 8-9.

²⁶ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2017a.

²⁷ CLAUS 2017, 3 en 7-8.

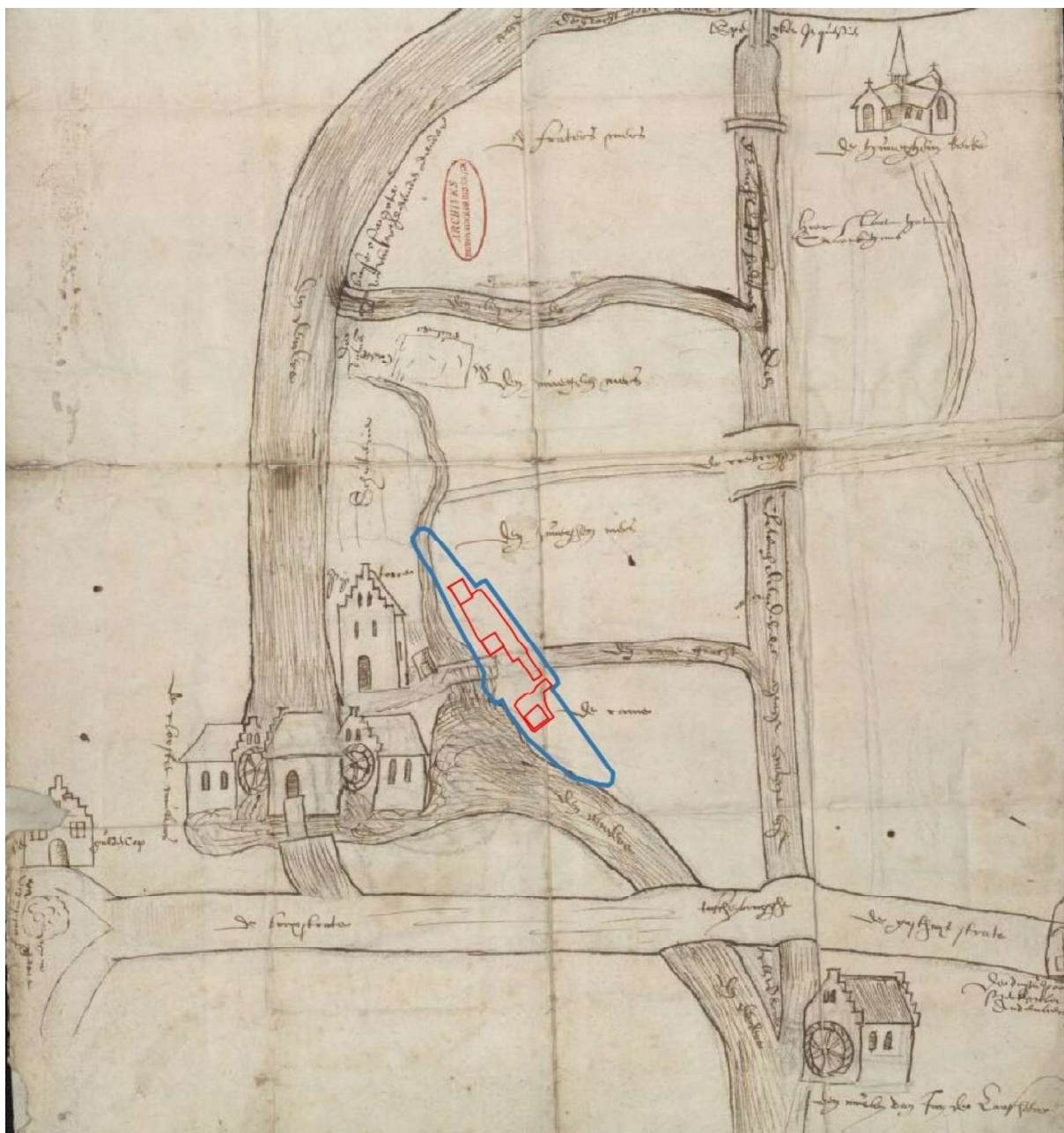


Figuur 11: Het westelijke eiland (blauw) op de kaart van Jacob van Deventer met aanduiding van geplande ingrepen (rood).

Een volgend plan waarop de zone van het huidige eiland voldoende zichtbaar is, dateert uit 1616.²⁸ Op dit plan is het 'eiland' wederom bijna volledig leeg. Ook zijn het gebouw en de weg die bij Deventer zichtbaar zijn, hier niet afgebeeld. Dit kan evenwel te maken hebben met het feit dat het hier om een figuratieve schets gaat. De raamgracht staat wel afgebeeld en staat zelfs met naam benoemd. Op de lege zones staan twee vermeldingen, namelijk een ten zuiden van de gracht (bovenaan): *De Hunnegemse Meers*, en één ten noorden van de raamgracht (onderaan): *De Rame*. Deze laatste wijst op de aanwezigheid van een raamhof.²⁹

²⁸ CARTESIUS 2020.

²⁹ ORIGIN 2012, 7.

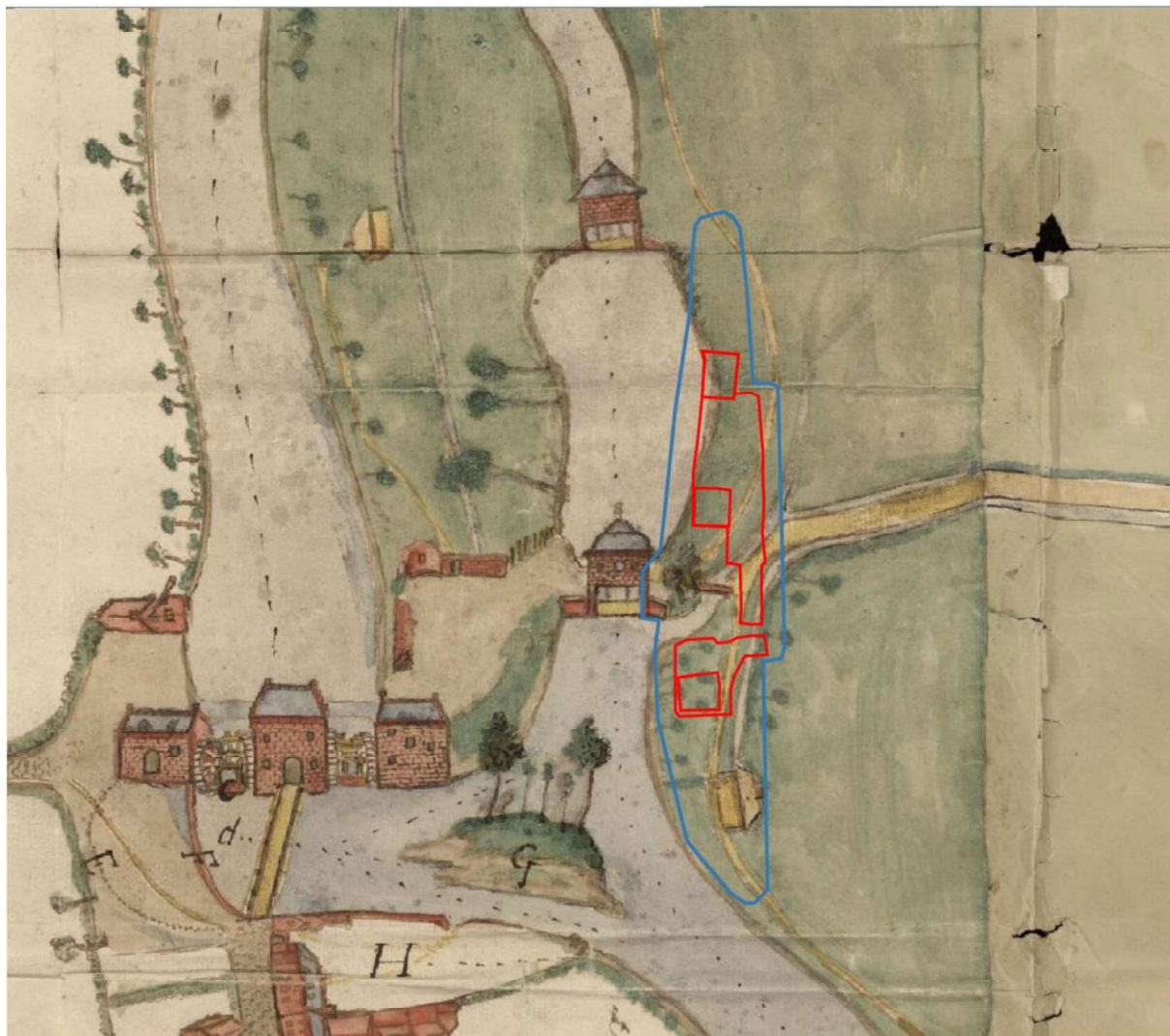


Figuur 12: Schematisch plan uit 1616 met grove aanduiding van westelijke eiland (blauw) en zones met ingrepen op dat eiland (rood). Het noorden bevindt zich onderaan de kaart.

Op een eerder schematisch plan te dateren aan het einde van de 18^{de} eeuw is voor het westelijke eiland relatief weinig verandering te zien.³⁰ Het grootste deel van het onderzoeksgebied blijft onbebouwd. De raamgracht is nog steeds zichtbaar en ook de weg, reeds zichtbaar bij Deventer, is ook hier afgebeeld. In het noorden van het eiland staat een gebouwtje afgebeeld met een pad ernaar toe. Het is niet duidelijk of het hier om hetzelfde gebouwtje gaat dat ook op de kaart van Deventer staat afgebeeld. In het zuiden, ter hoogte van de in de late 18^{de} eeuw aangelegde sluis, blijkt een deel van het eiland zoals het momenteel is, zich in het water te bevinden.

Op de bijna-contemporaine Ferrariskaart (1771-1778) zijn voor het westelijke eiland minder details zichtbaar. Er is gekozen om deze hier dan ook niet weer te geven.

³⁰ CARTESIUS 2020.



Figuur 13: Kaart uit 1768-1769 met aanduiding westelijke eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood). Het noorden bevindt zich onderaan de kaart.

De iets later te dateren Atlas der Buurtwegen (1843-1845) toont een zeer gelijkaardig beeld.³¹ De raamgracht en het eerder afgebeelde gebouwtje blijken hier verdwenen te zijn. De weg is nog steeds afgebeeld. Kleine stukjes van de westelijke oever bevinden zich in het water.

³¹ GEOPUNT 2020a.



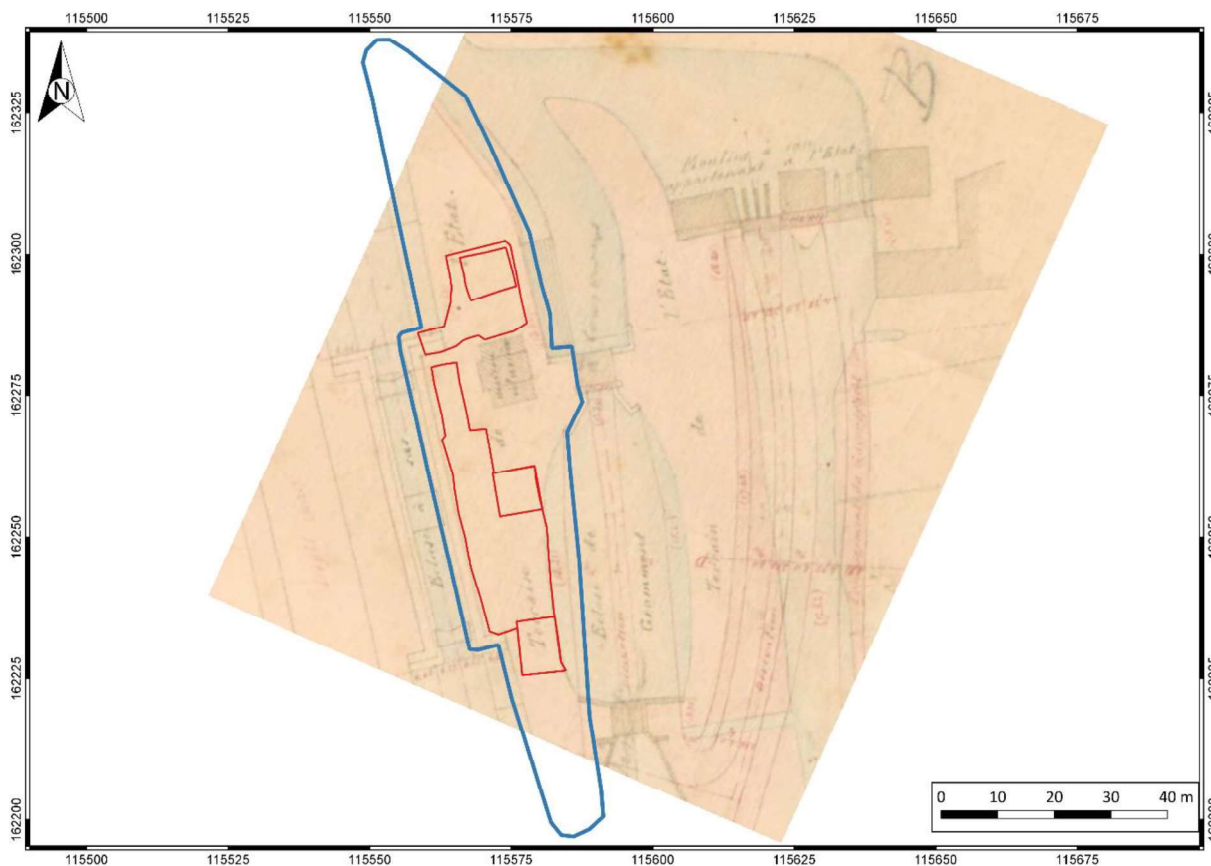
Figuur 14: Atlas der buurtwegen met aanduiding westelijke eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood).

Omstreeks 1865-1868 wordt een nieuwe sluis aangelegd ten westen van de oude. Door de aanleg van deze sluis en het recht trekken van de Dender ontstond het westelijke eiland. Enkele plannen uit 1864 van architect Lamal geven deze toch wel ingrijpende werken weer.³² Behalve het inrichten van de nieuwe sluis werden in deze periode ook oeververdedigingen aangepast en werd de sluiswachterswoning gebouwd op het westelijke eiland.

³² CARTESIUS 2020.



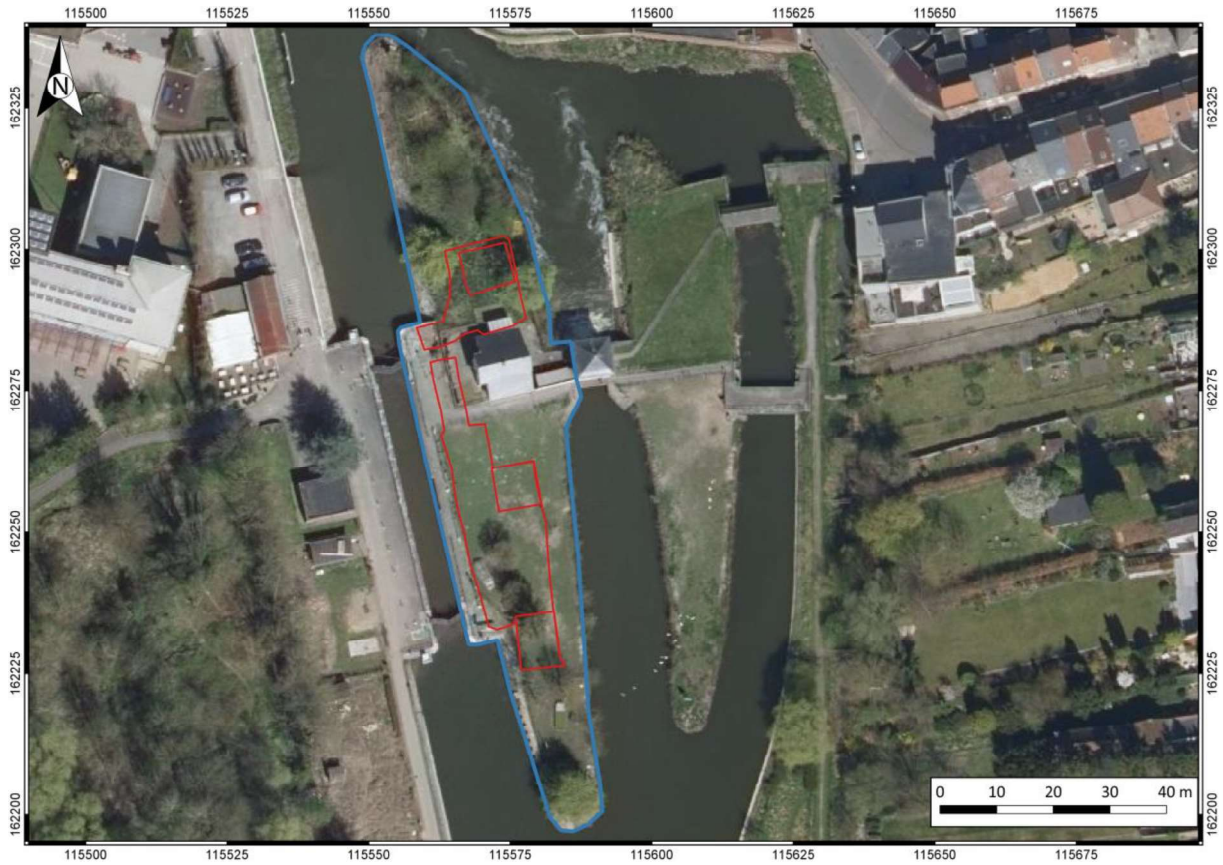
Figuur 15: Plan van Lamal te dateren in 1864. In stippellijn staan de geplande rechtekking van de Dender en inrichting nieuwe sluis aangeduid.



Figuur 16: Gegeorefererd detail van plan van Lamal (1864) met aanduiding westelijke eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood).

Op een luchtfoto genomen in de zomer van 2015 (net voor aanvang van het onderzoek) is er voor het eiland relatief weinig verandering op te merken.³³ Er blijkt algemeen gezien meer begroeiing te zijn, voornamelijk in het noorden. Ook zijn er rondom het sluiswachtersgebouw enkele paden en een muur, allen in de 20^{ste} eeuw aangelegd, zichtbaar. Wel opvallend is dat het eiland vooral aan de westelijke oever is verbreed ten opzichte van wat zichtbaar is op oudere kaarten (bijvoorbeeld de kaart 1768-1769, Atlas der Buurtwegen en Lamal).

³³ AGIV 2020c.



Figuur 17: Luchtfoto zomer 2015 met aanduiding van westelijke eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood).

6.1.3 Resultaten archeologisch onderzoek westelijk eiland

Voor het aanleggen van de verharding diende volgens de bijzondere voorwaarden en het bestek tot een diepte van ca. 1 m afgegraven te worden.

Echter, bij de start van de werken bleek dat de te verstoren lagen veel minder diep gingen dan in het bestek aangenomen. Op aangeven van de aannemer kon vernomen worden dat de te verstoren diepte slechts een halve meter moest zijn. Hierdoor werd het archeologisch vlak op een gemiddelde diepte tussen ca. 50 en 70 cm onder maaiveld aangelegd (gemiddelde diepte rond 17,20 m TAW).



Figuur 18: Overzichtsplan eerste vlak westelijk eiland.

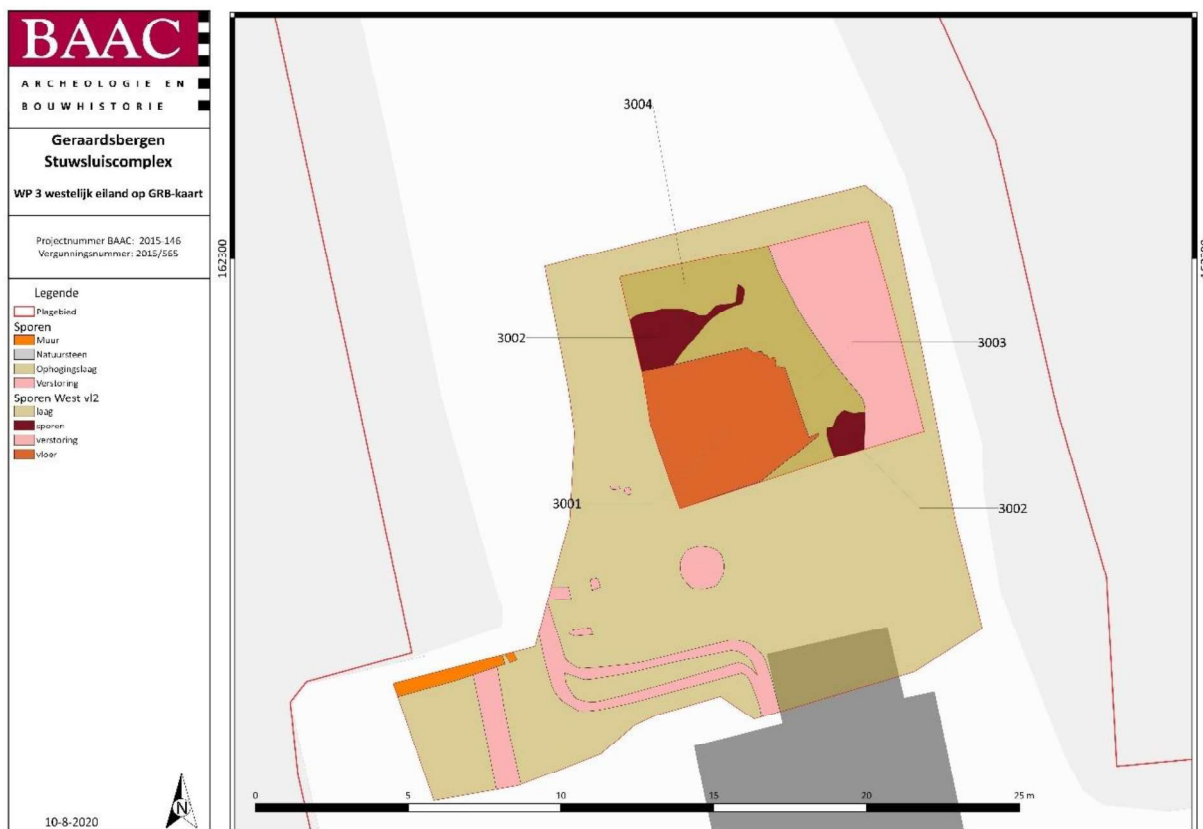
Op deze diepte werden weinig tot geen archeologisch relevante sporen aangetroffen. Slechts één vierkante gemetst putje, bestaande uit bakstenen (22,5 x 10 x 5cm) en een witgrijze cementmortel (spoor 1003), een deel van een kaaimuur (spoor 1004) en een recent te dateren waterput waarin nog water stond (spoor 1006). Omheen deze structuren bleken voornamelijk ophogingslagen (sporen 1002 en 1005) aanwezig te zijn, natuurlijke lagen werden niet aangesneden.

De bakstenen structuren zijn allemaal te dateren in de periode na de inrichting van de nieuwe stuwsluis (1865-1868). Het stuk aangetroffen kaaimuur is zelfs een deel van deze nieuwe sluis. De waterput en het kleinere bakstenen structuurtje zijn vermoedelijk te koppelen aan de hier in dezelfde periode gevestigde sluiswachterswoning.



Figuur 19: Aanleg vlak (links boven), Bakstenen putje spoor 1003 (rechts boven), deel 19^{de} eeuwse kaamuur spoor 1004 (links onder), recente waterput spoor 1006 (rechts onder).

Ongeveer een halve meter onder het eerste vlak werd in het noorden van het westelijke eiland ter hoogte van werkput 3 (de meest noordelijke van de drie werkputten ten behoeve van de aanleg van stelplaatsen voor een onderhoudskraan) een bakstenen vloerniveau aangetroffen (spoor 3001). Deze vloer bestond uit oranje tot oranjerode, hele en halve bakstenen (o.a. 20x10x5cm), eenvoudig in rijen naast elkaar gelegd met een witgrijze cementmortel. In het westen leken drie rijen in Z-N richting te liggen. Vermoedelijk was dit ofwel de westelijke grens. Onder dit vloerniveau werden nog enkele recent te dateren (19^{de}-20^{ste} eeuw) pakketten aangetroffen. Vermoedelijk moet dus ook deze vloer eerder na de kanalisatie van de Dender en inrichting van de nieuwe stuwsuis gedateerd worden.



Figuur 20: Allesporenkaart met detail van het noordelijke uiteinde op het westelijke eiland met WP3.



Figuur 21: Bakstenen Vloerniveau spoor 3001.

In deze diepere putten voor het aanleggen van drie stelplaatsen voor onderhoudskranen (maximum 2,20m diep) konden behalve het bakstenen vloerniveau geen archeologisch relevante sporen aangetroffen worden. Wel kon een inzicht verworven worden in de stratigrafie van het eiland. De aangetroffen pakketten bleken allemaal antropogeen, zelfs op grote diepte (minstens 3,20m onder het bestaande maaiveld³⁴) bleek nog puin en aardewerk aanwezig te zijn. De aangetroffen scherven bleken voornamelijk recent van aard te zijn, het ging om bijvoorbeeld industrieel wit aardewerk uit de 19^{de}- en 20^{ste} eeuw.

³⁴ Door boringen bepaald na het bereiken van de maximum diepte van 2,20m.

De stratigrafie in de meest zuidelijke werkputten bleek zeer homogeen te zijn. Onder de teelaarde kon een bruingrijs pakket worden vastgesteld, waarin voornamelijk baksteenfragmentjes en houtskoolstukjes te herkennen waren. Dit pakket is hetzelfde dat bijna overal in het eerste vlak werd aangesneden (als sporen 1002 en 1005).

Onder deze bruingrijze laag lag een blauwgrijs pakket waarin grote brokken puin aanwezig waren. Dit pakket had eveneens een lossere textuur als het bovenliggende.

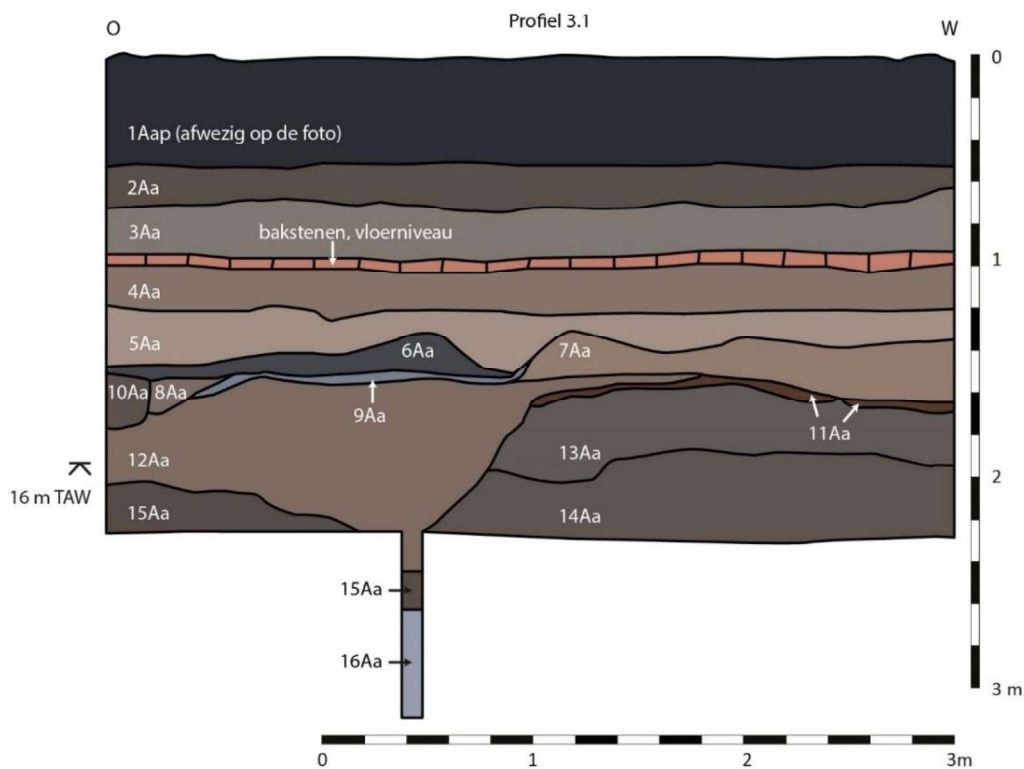


Figuur 22: Oostelijke profiel van de middelste werkput stelplaats onderhoudskraan.

In de meest noordelijke van de drie diepere putten werden meer dan twee lagen vastgesteld (een 16-tal in totaal). Al deze lagen bleken eveneens antropogeen van aard te zijn.

Tabel 2: Beschrijving van de lagen aangetroffen in zuidelijke profiel van noordelijke werkput

LAAG	STRUCTUUR	KLEUR	INCLUSIES
1AA	Zeer kleiige silt	Donkerbruin-grijs	Puin, boomwortels, kalk
2AA	Zeer kleiige silt	Grijsbruin	Oxido/reductie, ijzerconcreties, kalk
3AA	Zeer kleiige silt	Bruingrijs	Oxido/reductie, ijzerconcreties, kalk
4AA	Vloer		
5AA	Kleiige silt	Lichtgrijs-donkergrijs	Oxido-reductie, ijzerconcreties, bioturbatie, kalk
6AA	Kleiige silt	Lichtgrijs-bruin	Oxido-reductie, ijzerconcreties, bioturbatie, kalk
7AA	Kleiige silt	Grijs	Mangaanconcreties, puin, bioturbatie, kalk
8AA	Kleiige silt	Lichtbruin	Oxido-reductie, ijzerconcreties, kalk, plantenresten
9AA	Kleiige silt	Lichtgrijs	Oxido-reductie, ijzerconcreties, kalk, plantenresten
10AA	Kleiige silt	Lichtbruin-grijs	Oxido-reductie, ijzerconcreties, kalk, plantenresten
11AA	Zeer kleiige silt	Donkergrijs	Puin, kalk
12AA	Kleiige silt	Lichtbruin-grijs	Puin, oxido:reductie, ijzerconcreties, plantenresten, kalk
13AA	Zeer kleiige silt	Donkergrijs-oranje	Oxido/reductie, plantenresten, kalk
14AA	Zeer kleiige silt	Donkergrijs	Puin, plantenresten, houtskool, kalk
15AA	Zeer kleiige silt	Grijs	Puin, houtskool, ijzerconcreties
16AA	Zeer kleiige silt	Donkergrijs	Puin, ijzerconcreties, kalk



Figuur 23: zuidelijk profiel van meest noordelijke werkput stelplaats onderhoudskraan.

6.1.4 Besluit westelijke eiland

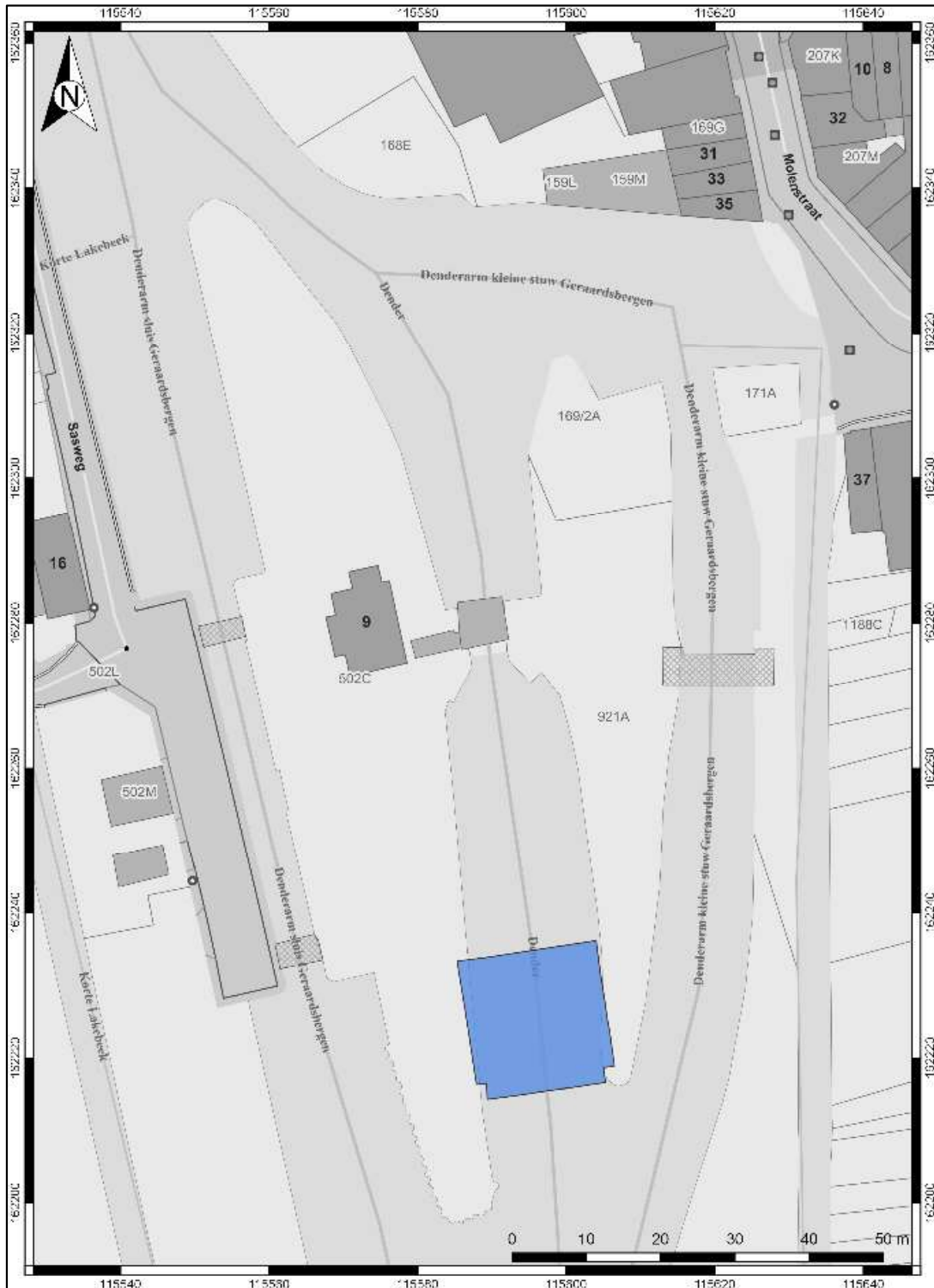
Op het westelijke eiland werden weinig tot geen archeologisch relevante sporen aangetroffen. Er konden enkel een aantal bakstenen structuren herkend worden die vanaf 1865-1868, na de bouw van de nieuwe stuwsluis en de kanalisatie van de Dender, konden gedateerd worden.

Er werden tevens geen natuurlijke lagen aangesneden tijdens de graafwerken, enkel antropogene ophogingslagen. In de onderste van deze lagen was aardewerk uit de 19^{de}-20^{ste} eeuw aanwezig. Dit kan

erop wijzen dat van het oorspronkelijke eiland op heden niet veel meer over is. Vermoedelijk moet de grove versterking ook in 1865-1868 gesitueerd worden, met de bouw van de sluis. Aan de hand van cartografische bronnen kon immers ook al gezien worden dat er voor de 19^{de}-eeuwse bouwwerken voor dit westelijke eiland bijzonder weinig veranderde. In de 19^{de} eeuw werd de omgeving van het westelijke eiland grondig aangepast, waardoor wellicht veel van de oorspronkelijke lagen verstoord zijn.

6.2 Uitgraving zone 'grote stuwgeul'

In de grote stuwgeul, tussen het oostelijk en westelijk eiland, zou een zone worden uitgegraven met de bedoeling hier een nieuwe stuw aan te leggen. De locatie, die zal worden drooggezet middels damplanken, is op Figuur 24 weergegeven. Binnen deze droge bouwkuip werden structuren uit een drietal perioden aangetroffen, namelijk de 18^{de} eeuw, de 19^{de} eeuw en ten slotte vermoedelijk de 20^{ste} eeuw.



Figuur 24: Locatie droge bouwkuip voor de aanleg van een nieuwe stuw (blauw).

6.2.1 Historiek zone 'grote stuwgeul'

Deze zone was gelegen op de locatie waar eertijds één van twee stuwgebouwen lag. De historiek van deze zone viel dan ook voornamelijk samen met de levensloop van deze stuwsluis. Zoals reeds aangehaald in een vorig hoofdstuk, was de Dender een wispelturige rivier, waardoor er toch enig beheer nodig was. Omstreeks 1367 had Lodewijk van Male reeds het bevel gegeven het debiet ter hoogte van de stad te vergroten om overstromingen tegen te gaan. In 1643 gaf Filips IV de toelating om de Dender bevaarbaar te maken, waardoor de rivier een eerste keer werd gekanaliseerd ter hoogte van de stad. Omstreeks 1760-1770 werd een tweede kanalisatie uitgevoerd en werd de rivier van stuwen voorzien. In deze periode werd dus ook binnen het onderzoeksgebied de eerste stuw gebouwd, meer bepaald op de arm westelijk van de Pijntoren. Deze sluis bestond uit een dubbele barrage van twee schutsluizen. Van deze twee gebouwen bleef enkel het noordelijke bewaard, het zuidelijke werd met de herkalibrering van de Dender in de periode 1865-1868 vernield.³⁵

Aangezien het noordelijk schutsluisgebouw nog bewaard was gebleven, kon hiervan een beschrijving opgemaakt worden en kan men ervan uitgaan hoe het zuidelijke gebouw naar alle waarschijnlijkheid eruit moet gezien hebben. De kademuren waarop dit gebouw rustte, bestonden uit een metselwerk van mooi gekapt, blauwe, hardstenen blokken met gebouchardeerd zichtvlak en met gefrijnde randen. Er werd hierbij gebruik gemaakt van rechthoekige blokken van verschillende formaten. Behalve blauwe hardsteen werd ook gebruik gemaakt van nummulietenkalksteen en kalktuf. Het was niet geweten hoe dik de muren waren. Het stuwgebouw zelf is momenteel een verankerde baksteenbouw met vierkant grondplan onder een leien tentdak. Aangezien het interne radarwerk vastzit aan de dakkap kon niet met zekerheid gesteld worden dat het gebouw en het aanwezige mechanisme uit dezelfde bouwphase dateren. Boven de stuwgeul rustten de daar aanwezige muren op houten balken. Bij het noordelijke gebouw werd slechts één aanpassing gedaan, namelijk het plaatsen van een nieuw stuwmechanisme met elektromotor in de tweede helft van de 20^{ste} eeuw. Om deze motor te kunnen plaatsen werd de zuidelijke muur van het gebouw afgebroken en later weer opgebouwd met machinale bakstenen op een nieuwe, betonnen draagbalk. Het gebouw was overigens oorspronkelijk volledig gewit. Er was een toegangsdeur centraal in de oostelijke muur en in de zuidelijke en noordelijke gevel was telkens een kleine, rechthoekige raamopening aanwezig.³⁶



Figuur 25: Huidige toestand van het noordelijke stuwgebouw.

³⁵ ORIGIN 2012, 6-8.

³⁶ ORIGIN 2012, analyse bestaande toestand, 28-30.

6.2.2 Cartografische gegevens zone 'grote stuwgeul'

De sluisgebouwen zelf zijn voor het eerst zichtbaar op enkele historische kaarten uit de tweede helft van de 18^{de} eeuw. In chronologische volgorde gaat het hier om de kaart van Van Sinaeye (1753), een kaart uit 1768-1769, en de kaart van Van Damme (1782) (zie onder).

De kaart van Van Sinaeye uit 1753³⁷ geeft de stuwgebouwen weer als kleine, rechthoekige gebouwtjes uit baksteen (rode kleur) en een zadeldak met leien bedekking (blauwe kleur). In de oostelijke gevel is bij beiden gebouwen een deur te zien. Ook het ophaalmechanisme is zichtbaar bij beide structuren. Vermoedelijk gaat het hier maar om een schematische weergave van beide gebouwen. Op de kaart van Ferraris (1771-1778) staan de gebouwen zelfs nog schematischer afgebeeld als twee kleine rode vierkantjes (deze kaart staat hier niet afgebeeld).



Figuur 26: Uitsnede van de kaart Van Sinaeye uit 1753. De zone van het plangebied staat links weergegeven, rechts staan de twee sluisgebouwen meer ingezoomd afgebeeld. (in rood ruwe aanduiding van kuipzone).

Op de kaart uit 1768-1769³⁸ staan de stuwgebouwen als vierkante gebouwtjes met een puntdak afgebeeld. De afbeelding geeft duidelijk een opbouw in oranje-rode baksteen aan. Het puntdak zelf is blauw gekleurd en was dus vermoedelijk in leien. Het ophaalmechanisme met kettingen en schotten is zichtbaar. Er zijn delen van de funderingsmuur onder de schutsluisgebouwen langs de oevers zichtbaar. Het is op deze afbeelding duidelijk dat de oevers binnen de stuwgeul niet verstevigd waren met kademuren.

³⁷ CARTESIUS 2020.

³⁸ CARTESIUS 2020.



Figuur 27: Kaart uit 1768-1769 met ruwe aanduiding zone voor onderzoek (rood). Het noorden bevindt zich onderaan de kaart.

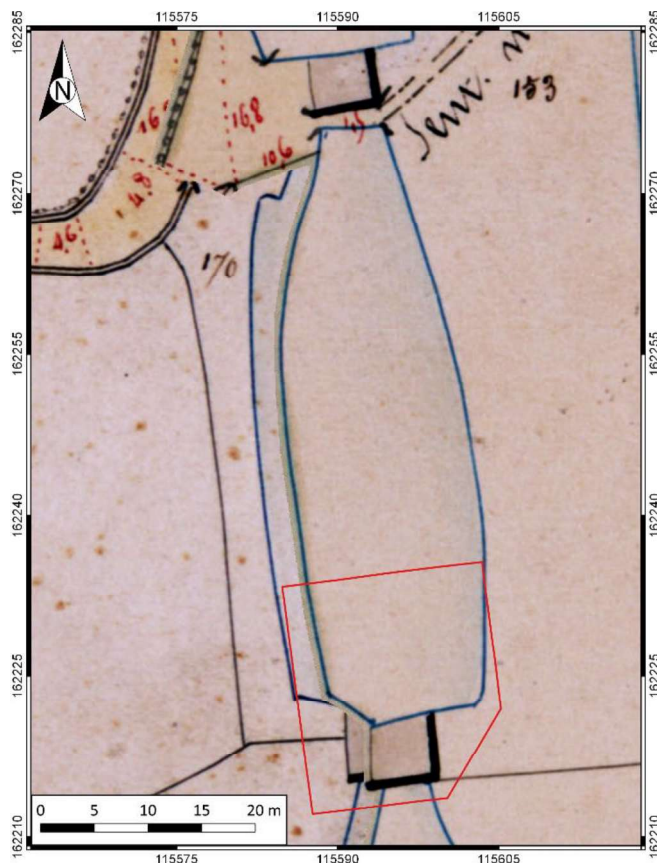
De kaart van Van Damme uit 1782³⁹ komt zeer goed overeen met de afbeelding op de kaart van 1768-1769. Vermoedelijk gaat het hier dan ook om een vrij betrouwbare, realistische (doch ook enigszins schematische) weergave. Op deze afbeelding zijn weer rode (bakstenen) muren en een blauw (leien) dak te zien.



Figuur 28: Van Damme 1782 - Afbeelding van een deel van het plangebied met links de twee sluisgebouwen. Het meeste noordelijke van de twee (bovenste) is momenteel nog aanwezig.

³⁹ CARTESIUS 2020.

Uiteraard staan de gebouwen op enkele latere kaarten, o.a. de Atlas der Buurtwegen (1842) afgebeeld.⁴⁰ De gebouwen zelf staan afgebeeld als bruine vierkantjes, waarover verder niet veel kan gezegd worden. Er lijkt over het algemeen bijzonder weinig veranderd voor het plangebied ten opzichte van oudere kaarten en plannen.



Figuur 29: Atlas der buurtwegen met aanduiding locatie kuip (rood).

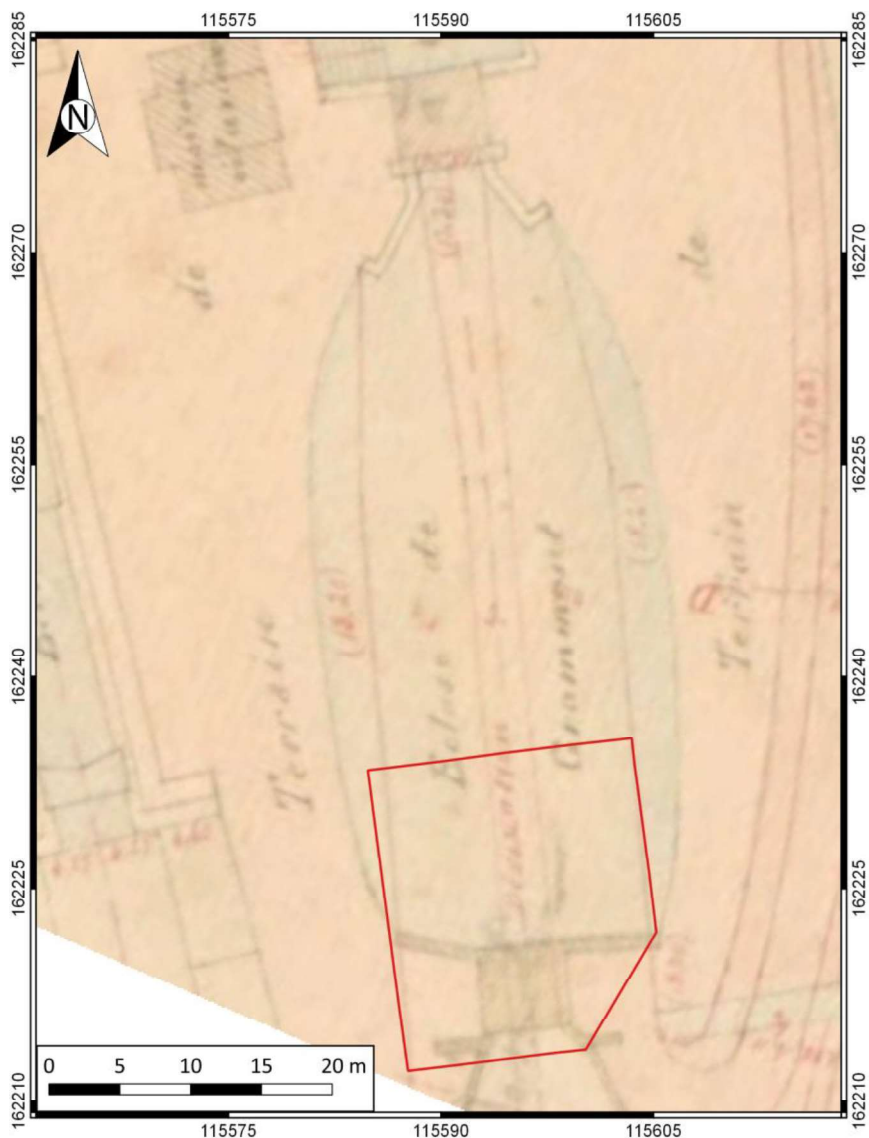
Omstreeks 1865-68 werden grondige kanalisatiewerken uitgevoerd ter hoogte van het onderzoeksgebied.⁴¹ Hierbij werd een volledig nieuwe sluis gegraven ten westen van de bestaande Denderloop. Ook de loop van de oostelijke Denderarm werd sterk verlegd en gekanaliseerd, waardoor een groot deel van het oostelijke eiland verdween. Tijdens deze grote infrastructuurwerken werd o.a. ook het zuidelijke sluisgebouw gesloopt.

Lamal stelde omstreeks 1864 enkele plannen op die de uit te voeren werken, alsook de bestaande toestand weergeven. Deze plannen zijn dus een enorme bron van informatie.⁴² Op het plan staan namelijk, behalve het sluisgebouw zelf (schematisch voorgesteld als een grijs vierkant), ook de kaaimuren afgebeeld. Gezien het sluisgebouw zelf bovengronds gelegen was, is de kans miniem dat er hiervan resten bewaard zijn. Echter de kaaimuren kunnen wel bewaard zijn gebleven. Net daarom is deze kaart van groot belang. Ook zeer belangrijk is dat op deze kaart de geplande toestand staat vermeld (als rode lijnen). Kennelijk werd er een nieuwe loop voor de sluis voorzien (aangegeven door vier rode lijnen). Deze zou de verbinding moeten maken tussen de bestaande funderingsmuren van de sluis. Binnen deze aangeduide lijnen staat vermeld: “*écluse de Grammont*” en binnen de binnenste twee lijnen “*dérivation*”.

⁴⁰ GEOPUNT 2020b.

⁴¹ ORIGIN 2012, 7-8.

⁴² CARTESIUS 2020.



Figuur 30: Gegeorefereerd plan van Lamal uit 1864 met aanduiding van de kuip-zone (rood).

Op de luchtfoto genomen net voor aanvang van het onderzoek, in de zomer van 2015, is te dat er een verrassend goede overeenkomst is met de geplande situatie zoals weergegeven op de kaart van Lamal. Het zuidelijke schutsluisgebouw is inderdaad verdwenen en de sluis zelf lijkt duidelijk rechter en minder breed. Bij het op elkaar leggen van het Lamal-plan en de luchtfoto zien we dat de huidige oevers goed overeen komen met de nieuwe geplande op het plan van Lamal.



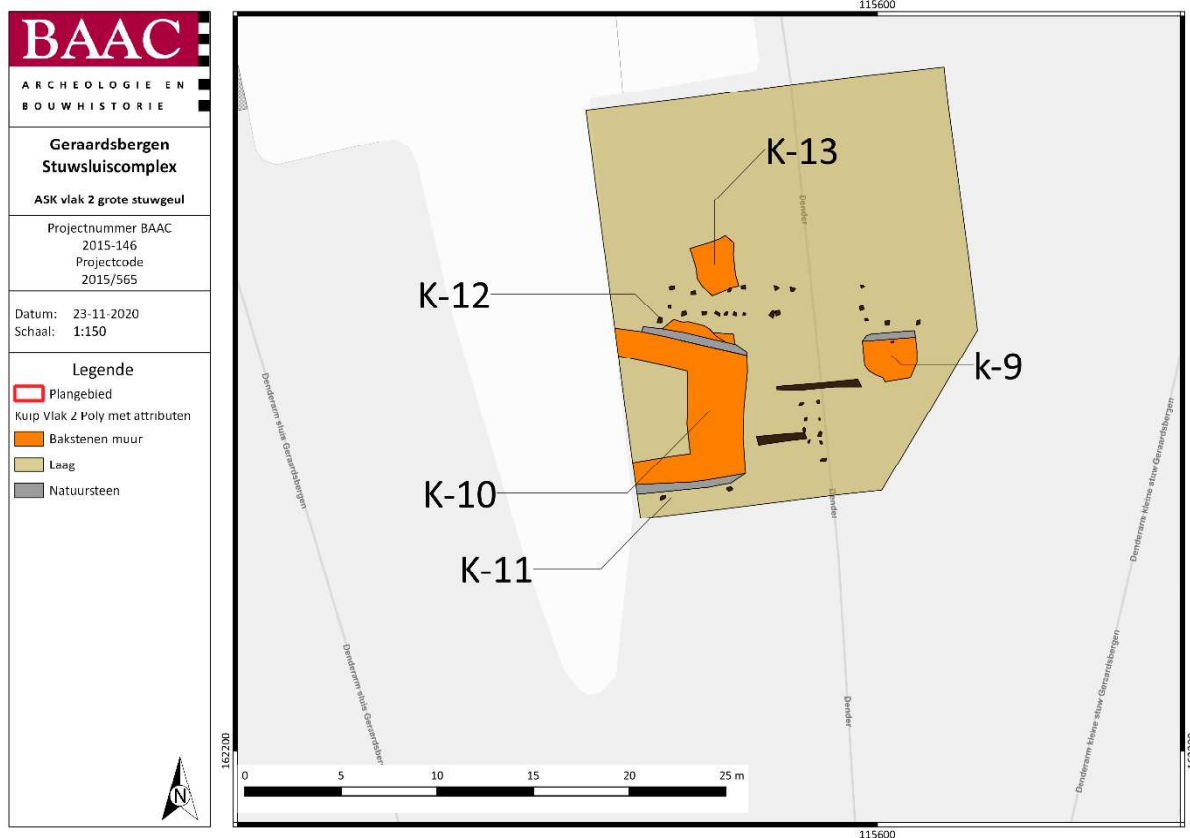
Figuur 31: Links: luchtfoto 2015 met aanduiding kuip (rood); Rechts: plot van plan Lamal 1864 op luchtfoto 2015 met aanduiding kuip (rood).

6.2.3 Resultaten archeologisch onderzoek zone 'kuip'

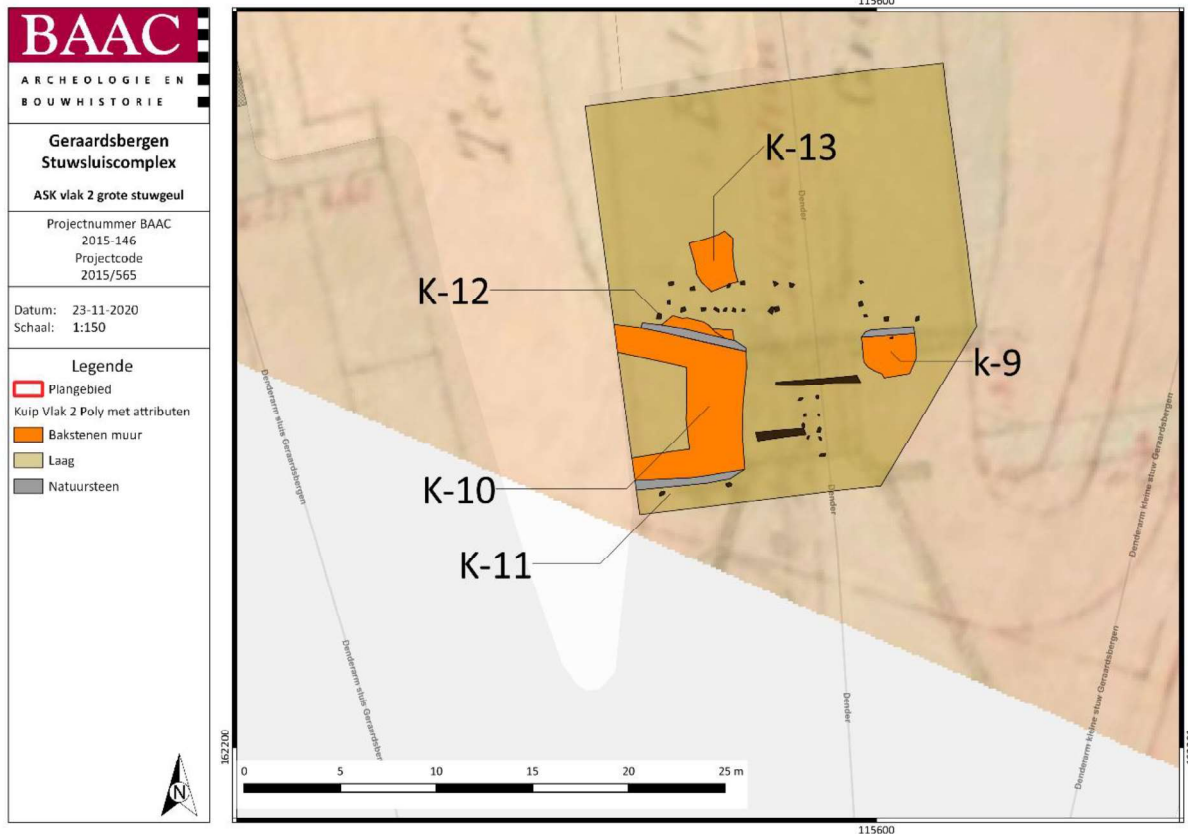
Er werden binnen de projectlocatie verschillende archeologische resten aangetroffen die konden worden gelinkt aan de 18^{de}-eeuwse stuwsluis en de laat 19^{de}-eeuwse aanpassingen aan deze stuw. Om een duidelijk onderscheid te maken met de overige sporen werd gekozen om deze sporen met de prefix K- te voorzien. Op deze manier konden de sporen van de grote stuwgeul duidelijk van deze van de overige eilanden onderscheiden worden.

18^{de} eeuw

Er werden tijdens de uitgraving van de grote stuwgeul muren gevonden die konden geïnterpreteerd worden als de kaaimuren waarop het eertijdse 18^{de}-eeuwse zuidelijke sluisgebouw stond. Er werden zowel delen van de kaaimuur aan het westelijke als het oostelijke stuweiland aangetroffen. Een plot van de aangetroffen sporen op het plan van Lamal uit 1864 geeft dit duidelijk aan.



Figuur 32: Allesporenkaart van vlak 2 in de grote stuwgeul.



Figuur 33: Allesporenkaart van vlak 2 op de kaart van Lamal geplot.

Hieruit blijkt duidelijk dat vooral de kaaimuur aan het westelijke stuweiland goed bewaard bleef. Van de muur op het oostelijke stuweiland bleef maar weinig bewaard. Dit heeft alles te maken met de latere, 19^{de}-eeuwse bouwactiviteit naar aanleiding van de kanalisering van de Denderarm. Hiervan werden in de droge bouwkuip eveneens sporen terug gevonden (zie verder).

De kaaimuur aan de zijde van het westelijke stuweiland (spoor K-10) bestond uit een bakstenen kern, waartegen oorspronkelijk een natuurstenen parement was gezet. De orangerode bakstenen, van verschillende formaten (o.a. 28x?x7cm en 24x?x6cm), werden in een kruisverband (laag koppen gevolgd door laag strekken) met behulp van een harde, witte tot witgrijze kalkmortel aan elkaar gezet. In totaal waren minimum 38 baksteenlagen bewaard. Er werd af en toe ook gebruik gemaakt van halve, 3/4 bakstenen en natuursteen (schisten, leisteen).



Figuur 34: Overzicht op de bakstenen kern van de westelijke kaaimuur van de 18^{de}-eeuwse stuwsluis (spoor K-10).

Tegen deze bakstenen kern aan werd een parement van regelmatig gekapte, rechthoekige blauwe hardstenen gezet. Deze stenen hadden verschillende lengtes, maar waren over het algemeen wel even hoog en breed (ongeveer 36-40cm). Het zichtbare vlak van de blokken werd met bouchardeerhamers bewerkt om ze een ruwer uiterlijk te geven. Deze techniek werd vanaf de 17^{de} eeuw gebruikt bij hardere natuursteensoorten.⁴³



Figuur 35: Natuurstenen parement.

⁴³ STENVERT & VAN TUSSENBROEK 2007, 82.

De natuurstenen waren aan elkaar bevestigd door middel van ijzeren krammen (zie bovenaan Figuur 35) en waren met behulp van de witte kalkmortel, die ook gebruikt werd in de bakstenen kern, tegen deze kern gemetst. Tevens werd gebruik gemaakt van een muuranker om het parement aan de kern vast te maken. De ankerstaart liep volledig door de oostelijke muur heen en verbond het noordelijke met het zuidelijke uiteinde. Het was een smeedijzeren staaf met een diameter van ongeveer 4cm waarbij aan beide uiteinden lussen voorzien waren. In deze lussen zorgden de verticaal geplaatste ankersleutels voor de daadwerkelijke verankering van het geheel. De ankersleutels waren in dit geval simpele vierkante staven met afmetingen 84x4x4cm. Er waren geen markeringen zichtbaar. De ankerstaart was in het bakstenen metselwerk van de kern ingewerkt. Er werd wel enige speling voorzien, dit vermoedelijk om het roesten tegen te gaan en om te voorkomen dat het metaal druk zou gaan uitoefenen op het metselwerk na het uitzetten (door roesten).⁴⁴



Figuur 36: Muuranker in de bakstenen kern.

De noordelijk en zuidelijke muur waren beiden ca. 1,8m dik, waarbij de bakstenen kern ongeveer 1,4m dik was en het parement 40cm. De muur aan de oostelijke zijde was aanzienlijk dikker, met name minimum 3m. Hier was het natuurstenen parement niet bewaard omwille van de 19^{de}-eeuwse bouwactiviteiten. De grotere dikte van deze oostelijke muur is ongetwijfeld te wijten aan het feit dat een groot deel van het zuidelijke sluisgebouw erop rustte.

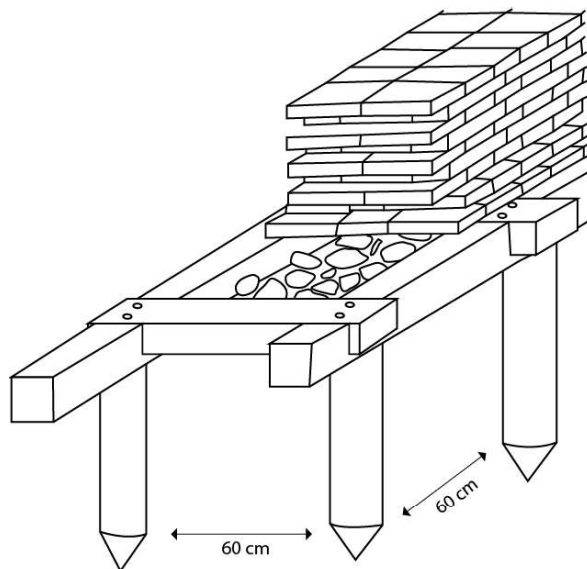
De muur was eveneens niet overal even diep gefundeerd. Vermoedelijk werd enkel het deel dat het water diende te trotseren zwaar gefundeerd. Aan de noordelijke zijde van de muur kon duidelijk gezien worden waar de diepe bakstenen kern met natuurstenen parement ophield en overging in een ondiepe, bakstenen muurwerk (zie Figuur 35).

Door problemen met water en de zichtbaarheid tijdens de uitvoering van het veldwerk kon de fundering van de muur enkel via een beschrijvende tekening geregistreerd worden. Deze fundering bestond uit verschillende aangepunte palen (stuiten) die met tussenafstand van 60cm ten opzichte van elkaar gelegen waren. Deze palen waren met elkaar verbonden door middel van horizontaal geplaatste planken, die zo een raster vormden. Binnen de lege ruimtes van de kaders werd puin en een witte tot witgrijze, harde kalkmortel gestort. Het funderen op stuiten is een techniek die

⁴⁴ Noir 2017, 80-81.

voornamelijk pas aan het eind van de 16^{de} eeuw in gebruik raakte, en tot in de 20^{ste} eeuw in verschillende varianten werd aangewend. Het voordeel van deze methode was dat er minder palen nodig waren om de fundering te realiseren dan bij een fundering op kleef (waarbij zeer veel kleine paaltjes werden ingeheid). Wel moesten de palen dan uiteraard groot genoeg zijn.⁴⁵

Er is getracht om via dendrochronologie de fundering te dateren. Drie verschillende monsters (twee palen en één balk, monsters H3, H4 en H5) werden ingestuurd, geen enkele hiervan bleek geschikt. De gebruikte palen waren afkomstig van eik die te snel gegroeid was om een betrouwbaar resultaat te bekomen. De balk bevatte te weinig jaarringen.⁴⁶



Figuur 37: Schematische tekening van de fundering van de 18^{de}-eeuwse stuwsluis.

Het was duidelijk dat het grootste deel van deze kaaimuur werd vernield bij de laat 19^{de}-eeuwse kanaliseringwerken. De muur was duidelijk slechts minimaal (schuin) afgebroken om nieuw muurwerk te kunnen plaatsen (zie Figuur 38).

⁴⁵ GAWRONSKI & VEERKAMP 2003, 22.

⁴⁶ Zie ook hoofdstuk 6 en bijlage 11.5.2: rapport dendrochronologisch onderzoek.



Figuur 38: Foto van de zuidwestelijke hoek van de droge bouwkuip vanuit ongeveer dezelfde hoek genomen. Bovenaan is de 19^{de}-eeuwse situatie te zien, onderaan de restant van de 18^{de}-eeuwse kademuur die zich onder de 19^{de}-eeuwse kademuur bevond.

Aan de kant van het oostelijke eiland werden slechts twee stukken kademuur aangetroffen. Het grootste stuk (spoor K-9) was, net als de westelijke kademuur (K-10), net onder het 19^{de}-eeuwse muurwerk gelegen. Aan deze oostelijke zijde werd er blijkbaar, naar aanleiding van de laat 19^{de}-eeuwse kanalisering, grondiger gesloopt dan aan de westelijke zijde. De locatie van de beiden stukken kademuur is goed te zien op de plot van de aangetroffen sporen op de kaart van Lamal uit 1864.

Het blok (spoor K-9) bestond, net als de westelijke kademuur, uit een bakstenen kern met een natuurstenen parement aan de waterzijde. Er werden orangerode bakstenen van verschillende formaten gebruikt. Er bleek geen duidelijk metselverband aanwezig te zijn. Wel zeer duidelijk was het overvloedig gebruik van een wit tot witgrijze, zeer harde kalkmortel om het geheel te binden. Aan de bovenzijde van het schuin afgebroken muurblok was vaak een blauwgrijze cementmortel aanwezig, vermoedelijk een restant van de erboven aangelegde muren uit de late 19^{de} eeuw. Het natuurstenen parement aan de waterzijde (noordelijk zijde) bestond wederom uit regelmatig gekapte blokken blauwe hardsteen, die met een harde, witte kalkmortel aan elkaar bevestigd waren. De blokken waren van verschillende lengte maar bleken steeds even hoog en breed (telkens ongeveer 35cm).

Het muurwerk was in totaal 2,5m breed, waarbij de bakstenen kern (eertijds niet zichtbaar) ongeveer 2,15m breed was en het natuurstenen parement ongeveer 35cm. Opvallend bij dit blok was dat de oostelijke zijde vrij recht leek afgewerkt te zijn. Op de plot van de kaart van Lamal (1864) lijkt de muur immers door te lopen. Echter aan de westelijke kademuur bleek ook een deel van de muur veel minder diep gefundeerd te zijn. Misschien was ook hier de muur niet meer in het water gelegen, zoals de plot wel suggereert. Op dezelfde lijn zoals zichtbaar is op de plot van Lamal, werd op een hoger niveau nog een blokje baksteen ontdekt, vermoedelijk ook een deel van de kaaimuur, dat dus niet zo diep gefundeerd was.



Figuur 39: Een deel van de 18^{de} eeuwse kademuur (spoor K-9) aan de westelijke zijde van het oostelijke stuweiland.



Figuur 40: Detail van spoor 9 met dikke laag witte kalkmortel zichtbaar tussen de natuurstenen blokken.

Tussen de funderingsmuren van het schutsluisgebouw in lag een vloerniveau (spoor K-3) dat vermoedelijk ook in de 18^{de} eeuw moet worden gedateerd. De bodem van de stuwgeul bestond uit drie delen: een houten fundering, een dik stortpakket mortel-baksteen-natuursteen en een laag bakstenen. De houten fundering bestond uit verschillende aangepunte, zware, eiken palen

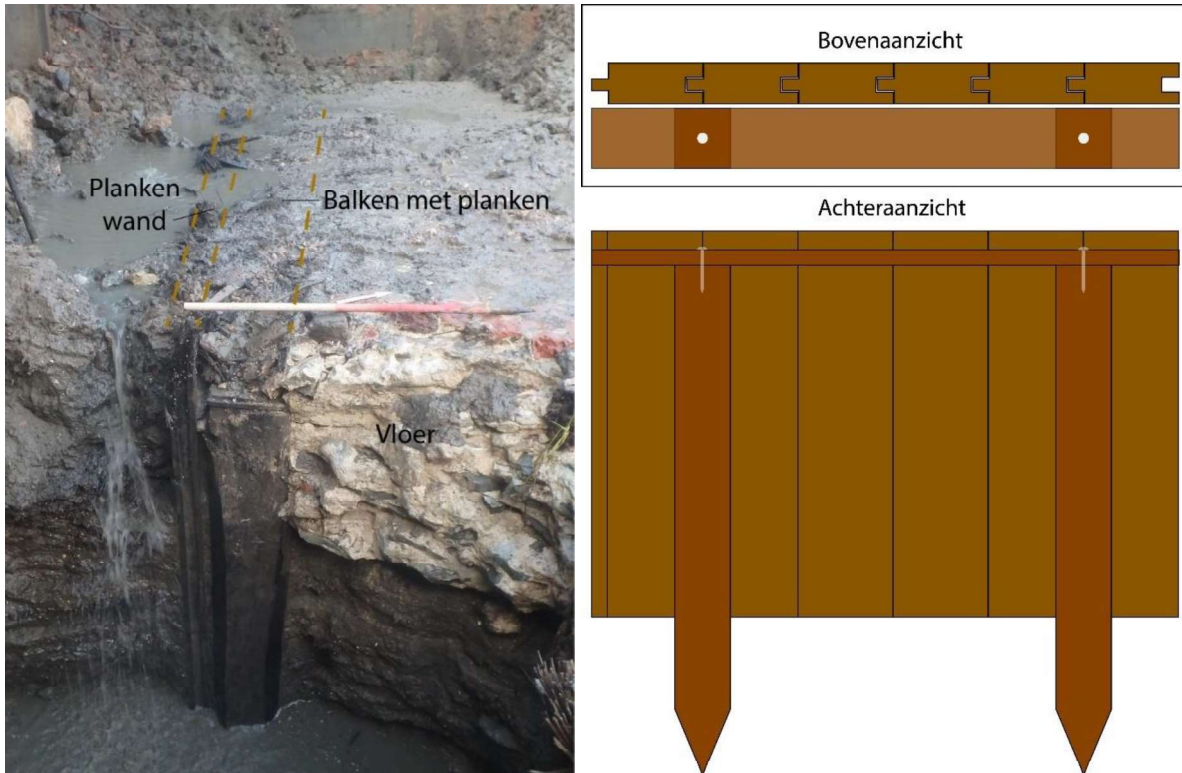
(zogenaamde stuiten) die op regelmatige afstand (0,5 tot 1m) van elkaar in de grond waren geheid. Op regelmatige afstand werden ook verschillende dwarsbalken aan deze palen bevestigd door middel van zware nagels.

Tussen de ingeheide palen en balken werd een ongeveer 0,5m dik pakket harde witte kalkmortel en baksteen- en natuursteenbrokken gestort. Hier bovenop lag een laag orangerode bakstenen (26x12x6cm), vlak naast elkaar gelegd met een harde blauwgrijze cementmortel. Deze laatste laag moet vermoedelijk eerder in de 19^{de} eeuw gedateerd worden en kan eerder als een hergebruik van de reeds bestaande bodem gezien worden.



Figuur 41: Doorsnede van de vloer spoor K-3.

Aan weerszijden werd de stuwgeul begrensd door een damwand, bestaande uit verschillende in elkaar passende, eiken planken van ongeveer 20cm breed en 5cm dik (de lengte kon niet bepaald worden, maar was minstens 1,2m). De planken waren met elkaar verbonden door een tand-groefverbinding. Ze werden aan de zijde van de vloer tegengehouden door verschillende zware, ingeheide, eiken palen (stuiten), die met elkaar verbonden waren door horizontaal liggende planken. De planken waren met zware nagels aan de palen verbonden (zie Figuur 42).



Figuur 42: Houten damwand aan zuidelijke zijde van de vloer (links) en verklarende tekening opbouw (rechts).

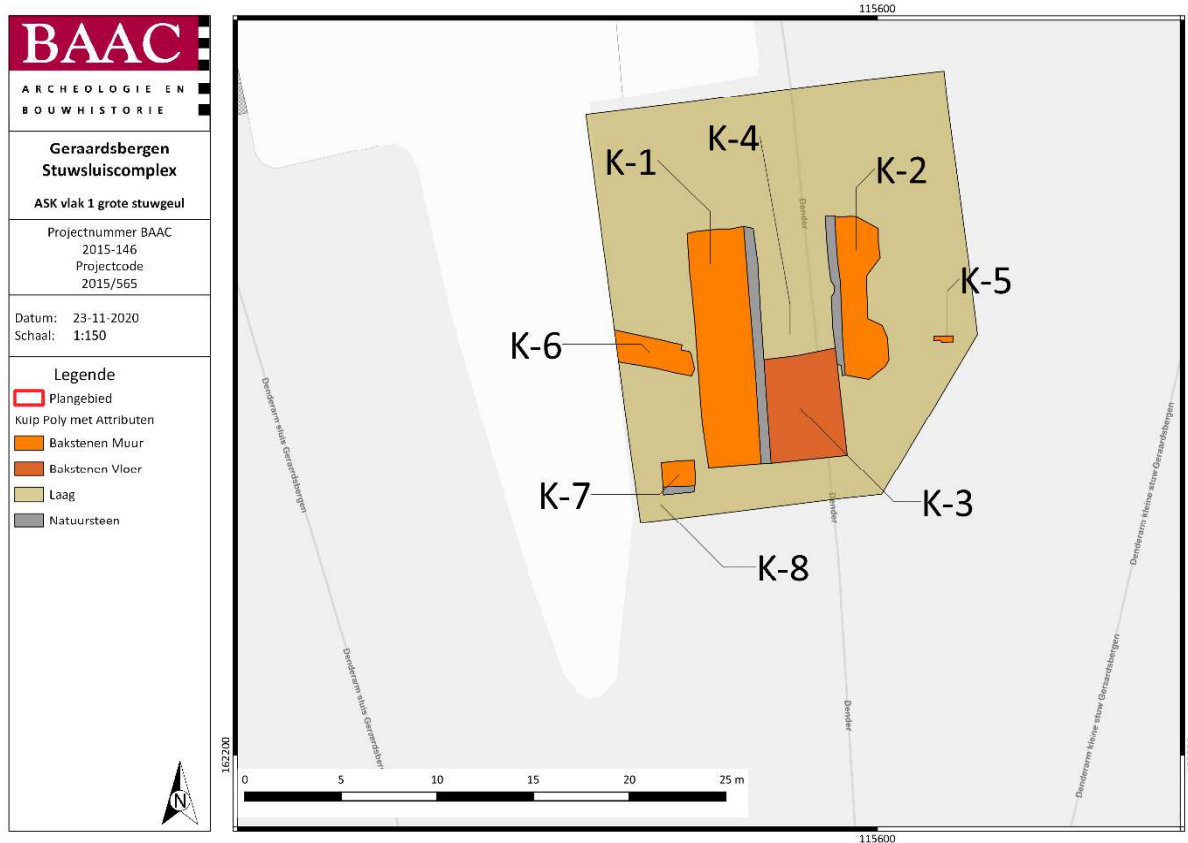
Meer naar het noordwesten toe werd nog een deel van een vloerniveau gevonden dat identiek was qua opbouw als spoor K-3, maar niet aansloot. Het fragment was gelegen onder de westelijke, 19^{de}-eeuwse oeverversterking (spoor K-1). Gezien de identieke opbouw en ligging onder de 19^{de}-eeuwse muur, is dit fragment vermoedelijk wel een deel van de oorspronkelijke vloer/bodem en kan dit spoor ook uit de late 18^{de} eeuw te dateren. Onder en omheen dit fragment bleken nog een groot aantal stuiten aanwezig.



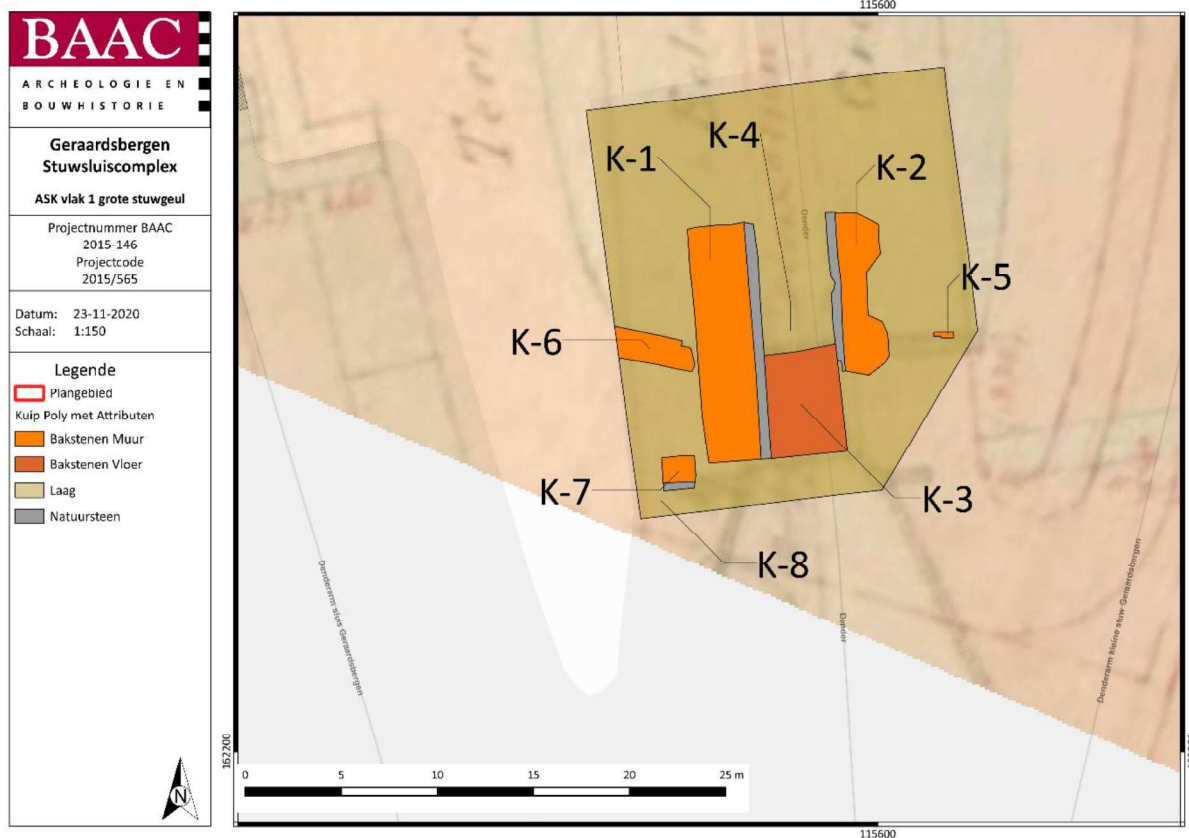
Figuur 43: Apart bodemfragment (deel van spoor K-3).

19^{de} eeuw

Zoals reeds meermaals aangegeven, werden ook enkele muurresten uit de 19^{de} eeuw aangetroffen. Deze zijn te koppelen aan de kanalisatiewerken uitgevoerd tussen 1865 en 1868.



Figuur 44: ASK vlak 1 van de uitgraving in de grote stuwgeul.



Figuur 45: ASK vlak 1 geplot op de kaart van Lamal.

Er werden resten van twee kademuren aangetroffen (sporen 1 en 2) die onder een schuine (hoek 135°) waren aangelegd. Tussen deze kademuren was voor een deel een vloer of bodem (spoor 3) gelegen. De muren waren voornamelijk uit bakstenen en een harde, blauwgrijze cementmortel opgebouwd. De vloer is vermoedelijk eerder 18^{de}-eeuws in oorsprong, maar werd in deze fase hergebruikt door er een nieuwe laag bakstenen op te leggen.

De geplande toestand op het plan van Lamal (1864) komt zeer goed overeen met wat de locatie van de muren. De binnenste lijnen komen duidelijk overeen met de onderkant van de schuine kademuren, waar de muren aansluiten op de vloer. Bovenaan waren de schuine muren duidelijk afgebroken, wat doet vermoeden dat deze oorspronkelijk hoger reikten. Dit wordt bevestigd door de locatie van de buitenste lijnen op het plan van Lamal.

Deze laat 19^{de}-eeuws fase was door het gebruik van een andere mortel duidelijk te onderscheiden van de vroeger te dateren (18^{de}-eeuwse) sporen. Bij de kademuren (sporen 1 en 2) verschilden ook de gebruikte bakstenen sterk: ze hadden een eerder rode tot paarse kleur en waren zeer uniform van formaat (21x9x5cm). In totaal waren bij de westelijke muur maximum 47 baksteenlagen bewaard, bij de oostelijke muur waren dat er 38.



Figuur 46: Schuine kademuren sporen K-1 (links) en K-2 (rechts) met er tussen vloer spoor K-3.

Onder deze baksteenlagen waren twee lagen natuursteen aanwezig. Het gaat hier om blokken blauwe hardsteen van verschillende lengtes (o.a. 86cm, 44cm, 67 cm, 94cm,...), maar met steeds ongeveer een zelfde hoogte en dikte van 35cm. De zichtbare zijde van de natuursteen was gebouchardeerd. Het is zeer waarschijnlijk dat het hier gaat om dezelfde blokken die oorspronkelijk dienden als parement voor de kademuren uit de 18^{de} eeuw en werden gerecupereerd. De hoogtes en diktes zijn immers identiek, alsook het feit dat niet alle lengtes gelijk zijn en het feit dat het zichtbare vlak gebouchardeerd werd. Bovendien waren bij enkele stenen nog duidelijk inkepingen zichtbaar waarin eertijds ijzeren krammen zaten als bevestiging. De natuurstenen werden in dit muurwerk aan elkaar gezet door dezelfde harde blauwgrijze cementmortel waarmee de bakstenen bovenbouw werd gerealiseerd.

Aansluitend onder de natuurstenen laag bleek nog een dikke laag mortel met baksteenbrokken aanwezig te zijn. Deze voorzag de aansluiting tussen het muurwerk en een bakstenen vloer (spoor K-3), die deels tussen de twee schuine muren gelegen was. Zoals reeds aangehaald, gaat het hier om een in oorsprong laat 18^{de}-eeuws vloerniveau (te dateren tussen 1760 en 1770), dat hergebruikt werd door een nieuwe laag bakstenen (formaat 26x12x6cm) erop te leggen met behulp van dezelfde blauwgrijze mortel zoals gebruikt bij de muren.

20^{ste} eeuw

De bakstenen kademuren uit de late 19^{de} eeuw bleken bij aanvang van het onderzoek volledig bedekt te zijn met schanskorven (metaaldraad met maaswijdte 60mm en breuksteen).⁴⁷ Deze werden in de 20^{ste} eeuw geplaatst. De korven volgden dezelfde helling als de muren uit de late 19^{de} eeuw.

⁴⁷ ORIGIN 2012, analyse bestaande toestand, 10.

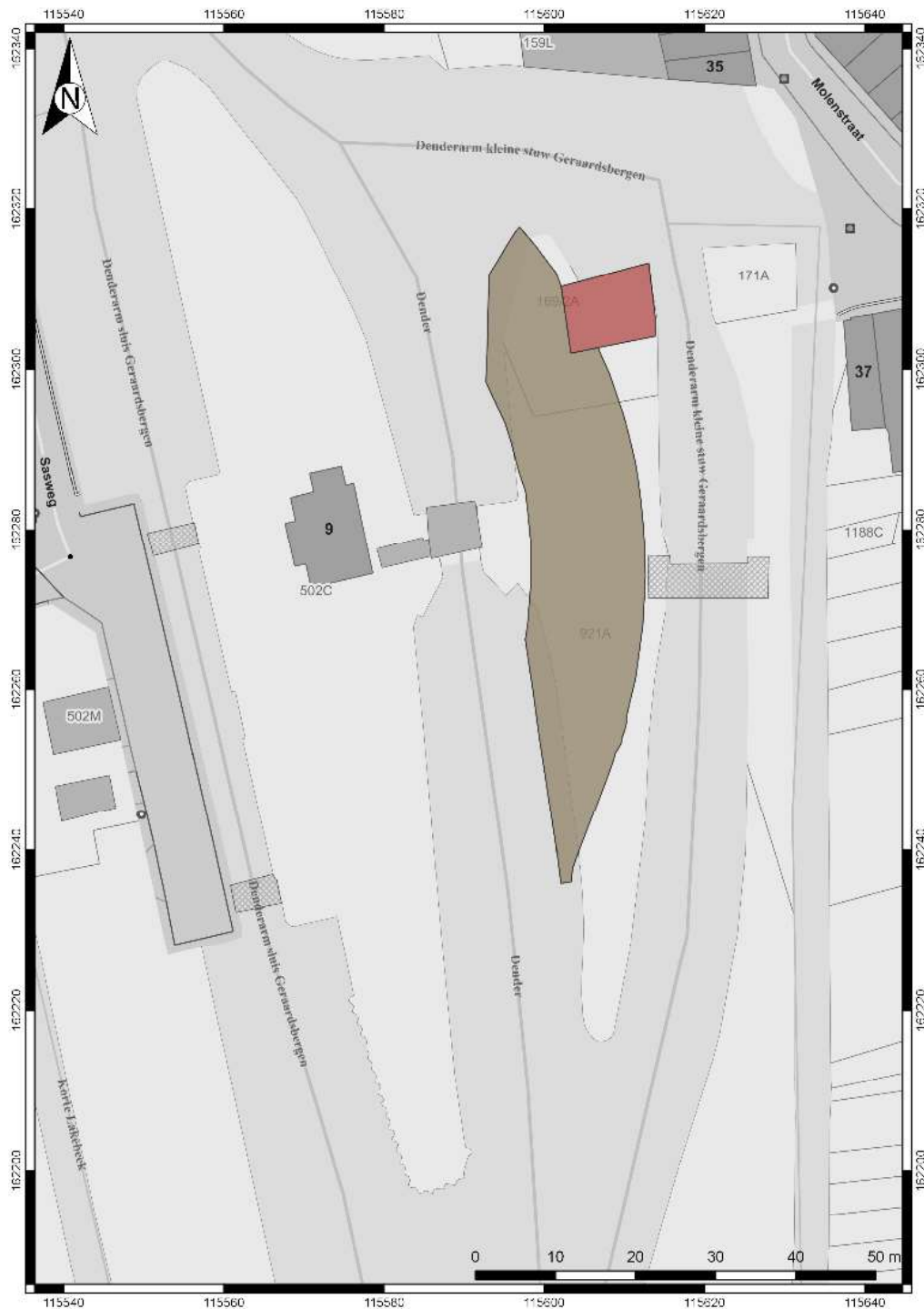
6.2.4 Besluit zone 'grote stuwgeul'

In de zone 'grote stuwgeul' werden enkele archeologisch relevante sporen aangetroffen uit drie perioden. Uit de late 18^{de} eeuw dateren restanten van het eertijds aanwezige zuidelijke schutsluisgebouw. Het gaat hier voornamelijk om kademuren in baksteen en natuursteen, waarop het gebouw werd gezet.

Met de herprofilering van de Dender omstreeks 1865-1868 werd het schutsluisgebouw, alsook deels de onderliggende kademuren, afgebroken en werd een nieuwe oeverbescherming in baksteen en natuursteen gebouwd. Uiteindelijk raakten deze muren ook in de 20^{ste} eeuw in onbruik en werd een nieuwe oeverbeschoeiing aangelegd met schanskorven.

6.3 Het oostelijk stuweiland

Het oostelijke stuweiland bleek, net als de zone tussen de twee stuweilanden, zeer rijk te zijn aan archeologische resten. Het grootste deel van dit eiland zou afgegraven worden tot ongeveer 5m diepte om er twee betonnen kokers in te plaatsen (Figuur 47 - bruingrijs). Door het plaatsen van deze kokers zou ook een klein deel van de restanten van een in oorsprong 12^{de}-eeuwse watermolen worden geraakt (Figuur 47 - rood). Binnen deze zone diende tevens, voor de aanleg van een verharding, ongeveer 100cm diep afgegraven te worden voor de aanleg van deze verhardingen en leidingen.



Figuur 47: Ingrepen op het oostelijke eiland (bruingrijs: plaatsen kokers; Rood: Deels afbraak watermolen).

6.3.1 Historiek van oostelijke stuweiland

Het oostelijke eiland is gelegen in het natuurlijke overstromingsgebied van de Dender, meer bepaald aan de zogenaamde grote Dender. Deze grote Dender bestaat vandaag uit drie armen: de sluisgeul, de grote stuwgeul en de kleine stuwgeul. Op de rechteroever stroomt parallel de Gavergracht. Wanneer deze ontstaan zijn en of het hier om in oorsprong natuurlijke waterlopen gaat is niet met zekerheid te stellen. Het is mogelijk dat deze armen werden gegraven of dat de oevers van bestaande oevers werden versterkt. Mogelijk kan dit gebeurd zijn in de volle middeleeuwen, bij de inrichting van de drie watermolens, om deze molens van een controleerbare stroom van water te voorzien. De eerste vermelding van deze watermolens is te situeren in 1194, naar aanleiding van een schenking van de molens, maar de inrichting van de molens is dus mogelijk nog vroeger te situeren.

Aan het midden van de 13^{de} eeuw werden in kader van de versterking van de stad Geraardsbergen, ter hoogte van de onderzoekslocatie, een stadstoren (de Pijntoren) en wallen op het oostelijke eiland aangelegd.⁴⁸ Zowel de watermolens als de onderdelen van de stadsversterkingen ondergingen verschillende verbouwingen gedurende de eeuwen volgend op hun oprichting. Omstreeks 1690 zou het grootste deel de stadsversterking (*i.e.* de Pijntoren en de stadsmuren, afgebroken worden. Voor het eiland zelf lijkt er niet zoveel te veranderen tot aan het einde van de 19^{de} eeuw.

Tussen 1865-1868 vond een hele herinrichting van het stuwcomplex en de -eilanden plaats. Tijdens deze werken werden vele nog aanwezige bouwwerken, zoals de watermolen, het zuidelijke schutsluisgebouw en vermoedelijk ook de nog zichtbare restanten van de stadsversterking afgebroken. Belangrijk is dat de Dender in deze fase werd gekalibreerd, waardoor een zeer groot deel van het oostelijke eiland in het zuiden werd weggegraven. Het eiland werd dus met andere woorden veel kleiner (zie cartografische studie).⁴⁹

Vermoedelijk is de toestand van net na deze werken nog grotendeels dezelfde als de huidige toestand. Gedurende de 20^{ste} eeuw werden wel nog een aantal oeverversterkingen aangebracht.⁵⁰

⁴⁸ ORIGIN 2012, 5-7.

⁴⁹ ORIGIN 2012, 5-7.

⁵⁰ ORIGIN 2012, 7-8.

6.3.2 Cartografische gegevens voor het oostelijke stuweiland

Het oostelijke stuweiland is zichtbaar op verschillende historische kaarten vanaf de 16^{de} eeuw. Op enkele kaarten/plannen gaat het slechts om een schematische weergave. Er is gekozen om in dit hoofdstuk te focussen op enkele kaarten die de evolutie van het eiland zelf goed weergeven. Voor de evolutie van de gebouwen aanwezig op het eiland (pijntoren en watermolen) zijn aparte hoofdstukken voorzien.

De eerste kaart is deze opgesteld door Jacob van Deventer (1550-1565).⁵¹ Op de kaart is duidelijk zichtbaar dat het eiland veel groter was dan nu het geval is, vooral in zuidelijke richting. Het eiland bleek voor het grootste deel onbebouwd te zijn, enkel op de noordelijke tip kunnen enkele gebouwen waargenomen worden. Meer precies zijn er twee gebouwen zichtbaar, namelijk de Pijntoren en één van de drie watermolens. Tussen deze gebouwen lijkt een weg te lopen. De zone tussen de gebouwen lijkt zelfs volledig verhard te zijn (wit ingekleurd).

De groene inkleuring ten zuiden van deze gebouwen is vermoedelijk te interpreteren als overstromingsgebied van de Dender.

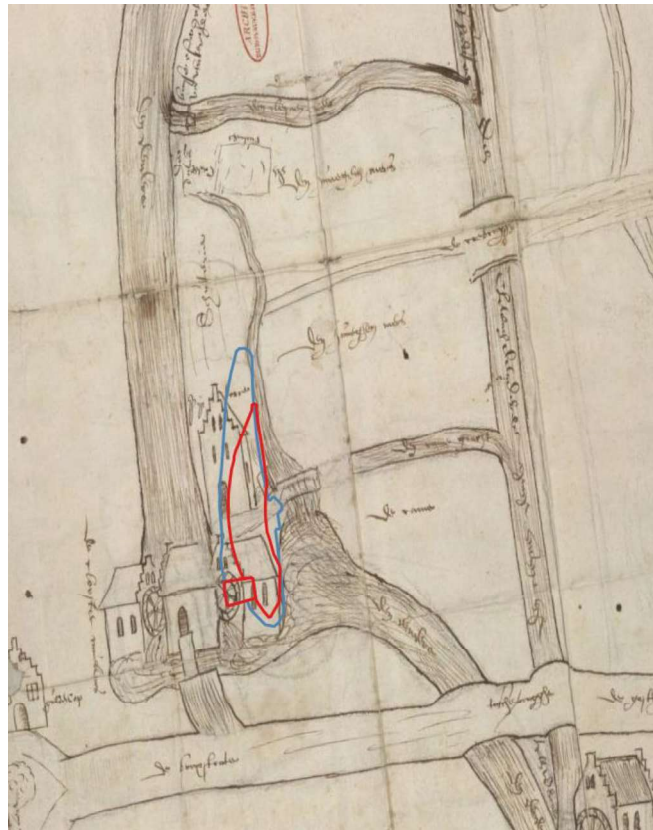


Figuur 48: Deventerkaart met aanduiding oostelijk eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood).

⁵¹ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2017b.

Op een pentekening uit 1616 is een bijna identieke situatie zichtbaar.⁵² Ook hier is duidelijk dat vooral het noordelijke deel van het eiland bebouwd is. De Pijntoren en watermolens zijn wederom aangeduid. Op dit plan staat in het zuidelijke deel het woord 'schuterie' geschreven, wat meteen een functie aanwijst voor dit deel. Deze is te linken aan de Sint-Jorisgilde die volgens een vermelding uit 1499 een 'schutterie achter de watermolen buiten de muren van de stad neffens de Dender en aan de zijde van de waterloop geheten d'ouden Dender aan de Hunneghem meersch had'.⁵³

Een merkbaar verschil is dat het uiterste zuiden van het eiland op dit plan uit 1616 is begrensd door een waterloop, wat op de kaart van Deventer niet het geval is. Dit kan te wijten zijn aan een onnauwkeurigheid op de Deventerkaart.



Figuur 49: Kaart uit 1616 met aanduiding oostelijke eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood). Het noorden bevindt zich onderaan de kaart.

Een kaart te dateren omstreeks 1768-1769 toont wederom een bijna identiek beeld.⁵⁴ Er zijn in het noorden wat extra muren en een palissade weergegeven grenzend aan de Pijntoren, die op deze kaart staat weergegeven als een lagere, bakstenen structuur. Ook het plein tussen de watermolens en Pijntoren is hier weergegeven.

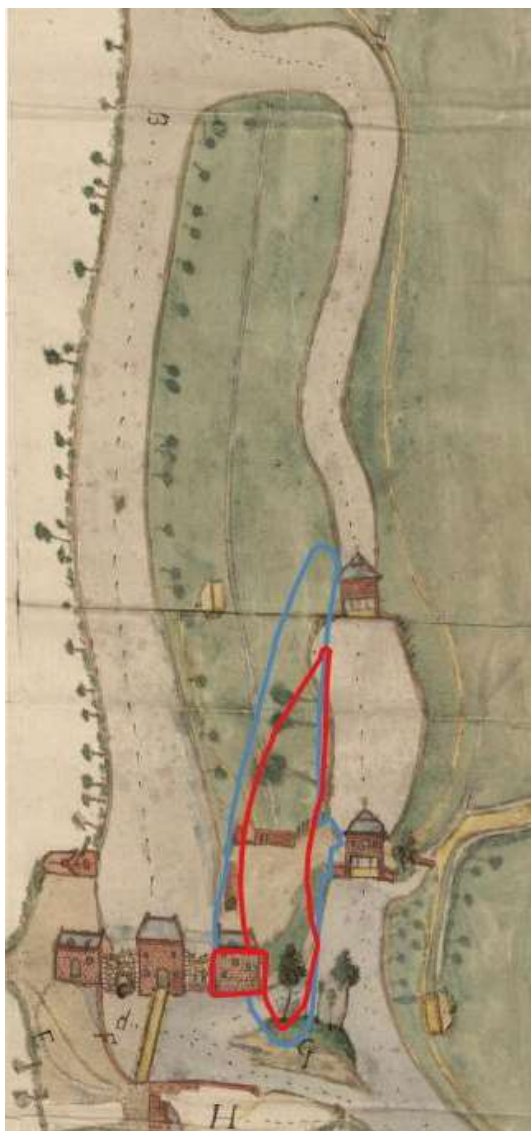
Het zuiden van het stuweiland is nog steeds onbebouwd, maar er is nu wel een smal greppeltje zichtbaar in het midden van het eiland. Ook de schutsluisgebouwen tussen de twee stuweilanden zijn weergegeven.

⁵² CARTESIUS 2020.

⁵³ DE RO et al. 2009, 19.

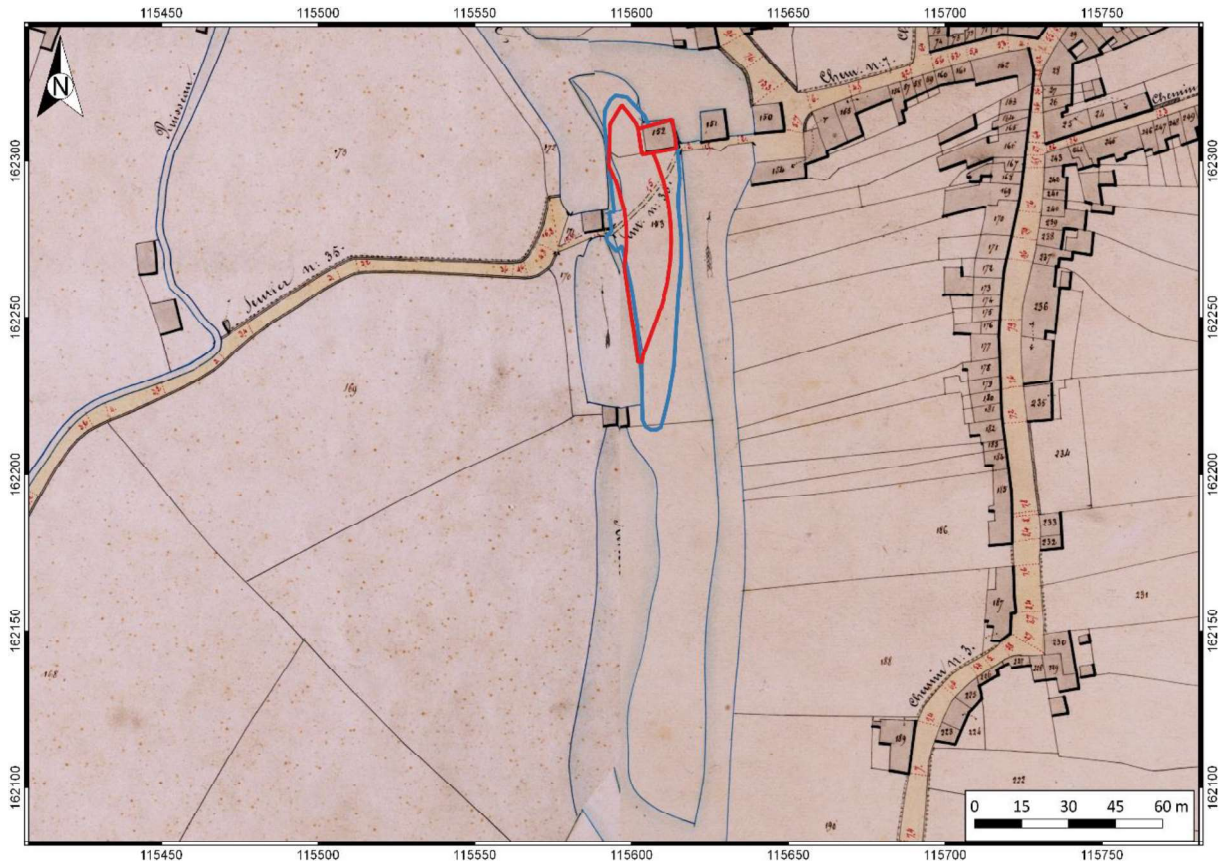
⁵⁴ CARTESIUS 2020.

Ten noorden van het eiland is, in tegenstelling tot vroegere kaarten en plannen, een klein eiland zichtbaar. Helaas is de beschrijving op de kaart geen hulp, aangezien er bij de letter G enkel staat '*het ijlandt staende inden meulenlau d'abdij ook competerende*' wat wellicht enkel wijst op een eiland dat ook bij het abtjdomein behoort.



Figuur 50: Kaart uit 1768-1769 met aanduiding oostelijke eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood). Het noorden bevindt zich onderaan de kaart.

Op de Atlas der Buurtwegen zijn wel enkele verschillen merkbaar ten opzichte van de kaart 1768-1769.⁵⁵ De Pijntoren en muren/palissades zijn niet meer zichtbaar. De watermolens zijn wel nog weergegeven, alsook de weg van het oostelijke naar het westelijke stuweiland. Het zuidelijke deel van het eiland is nog steeds onbebouwd. Het eilandje gelegen ten noorden van het oostelijke eiland lijkt aangehecht te zijn.



Figuur 51: Atlas der buurtwegen met aanduiding oostelijk eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood).

De grootste verandering voor het oostelijke eiland is te situeren aan het einde van de 19^{de} eeuw, met de heraanleg van de Dender. Deze geplande werken, daadwerkelijk uitgevoerd tussen 1865 en 1868, worden goed weergegeven op de plannen opgesteld door architect Lamal omstreeks 1864.⁵⁶ Op dit plan is zichtbaar hoe vooral het zuidelijke deel van het stuweiland voor een groot deel werd weggegraven om een nieuwe arm voor de Dender aan te leggen. Ook werd van het oostelijke deel van het stuweiland een stuk weggegraven en een stuk aan het westen (aan de sluis) bijgevuld. In deze fase werden ook de nog aanwezige watermolen en het zuidelijke schutsluisgebouw gesloopt.

⁵⁵ GEOPUNT 2020a.

⁵⁶ CARTESIUS 2020.

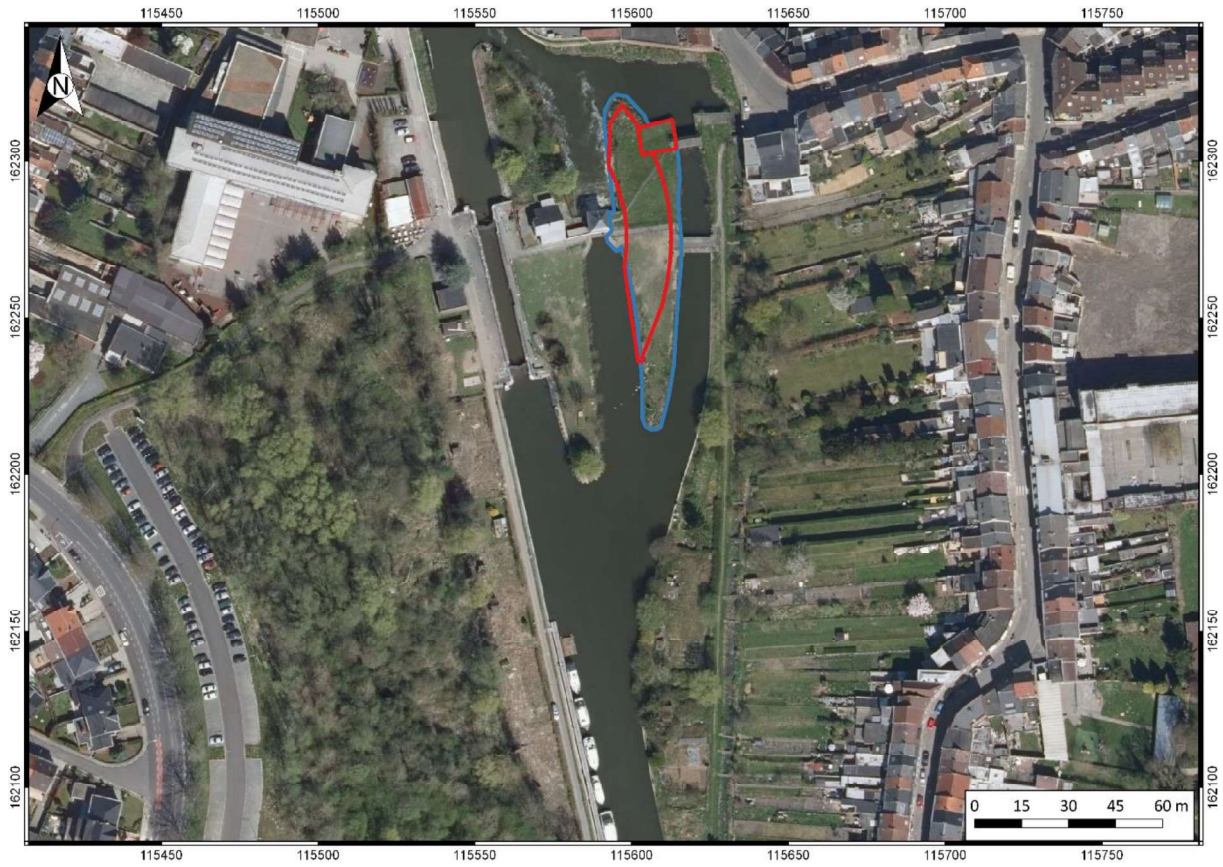


Figuur 52: Plan van Lamal te dateren in 1864 (roze invulling: oostelijke eiland bestaande situatie; zwarte lijnen: nieuwe situatie)⁵⁷.

Op een luchtfoto genomen net voor aanvang van het archeologische onderzoek is de 'nieuwe' situatie, zoals weergegeven op het plan van Lamal, goed te herkennen.⁵⁸ Dit geeft aan dat er voor het oostelijke eiland zelf niet veel veranderd is vanaf 1868. Enkel de noordelijke tip van het eiland lijkt wat ingekort te zijn.

⁵⁷ De zwarte lijnen zijn op het originele plan zichtbaar als rode lijnen, maar werden hier overtrokken om de situatie te accentueren.

⁵⁸ AGIV 2020c.



Figuur 53: Luchtfoto zomer 2015 met aanduiding van oostelijke eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood).

6.3.3 Archeologisch onderzoek van het oostelijke stuweiland

Met uitzondering van het meest zuidelijke stukje werd over het gehele eiland een vlak aangelegd op ongeveer 50cm onder maaiveld. Op dit niveau werden de bovenste restanten van de Pijntoren en de watermolen reeds aangesneden. Over de opgraving van deze structuren zijn aparte hoofdstukken voorzien.

Behalve deze restanten bleek het eiland te bestaan uit verschillende aangevoerde grondpakketten. Alluviale lagen werden enkel op een dieper niveau, bij het opgraven van de watermolen en Pijntoren, zichtbaar. De oorspronkelijke natuurlijke bodem kon nergens waargenomen worden.



Figuur 54: Zuidelijke deel van het oostelijke stuweiland.



Figuur 55: Centraal-zuidelijk deel van het oostelijke stuweiland, met de restanten van de Pijntoren die dagzomen.



Figuur 56: Noordelijk deel van het oostelijk eiland, met rechts de resten van het meest westelijk molengebouw.

Over het algemeen hadden alle ophogingspakketten in het vlak een bruingrijze tot lichtbruine kleur. Ze verschillen voornamelijk van elkaar door de aanwezigheid en hoeveelheid inclusies. In onderstaande tabel staat de beschrijving voor elk van de pakketten:

Tabel 3: Beschrijving van de lagen in het eerste vlak

SPOORNUMMER	KLEUR	INCLUSIES
1004	Groenbruin	Baksteen, mortel
1005	Grijs	Puin
1015	Beigebruin	Baksteen, mortel, aardewerk, houtskool, ijzerconcreties
1018	Lichtbeigebruin gevlekt	Baksteen, mortel, houtskool, ijzerconcreties
1020	Lichtbruingrijs gevlekt	Houtskool, ijzerconcreties
1022	Bruingrijs gevlekt	Baksteen, mortel, houtskool, ijzerconcreties
1023	Donkerbruin, lichtbeige gevlekt	Baksteen, mortel, houtskool
1024	Donkerbruin	Baksteen, mortel, houtskool



Figuur 57: Allesporenkaart vlak 1 van het oostelijk eiland.

Op een dieper niveau werd stevast eerst een blauwgrijs pakket aangesneden, waarin voornamelijk puin en houtskool als inclusies konden herkend worden.

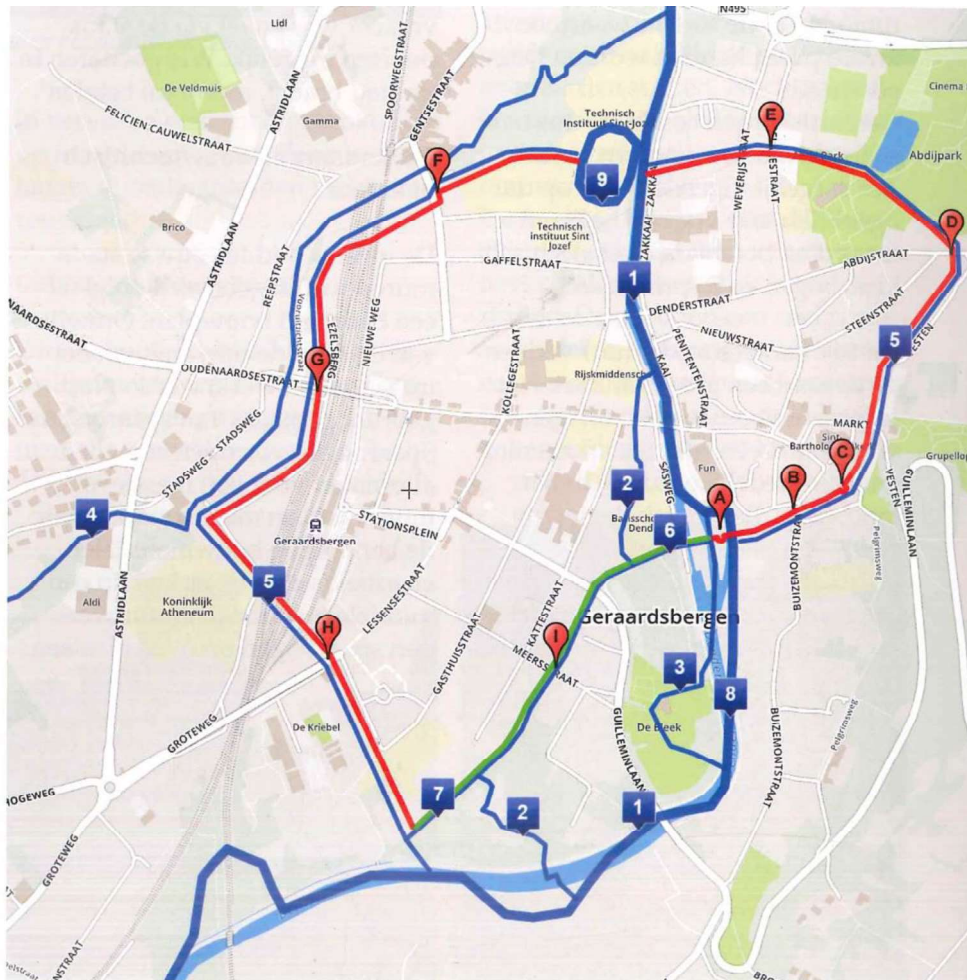


Figuur 58: Profiel aan de zuidelijke tip van het eiland.

6.3.4 Sporen van stadsversterking op het oostelijke eiland: De Pijntoren en stadsmuren

*Historiek stadsversterking Geraardsbergen*⁵⁹

Over de geschiedenis van de stadsversterkingen van Geraardsbergen werd al heel wat geschreven. Zeker over de omvang van de oudste stadsversterking is nog heel wat onduidelijkheid. In een recent rapport van SOLVA werd deze problematiek goed beschreven.⁶⁰



Stadsomwalling: stenen muur in het rood, aarden wal in het groen : A. Pijntoren, B. Putsemein poort, C. Dierkost toren, D. Brusselse poort, E. Boelare poort, F. Gentse poort, G. Oudenaardse poort, H. Lessense poort, I. Koepoort
Natuurlijke waterlopen : 1. Dender, 2. Kleine Dender, 3. Oude Dender, 4. Dutsebeek of Molenbeek
Grachten : 5. walgracht, 6. Raamgracht, 7. Verbinding tussen stadsgracht en Kleine Dender, 8. Grote Dender, 9. Walgracht van de burcht

*Figuur 59: locatie van de laatmiddeleeuwse stadsmuur en grachten geplot op het huidige stadsplan van Geraardsbergen.*⁶¹ Het noorden bevindt zich bovenaan.

⁵⁹ Grotendeels overgenomen uit ORIGIN 2012.

⁶⁰ CLEMENT et al. 2018.

⁶¹ Overgenomen uit CLAUS 2017.

De oudste stadsomwalling van Geraardsbergen ontstond op de rechter Denderoever, op de helling van de Oudenberg. De eerste uitbreiding van de stad – de zone met het huidige marktplein – bleef beperkt tot de rechter Denderoever. Het ging hierbij om een uitbreiding in zuidelijke richting, zodat de Markt, het nieuwe economische centrum ook mee binnen de stadsversterking viel. Deze uitbreiding moet wellicht op het einde van de 12^e eeuw zijn uitgevoerd en wellicht voor 1269 voltooid aangezien er in de historische bronnen in dat jaar reeds melding gemaakt werd van een stadspoort.⁶² Vermoedelijk moet dus ook de aanleg van de Pijntoren in deze tweede stadsuitbreiding geplaatst worden. In een historische bron van 1338 wordt melding gemaakt dat bijna heel de stadsversterking uit een stenen muur bestond, met uitzondering van een beperkt stuk dat nog uit een aarden wal met palissaden bestond.⁶³ De stadsmuur werd wellicht voor het grootste gedeelte op spaarbogen gefundeerd.

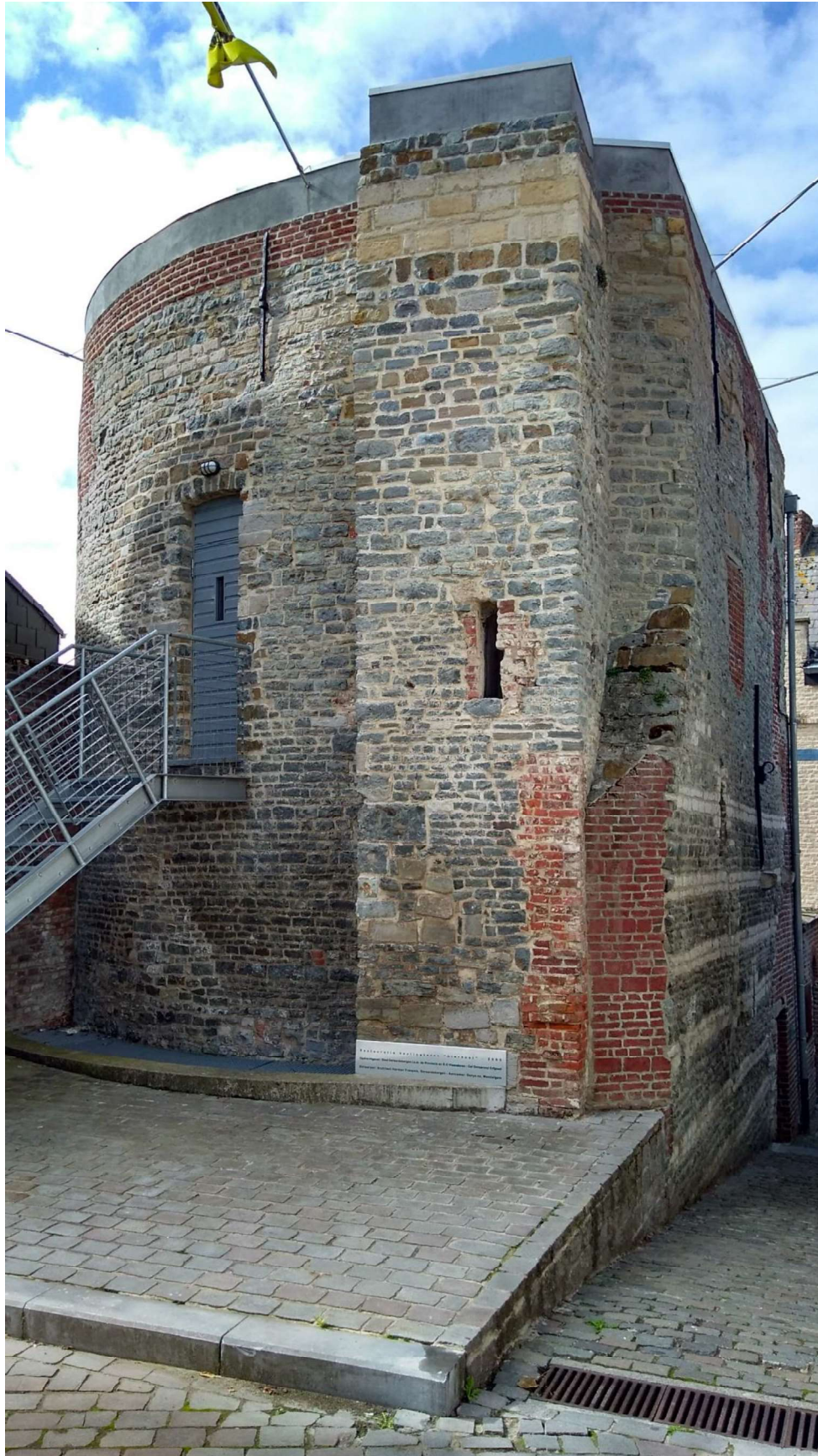
Verschillende oude kaarten spreken van *'den ouden Dender'* die door het meersengebied liep ten westen van de stuweilanden. Het was dus mogelijk dat de stad bij aanleg van haar versterkingen en watermolens een (of twee) nieuwe Denderarmen gegraven had of een bestaande oever gekanaliseerd had om de drie watermolens op rechteroever efficiënt van energie te voorzien en de bouw van een verdedigingstoren op het Dendereiland te vergemakkelijken.

Bij de derde fase van de stadsuitbreiding werd de westelijke oever in gebruik genomen, maar de verdedigingsmuur rond de stad kon niet door de meersen worden aangelegd en diende ten westen ervan op droog grondgebied te blijven. Een andere hypothese is dat het omwille van de natte gronden niet noodzakelijk was om de versterkingen hier door te trekken. Dit betekende dat Geraardsbergen eigenlijk bestond uit twee onderscheiden stadsgedeeltes elk met hun eigen omwalling. In tegenstelling tot de meeste historische steden aan een waterloop was Geraardsbergen dus geen omwalde stad waar een rivier doorstroomt, die de omwalling binnenkomt door een waterpoort. Dit wou echter ook zeggen dat de Dendervallei met de Grote en de Kleine Dender en het ertussen gelegen (ei)land een bres was in de stadsfortificatie en dat de Grotestraatbrug – de belangrijkste verbinding tussen beide stadsgedeeltes – bijna onbeschermd was. Vandaar dat het Dendereiland een verdedigingstoren benodigde, de Pijntoren, die echter op gepachte grond diende opgetrokken te worden.

Na de verovering van de stad in 1690 door de Franse troepen onder maarschalk de Luxembourg werden alle stadsmuren, torens en dus ook de Pijntoren geslecht. Van de omwalling bleven slechts twee torens over, waarvan de vandaag de dag resterende Dierkoststoren de meest gekende is. Een tweede segment van de versterking is een rondeel dat in een privétuin bewaard is, welke onterecht als de Pijntoren omschreven werd. Verdere sporen van de stadsversterking bleven enkel in het stratenpatroon en de straatnamen bewaard.

⁶² DE RO et al. 2009.

⁶³ CLAUS 2017, 3.



Figuur 60: Foto van de Dierkosttoren, hier kan duidelijk dezelfde D-vormige opbouw als de Pijntoren opgetekend worden.

De Pijntoren

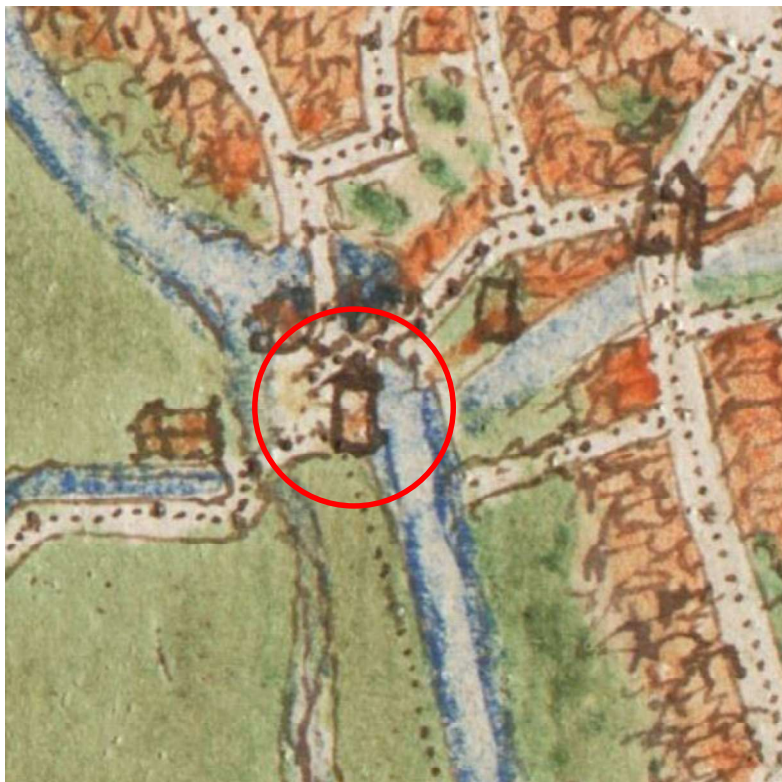
De Pijntoren werd wellicht gebouwd tussen het midden van de 13^{de} en het begin van de 14^{de} eeuw samen met de stenen stadsmuren aan deze zijde van de stad. Over de vroegste geschiedenis, bouw en gebruik van de toren is niks gekend. In 1521-23 werden reparatiewerken uitgevoerd, evenals een eeuw later in 1622-23. De stadsrekeningen van 1521-22 verduidelijkten dat men de toren met een schip diende te bereiken. Het stadsplan van Jacob Van Deventer uit midden 16^{de} eeuw toont de toren erg duidelijk. De tekening van Figuur 62 uit 1616 toont de bouwkundige opbouw van de toren, die wellicht de hoogste was van de hele stadsverdediging. In 1640 was de toren in gebruik als gevangenis. Na de verovering van de stad door de Franse troepen onder maarschalk de Luxembourg werden alle stadsmuren, torens en dus ook de Pijntoren geslecht. Van de omwalling bleven slechts twee torens over, waarvan de Dierkosttoren de meest gekende is aangezien deze nog duidelijk in het straatbeeld aanwezig is. Echter blijken net voor de kanalisatiewerken van 1868 nog muren van de toren recht te staan. Wellicht zijn deze resten samen met de watermolen gesloopt in 1865-1868. De toren werd niet alleen als verdedigingstoren gebruikt. De naam Pijntoren is wellicht afkomstig van het gebruik van de toren als gevangenis en als verhoorkamer, waar de gevangenen 'gepijnid' werden. Dit werd ook bevestigd door Sanderus.⁶⁴

Cartografische bronnen

De Pijntoren wordt op slechts drie historische kaarten afgebeeld. De oudste kaart is de kaart die tussen 1550 en 1565 vervaardigd werd door Jacob van Deventer.⁶⁵ Op deze kaart wordt de laatmiddeleeuwse stad weergegeven. Op de kaart is duidelijk dat de Pijntoren het sluitstuk geweest is van de laatmiddeleeuwse stadsversterking. Zijn strategische ligging langsheen de Dender zorgde ervoor dat ook dit deel van de stad verdedigd kon worden. De toren ligt op de noordelijke punt van een centraal Dendereiland dat binnen een bredere, natte zone gesitueerd was (groen ingekleurde zone). Dit waren de zogenaamde Dendermeersen. Op basis van de tekening kan de Pijntoren als een vermoedelijk (half)ronde toren van wellicht twee bouwlagen met een puntdak omschreven worden. Meer details zijn op basis van deze tekening niet af te leiden.

⁶⁴ CLAUS 2017, 8.

⁶⁵ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2017b.



Figuur 61: Uitsnede met zicht op de Pijntoren (centraal) en de rest van de stadsversterking op de oostelijke oever van de Dender. Net ten noorden van de toren zijn de molengebouwen ingeschetst.

Een van de betere afbeelding van de Pijntoren is te vinden op een historische kaart uit 1616⁶⁶, waarop vanuit het noorden (onderaan de tekening, stadszijde) naar het zuiden (bovenaan de tekening, veldzijde) de situatie op de Dendereilanden en de omgeving getekend werd. Op deze kaart zijn naast de watermolens ook de Pijntoren en de onmiddellijke omgeving afgebeeld. De Pijntoren moet een imposant gebouw geweest zijn met minstens drie bouwlagen. Langsheen de stadszijde heeft de toren een vlakke kant, wat er op wijst dat de toren een D-vormig plattegrond heeft (in combinatie met de gegevens van de kaart van Jacob van Deventer en de kennis van de huidige Dierkostoren). In de achtergevel zijn op twee verdiepingen ramen aanwezig, op het gelijkvloers is een deuropening te zien. Het dak heeft aan de achterzijde een trapgevel, de voorzijde heeft een vermoedelijk afgerond puntedak. Naast de toren is de aanzet van een brugstructuur of stuw zichtbaar, net als een tweede constructie. Het is niet duidelijk of het hier om een poortje of een effectief gebouwtje gaat.

⁶⁶ CARTESIUS 2020.



Figuur 62: (links) historisch plan uit 1616; (rechts) detail van de Pijntoren. Het noorden bevindt zich onderaan de kaart.⁶⁷

Een kaart die omstreeks 1768-1769 dateert, toont wederom een bijna identiek beeld van de omgeving.⁶⁸ Interessant voor de geschiedenis van de Pijntoren is dat er in deze periode nog een deel van de toren bovengronds bewaard was. Het gaat om een schijnbaar afgerond muurdeel, wellicht de veldzijde van de toren. Aan de westzijde van de torenruïne is een muur zichtbaar waar ook weer een deuropening in verwerkt zit. Dit lijkt sterk op de situatie zoals deze op de tekening van 1616. Na een muurdeel gaat de stadsgrens schijnbaar over in een palissade. Langsheen de Oude Denderarm is een muur zichtbaar die vermoedelijk tot de fase van de stadsversterkingen moet gerekend worden aangezien ook deze muur een zelfde inkleuring heeft gekregen. Deze muur lijkt te stoppen net voor de watermolens.

⁶⁷ CARTESIUS 2020.

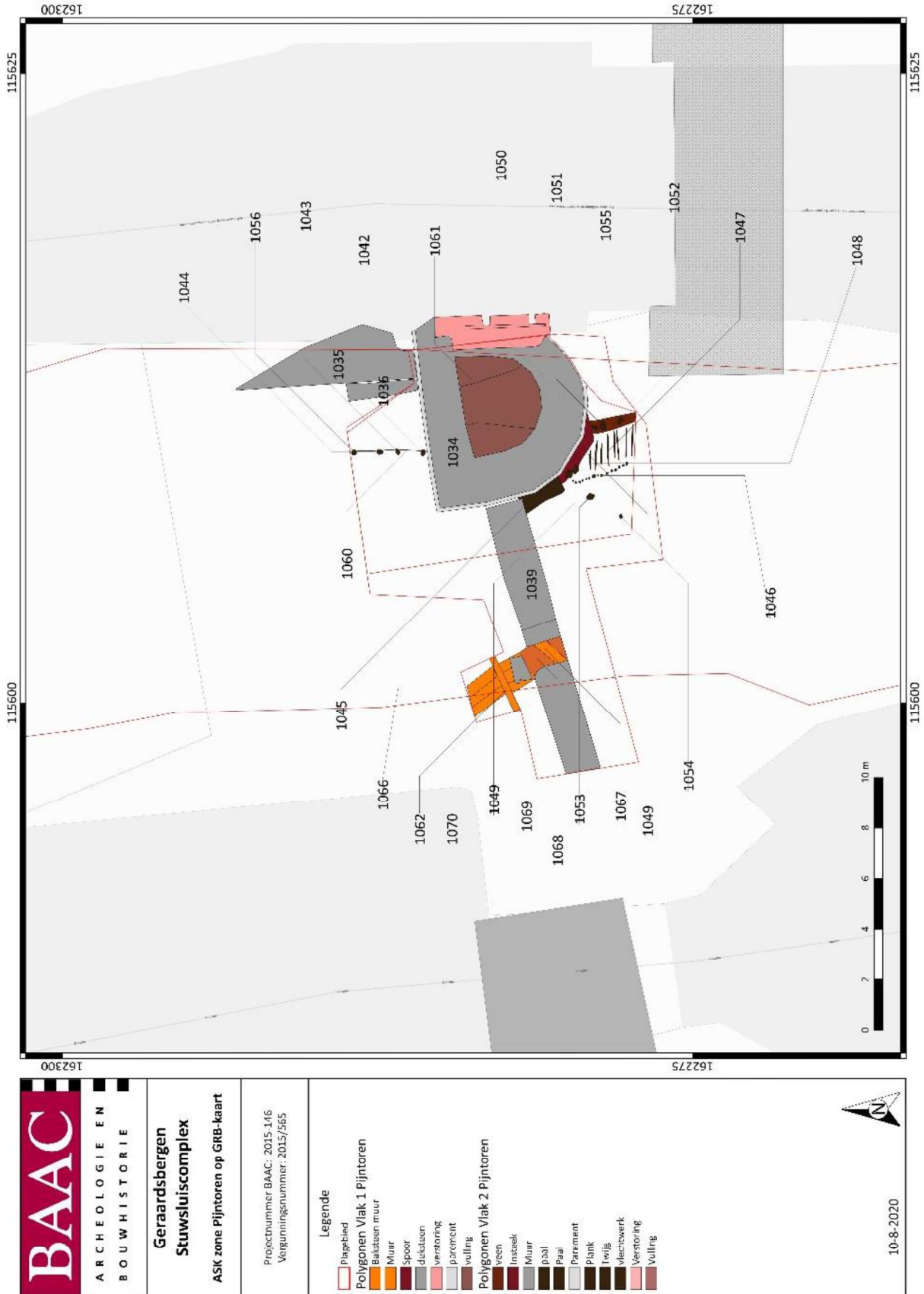
⁶⁸ CARTESIUS 2020.



Figuur 63: detail uit de kaart van 1768-1769 met centraal de ruïne van de Pijntoren en aangrenzende muurresten. Het noorden bevindt zich onderaan de kaart.

Archeologische opgraving Pijntoren

Tijdens de opgraving van de Pijntoren werden niet alleen de sporen van de toren zelf aangesneden, ook verschillende andere sporen, lagen en houten palen werden geregistreerd. Op basis van de stratigrafie, het weinige vondstmateriaal en de oversnijdingen kan een driedelige fasering van de sporen opgesteld worden. Hierbij kan een pre-stadsversterkingsfase, een stadsversterkingsfase en postmiddeleeuwse fase gedefinieerd worden.



Figuur 64: Allesporenkaart van de opgravingszone rond de Pijntoren.

BAAC
ARCHEOLOGIE EN
BOUWHISTORIE

**Geraardsbergen
Stuwsluiscplex**

ASK zone Pijntoren op GRB-kaart

Projectnummer BAAC: 2015.146
Vergunningnummer: 2015/565

10-8-2020

Legende	
[Red box]	Paggebied
Polygonen Vlak 1 Pijntoren	
[Orange box]	Baksteen muur
[Yellow box]	Muur
[Dark red box]	Spoor
[Light red box]	diksteen
[Pink box]	verstoring
[Light pink box]	parement
[Light purple box]	vulling
Polygonen Vlak 2 Pijntoren	
[Dark purple box]	veen
[Dark blue box]	Inzeek
[Light blue box]	Muur
[Light green box]	paal
[Green box]	Paal
[Light green box]	Parement
[Light green box]	Plank
[Light green box]	Twijg
[Light green box]	electrwerk
[Light green box]	Verstoring
[Light green box]	Vulling

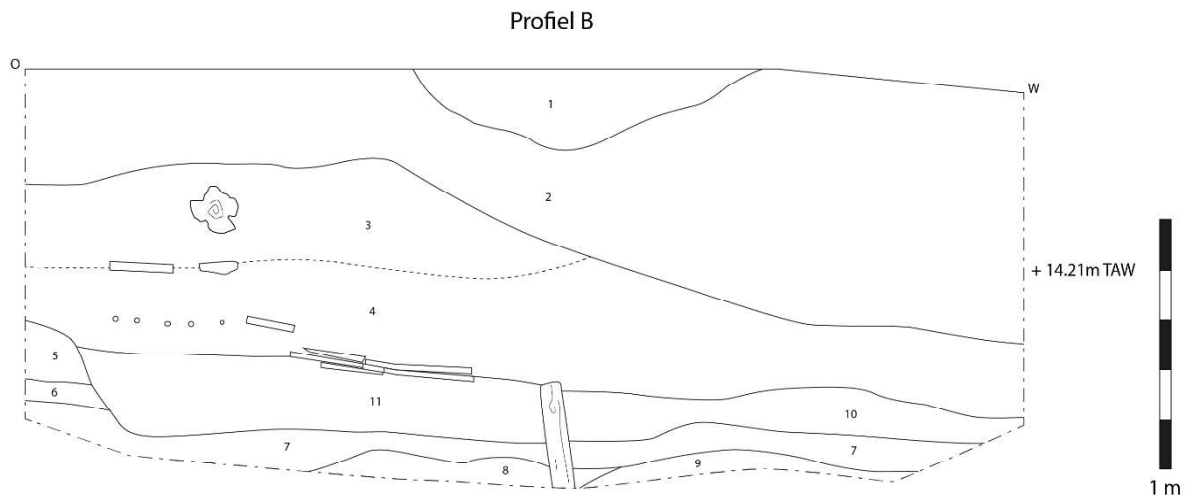
Pre-stadsversterkingsfase

Tijdens de opgraving aan de Pijntoren werden verschillende sporen aangetroffen die wezen op een fase die gelieerd kon worden aan een situatie van vóór de bouw van de Pijntoren.

In het vlak werden deze sporen waargenomen als parallel aan de Dender lopende lagen en ingeheid palen. Alle sporen wijzen op een sterk dynamisch landschap. Vele van deze kleiige lagen bevatten takken en twijgen, maar ook verslagen veenbrokken. Zeker deze laatste geven aan dat de depositionele omstandigheden verre van rustig waren. Vermoedelijk gaat het in de meeste gevallen om stabilisatielagen of alluviale afzettingen die tijdens een bepaalde overstromingsfase afgezet zijn. Verder konden in sommige van de lagen enkele spaarzame vondsten zoals aardewerk, natuursteenfragmenten of dierlijk botmateriaal aangetroffen worden, hetgeen ook aangeeft dat de lagen niet steeds natuurlijk zijn. Tijdens het onderzoek kon nergens met zekerheid de moederbodem vastgesteld worden. Zelfs bij het onderzoek van de stadsmuur 1039 werd op ca. 4m onder maaiveld nog steeds geen met zekerheid natuurlijke ondergrond aangesneden (Figuur 95).

Qua datering van de verschillende alluviale of stabilisatielagen is het vooralsnog in het duister tasten. De oudere lagen bevatten slechts uitzonderlijk wat schervenmateriaal. Het gros van de vondsten bestaat uit wandscherven, wat de datering bemoeilijkt. Het aangetroffen materiaal bestaat grotendeels uit grijsbakkend aardewerk, wat wel een indicatie kan zijn voor een 12^e-13^e-eeuwse datering. In de bovenste alluviale lagen werd één randje aangetroffen, afkomstig van een kogelpot in grijs aardewerk. Ook deze rand kan slechts globaal tussen de 12^e en de 13^e eeuw gedateerd worden. Hierbij moet rekening gehouden worden dat het dateren van mogelijk verspoeld materiaal geen absolute zekerheid biedt.

Eén van deze stabilisatiefasen viel vooral op door de gebruikte materialen. In vlak 2 van de werkput werd op een diepte van ca 13,90 m TAW (ca. 3m onder maaiveld) een laag takken en twijgen vrijgelegd (spoor 1047). Deze laag was ook duidelijk afgeboord door een stakenrijtje (spoor 1046). Mogelijk wijst dit op het feit dat men op regelmatige momenten de omgeving betreedbaar wou maken. Een datering voor dit stabiel niveau is moeilijk te plaatsen, wellicht kan dit in de volle middeleeuwen gedateerd worden, aangezien er ook een wandfragment gedraaid grijs aardewerk gevonden werd. In het noorden werd dit takkenpakket door de insteek van de Pijntoren doorsneden, waardoor deze fase zeker voor het midden van de 13^e eeuw (bouw Pijntoren) moet gedateerd worden. In profiel B werd een coupe gemaakt op deze constructie. Hierbij kon worden geregistreerd dat het takkenpakket 1047 ongeveer 6 cm dik bewaard was. Dit niveau zat op ongeveer 13,90 m TAW. Opvallend was dat ongeveer 20 cm dieper nog een takkenpakket aanwezig was dat in laag 1048 vervat zat. Mogelijk was dit het oudste stabilisatieniveau. Dit niveau zat op ongeveer 13,70 m TAW. Hogerop waren in het profiel nog enkele gedeeltelijk bewaarde hout en takken lijnen zichtbaar, die mogelijk wijzen op de continue heraanleg/ophoging (niveaus op ca. 14,00 m TAW en 14,20 m TAW) van een wandelpad naast de Dender. Deze vermoedelijke loopniveaus waren vervat in een donkergrijze klei (laag 4 in profiel B).



- 1: donkerzwartblauw, mangaan
- 2: donkerblauwgrijs, klei, schelpen
- 3: donkerbruingrijs, lichtblauwgrijs, gevlekt, klei, baksteen, natuursteen, hout
- 4: donkergrijs, donkerblauwgrijs en lichtgeelbeige brokken, klei, houtfragmenten = looppniveau?
- 5: lichtblauwgrijs, klei, natuursteen
- 6: S1055: donkerbruin, veenlaag
- 7: donkerbruingrijs, donkerblauwgrijs gevlekt, klei, houtfragmenten
- 8: lichtgeelbeige, zand
- 9: donkergrijs klei, brokken lichtgrijsgroen zand, schelpen
- 10: S1049
- 11: S1048

Figuur 65: Profieltekening van profiel B.

In de coupe op de Pijntoren zelf konden deze takkenpakketten ook herkend worden. Op ca. 14,70 en 14,30 m TAW werden takkenlagen herkend. Mogelijk kunnen de bovenste takkenlaag in profiel B en de onderste in de coupe op de Pijntoren met elkaar in verband gebracht worden, maar heel zeker is dit niet, een verval van ca. 80 cm op een afstand van ca. 6 m lijkt vrij veel. Het is evenwel mogelijk dat er een sterke helling was naar de oever van de Dender toe.

De diepte van stakenrij 1046 werd getracht na te gaan door middel van een coupe, maar de grote diepte tot waarop deze paaltjes ingeheid waren (dieper dan 60 cm onder het tweede vlak) en het opkomende grondwater maakten een registratie van de diepte helaas onmogelijk.



Figuur 66: vlakfoto van het stakenrijtje (spoor 1046, gele prikkertjes) en het takkenpakket ten oosten ervan (spoor 1047). Deze twee sporen werden doorsneden door de insteek van de Pijntoren (rechtsboven ter hoogte van de staande jalon).

Verder werden ook sporen aangetroffen van oeverbeschoeiing. Het lijkt er op dat men toch al in de 12^e eeuw trachtte om vat te krijgen op de Dender. Deze oeverbeschoeiing bestond uit een rij grote ingeheidde palen die in een duidelijke noord-zuid georiënteerde palenrij stonden. Deze palen kregen spoornummers 1042 tem 1044, 1050 tem 1051, 1056 en 1058 (Figuur 67). Aan de oostelijke zijde van sporen 1042 tem 1044 bevond zich nog een restant vlechtwerk (spoor 1060). Het gaat om een vlechtwerk dat bestond uit fijne twijgen die tussen de palen aangebracht waren. Bij het onderzoek van de palen viel vooral het verschil tussen de palen aan de noordzijde ten opzichte van deze aan de zuidzijde van de Pijntoren op. De palen aan de noordzijde van de Pijntoren (stadszijde) waren veel hoger bewaard dan deze aan de veldzijde. Ook het verschil in gebruikt hout viel op. De palen aan de stadszijde waren uit een zeer hard hout, vermoedelijk eik, vervaardigd, terwijl de palen aan de veldzijde uit een veel zachtere, snel gegroeide houtsoort zijn vervaardigd. Deze palen waren ook in een veenpakket (spoor 1055) ingeheid.



Figuur 68: zicht op de enkele van de ingeheide palen aan de stadszijde van de Pijntoren, van rechts naar links 1042, 1043 en 1044.



Figuur 69: detail van het vrijgelegde vlechtwerk (spoor 1060) tussen 1042 (rechts) en 1043 (links).



Figuur 70: Detailfoto van palen 1050 en 1051 die ingeheid zijn door veenlaag 1055.

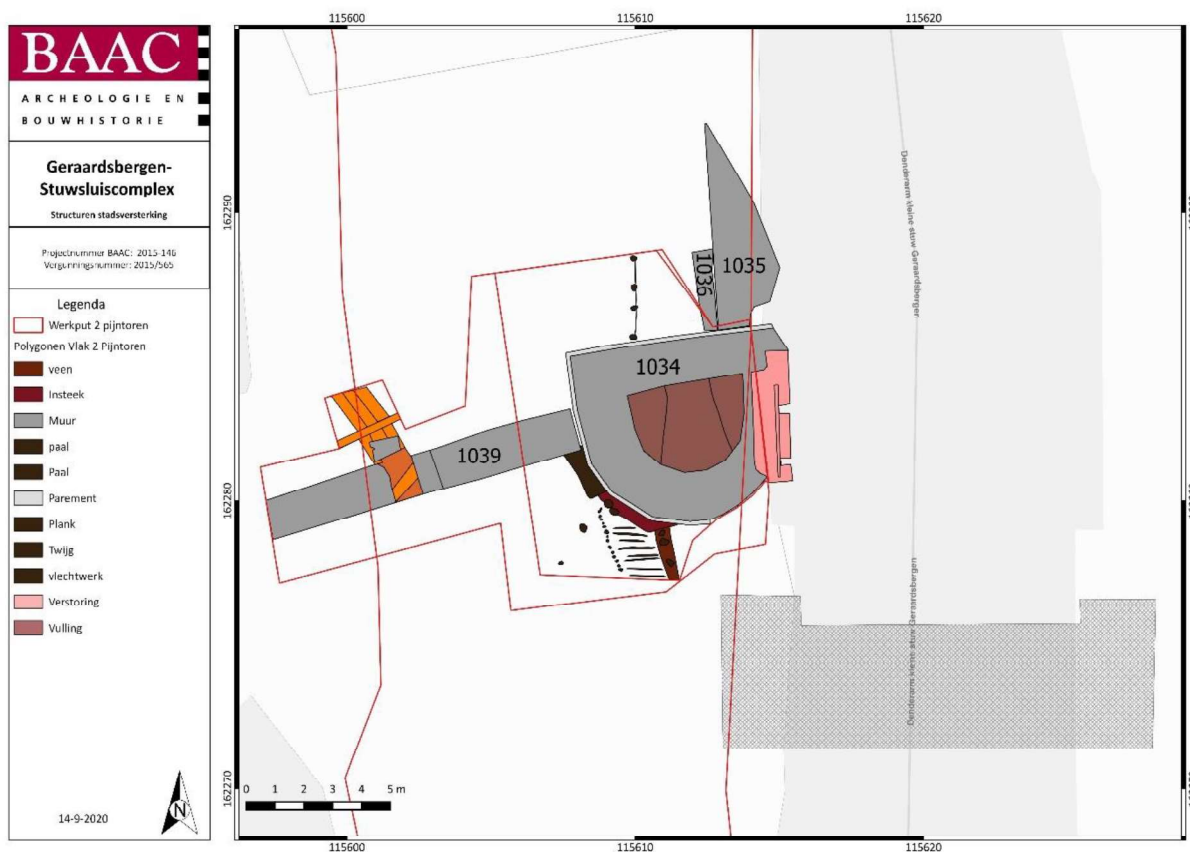


Figuur 71: foto van de uitgehaalde palen 1044 (onder) en 1043 (boven).

Naast de duidelijke palenrij werden net ten westen van het takkenpad ook enkele ingeheidde palen waargenomen (sporen 1052 tem 1054). Deze palen hadden echter geen ruimtelijk verband. Vermoedelijk ging het om tijdelijke verstevigingen, of zijn niet alle palen bewaard gebleven. Vermoedelijk werd dus vanaf de 12^e eeuw getracht vat te krijgen op de loop van de Dender. Mogelijk moeten deze beschoeiingswerken gezien worden in het kader van de aanleg van de watermolens in het noorden.

Stadsversterking

De belangrijkste en meest imposante structuur van de opgraving was ongetwijfeld de Pijntoren. Echter bleek deze structuur niet het enige restant van de laatmiddeleeuwse stadsversterking. Totaal onverwachts werden ook nog restanten van de stadsmuur aangetroffen. Deze muur was niet gekend, en bijgevolg een belangrijke aanvulling in de vestingsgeschiedenis van Geraardsbergen.



Figuur 72: Allesporenkaart met aanduiding van de structuren die tot de stadsversterking kunnen gerekend worden.

De Pijntoren was reeds bij een voorafgaande fase aangesneden in het eerste vlak. Om deze structuur ten volle te vatten, werd besloten om de toren in een aparte opgravingsput op te graven. De Pijntoren (spoor 1034) werd in het vlak waargenomen als een D-vormige natuursteenconstructie. De minimale waargenomen lengte van de toren was ca. 7,4m. Hierbij moet wel rekening gehouden worden dat de oostelijke zijde gedeeltelijk vernield werd bij het plaatsen van enkele schotten, waardoor de exacte breedte niet met 100% zekerheid kon vastgesteld worden. De breedte was 6,6 m.



Figuur 73: vlakfoto van de D-vormige Pijntoren met linksboven de aanzet van muur 1035 en onderaan de aanzet van muur 1039.

De toren was, op basis van de historische bronnen, opgericht tussen de tweede helft van de 13^{de} en het begin van de 14^{de} eeuw en werd in 1690 gesloopt op bevel van de Franse troepen. De sloop van de toren gebeurde vrij ruw, dit getuigt de onregelmatig verlopende bovenzijde. Het parement was dieper dan de kern uitgebroken. Wellicht konden de iets zorgvuldiger gekapte stenen gemakkelijker hergebruikt worden.

De bewaarde hoogte van de muren varieerde, in het noordwesten was de muur het diepst uitgebroken (tot ca. 16,30 m TAW), in het zuidwesten was de muur het hoogst bewaard (ca. 16,94 m TAW). De onderkant van het muurwerk bevond zich op 13,57 m TAW. Bovenop dit muurwerk werden tijdens de eerste fase nog enkele bakstenen waargenomen, die vermoedelijk de aard van de bovenbouw verraden (Figuur 76). De bakstenen zelf waren van verschillende, doch steeds grote formaten

(verschillende formaten o.a. 26x12x6,5 en 25x11,5x5 en 27x13x6,5cm). Deze bakstenen waren bij de aanleg van het eerste vlak van de definitieve opgraving helaas niet meer bewaard. Ook kon tijdens de eerste fase een deel van het afgeschuinde parement waargenomen worden (Figuur 77). Ook deze stenen waren tijdens de definitieve opgraving niet meer bewaard.

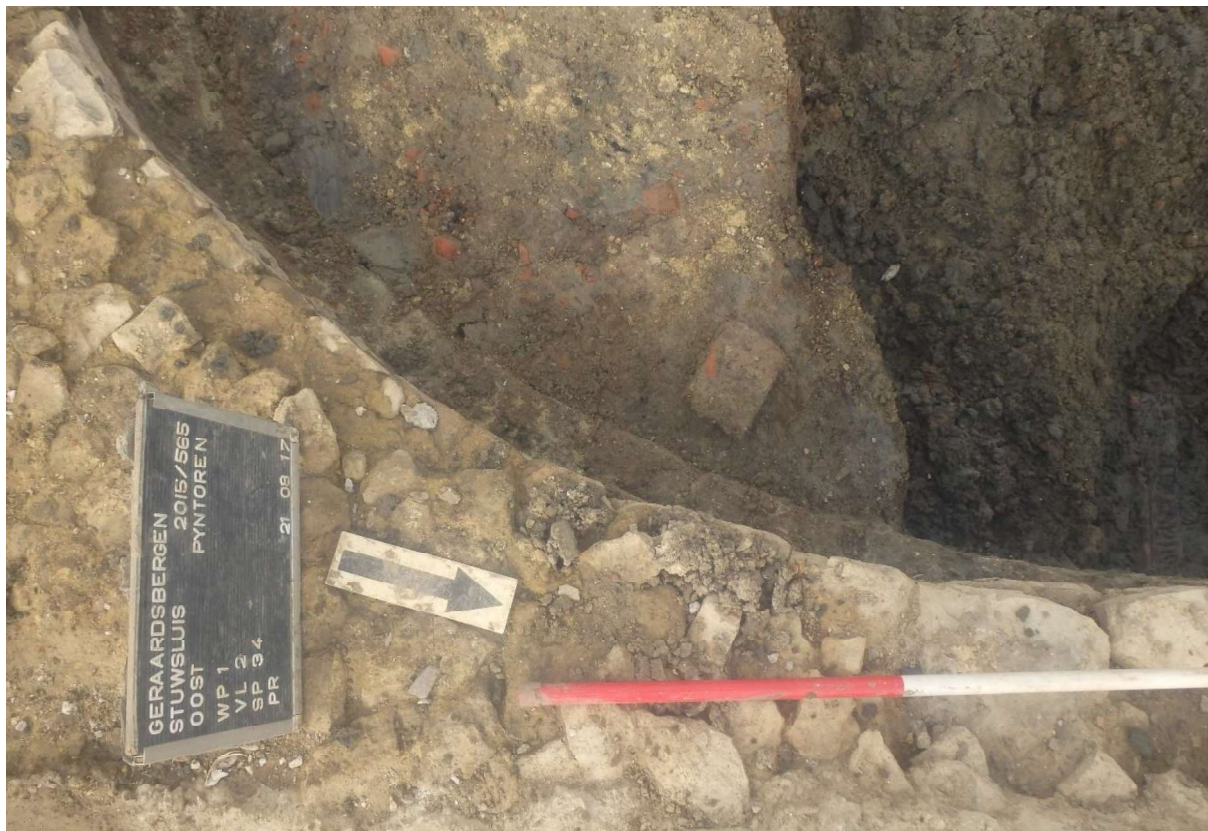
Het parement bestond uit zorgvuldig bekapte veldstenen, die duidelijk in rijen gestapeld waren. Het formaat van de stenen varieerde, de meeste stenen hadden een dikte van ca. 6-8 cm, maar ook grotere fragmenten kwamen voor. In het parement aan de binnenzijde van de toren werden ook enkele fragmenten baksteen herkend, waaronder één volledige baksteen met formaat 25x11x6 cm. Vermoedelijk gaat het hierbij om een herstelling. Op basis van het gebruikte formaat kan deze herstelling wellicht in de 16^e eeuw geplaatst worden. Dit komt dan mogelijk ook overeen met de herstellingswerken die in 1521-23 werden uitgevoerd. Ter hoogte van de 'aansluiting' met stadsmuur 1.039 werd een kleine uitsparing in het parement waargenomen. Het ging om een ca. 22cm breed en 14cm diepe uitsparing waarbinnen het parement schijnbaar uitgebroken was. De binnenzijde was namelijk niet afgewerkt. Deze uitsparing was opgevuld met recuperatiebaksteenfragmenten (Figuur 83). Een exacte functie van deze uitsparing is niet duidelijk.

De dikte van de muren was ca. 2m (zowel aan veld- als aan stadszijde). De kern van de muur bestond uit ruwere brokken natuursteen die bovenaan gevat waren in een zachte, gele zandmortel waarin af en toe ook spikkels kalk konden waargenomen worden. Na ca. 50 cm ging de gebruikte mortel over in een harde grijsgroene kalkmortel.

Aan de binnenzijde kon een kleine verspringing in de muren opgemerkt worden. Deze vertanding zat ongeveer op de overgang van de zandmortel naar de kalkmortel. Vermoedelijk moet dit verstek gezien worden als een maatregel om de overgang van de spaarboog naar de volle muur op te vangen. De bovenliggende muur was wel een volle muur, wellicht kon deze iets afgeronder opgetrokken worden.



Figuur 74: Detailfoto van de binnenzijde van de veldzijde van de Pijntoren met detail van de spaarboog en bovenaan de vertanding van de muur.



Figuur 75: bovenaanzicht van de verspringing aan de binnenzijde van de veldzijde van de Pijntoren.

Zowel in de vlakke kant aan de stadszijde als in de bolle kant aan de veldzijde bestond de fundering uit een spaarbogenconstructie. De spaarboog aan de stadszijde had een redelijk rommelig uiterlijk door het gebruik van vaak kleinere fragmenten natuursteen. De buitenzijde was ook op verschillende plaatsen met een dikke laag zandmortel afgedekt. De spaarboog aan de veldzijde daarentegen was zeer zorgvuldig opgebouwd. Voor deze boog werden mooi gekapte, grotere en regelmatig gevormde stukken natuursteen gebruikt.



Figuur 76: vlakfoto van de Pijntoren tijdens de eerste fase van het veldwerk. in rood omcirkeld zijn de resterende bakstenen.



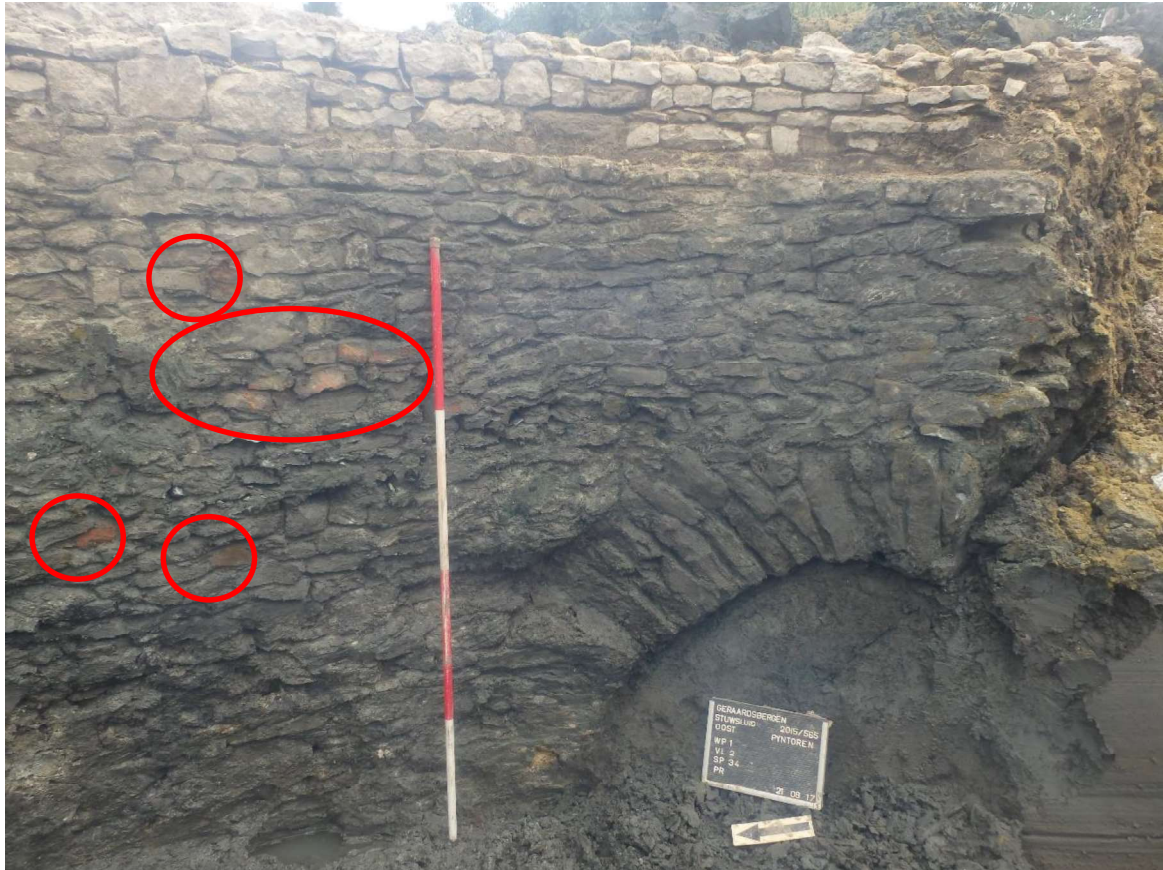
Figuur 77: Detailfoto van de afgeschuinde parementstenen, ongeveer ter hoogte van de aanzet van de stadsmuur.



Figuur 78: Foto van de opbouw van de Pijntoren langsheen de veldzijde, de aanzet van de spaarboog is rechts zichtbaar. De houten funderingspalen zijn zichtbaar onder de schaalbalk.



Figuur 79: Detailfoto van de spaarboog aan de veldzijde met zicht op de zorgvuldig gehouwen stenen.



Figuur 80: Detailfoto van de spaarboog aan de veldzijde langs de binnenzijde. In rood zijn ook enkele fragmenten ijzerzandsteen omcirkeld.



Figuur 81: foto van de stadszijde van de Pijntoren met duidelijk zichtbare spaarboog.



Figuur 82: Detailfoto van de spaarboog aan stadszijde. Opvallend hierbij is ook het gebruik van ruwere stenen ten opzichte van de spaarboog aan de veldzijde.



Figuur 83: detailfoto van de met baksteenfragmenten opgevulde uitsparing langs de zijkant van de Pijntoren ter hoogte van de aansluiting met stadsmuur 1039.

De onderkant van de gemetselde fundering van de toren reikte tot een diepte van 13,57m TAW. Dit betekende dat ca. 3m van de fundering bewaard was gebleven. Onder het muurwerk bevond zich een ca. 20cm dik pakket grove natuursteenbrokken die gevat waren in een matig harde lichtgrijsgroene zandmortel. Onder de natuursteenbrokken bevond zich een dens grondplan van ingeheidde palen. Dit palenplan kon enkel in de noordwestelijke hoek geregistreerd worden bij het uitbreken van de torenmuur aan de stadszijde voor het registreren van een coupe op de binnenkant van de toren. Aan de binnenzijde van de muur werd een horizontaal geplaatste balk waargenomen. Aan de buitenzijde werden ook enkele horizontaal geplaatste planken waargenomen in de opvulling van insteek 1045. Het ging hierbij om een zogenaamde fundering op kleeft aangetroffen (Figuur 84). Deze methode werd gebruikt in gebieden met slechte bodemomstandigheden zoals een vochtige en/of instabiele grond om toch gewicht te kunnen opvangen. Hierbij werden rondhouten stammen dicht naast elkaar in de grond geslagen waardoor een plaatselijke grondverdichting ontstaat en de stammetjes zich in de grond

vastzuigen (= kleef). Deze funderingsmethode kwam voor vanaf de 13^e eeuw tot in het begin van de 16^e eeuw.⁶⁹

Door het snel opkomende grondwater en het insijpelende rivierwater kon tijdens de opgraving geen vlak aangelegd worden op het niveau van de palen. Om veiligheidsredenen werd geopteerd om deze registratie, met het degelijk kunnen bemonsteren van de houten fundering, in een later stadium uit te voeren, tijdens de finale kuipuitgraving. Helaas kon deze fase niet meer uitgevoerd worden aangezien de vergunning vernietigd werd en alle werkzaamheden geschorst. De houten fundering is m.a.w. nog steeds *in situ* bewaard.



Figuur 84: foto van de vrijgelegde palenfundering onder de noordwestelijke hoek van de Pijntoren (stadszijde), met links de horizontaal liggende balk.

Aan de veldzijde werd eveneens een deel van de vermoedelijke insteek (spoor 1045) waargenomen (Figuur 85). Hierin werd een plankenconstructie van op elkaar geplaatste planken die ondersteund werden door een kruiselings geplaatste balk waargenomen. Bovenop de planken werd eveneens een laag zandmortel en natuursteenfragmenten waargenomen. Dit is een mogelijke aanwijzing voor het gebruik van een fundering op sliet en op kleef. De insteek werd enkel aan de veldzijde waargenomen, en liep van aan muur 1039 tot aan de aanzet van de spaarboog aan de voorzijde van de toren.

⁶⁹ STENVERT & VAN TUSSENBROEK 2007, GAWRONSKI & VEERKAMP 2003.

Vermoedelijke werden enkel funderings sleuven gegraven ter hoogte van de volle muren waarna een dens palenplan ingeheid werd. De spaarbogen werden vermoedelijk als een boogvorm uitgegraven in de volle grond.

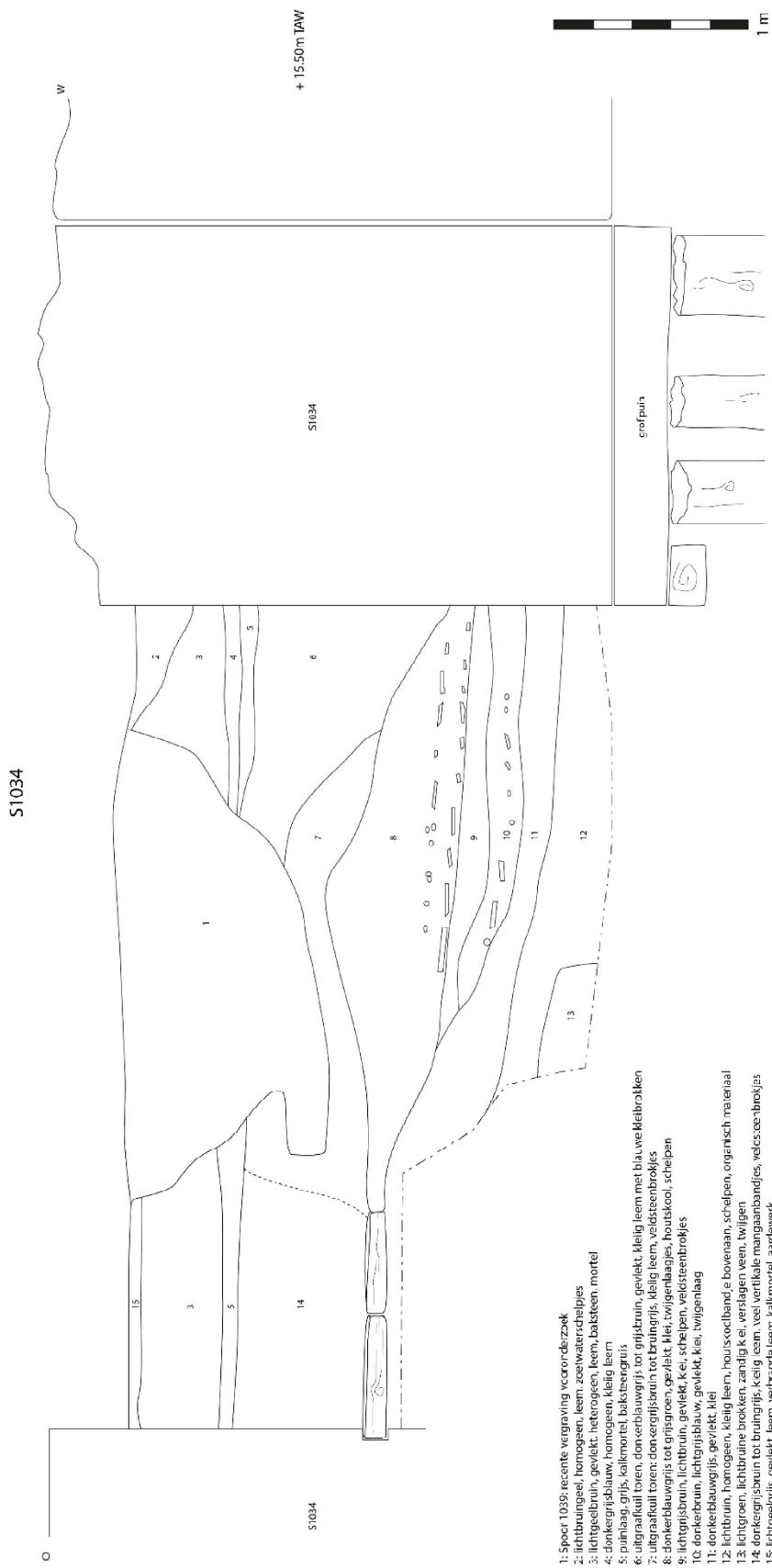
In de coupe op de Pijntoren werd aan weerszijden van de binnenzijde een afhellende laag waargenomen (laag 14/7/6 in de coupetekening Figuur 86). Vermoedelijk moet deze laag als opvulling van de uitgraafkuil van de toren geïnterpreteerd worden. Onder deze laag werden enkel alluviale lagen herkend. De opvulling van deze uitgraving bestond uit een donkerblauwgrijze tot grijsbruine kleiige leem met als inclusies baksteen en natuursteenbrokjes die vooral uit veldsteenfragmenten bestonden. Iets hoger in de uitgraafkuil waren enkele horizontale lagen aanwezig die bestonden uit fijn baksteengruis en kalkmortel (lagen 4 en 5). Wellicht zijn die te linken aan een herstellingsfase. Een belangrijke vondst was een balk (spoor 1061) die op de bodem van de uitgraafkuil lag. De balk was enigszins in de muur ingewerkt. Deze balk kan misschien als een deel van een bouwstelling worden geïdentificeerd (Figuur 87). Vermoedelijk werd deze bouwstelling aan de binnenzijde van de Pijntoren geplaatst om zo niet over de Dender heen te moeten werken.

Over de bouwwijze van het opgaande muurwerk konden ook enkele details geregistreerd worden. In de veldzijde zijn in het parement ook drie rechthoekige gaten aanwezig (Figuur 88). Het gaat hierbij niet om raamopeningen, aangezien de gaten slechts de diepte van het parement hebben. Het meest noordelijke gat (net naast 1.039) had een breedte van 13,5 cm en een hoogte van 14 cm. Het middelste gat had een breedte van 14 cm en een hoogte van 17 cm, het meest zuidelijke gat had een breedte van 13 cm en een hoogte van 14 cm. Vermoedelijk zijn deze gaten eveneens in verband te brengen met een stelling die gebruikt werd bij de bouw van de toren.

Op basis van alle veldregistraties kon de vermoedelijke constructiemethode van de toren opgemaakt worden. Als eerste werden de noodzakelijke constructiekuilen van de volle muren tot op diepte uitgegraven van binnen uit, waarna er in de kuilen een dens palenplan werd ingeheid. De houten fundering werd afgedekt met een laag in kalkmortel vermengde ruwe natuursteenbrokken, die diende als funderingslaag. Dan pas werd het effectieve muurwerk opgetrokken. Voor het parement werd gebruik gemaakt van mooi gekapte stukken natuursteen. De kernvulling bestond uit grove fragmenten natuursteen gevat in een kalkmortel. De spaarbogen aan stads- en veldzijde werden op volle grond opgetrokken. Op deze manier werden de lasten verdeeld over de twee zwaar gefundeerde zijanten. Voor de verdere opbouw van de muren werd naar alle waarschijnlijkheid gebruik gemaakt van bouwstellingen, waarvoor de gaten in de muren een aanwijzing zijn.



Figuur 85: vlakfoto van vlak 2 met aanduiding van de insteek 1045 in rood.



- 1: Spoor T0339; recente vergraving vooronderzoek
- 2: lichtbruinegeel, homogeen, leem, zoetwaterschelpjes
- 3: lichtgeelbruin, gevlekt, heterogeen, leem, baksteen, mortel
- 4: donkergrijzblauw, homogeen, kleig leem
- 5: puinlaag, grijs, kalkmortel, baksteengruis
- 6: uitgraafkuil toren, donkerblauwgrijs tot grijsbruin, gevlekt, kleig leem met blauwe kleibrokken
- 7: uitgraafkuil toren; donkergrijsbruin tot bruingrijs, kleig leem, veldsteenbrokjes
- 8: donkerblauwgrijs tot oranjebruin, gevlekt, klei, twijgenlaagjes, houtskool, schelpen
- 9: lichtgrijsbruin, lichtbruin, gevlekt, kei, schelpen, veldsteenbrokjes
- 10: donkerbruin, lichtgrijsblauw, gevlekt, kei, twijgenlaag
- 11: donkerblauwgrijs, gevlekt, klei
- 12: lichtbruin, homogeen, kleig leem, huissocorbant en bovenaan, schelpen, organisch materiaal
- 13: lichtroze, lichtbruine brokken, zandig kei, verslagen veen, twijpen
- 14: donkergrijsbruin tot bruingrijs, kleig leem, veel verticale mangaanbandjes, veldsteenbrokjes
- 15: lichtgeelgrijs, gevlekt, leem, veldende leem, kalkmortel, aardewerk

Figuur 86: Profieltekening van de coupe op de Pijntoren. De afhellende lagen 6 en 7 vormen hierbij de onderkant van de insteek aan de binnenzijde.



Figuur 87: detailfoto van de horizontaal en deels in de muur ingewerkte houten balk (spoor 1061).



Figuur 88: detailfoto van de uitsparingen voor de vermoedelijke stellingbouw (foto richting noordoosten).

De gebruikte natuursteensoorten werd op 3 augustus 2017 onderzocht door M. De Ceukelaire (KBIN). Zij kwam tot de constatacie dat quasi de volledige toren opgetrokken was in lokaal gewonnen veldsteen.⁷⁰ Daarnaast kwamen ook enkele spaarzame nummulietenkalkstenen en een enkele porfier voor. Bij de afbraak werden ook enkele weinige fragmenten ijzerzandsteen waargenomen.

Als vergelijkingspunt voor de stadstorens van Geraardsbergen kunnen nog twee andere torens aangehaald worden. Het gaat hierbij om de Dierkoststoren (ca. 200m meer noordoostwaarts) en een rondeel aan de overzijde van de Dender (ca. 55 m meer oost/noordoostwaarts).

In de Pijntoren is, net zoals bij de Dierkoststoren, veldsteen dominant aanwezig. Meer nog, bij de Dierkost zijn nog een behoorlijk aantal vervangstenen op te merken, wat bij deze Pijntoren niet het geval is. Logisch, aangezien de toren na 1690 niet meer bestond en dus geen latere restauratiefasen heeft meegemaakt. Een andere hypothese is natuurlijk dat het in het geval van de Pijntoren enkel om funderingsmuren ging, terwijl het in het geval van de Dierkoststoren om opgaand muurwerk handelde. Opmerkelijk zijn de mooi gekapte regelmatige stenen met zeer dunne voeg. Dit was in de 13^{de} eeuw niet gangbaar en ook voor veldsteen is dit eerder uitzonderlijk. De steen wordt meestal verwerkt als breuksteen en dus niet dergelijke regelmatige rijen zoals hier werd vastgesteld. Als men dit vergelijkt met de Dierkoststoren valt het verschil in opbouw op. Hier zijn de stenen onregelmatiger verwerkt met bredere bleke voeg. Een hypothese kan zijn dat er verschillende bouwteams werkzaam waren die een andere constructiemethode gebruikten. Ook hier kan weer het argument aangehaald worden dat het gaat om funderingsmuren ten opzichte van opgaand muurwerk.

Los van de Pijntoren werden zoals reeds gezegd delen van de stadsmuur aangetroffen (Figuur 72). Het aantreffen van deze muurresten was een verrassing, aangezien het bestaan van stadsmuren in dit deel van de stad onbekend was. Op een kaart van 1786 zijn deze muurresten ook nog duidelijk aanwezig (Figuur 63). Zowel aan de westelijke zijde van de Pijntoren als aan de noordoostelijke hoek ervan werden restanten van de stadsmuur aangesneden. Een deel van de stadsmuur werd als een parallel aan de Dender lopende muur (spoor 1035) geregistreerd, een ander deel werd als een haaks op de Dender lopende muur geregistreerd (spoor 1039).

Muur 1035 bestond uit een ca. 2m brede muur die eveneens uit natuursteen gevat in gele tot beige kalkmortel. De muur had aan de westelijke zijde een parement met een vrij ruw uiterlijk, zeker in vergelijking met de Pijntoren. Het ging om enigszins zorgvuldig gestapelde breukstenen. Het parement aan de oostelijke zijde, en dus in de Dender, kon niet onderzocht worden. Aangezien de muur ook *in situ* behouden zal blijven, werd hier verder geen onderzoek meer naar gedaan. De muur kon over een lengte van ca. 15m gevolgd worden. Tijdens de opgraving kon vastgesteld worden dat de muur tot tegen de Pijntoren liep en er koud tegenaan was gezet. Bij het afbreken van de constructies aan het eind van de opgraving kon ook waargenomen worden dat het zuidelijke uiteinde ook vrij zorgvuldig afgewerkt was. Vermoedelijk diende deze muur niet enkel als stadsmuur, maar eveneens als oeverversteving.

Koud tegen muur 1035 en 1034 stond muur 1036 (Figuur 90). Het ging eveneens om een muur in ruwe breuksteen, met een zeer rommelig uiterlijk, gemetseld met een licht grijsgroene zandmortel. De muur was ca. 60cm breed en ongeveer 3 breuksteenlagen steen diep (ca. 20cm). De onderkant van de muur bevond zich op 16,90 TAW. Een exacte functie voor dit muurrestant kon niet achterhaald worden, vermoedelijk zal het om een verstevingmuur gegaan hebben van muur 1035.

⁷⁰ DE CEUKELAIRE 2017.



Figuur 89: detailfoto van muur 1035 (links) en de stadszijde van de Pijntoren (rechts). De naad tussen beide muren is hierbij aangeduid met de blauwe pijl.



Figuur 90: Detailfoto van de bovenzijde van muren 1034, 135 en 1036. Op deze foto kan goed gezien worden dat muur 1036 zowel koud tegen 1034 als 1035 gezet was.

Het deel van de stadsmuur dat haaks op de Dender (spoor 1039) stond, kon nauwkeurige onderzocht worden. Deze muur stond eveneens koud tegen de Pijntoren. Opvallend was het verschil tussen de gebruikte constructiemethoden in het westelijke en oostelijk deel van deze muur.

In het vlak kon de muur over een lengte van minstens 10m gevolgd worden. De breedte was bovenaan ca. 1,5m. Bij de aanleg van het eerste vlak werd al snel duidelijk dat de bewaarde top niet overal gelijk lag. Net als bij de afbraak van de Pijntoren was ook hier onregelmatig gesloopt. Hierbij viel op dat het parement aan de stadzijde dieper uitgebroken was dan dat aan de veldzijde. Meer naar het westen toe was ook een recentere opening uitgehakt in de stadsmuur (zie verder).

Het gedeelte van muur 1039 net ten westen van de Pijntoren bestond uit een muur op een spaarboog. Deze spaarboog was zeer zorgvuldig opgebouwd met zorgvuldig gekapte, grote natuursteenblokken. De spaarboog rustte tegen de Pijntoren op een grote blok ijzerzandsteen. De onderzijde van de spaarboog kwam ook overeen met de onderzijde van de Pijntoren. De spaarboog zelf strekte zich uit over een lengte van ca. 5,7m in westelijke richting. Hierna ging de muur over in een massieve, volle muur.

Deze volledige muur was tot een diepte van 12,30m TAW bewaard, wat overeen kwam met een bewaarde diepte van ca. 4,5m. De muur liep recht naar beneden, tot een diepte van ca. 13,90m TAW, waar een eerste uitkraging van ca. 14 cm kon waargenomen worden. Deze trap was ca. 50 cm hoog, waarna een nieuwe uitkraging van 14 cm aanwezig was, deze trap was ca. 30 cm hoog. Hierop volgde een derde en laatste uitsprong van 14 cm, met een hoogte van ca. 80 cm. De muur zelf was gefundeerd

op een dens grondplan van ingeheide palen, een zogenaamde fundering op kleef. Ook bij deze muur kon het exacte palenplan omwille van veiligheidsredenen niet opgemeten worden.

Bij de afbraak van de muur konden wel enkele fragmenten van de palen ingezameld worden. Helaas was dit hout niet geschikt voor dendrochronologisch onderzoek.

Bij het bestuderen van profiel C, een profiel haaks op deze stadsmuur, viel vooral op dat er zowel aan de stads- als aan de veldzijde geen insteek van deze muur op te merken viel (Figuur 95). Het is bijgevolg onduidelijk hoe een dergelijk zware muur kon opgebouwd worden. Een hypothese is dat een veel bredere constructiekuil uitgegraven werd, die achteraf opgevuld werd. Deze constructiekuil diende wel niet overal gegraven te worden, aangezien een deel van de stadsmuur op spaarboog was gefundeerd. Deze spaarboog was ook in volle grond uitgegraven. Wellicht heeft de nabijheid van een Denderarm of gracht impact gehad op de stabiliteit van de ondergrond, waardoor het noodzakelijk was om deze muur dieper te funderen.

Een detail dat nog kon opgetekend worden is het feit dat de stadsmuur in het westen een duidelijke barst vertoonde. De oorzaak van deze barst kon niet achterhaald worden, mogelijk is deze te wijten aan stabiliteitsproblemen of door de bouw van het 18^{de} -eeuwse stuw die zich op enkele meters van deze barst bevond. Dit laatste is echter moeilijk aan te tonen, vermoedelijk is veranderende stabiliteit de oorzaak van de barst.



Figuur 91: detailfoto van de spaarboog in muur 1039 en de Pijntoren (rechts). De bouwnaad tussen beide sporen is hierbij duidelijk te zien rechts van de staande jalouze.



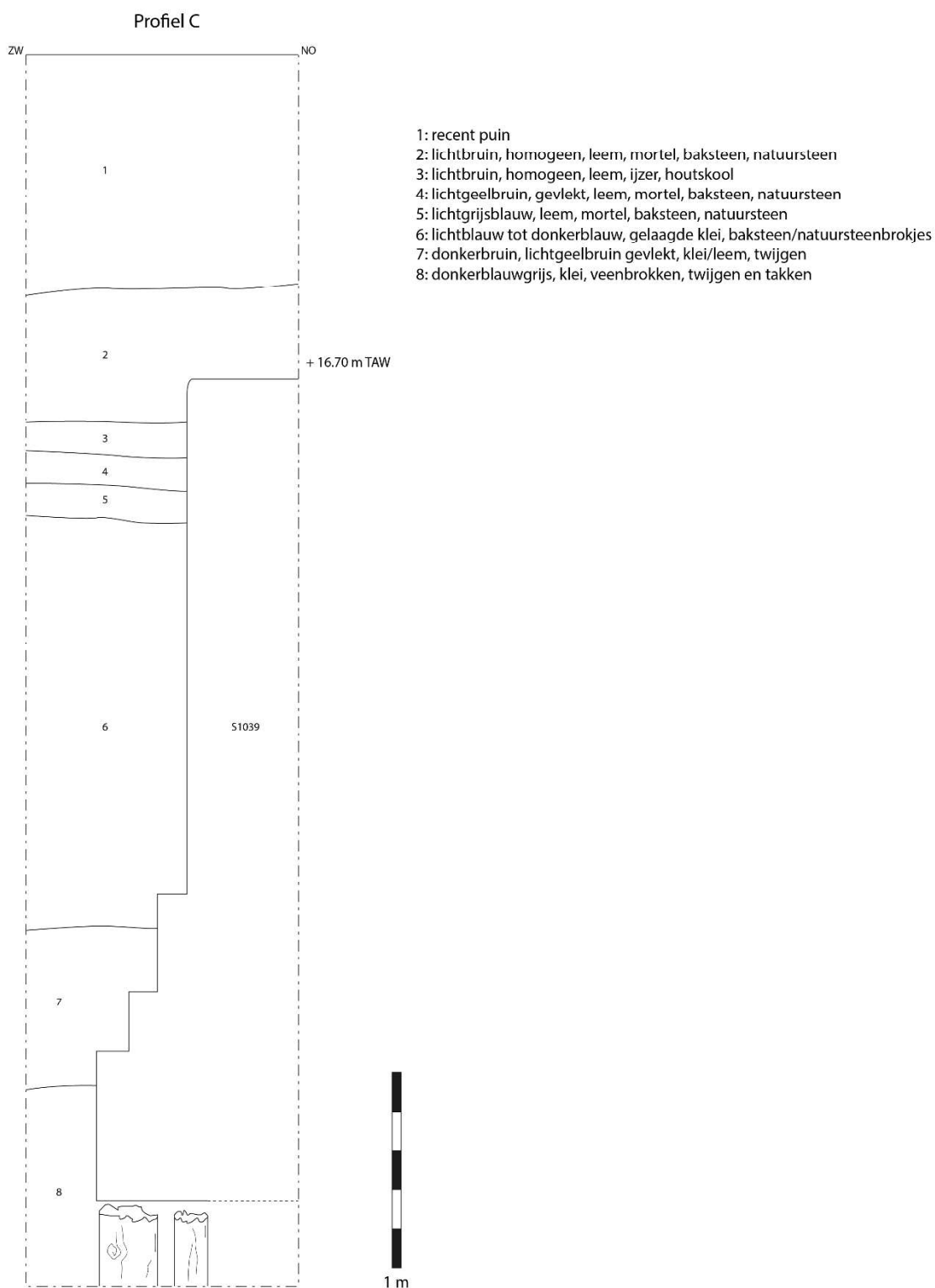
Figuur 92: zicht op de veldzijde van de stadsmuur. De aanzet van de spaarboog is met een pijl aangegeven.



Figuur 93: detailfoto van de onderzijde van de fundering van spoor 1039. Onderaan zijn de ingehaide houten palen zichtbaar.



Figuur 94: Details van profiel C, links de bovenkant, rechts de onderkant. Nergens was een duidelijke insteek op te merken.



Figuur 95: Profieltekening van profiel C, aan de veldzijde van stadsmuur 1039.

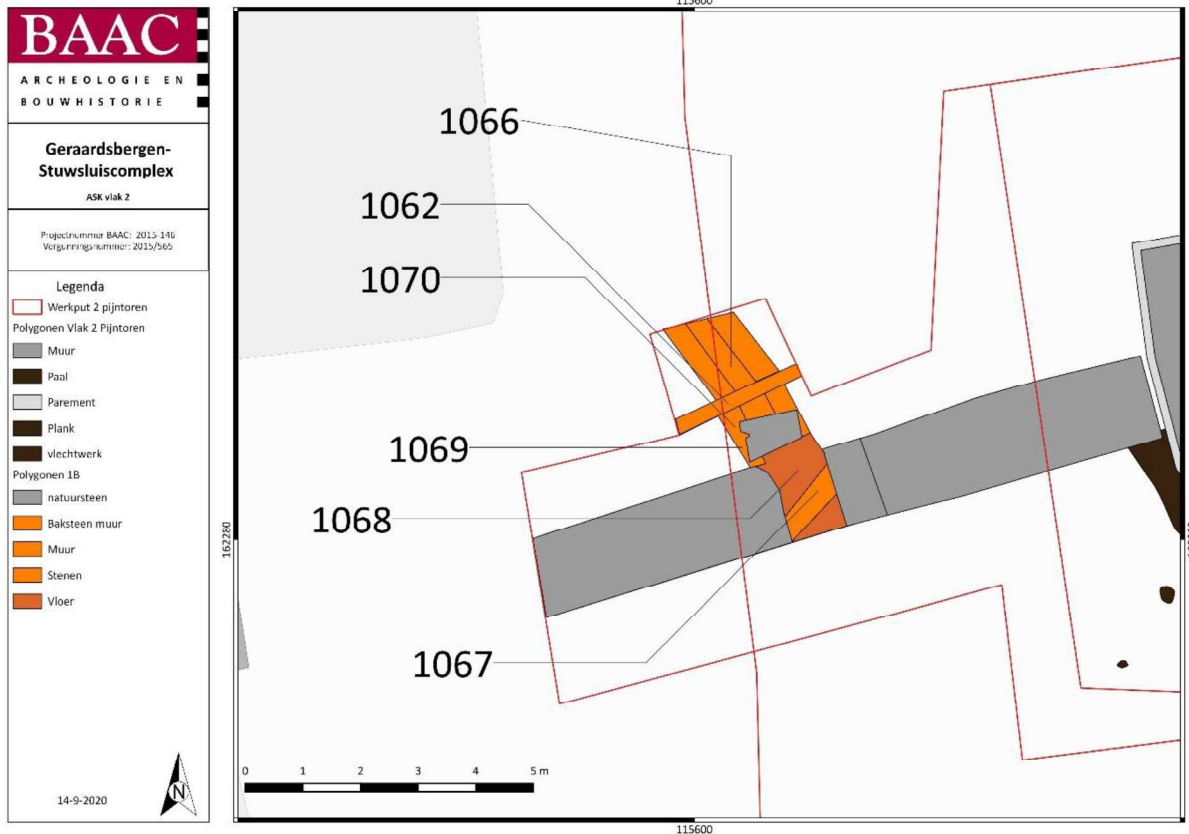


Figuur 96: barst in muur 1039.

Postmiddeleeuwse fase

Slechts enkele aangetroffen sporen kunnen in de postmiddeleeuwse periode gedateerd worden. Het ging hierbij enerzijds om een cluster muren die in het westen van de opgraving aangesneden werden en anderzijds om een recente betonconstructie die vermoedelijk deel uitmaakte van de oeverbeschoeiing van de Dender.

De oudste postmiddeleeuwse structuren zijn enkele muurresten die op enkele meters ten oosten van het 18^{de}-eeuwse stuwgebouw aangetroffen werden. Het ging hierbij om een bakstenen goot (spoor 1066) waarvan de constructie deels in de stadsmuur uitgehouwen was. Daarnaast werden nog twee muren herkend, waarvan één scheef in de uitgehakte ruimte in de stadsmuur opgetrokken was (spoor 1067).



Figuur 97: Uitsnede uit de allesporenkaart met detail van de postmiddeleeuwse structuren.

De bakstenen goot (spoor 1066) bestond uit twee anderhalfsteens brede baksteenmuren die gevat waren in een harde, witte kalkmortel. De bakstenen hadden een rode of paarse kleur en hadden een formaat van 24x11x5,5 cm. Ook de bodem bestond uit baksteen, hier waren de stenen op de kant geplaatst. De bovenkant werd afgedekt met grote platen natuursteen (spoor 1063). Deze goot was deels koud tegen 1039 aangebouwd, maar ook deels in deze stadsmuur uitgehakt. Het uiteinde van de goot kwam ook overeen met de veldzijde van 1039. Bij het aanleggen van het vlak bleek deze goot nog grotendeels gevuld te zijn met water. Verder kon een duidelijke helling richting de Dender waargenomen worden. Bij de begeleiding van de sloopwerken van de stadsmuur en een sondering net achter de huidige beschoeiing kon ook bepaald worden dat het uiteinde van deze goot wellicht bij de bouw van de recentste kaaimuren afgebroken was.



Figuur 98: Detailfoto van goot 1066 met deels verwijderde dekplaten, schuin bovenop de goot is muur 1067 opgetrokken.



Figuur 99: Coupe op goot 1066 aan de stadszijde van stadsmuur 1039. De goot is hierbij duidelijk in de muur uitgehakt.



Figuur 100: zicht op de gecoupeerde goot 1066 in de richting van de Dender.

In een vermoedelijk gelijktijdige bouwfase als goot 1066 werden ook muren 1062 en 1067 gebouwd. Muur 1062 was een éénsteens brede muur die met oranje en rode bakstenen van 24x11x5 cm opgebouwd was. Deze bakstenen waren gevat in een harde grijze kalkmortel. Er waren nog vijf lagen bewaard die samen 33 cm hoog waren. Deze muur was op goot 1066 gezet. Een verdere ruimtelijke link kon niet gevonden worden.

Een laatste muur is spoor 1067. Deze muur was een opvallende structuur, aangezien deze schuin ten opzichte van de loop van de stadsmuur was opgetrokken in een later in deze muur uitgehouwen opening. Deze muur vormde een mooi afgewerkte westelijke zijkant van deze opening. De oostelijke zijde bestond uit ruwe breuksteen en leek nooit afgewerkt geweest te zijn met baksteen zoals de westelijke zijde. Deze muur was opgetrokken in oranje en rode bakstenen met een formaat van 24x11x5 cm geplaatst in een kruisverband. De bakstenen waren gevat in een zachte, groengrijze zandmortel. In totaal waren 12 baksteenlagen bewaard.

De bodem van de uitbraak in de stadsmuur was duidelijk vlak gemaakt. Deels omwille van goot 1066, maar mogelijk ook omwille van de nieuwe functie van deze doorsteek in de stadsmuur. Mogelijk kan de kaart van 1616 hierbij een hulpmiddel zijn (Figuur 62 en Figuur 103). Hier is net naast de Pijntoren een soort van poortgebouw weergegeven. Mogelijk kan de schuine doorgang door de stadsmuur en de afgewerkte zijde als een soort poortje naar de Dendermeersen geïnterpreteerd worden. Helaas waren de aangetroffen resten te fragmentair om hier met zekerheid uitspraken over te doen. Deze structuur komt wel nog voor op een kaart van 1768-1769 (Figuur 63), maar op jongere kaarten niet meer. Hierdoor kan vermoed worden dat deze ofwel reeds gesloopt was, ofwel niet meer gebruikt werd.



Figuur 101: Detailfoto van muur 1067 in stadsmuur 1039.



Figuur 102: Detailfoto van stadsmuur 1039, met rechts goot 1066 en links de schuin ten opzichte van de stadsmuur lopende muur 1067.



Figuur 103: detail van de kaart van 1616⁷¹ met in rood het mogelijke poortgebouw/doorgang door de stadsmuur aangeduid.

Conclusies Pijntoren

Het is duidelijk dat de opgraving van de Pijntoren heel wat interessante gegevens heeft opgeleverd. Voor het eerst kon een van de stadstorens van Geraardsbergen bijna volledig archeologisch onderzocht worden. Enkel het niveau van de houten fundering kon niet opgegraven worden vooraleer de bouwvergunning vernietigd werd. Op deze manier kan een beeld gevormd worden over niet alleen de opbouw van de stadsversterkingen in deze natte zone, maar ook konden gegevens verzameld worden over de situatie voorafgaand aan de oprichting van de stadsversterkingen.

Het is duidelijk dat deze zone voorafgaand aan de bouw van de Pijntoren een zeer dynamische omgeving moet zijn geweest, waar de mens langzaam maar greep op probeerde te krijgen. De dikke pakketten alluvium geven aan dat de omgeving zeer dikwijls overstroomde.

Een eerste poging om deze zone van de stad proberen begaanbaar te maken, bleek uit de verschillende takkenpaden die zowel in het vlak als in de profielen geattesteerd konden worden. Een meer permanente manier om de omgeving en vermoedelijk ook de Dender te kanaliseren was een rij van palen waartussen een deel vlechtwerk aanwezig was. Deze palen kunnen wellicht als oeverbeschoeiing

⁷¹ CARTESIUS 2020.

geïnterpreteerd worden. Op basis van het dendrochronologisch onderzoek kunnen deze beschoeiingswerken in de laatste jaren van de 12^e eeuw gedateerd worden.

De Pijntoren is in zijn geheel onderzocht kunnen worden. Hierbij werd duidelijk dat voor de constructie van de toren enkele materiaalbesparende maatregelen genomen werden. Zo werden zowel in de stads- als in de veldzijde een spaarboog ingewerkt. De funderingen bestonden enkel uit volle muren aan de zijkanten. Om de funderingen extra draagkracht te geven, werden een dense hoeveelheid heipalen gebruikt, een zogenaamde fundering op kleef. Om deze funderingen uit te graven werd een iets grotere insteek van binnenuit uitgegraven voor de volle muren. De spaarbogen werden wellicht in volle grond uitgegraven. Het opgaand muurwerk werd door middel van stellingen opgetrokken. Deze stellingen zaten met enkele gaten in de buitenzijde en mogelijk ook met een stelling aan de binnenzijde om zo niet over de Dender te moeten werken. Naast de Pijntoren werden ook nog de resten van twee delen van de stadsmuur herkend. Het bestaan van deze muren was voorafgaand aan de opgraving niet gekend. Bij het verwerken van de opgravingsgegevens konden deze muurresten wel op een oudere kaart herkend worden (Figuur 63). Het aantreffen van deze structuren vormt m.a.w. het bewijs dat ook in de zones van de stad waarvan men dacht dat deze te nat waren om een zware stadsmuur op te trekken, dergelijk muurwerk kan voorkomen. Gezien de omvang, de funderingsdiepte en de gebruikte materialen kan deze muur als niets anders dan een stadsmuur geïdentificeerd worden.

Helaas konden een aantal vragen niet beantwoord worden door de vernietiging van de bouwvergunning. Zo bestaan nog onduidelijkheden over hoe de stadsmuur 1039 opgetrokken is, aangezien nergens een duidelijke insteek kon opgetekend worden. Verder is het grondplan van de houten palen van de Pijntoren en de stadsmuur nog niet volledig onderzocht kunnen worden. Er kon geen goede staalname van het hout gebeuren, waardoor een meer exacte datering voor de bouw van deze structuren niet kon gegeven worden. Dit zijn mogelijke onderzoekspistes die eventueel bij de nieuwe omgevingsvergunning kunnen onderzocht worden.

6.3.5 De watermolen

Watermolens algemeen

De eerste geattesteerde molen is de draaiende handmolen of kweern werkend op spierkracht, geïntroduceerd in de ijzertijd.⁷² In de eerste eeuw voor Christus zijn de eerste sporen van een molen aangedreven door de kracht van water te vinden bij de Grieken. Deze waren eenvoudig en maakten gebruik van een horizontaal rad. Wie achter de uitvinding van een verticaal rad met een haakse overbrenging naar een verticaal draaiende beweging zat, is niet geweten, maar werd rond 25 voor Christus voor het eerst beschreven door een Romeinse architect. Één van de vroegste vermeldingen van een verticaal waterrad in de lage landen is te situeren in 868 en deze zou zich bevonden hebben in Elst (Brakel).⁷³ Door de komst van de stoommachine in het begin van de 19^{de} eeuw zijn watermolens geleidelijk vervangen door stoomkrachtmachines voor een hogere productie.⁷⁴

Watermolens zijn sterk met het landschap verbonden, waarbij twee factoren van belang zijn, namelijk verval of hoogteverschil welke een zekere waterkracht oplevert en debiet of stroomsnelheid en de drukkracht die hierdoor gegenereerd wordt. Aan de hand van deze parameters zijn watermolens onder te verdelen in drie types: de onderslagmolen waarbij vooral gebruik wordt gemaakt van debiet, de bovenslagmolen die vooral werkt op verval en de middenslagmolen, die tussen de twee voorgaande molentypes in valt. Natuurlijk kan het verval en debiet ook kunstmatig verhoogd worden door het opstuwen van water, het aanleggen van afwateringsgrachten en/of sluisen.⁷⁵

Door de voortdurende schuring van water en het gevaar van onderloopsheid (het gevaar van het wegspoelen van grond onder de funderingen door ondergrondse grondwaterstromen) en achterloopsheid (het gevaar van wegspoelen van grond langsheen een structuur door langsstromend water) werden watermolens gefundeerd op houten palen waartussen damwandplanken werden geheid. Op deze houten palen werd een horizontale houten vloer aangelegd en vaak kwam hier boven een stenen vloer voor. Op deze constructie werden de fundamente van de molens en maalsluizen gelegd. Meestal werden zowel voor als achter de molen diverse voorzieningen gebouwd ter geleiding van de waterstroom en uitspoeling/aantasting van dijken te voorkomen.⁷⁶

De bovenbouw van een watermolen bestaat uit een reeks drijfassen en wielen, in verbinding met het waterrad, die de maalstenen in werking brengen. Deze maalstenen lagen veelal een verdieping hoger.

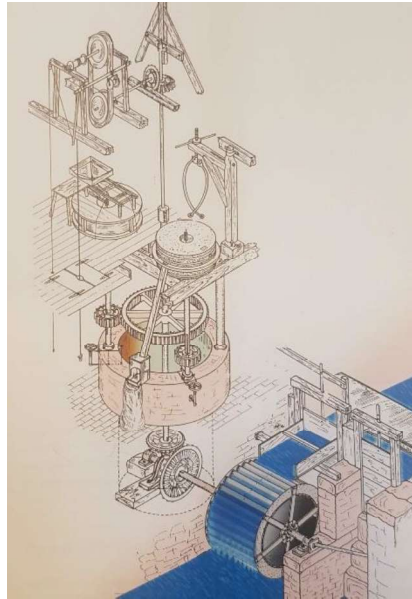
⁷² BAUTERS et al. 2012.

⁷³ BAUTERS et al. 2012.

⁷⁴ DE RO 2004.

⁷⁵ BAUTERS et al. 2012.

⁷⁶ DE KRAKER & WEEMAES 1995.



Figuur 104: voorbeeld van de werking van een bovenslag graanwatermolen te Zwalm.⁷⁷

Historiek watermolen op het oostelijk stuweiland te Geraardsbergen

Zoals boven reeds aangehaald en door verschillende historische bronnen en kaarten reeds aangegeven, was er sprake van een watermolencomplex met drie watermolengebouwen ter hoogte van het plangebied, genaamd de binnenmolens. De gebouwen lagen op één rij, gescheiden door waterlopen met terraden. Eén molen lag op de rechteroever van de Dender op de plaats waar vandaag een pleintje is gesitueerd (bocht Molenstraat), één op de huidige rechteroever ten oosten van de huidige kleine stuw en de derde op het oostelijke eiland in de Dender ten westen van de huidige kleine stuw (ten noorden van de Pijntoren). Hoewel het om drie molengebouwen ging, werden vier terraden aangedreven door het water, waardoor in feite vier molens aanwezig waren binnen de gebouwen. Het ging om twee graanmolens, een schorsmolen die later een moutmolen werd en een olieslagmolen. De watermolen opgegraven tijdens dit project is de molen ten westen van de huidige kleine stuw, op het oostelijk stuweiland. Dit was de schorsmolen die later in gebruik werd genomen als moutmolen.

Het molencomplex bestond al sinds de 12^{de} eeuw en was in eigendom van de Graven van Vlaanderen. In de 15^{de} eeuw kwamen de drie molens in handen van de Sint-Adriaansabdij en verwierven de monniken het alleenrecht in de stad om graanmolens op te richten en exploiteren. In 1499 waren er door de abdij werken uitgevoerd aan de Dender om deze watermolens te verstevigen. Toen in 1790-1794 de Fransen binnenvielen, moesten de lokale adel en geestelijkheden aan macht inboeten en in de loop van de 19^{de} eeuw nam de burgerij door handel en industrie de overmacht. Zo hebben de binnenmolens van Geraardsbergen verschillende eigenaars gehad tot ze op 25 september 1856 werden verkocht aan de Belgische staat. Uiteindelijk werden de watermolens in 1868 gesloopt tijdens de kanalisatie van de Dender tussen Ninove en de grens met de provincie Henegouwen. De onderbouw van de twee watermolens langs de huidige kleine stuw zijn nog zichtbaar in het huidige landschap onder de vorm van kademuren (Figuur 105). Deze zijn opgebouwd uit regelmatige blokken blauwe hardsteen in verband gemetst met een continue horizontale voeg. Het zichtbare deel van de stenen is gebouchardeerd met gefrijnde randen. De dekstenen van de kademuur uit blauwe hardsteen en de

⁷⁷ BAUTERS et al. 2012, p41.

smeedijzeren balustrade dateren waarschijnlijk uit 1865. De natuurstenen keerwanden zijn verankerd door smeedijzeren muurankers net boven de waterlijn.⁷⁸



Figuur 105: Zicht op onderbouw van de twee voormalige watermolens langs beide kanten van de kleine stuw.⁷⁹

Cartografische bronnen watermolen

De molens zijn voor het eerst weergegeven op een historische kaart uit 1616 (Figuur 106).⁸⁰ Het perspectief is vanuit het noorden naar het zuiden toe. Op deze kaart zijn de drie molens naast elkaar, over de Dender, te zien met telkens een rad tussen de gebouwen. De waterraden van het middelste gebouw zijn door het perspectief niet zichtbaar. De molengebouwen zijn alle drie vierkant, met een zadeldak en een trapegevel. De middelste molen toont een deurgat in de noordmuur en is met een brugje verbonden met de noordelijke oever van de Dender. De andere twee molens blijken telkens twee raamopeningen in de noordmuur te hebben en twee raamopeningen op een zolderverdieping. Helemaal recht op de voorgrond van het plan uit 1616 (Figuur 106) is een vierde molen te zien met als eigenaar Jan de Landsheere, die dezelfde uiterlijke kenmerken heeft als de twee laatst besproken binnenmolens. In 1735 wist de Sint-Adriaansabdij deze molen te verwerven en werd ze omgebouwd tot zagerij.⁸¹ Deze kaart is dan ook de enige kaart waarop deze molen wordt weergegeven.

Op Figuur 107 is een kaart afgebeeld vanuit hetzelfde perspectief als voorgaande kaart waarop eveneens de brug van de middelste watermolen naar de Denderoever is te zien.⁸² Wat hier vooral opvalt is de afbeelding van de schotten die zich tussen de waterraden bevinden, deze zijn niet afgebeeld op ander kaartmateriaal. Verder geven de molengebouwen de indruk dat ze meerdere verdiepen hadden en zijn opgebouwd uit baksteen, een leien dak hebben. De molengebouwen lijken alle drie trapegevels te hebben.

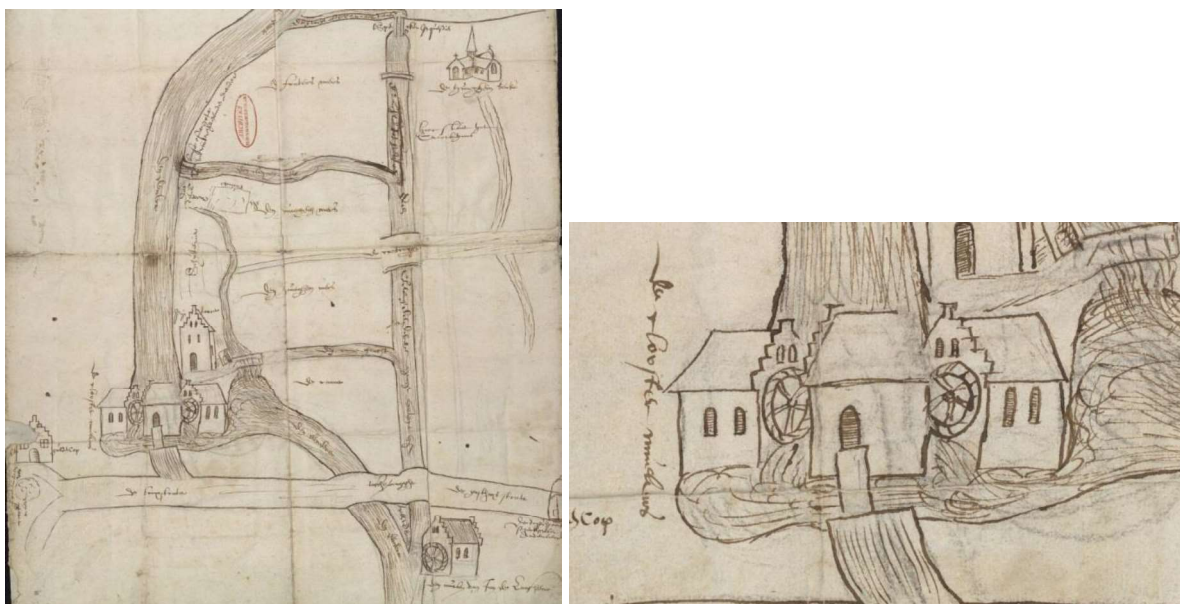
⁷⁸ ORIGIN 2012; DE RO 2004.

⁷⁹ ORIGIN 2012.

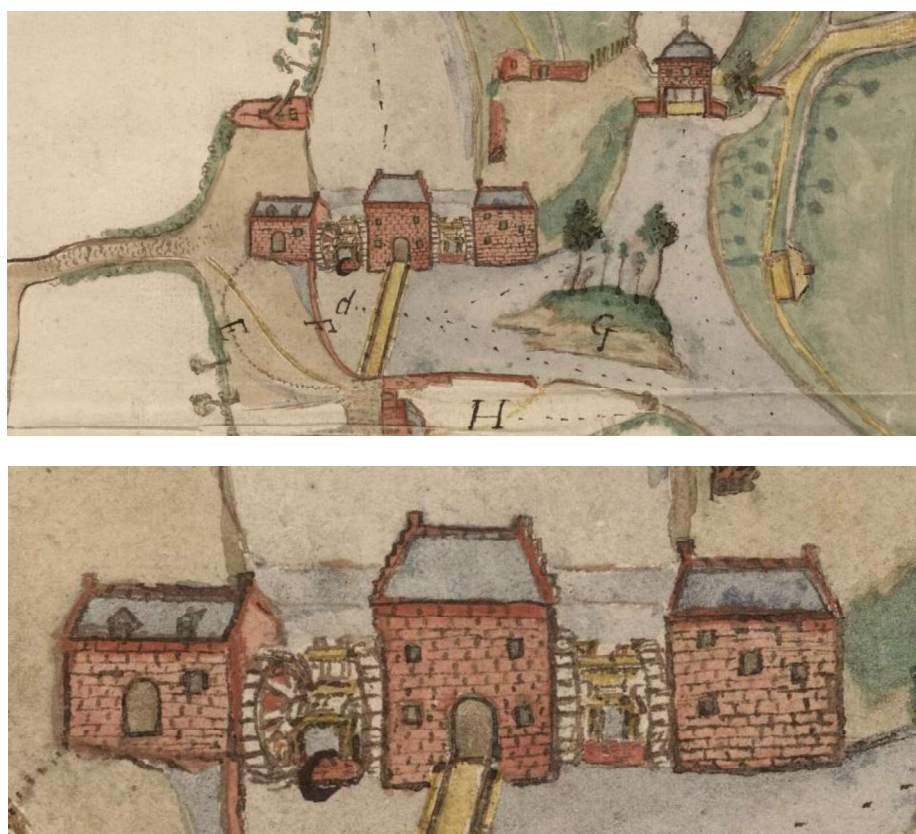
⁸⁰ CARTESIUS 2020.

⁸¹ DE RO 2004.

⁸² CARTESIUS 2020.



Figuur 106: links historisch plan uit 1616; rechts detail van de binnenmolens.⁸³



Figuur 107: Zicht op de binnenmolens van Geraardsbergen met detail van de molengebouwen.⁸⁴

⁸³ CARTESIUS 2020.

⁸⁴ CARTESIUS 2020.

De historische kaart van Van Sinaeye uit 1753⁸⁵ geeft een iets anders beeld van de watermolens als de voorgaande kaart. Het noorden is op deze kaart wel naar boven gericht en dit blijft ook zo voor de volgende cartografische bronnen. De drie molens zijn wederom weergegeven op een rij, gescheiden door waterraden. Echter blijkt het meest westelijke molengebouw duidelijk groter dan de andere twee molengebouwen. Het kleurgebruik op deze kaart doet vermoeden dat de molengebouwen zijn opgebouwd uit rode baksteen en leien daken. Ook hier hebben de molens een trapgevel en zijn er raamopeningen zichtbaar op de zolderverdieping, alle drie gebouwen tonen een deuropening in de zuidmuur. De brug van de middelste molen naar de noordelijke oever is ondertussen verdwenen.

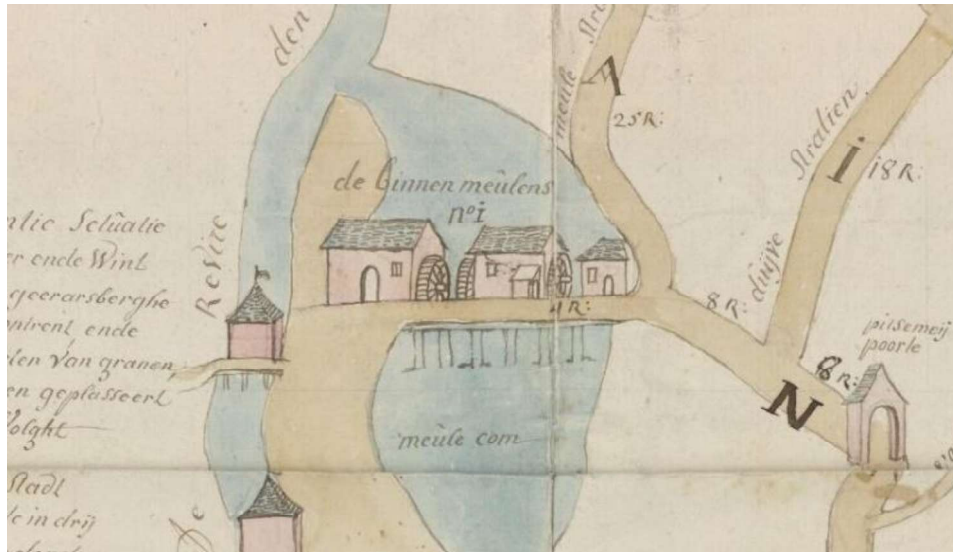


Figuur 108: Historische kaart door Van Sinaeye in 1753 met rechts een detail van de drie molens.⁸⁶

In 1782 maken landmeters Van Damme en Van Damme een kaart op vraag van de abt van Sint-Adrianus. Deze geeft een beeld van de drie binnenmolens, nog steeds opgebouwd uit baksteen en een leien dak. De trapgevels en raamopeningen op de zolderverdieping zijn echter verdwenen. Het westelijke molengebouw (dat tijdens het veldonderzoek werd opgegraven) wordt nog steeds iets groter afgebeeld dan de andere en in de zuidmuur van de westelijke en oostelijke molen is naast een deuropening ook een raampje te zien. Het middelste gebouw toont nu een klein bijgebouwtje in het zuiden in plaats van een deuropening.

⁸⁵ CARTESIUS 2020.

⁸⁶ CARTESIUS 2020.



Figuur 109: historische kaart door Van Damme en Van Damme uit 1782.⁸⁷

Op het primitief kadasterplan uit 1826-1843 is het molencomplex te zien zoals het in die tijd moet zijn geweest. Elk molengebouw heeft hier zijn eigen kadasternummer, van west naar oost zijn dit 170, 171 en 172. De watermolen die is opgegraven tijdens dit onderzoek is deze met kadasternummer 170. Dit molengebouw werd in de laatste twee besproken cartografische bronnen groter afgebeeld dan de andere twee. Op deze kaart lijkt dit niet (meer) het geval. Verder zijn ook alle waterraden zichtbaar op de kaart. Namelijk een dubbel rad tussen de molengebouwen met kadasternummer 170 en 171 en een dubbel rad tussen de gebouwen 171 en 172.



Figuur 110: de drie molengebouwen op het primitief kadaster uit 1826-1843.⁸⁸

⁸⁷ CARTESIUS 2020.

⁸⁸ Rijksarchief in België 2020.

De watermolens zijn voor een laatste keer te zien als schets op de kaart van Lamal uit 1864 en 1865. Dit zijn namelijk de plannen voor de kanalisatie van de Dender tussen Ninove en de grens met de provincie Henegouwen. Op de kaart uit 1864 is te zien hoe Lamal opteerde voor het behouden van de drie watermolens. Dat plan was echter niet volledig goedgekeurd en op het plan uit 1865 is dan ook te zien dat de molens niet behouden zullen blijven.⁸⁹ In 1868 zijn de watermolens uiteindelijk bovengronds gesloopt in het licht van de kanalisering.



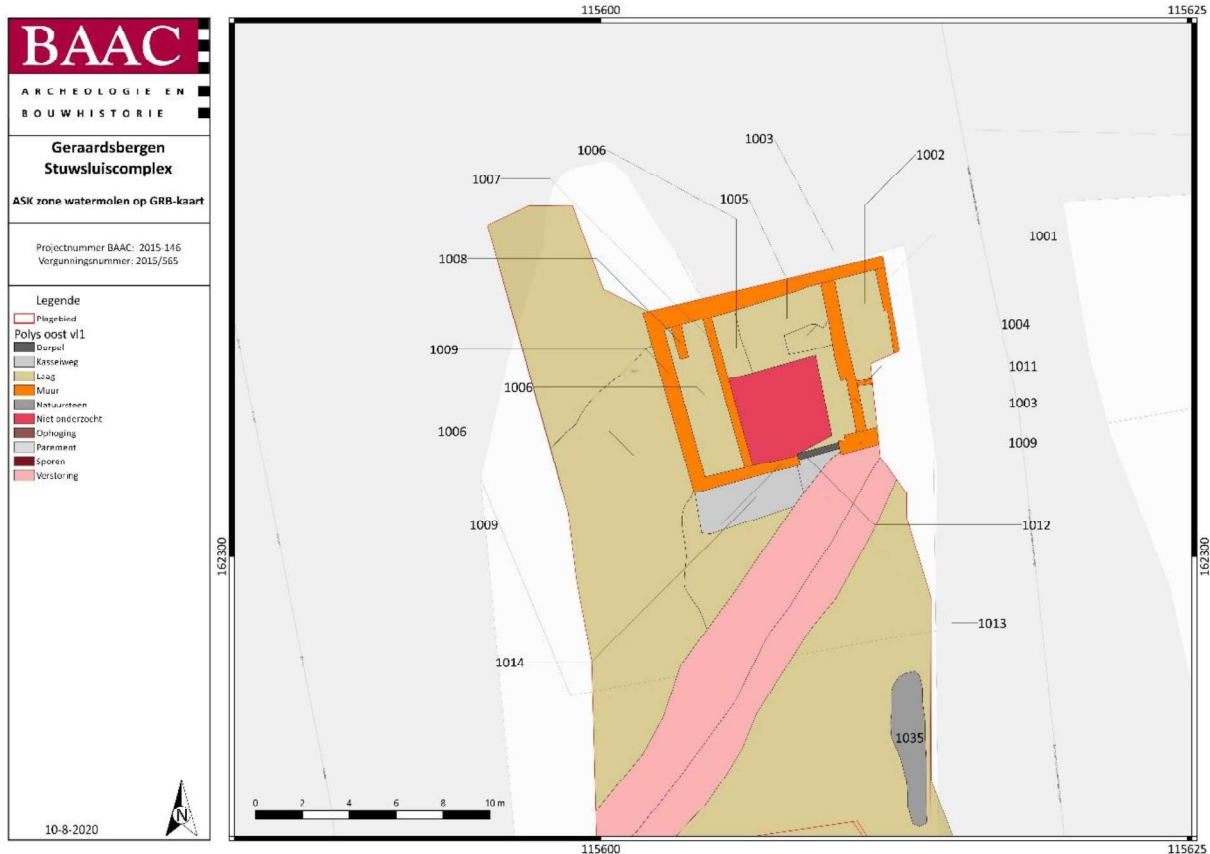
Figuur 111: Links: plan van Lamal uit 1864 met sloop van de molens⁹⁰.

⁸⁹ ORIGIN 2012.

⁹⁰ ORIGIN 2012.

Archeologische opgraving watermolen

Bij de beschrijving van de archeologische resten van het meest westelijke molengebouw zal van beneden naar boven gewerkt worden, te beginnen bij de fundering en eindigen bij de restanten van de bovenbouw.



Figuur 112: Detailkaart van het noordelijk uiteinde van het oostelijk eiland.

Voor de beschrijving van de fundering van het molengebouw kan verwezen worden naar het profiel dat werd gedocumenteerd aan de westzijde van het gebouw. Hier kon de westelijke funderingsmuur grondig onderzocht worden (spoor 1009). Hier was op een diepte van ca. vier meter onder het maaiveld (ca. 12 m TAW) een slieten op kleef fundering aanwezig (Figuur 113). Deze methode werd gebruikt in gebieden met slechte bodemomstandigheden zoals een vochtige en/of instabiele grond om toch gewicht te kunnen opvangen. Hierbij werden dunne rondhouten stammetjes (= slieten) dicht naast elkaar in de grond geslagen waardoor een plaatselijke grondverdichting ontstaat en de stammetjes zich in de grond vastzuigen (= kleef). Hierop werd een werkvloer gecreëerd van kruislings gelegde stammen of planken die een stenen funderingsmuur van groter gewicht kon dragen. Er werd hier gebruik gemaakt van een roosterfundering die bestaat uit eikenhouten balken evenwijdig met de geplande muur waarbij op regelmatige afstand een dwarsbalkje is aangebracht. Op deze manier ontstaan er vakken waarin de sliet op kleef fundering is gebruikt (Figuur 114). Dit zorgde ervoor dat de slieten niet wegzakten of verschoven. Deze funderingsmethode kwam voor vanaf de 13^{de} eeuw tot in het begin van de 16^{de} eeuw.⁹¹ Aangezien de molen werd opgericht vóór de 13^{de} eeuw zou deze fundering hoogstwaarschijnlijk uit 1499 dateren, wanneer de Sint-Adriaansabdij werken uitvoerde aan de molens ter versteviging.⁹² Een andere hypothese is dat de hier uitgevoerde slieten op kleeffundering een vroege variant zou zijn. Een exacte dendrochronologische datering van het hout, gebruikt in de

⁹¹ STENVERT & VAN TUSSENBROEK 2007, GAWRONSKI & VEERKAMP 2003.

⁹² ORIGIN 2012; DE RO 2004.

fundering, kon helaas niet verkregen worden. Twee houtmonsters (H1 en H2) werden voorgesteld voor dendrochronologisch onderzoek, maar beide bleken ongeschikt voor een datering. Eerst en vooral vertoonden ze te weinig jaarringen en bleek het om snel gegroeid hout te gaan. De houtmonsters bleven bijgevolg ongedateerd. Het ging in beide gevallen wel om eik.⁹³

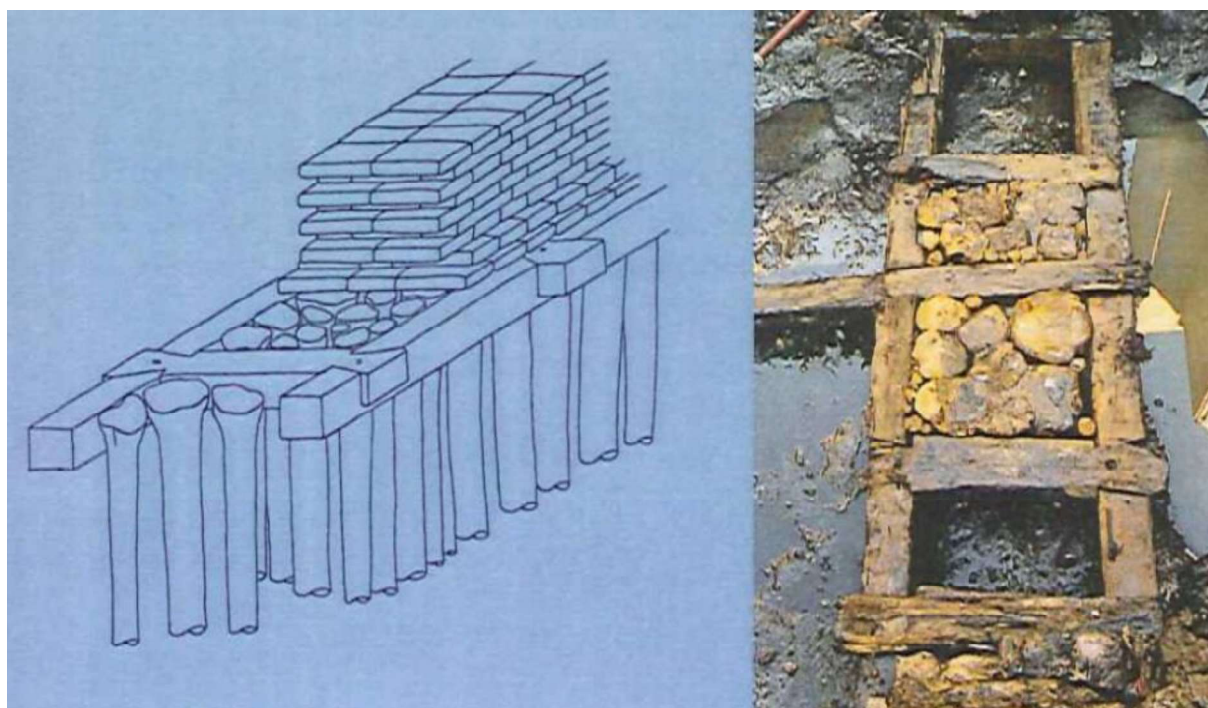


Figuur 113: Profiel langs de westzijde van het molengebouw.

⁹³ Zie ook hoofdstuk 7.



Figuur 114: Fundering van het molengebouw.



Figuur 115: voorbeeld van slieten op kleeft fundering uit Amsterdam.⁹⁴

Op deze houten fundering steunde een natuurstenen onderbouw bestaande uit massieve kalkstenen blokken met diverse formaten (15x40x?, 20x50x?, 40x60x? cm) die met een kalkmortel aan elkaar waren bevestigd. Twee uitkragingen en een steunbeer moesten zorgen voor extra versteviging van het muurwerk (Figuur 113). De bovenbouw van de molen was opgebouwd uit bakstenen. Er werd gebruik

⁹⁴ GAWRONSKI & VEERKAMP 2003.

gemaakt van bakstenen met een middelgroot formaat, namelijk 23/24x11/12x6cm. Dit doet vermoeden dat de bakstenen bovenbouw, mogelijk net als de slieten op kleef fundering van jongere datum is dan het oorspronkelijk bestaan van de molen in de 12^{de} eeuw.⁹⁵

In de zuidelijke muur van het molengebouw werd in de bakstenen bovenbouw een deuropening met arduinen dorpelsteen (spoor 1012) gevonden (Figuur 116). Deze dorpel bestond uit één stuk en had afmetingen van 180x30x10cm. Deze deuropening komt ook duidelijk voor op de historische kaarten (zie ook Figuur 108 en Figuur 109). De bakstenen muur was langs beide zijden van de deuropening afgeboord met natuurstenen blokken. Aan de westelijke zijde van de doorgang waren sporen zichtbaar van een aanpassing, het ging hier om een versmalling van de doorgang of een reparatie van een breuk in de muur. Langs de buitenzijde van deze dorpel en langs de zuidelijke muur lag een kasseipad dat de spoornummers 1013 en 1014 heeft gekregen en duidelijk een loopvlak vormde (Figuur 107). De top van dit kasseipad lag op 16,78 m TAW. Spoor 1013 was een deel van het pad dat zich vlak voor de deuropening bevond. De kasseien waren hier zeer onregelmatig van vorm en hadden een afgevlakte bovenzijde. De kasseien van spoornummer 1014, die zich langs de zuidgevel van het molengebouw bevinden, hadden eveneens een onregelmatige vorm maar hadden een meer ruwe bovenzijde. Wellicht zorgde het voortdurend in en uit gaan voor meer slijtage aan de kasseien voor de deuropening.



Figuur 116: Deuropening met dorpel, natuurstenen afboording, aanpassing en kasseipad.

⁹⁵ STENVERT & VAN TUSSENBROEK 2007.



Figuur 117: kasseipad langs zuidzijde van het gebouw.

In de noordelijke buitenmuur werden drie raamopeningen herkend, die in een latere fase dicht gemetst waren met grote natuurstenen blokken (Figuur 118). De deuropening en de verschillende ramen staan ook afgebeeld op verschillende historische kaarten (zie supra).



Figuur 118: noordelijke muur van het gebouw met drie opgevulde raamopeningen.

In de noordelijke muur zaten aan de binnenzijde van het gebouw op regelmatige afstand ijzeren muurankers (Figuur 119). Deze ankers dienden om de balken van de verdiepingsbalklaag, die zorgt voor ondersteuning van de vloer, aan de gevel te verbinden.⁹⁶ Op de muurankers stond een kruis in een vierkant gekerfd. Dit Andreaskruis of schuinkruis is een heraldisch symbool dat beschermd tegen

⁹⁶ STENVERT & VAN TUSSENBROEK 2007.

kwaad, in het geval van muurankers specifiek bescherming tegen blikseminslag.⁹⁷ Het was pas vanaf het einde van de 15^{de} eeuw mogelijk om, dankzij het proces van smeedijzer te laten schrikken, de bovenste laag van het ijzer te manipuleren zoals inkerven.⁹⁸ Dit geeft daarom een *terminus post quem* voor het vloerniveau. De hoogte van dit vloerniveau was ook terug te zien aan de binnenkant van de west- en zuidmuur van het gebouw. In de westelijke muur stak een natuurstenen blok 15 tot 20 cm uit de muur waarboven op regelmatige afstand enkele insprongen tussen de bakstenen waar te nemen waren (Figuur 120). Twee à drie baksteenlagen hoger dan deze insprongen was een kalklaag aangebracht op de muur. Deze kalklaag was ook aanwezig op de tussenmuur met een noord-zuidoriëntatie (spoornummer 1007). Deze bouwkundige elementen hebben waarschijnlijk te maken met de constructie van de oorspronkelijke houten vloer en afwerking van de muren. De funderingsbalken van de vloer werden wellicht in de insprongen ingewerkt om zo een stevige verankering te verkrijgen in de muur. Het oorspronkelijke loopvlak situeerde zich wellicht vanaf de kalklaag, die hier de aanzet van het opgaand muurwerk met de vloer begrensd. Onder dit vloerniveau was een rij natuurstenen blokken te zien waaronder een slordig gemetste fundering uit bakstenen lag. Aan de buitenzijde van deze muur was een mooi afgewerkte, diepe natuurstenen fundering te zien (Figuur 113).



Figuur 119: Links en midden: twee muurankers in noordmuur; rechts: detail van ingekerfd kruis.

⁹⁷ Wikipedia 2019.

⁹⁸ STENVERT & VAN TUSSENBROEK 2007.



Figuur 120: Natuurstenen blok en insprongen in westmuur, evenals de kalklaag te zien op de west- en zuidmuur. Allen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een plankenvloer.



Figuur 121: Fundering aan de binnenzijde van de westmuur.



Figuur 122: Binnenzijde van de oostelijk muur van de watermolen.

De oostelijke muur van het molengebouw, spoor 1001, is zoals hoger vermeld langs de buitenzijde op heden nog zichtbaar. De binnenzijde bestond uit een reeks onregelmatige blokken natuursteen bij elkaar gehouden door kalkmortel (Figuur 122).

In totaal werden vier binnenmuren gevonden, opgebouwd uit bakstenen die de spoornummers 1003, 1007, 1008 en 1011 hebben gekregen. De sporen 1003 en 1007 liepen evenwijdig met de oost- en westmuur van het molengebouw en verdeelden de binnenruimte in drie 'kamers'. Spoor 1007 was een recente muurconstructie met cementmortel die tegen de buitenmuren aan gebouwd was (zie Figuur 123). De muur met spoornummer 1003 behoorde tot een oudere bouwfase. Ongeveer in het midden van deze muur was een rechthoekige verbreding (150 x 80 cm) waar te nemen, enkele stukken met cementmortel gaven aan dat ook aan deze muur jongere aanpassingen en/of toevoegingen aangebracht waren. Deze verbreding kon mogelijk te maken hebben met de fundering van een constructie die te maken had met de maalstenen of andere constructies die extra versteviging nodig hadden (Figuur 124). Op de plaats waar deze muur tegen de zuidelijke buitenmuur (spoor 1009) aangebouwd was, zat een holte aan de binnenzijde van de buitenmuur. In deze holte zat een blok natuursteen. De functie was niet meteen duidelijk maar er bestaat een kans dat het te maken had met de constructie van het binnenwerk van de molen en dat deze plaats in de muur extra stevigheid nodig had. Baksteen kon namelijk broos worden. Spoor 1011 was een stuk muur met gele kalkmortel met een oost-westoriëntatie die deels uitgebroken was voor het plaatsen van de muur met spoornummer 1003 (zie Figuur 126). Dit maakte spoor 1011 ouder dan voorgaand binnenmuurwerk. De laatste binnenmuur met spoornummer 1008 bevond zich tegen de noordelijke buitenmuur en had net als 1003 en 1007 een noord-zuidoriëntatie. Van deze muur was slechts 60 à 70 cm bewaard gebleven in lengte en het gaf geen informatie prijs over functie of gebruik (Figuur 126).



Figuur 123: Spoor 1007.



Figuur 124: Spoor 1003 met detail van verbreding.



Figuur 125: Detail van de verbreding in muur 1003.



Figuur 126: links: spoor 1011, deels weggebroken voor de muur met spoornummer 1003.



Figuur 127: spoor 1008.

Conclusies watermolen

De opgraving van de watermolen heeft heel wat interessante gegevens aan het licht gebracht. Wellicht zijn de aangetroffen constructies niet van de oorspronkelijke 12^e-eeuwse gebouwen, maar gaat het eerder om de historisch gekende 15^e-eeuwse herbouw. Ook zou het om jongere aanpassingen kunnen gaan. Het gaat om een zorgvuldig gebouwde structuur die een fundering met slieten op kleef hebben gehad. De buitenzijde van de muren bestond uit zeer zorgvuldig gehouwen blokken natuursteen. De bovenbouw bestond uit baksteen. Wellicht is het verschil in funderingsmateriaal te wijten aan het feit dat natuursteen veel bestendiger is tegen slijtage door water dan baksteen. Op basis van de funderingstechnieken, bouwkenmerken (ankers) en de baksteenformaten was duidelijk af te leiden dat het niet om het oorspronkelijke 12^e-eeuwse molengebouw ging. Helaas leverde de ingezamelde houtstalen geen datering op die dit zouden kunnen ondersteunen. Een andere hypothese is dat de gebruikte funderingstechniek een vroeg voorbeeld was van de slieten op kleef. In dit geval zou de natuurstenen onderbouw wellicht wel tot de oudste fase behoren, met dan verschillende latere verbouwingen. Van de meest westelijk gelegen molen kon afgeleid worden dat binnenin waarschijnlijk een plankenvloer had. Enkele van de aangetroffen muurresten verdeelden het gebouw intern onder in minstens drie ruimtes. Een zwaardere funderingsmuur ondersteunde vermoedelijk de maalconstructie.

7 Vondstmateriaal

Tijdens de opgraving van de verschillende deelzones werden in totaal 57 vondstnummers uitgeschreven. Het gaat hierbij om 32 vondstnummers voor aardewerk, twee vondstnummers voor bouwkeramiek, negen voor dierlijk bot, vijf voor metaalvondsten, twee voor glas en zeven voor natuursteen.

7.1 Aardewerk (door Olivier Van Remoorter)

Volgend hoofdstuk bespreekt het aardewerk dat ingezameld werd tijdens het veldwerk. In totaal gaat het om 173 scherven middeleeuws en postmiddeleeuws aardewerk. Allereerst zal de methodologie besproken worden, om vervolgens over te gaan naar een algemene bespreking van het aardewerkensemble. Bij deze bespreking zal er eerst een analyse van het aardewerk in zijn totaliteit gebeuren, met oog voor versiering, aardewerkvormen en aardewerkgroepen. Daarna volgt een kwantificatie, gevolgd door een meer gedetailleerde bespreking van het aardewerk binnen specifieke contexten.

7.1.1 Methodologie

Registratie

Gezien de eerder lage hoeveelheid scherven is besloten een eenvoudige registratiemanier te hanteren. Zo werd een database opgebouwd in Excel om alle relevante gegevens te noteren. Voor elk vondstnummer werden volgende gegevens opgenomen:

- Vondstnummer, spoornummer en eventueel vullingsnummer
- Het materiaal, *in casu* quasi allemaal aardewerk, alsook enkele stukken baksteen.
- Het aantal scherven, het minimum is steeds 1.
- Het MAI (Minimum Aantal Individuen) tussen deze scherven
- Het fragment dat in het materiaal zit (rand, wand, oor, bodem,...)
- Het baksel waaruit de scherven zijn opgebouwd.
- Herkomst, lokaal of import en indien mogelijk een herkomstpunt voor het importmateriaal.
- Afwerking en versiering, informatie over glazuurtype en mogelijk versiering.
- Vorm en eventueel vormtype, de aardewerkvorm van de scherf en een mogelijk vergelijkbaar type in andere publicaties
- Datering.
- Overige informatie zoals foto, tekening of opmerkingen.

Deze gegevens werden daarna verder gebruikt voor de verdere analyse van het aardewerk.

Tellingen, kwantificatie en determinatie

In totaal konden er 11 verschillende aardewerkgroepen onderscheiden worden binnen het gebruiksaardewerk.

Gezien de beperkte omvang van de hoeveelheden scherven per spoor is er geopteerd om enkel tellingen algemeen te maken per aardewerkgroep voor het geheel van de site. Grote afvalcontexten of aardewerkensembles werden niet aangetroffen, waardoor een telling van het Minimum Aantal Individuen (MAI) geen meerwaarde biedt. De belangrijkste gegevens zijn de datering en de aanwezige vormen binnen het aardewerk.

De determinatie van het materiaal gebeurde per aardewerkgroep en per individu binnen deze aardewerkgroepen. Het materiaal werd indien mogelijk gedetermineerd naar vorm. Op basis van deze vorm en versiering kan een datering gegeven worden voor het materiaal en de sporen waar dit materiaal uit komt. Voor de determinatie werd de hulp gebruikt van enkele basiswerken en van informatie uit eerdere opgravingen in de buurt.

7.1.2 Algemene bespreking van het aardewerk

De aardewerkgroepen

Binnen het materiaal kunnen 11 verschillende aardewerkgroepen waargenomen worden. Het gaat hierbij opvallend genoeg vooral om importmateriaal. Lokaal of regionaal vervaardigd aardewerk komt in slechts beperkte hoeveelheden voor. Het lokaal materiaal valt uiteen in gedraaid grijsbakkend aardewerk en roodbakkend aardewerk.

Het importmateriaal kan onderverdeeld worden in Noord-Frans hoogversierd aardewerk, Bijna steengoed, steengoed, pijpaaarde, industrieel vervaardigd porselein, witbakkend aardewerk, industrieel witbakkend aardewerk, Majolica en faience.

Het gros van het aardewerk kan als postmiddeleeuws gedateerd worden, ouder materiaal (vol- of laatmiddeleeuws) komt in beperkte mate voor. Het materiaal is doorgaans sterk gefragmenteerd.

Kwantificatie van het aardewerk

Wanneer naar de samenstelling van het aardewerkensemble wordt gekeken, kan opgemerkt worden dat het gros van het aardewerkensemble uit recenter (17^e-20^e-eeuws) aardewerk bestaat. Het gaat hierbij om industrieel porselein (n=3), industrieel witbakkend aardewerk(n=6), roodbakkend aardewerk (n=80), Steengoed (n=15) en witbakkend aardewerk (n=6). Naast het postmiddeleeuws aardewerk is nog een kleine hoeveelheid vol- (10^e-12^e eeuw) tot laatmiddeleeuws (13^e-15^e eeuw) aardewerk aanwezig. Het gaat hierbij om het grijs aardewerk, het Noord-Frans hoogversierd aardewerk en het bijna steengoed aardewerk.

Tabel 5: Tellingen op siteniveau per aardewerkgroep in absolute cijfers

AARDEWERK GROEP	AANTAL SCHERVEN
BIJNA STEENGOED	6
FAIENCE	17
GEDRAAID GRIJS	35
INDUSTRIEEL PORSELEIN	3
INDUSTRIEEL WIT	6

MAJOLICA	1
NOORD-FRANS HOOGVERSIERD PIJPAARDE	1
ROODBAKKEND	3
STEENGOED	80
WITBAKKEND	15
TOTAAL	6
	173

7.1.3 Enkele contexten naderbij bekeken:

Zoals reeds gesteld, het aardewerk is zeer gefragmenteerd. Toch zijn er bij enkele vondstnummers diagnostische elementen aanwezig die een nauwere datering mogelijk maken. Hierbij zal vooral gekeken worden naar het oudere materiaal om de oudste fasen te kunnen dateren. Dit materiaal werd aangetroffen tijdens de opgraving van de zone van de Pijntoren.

Aardewerk in relatie tot de bouw van de watermolens werd helaas niet aangetroffen. Hierdoor konden ook geen verdere diagnostische gegevens in verband met de bouw van de watermolens verkregen worden. De hieronder besproken vondsten zijn de enige relevante vondsten om bepaalde structuren of lagen te dateren.

Het oudste dateerbare fragment aardewerk werd gevonden in de bovenste alluviale lagen net buiten de Pijntoren (V36). Het gaat om een kogelpotrand in gedraaid grijs aardewerk met een korte, sikkelvormige rand (Figuur 128:1). De randdiameter is 16 cm. Op de buitenzijde is op de top van dit fragment een enkele vingerindruk zichtbaar. Met enige voorzichtigheid kan een dergelijke rand vooral in de 12^e eeuw gedateerd worden in de Denderstreek. Uitlopers kunnen nog tot de vroege 13^e eeuw voorkomen.⁹⁹

Iets jonger was een randfragment van een kom in grijs aardewerk die in laag 6 van profiel A gevonden werd (V10) (Figuur 128:2). Het gaat om een kom met een min of meer blokvormige rand met afgeschuinde binnenzijde.¹⁰⁰ De randdiameter is 30 cm. Vermoedelijk kan dit randfragment in de 14^e eeuw gedateerd worden.

Laag 1040 leverde enkele randfragmenten op (V8 en V14). Het gaat hierbij om drie randen in grijs aardewerk, twee van teilen (V14) en één kruik (V8). Een eerste teil (Figuur 128:4) heeft een brede, bandvormige rand met afgeschuinde top en lichte ondersnijding.¹⁰¹ De randdiameter is 28 cm. Een tweede teil (Figuur 128:5) heeft een brede, manchetvormige rand met geprononceerde boven en onderlip en afgeronde top.¹⁰² De randdiameter van dit individu is 34 cm. De rand van de kruik (Figuur 128:3) heeft een naar binnen staande, eenvoudige, afgeronde rand met een scherpe knik naar de hals toe. De hals zelf vertoont verschillende draairibbels.¹⁰³ De randdiameter is 10 cm. In de rand is de aanzet van een gietsneb zichtbaar. Dit materiaal kan tussen de tweede helft van de 14^e en de 15^e eeuw gedateerd worden. Wellicht moet deze laag met een ophoging van de terreinen in verband gebracht worden in deze periode.

Een laatste vondstnummer is V40. Hierin werden twee randen herkend. Een eerste rand is afkomstig van een bloempot in grijs aardewerk (Figuur 128:7). Deze rand heeft een haaks naar buiten geplooide

⁹⁹DE GROOTE & MOENS 2018, 120.

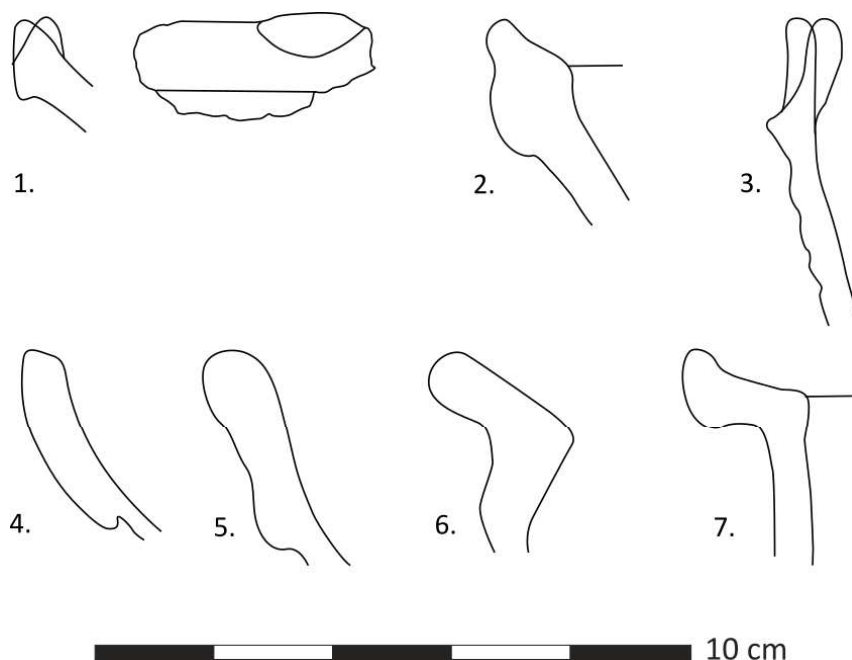
¹⁰⁰ DE GROOTE & MOENS 2018, 124. Type A141.

¹⁰¹ DE GROOTE 2008, 123. Type L57B.

¹⁰² DE GROOTE 2008, 123. Type L57D.

¹⁰³ DE GROOTE 2008, 125. Type L130E.

rand met opstaande binnenlip. De randdiameter is 22 cm. Een tweede rand is afkomstig van een kom in rood aardewerk (Figuur 128:6). Het gaat om een kom met een schuin uitstaande, eenvoudige, afgeronde rand met afgeschuinde binnenzijde. De randdiameter is 26 cm. Dit materiaal kan in de 15^e-16^e eeuw gedateerd worden. Vermoedelijk kan dit materiaal gebruikt worden om de afbraak van de stadsmuur te dateren, maar dit moet uiteraard met enige voorzichtigheid behandeld worden.



Figuur 128: aardewerktekeningen van het besproken diagnostisch materiaal.

7.2 Metaal (door Ron Bakx)

Bij het veldwerk werden zes metaalvondsten ingezameld. Op het oostelijke eiland gaat het om een koperen buisje, een door de slechte staat niet nader te determineren munt en een knoop met draadoog.

In de 'kuipzone' werd op de gesloopte muur behorende tot het eertijdse zuidelijke schutsluisgebouw (spoor K-5) een heiligenmedaillon aangetroffen (Figuur 129). Op de voorzijde is het portret van de heilige Cornelius afgebeeld met daaromheen de tekst 'Cornelius bid voor ons'. Op de keerzijde zijn de attributen van Cornelius, een hoorn en een palmtak met krans afgebeeld. Men vereerde Cornelius als beschermheilige van het gehoornde vee en ook van de veehouders, vooral in Oost-Vlaanderen. Ook werd hij aanroepen tegen onder meer verlamming, epilepsie, kramp, kinkhoest en oorkwalen.¹⁰⁴ De medaillon is te dateren in de 19^e eeuw.

Verder werden er uit de funderingen onder de muren van het zuidelijke schutsluisgebouw twee nagels verzameld. Een hiervan heeft een lengte van 50 cm. Op de punt zijn kartelingen (weerhaakjes) aangebracht (Figuur 130).

¹⁰⁴ PANIS 2020.



Figuur 129: Heiligenmedaillon van Cornelius.



Figuur 130: Punt van nagel met aangebrachte kartelingen.

7.3 Botmateriaal (door Ann-Sophie De Witte & Kim Fredrick)

Tijdens het archeologisch onderzoek werden in totaal 26 fragmenten dierlijk bot met de hand verzameld. Deze fragmenten werden voornamelijk uit de verschillende ophogingslagen gerecupereerd.

Zowel de mate van conservering als de fragmentatiegraad van het botmateriaal varieerden sterk. Het botassemblage bestaat grotendeels uit hoornpitten van runderen (57,7%). De overige botfragmenten konden onderverdeeld worden in de klassen: zoogdier klein tot midden (3,8%), zoogdier midden tot groot (11,5%) en zoogdier groot (7,7%). Tot slot kon 19,2% van het botmateriaal, gezien de hoge fragmentatiegraad, niet gedetermineerd worden.

Tabel 6: Kwantificatie per diersoort en (tussen)categorie van het totale assemblage

	Rund	Zoogdier klein tot midden	Zoogdier midden tot groot	Zoogdier groot	Zoogdier onbekend
1034 (n=5)	-	1	1	1	2
1037 (n=1)	-	-	-	1	-
1039 (n=4)	1	-	-	-	3
1041 (n=2)	2	-	-	-	-
1046 (n=1)	1	-	-	-	-
1068 (n=11)	11	-	-	-	-
Profiel A (n=1)	-	-	1	-	-
- (n=1)	-	-	1	-	-
Totaal (n=26)	15	1	3	2	5
Percentage (%)	57,7	3,8	11,5	7,7	19,2

Op acht fragmenten (30,7%) van dit botassemblage werden slacht- en consumptiesporen aangetroffen. Het ging hierbij om snij-, zaag- en haksporen. De hak- en zaagsporen werden voornamelijk waargenomen op de hoornpitten van de runderen, die alle afkomstig waren uit spoor 1068 (de vulling van de goot die in stadsmuur 1039 uitgehakt was) (Figuur 131). Aangezien meer dan de helft van het ingezamelde botmateriaal bestaat uit hoornpitten afkomstig van runderen, zouden deze eventueel in verband gebracht kunnen worden met artisanale activiteiten, zoals een leerlooierij. Hoornpitten zijn een veelvoorkomend restproduct van het leerlooien.¹⁰⁵ De horens werden ter plaatse van de kop gesneden. Er wordt verondersteld dat deze hoornpitten nog aan de huid bevestigd bleven om als garantiemerks te dienen of om de leerlooier een idee te geven van de leeftijd en het geslacht van het dier dat de huid leverde.¹⁰⁶ Een leerlooierij heeft voldoende water nodig om de huiden te wassen en bloed en andere verontreinigingen te verwijderen. Dit wassen kon gebeuren in kuipen of rechtstreeks in de nabijgelegen waterlopen.¹⁰⁷ De nabijheid van de Dender was hier perfect geschikt voor. Andere aanwijzingen voor de aanwezigheid van een leerlooierij (leerlooierskuipen, kalkputten, afvalkuilen...) ontbreken echter volledig.

Daarnaast vertoonden verschillende hoornpitten ook sporen van verbranding. Zo waren acht hoornpitten volledig of gedeeltelijk zwart geblakerd (Figuur 132). De brandsporen kunnen ontstaan zijn tijdens de voedselbereiding, tijdens afvalverwerking of tijdens niet opzettelijke verbranding. Opvallend was dat drie hoornpitten ook gekenmerkt werden door ijzeraanslag (Figuur 133). Tot slot vertoonden een bekkenfragment van een klein tot midden groot zoogdier lichte snijsporen en werden duidelijke kenmerken van 'potsizing' (of het verwerken van bot tot handelbare groottes of porties voor het koken) opgemerkt op één rib van een groot zoogdier.

Een verder doorgedreven onderzoek en bijkomende analyse van het aangetroffen botmateriaal is weinig zinvol, aangezien de vondsten afkomstig zijn uit recente ophogingspakketten waarbij er geen sprake is primaire depositie. Binnen deze secundaire contexten is de informatiewaarde van het gedetermineerde botmateriaal eerder beperkt.

¹⁰⁵ Eryvynck 2011, 105.

¹⁰⁶ Hillewaert & Eryvynck 1991, 114-115.

¹⁰⁷ Hillewaert & Eryvynck 1991, 118.



Figuur 131: Hoornpitten van runderen met snij- en haksporen (S1068).



Figuur 132: Hoornpit van een rund met brandporen (S1068).



Figuur 133: Hoornpit van een rund met ijzeraanslag (S1068).

7.4 Glas (door Niels Schelkens)

Er werden in totaal twee fragmenten glas verzameld. Allebei waren ze afkomstig van ophogingspakketten, in en om de Pijntoren te situeren. Het ging hier meer bepaald om eerder hoog (en dus recenter van aard) gelegen ophogingslagen (sporen 1037 en 1041). De twee glasfragmenten waren afkomstig van recent te dateren recipiënten. Het ging om een doorzichtig bodemfragment van een glas (vondstnummer 13, spoor 1037) en een bodemfragment groen glas, vermoedelijk van een fles (vondstnummer 7, spoor 1041).

8 Dendrochronologisch onderzoek

Tijdens het veldwerk werden verschillende houtstalen genomen met het oog op dendrochronologisch onderzoek. Deze stalen werden omwille van het gefaseerde onderzoek in twee afzonderlijke onderzoeksprojecten onderzocht. Hieronder worden deze gegevens samengevoegd. In beide gevallen werd het dendrochronologisch onderzoek uitgevoerd door Petra Doeve bij BAAC bv. De beide aparte rapportages zijn als bijlage toegevoegd aan dit rapport. De gegevens van deze rapportage zijn reeds ook in de lopende tekst opgenomen.

9 Besluit

9.1 Algemeen

Tussen april 2016 en oktober 2017 werd een gefaseerde opgraving uitgevoerd aan het stuwsuiscomplex aan de Sasweg te Geraardsbergen. Helaas kon door het vernietigen van de stedenbouwkundige vergunning het onderzoek niet volledig uitgevoerd worden. Zo bleven er nog veel vragen over de oudste fasen en over de bouw van de stadsmuur bestaan. De funderingsresten, met name de houten funderingen van zowel de stadsmuur, Pijntoren en watermolen zijn nog steeds *in situ* bewaard en dienen bij een volgende vergunningsaanvraag – indien opnieuw bedreigd door de infrastructuurwerken - zeker nog verder te worden onderzocht. Hierdoor kan de zone van het oostelijke eiland nog niet archeologisch vrijgegeven worden zolang deze structuren niet grondig onderzocht zijn kunnen worden.

Desalniettemin konden zeer veel interessante gegevens vergaard worden. Het westelijke eiland leverde slechts een weinig resultaten op. Blijkbaar was dit eiland voor het grootste gedeelte in recentere perioden verstoord of opgehoogd. In de droge bouwput die werd geïnstalleerd voor de bouw van de nieuwe stuw konden de resten van de verdwenen 18^{de} en 19^{de}-eeuwse stuw onderzocht worden. Het oostelijke eiland leverde de meest interessante gegevens op. Zo kon niet enkel de aanwezigheid van de Pijntoren bevestigd worden, maar ook voordien onbekende delen van de stadsmuur konden hier onderzocht worden. Bovendien kon een beperkt inzicht verkregen worden in de fase vóór de stadsversterkingen. Het noordelijke uiteinde van dit eiland omvatte ook één van de drie watermolens die reeds op het einde van de 12^e eeuw in de historische bronnen vermeld worden. Op basis van de funderingstechniek werd deze molen als een vermoedelijke 15^e-eeuwse verbouwing of herbouw geïdentificeerd worden. Het is ook mogelijk dat deze fundering een vroege toepassing was en dat de natuurstenen onderbouw mogelijk wel uit de 12^e eeuw dateert. Door het ontbreken van dendrochronologische gegevens blijft dit echter een onduidelijkheid.

9.2 Beantwoording onderzoeksvragen

- ***In welke mate worden de historische en cartografische gegevens voor deze locatie door de onderzoeksgegevens bevestigd?***

De gegevens voor het oostelijk eiland en de kuipzone voor de nieuwe stuw leverden resultaten op die de historische en cartografische gegevens bevestigen. Op het westelijke eiland werden slechts weinig sporen aangetroffen. De meeste hiervan waren van recente aard en konden tot de 19^{de}-eeuwse aanpassingen van het stuwsuiscomplex gerekend worden.

Binnen de droge bouwkuip voor de bouw van de nieuwe stuw werden muurresten teruggevonden die zowel tot de 18^{de} als tot de 19^{de}-eeuwse bouwfase van de stuw behoorden. Deze konden ook op verschillende historische kaarten teruggevonden worden. De meest accurate kaart is deze van Lamal uit het midden van de 19^e eeuw die de situatie voor de heraanleg van het stuwcomplex optekent.

Op het oostelijke eiland werden de meest interessante sporen aangetroffen. Het gaat hierbij zowel om sporen van de Pijntoren en bijhorende stadsversterking als één van de watermolens die op het noordelijke uiteinde van dit eiland stond. Zowel over het uitzicht en de vorm van zowel de Pijntoren als de watermolen konden gegevens verzameld worden die overeenkomen met de gegevens van de historische kaarten. Helaas kon niet al het ingezamelde constructiehout gedateerd worden, waardoor enkele dateringen nog onduidelijk zijn. Echter lijkt het er op dat de Pijntoren in het midden van de 13^{de} eeuw opgetrokken werd. De aangetroffen resten van de watermolen zijn waarschijnlijk in de 15^{de} eeuw te dateren, dit op basis van de constructiemethode en -details en de baksteenformaten.

- **Zijn er aanwijzingen voor de constructietechnieken die gebruikt zijn om de Pijntoren hier op te bouwen? Zijn er restauratie/verbouwingsfasen zichtbaar?**

Ja, er kon een duidelijke constructiemethode voor de Pijntoren herkend worden. De toren had een D-vormig grondplan, waarbij de zijkanten dieper gefundeerd waren. Aan zowel de stads- als de veldzijde van de toren waren spaarbogen gebruikt in plaats van volle muren. Deze spaarbogen waren op de dieper liggen muurdelen gefundeerd, de vorm zelf was in de volle grond uitgegraven. Om de dieper gelegen delen van de muren op te vangen, werd gebruik gemaakt van een fundering op kleef. Er werd een dense hoeveelheid balken ingeheid om hierboven een laag natuursteenpuin en mortel te storten. Hierboven werden dan de muren opgetrokken. Voor de muren werd gebruik gemaakt van een min of meer regelmatig gekapt parement, rondom een kern van natuursteenbrokken en harde kalkmortel. Het lijkt erop dat de toren van binnenuit opgetrokken werd. In de coupe op de torenvulling konden twee naar beneden duikende lagen herkend worden die als de constructiekuil of insteek aan de binnenzijde werden geïnterpreteerd. Op de bodem kon aan de oostelijke zijde ook een horizontale balk herkend worden, vermoedelijk een deel van een bouwstelling. Aan de buitenzijde van de toren konden ook drie openingen in het parement herkend worden die ook als bevestigingsgaten voor een stelling werden geïnterpreteerd.

Er konden ook enkele bakstenen aan de binnenzijde van de toren opgemerkt worden, deze vormden waarschijnlijk een herstellingsfase. Aangezien de rest van de muurresten slechts funderingen betroffen, konden geen verdere herstellingsfasen herkend worden.

- **Zijn er aanwijzingen of vondsten die verwijzen naar een multifunctioneel gebruik van de toren?**

Er konden geen aanwijzingen voor een multifunctioneel gebruik van de toren herkend worden. De aanwezige resten waren globaal als funderingen te omschrijven, dus er kon geen verdere informatie over het gebruik van de toren verkregen worden.

- **Wat zijn gelijkenissen/afwijkingen van deze toren t.o.v. van de enige andere nog bewaarde toren in Geraardsbergen, de Dierkosttoren? (plattegrond, materiaalkeuze, ...)**

Zowel de Pijntoren als de enige overgebleven toren, de Dierkosttoren, hebben een D-vormig grondplan. In beide gevallen was de platte zijde naar de stad gericht. In dit opzicht zijn de torens duidelijk vergelijkbaar. Ook qua materiaalkeuze komen ze goed overeen. In de Pijntoren is, net zoals bij de Dierkosttoren, veldsteen dominant aanwezig. Meer nog, bij de Dierkost zijn nog een behoorlijk aantal vervangstenen op te merken, wat bij deze Pijntoren niet het geval is. Dit kan logisch zijn, aangezien de Pijntoren in 1690 werd afgebroken en dus geen latere restauratiefasen heeft meegemaakt. Een andere hypothese is natuurlijk dat het in het geval van de Pijntoren enkel om funderingsmuren ging, terwijl het in het geval van de Dierkosttoren om opgaand muurwerk handelde. Opmerkelijk is wel de mooi gekapte regelmatige stenen met zeer dunne voeg. Dit was in de 13^{de} eeuw niet gangbaar, en ook voor veldsteen is dit eerder uitzonderlijk. De steen wordt meestal verwerkt als breuksteen en dus niet in zo regelmatige rijen zoals hier wordt vastgesteld. Als men dit vergelijkt met de Dierkosttoren valt het verschil in opbouw ook op. Hier zijn de stenen onregelmatiger verwerkt met bredere bleke voeg. Een hypothese kan ook zijn dat er verschillende bouwteams werkzaam waren die een andere constructiemethode gebruikten. Ook hier kan weer het argument aangehaald worden dat het gaat om funderingsmuren ten opzichte van opgaand muurwerk.

- ***In welke mate kan de menselijke sturing bij de omvorming van een natuurlijk gegeven (rivierloop) tot een bruikbaar gegeven voor de mens in de bodem afgelezen worden? Zijn er indicaties dat de watermolen enkel werkte op de stuwkracht van de rivier of zijn er sporen van kunstmatige aanpassingen?***

Op basis van de beperkte inzichten die tijdens de opgraving van de Pijntoren konden ingezameld worden kan gesteld worden dat reeds in de 12^e eeuw vermoedelijk inspanningen geleverd werden om de Dender meer te beheersen. Een rij zware, ingeheide palen die dateren in de laatste jaren van de 12^e eeuw geven aan dat er een poging gedaan werd om een versterkte oever op te bouwen. Mogelijk kan dit ook gelinkt worden aan de bouw van de molengebouwen, om zo de Dender meer te kunnen beheersen. Verder konden ook enkele takkenpaden herkend worden die mogelijk als een eerste pad langsheen de Denderoever moeten aanzien worden. Helaas konden geen verdere gegevens hier omtrent verkregen worden aangezien de stedenbouwkundige vergunning werd vernietigd.

- ***Zijn er aanwijzingen voor de constructietechnieken die gebruikt zijn om de watermolen hier op te bouwen? Zijn er restauratie/verbouwingsfasen zichtbaar?***

Voor het westelijk deel van de watermolen konden gegevens over de constructie verzameld worden. Ook hier werd gebruik gemaakt van een fundering met slieten op kleef. Daarboven werd een zware funderingsmuur opgetrokken met een mooi afgewerkt natuurstenen parement. De binnenzijde bestond uit een bakstenen muur, net zoals de bovenbouw op de natuursteen. Op basis van de constructiemethoden en de baksteenformaten wordt een datering van deze constructie in de 15^{de} eeuw vermoed. In deze periode werd de molen vernieuwd nadat deze overging naar de Sint-Adriaansabdij. Van de oorspronkelijke 12^{de}-eeuwse molengebouwen konden geen sporen herkend worden. Aan de binnenzijde werden verschillende later dichtgemetselde ramen herkend. Enkele uitsparingen in de muur werden geregistreerd, die wellicht gebruikt werden om houten balken in te bevestigen voor een plankenvloer op te bouwen. Binnenin verdeelden muren het gebouw in drie delen. Aan de zuidzijde zat een deuropening dat buiten aansloot op een kasseipad. Er werden ook enkele recenter toegevoegde muren herkend die mogelijk op herbouwingen wezen, maar deze konden niet eenduidig gedateerd worden.

Anderzijds zal de vraagstelling ook gericht zijn op de aanwezigheid van intacte oude bodems met mogelijke prehistorische sites. Daarvoor moeten minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

- ***Wat is de bodemkundige toestand van het terrein? Welke zones zijn verstoord?***
- ***Zijn er niveaus/bodems bewaard waarin prehistorische sites kunnen bewaard zijn?***
- ***Zijn er indicatoren aangetroffen die erop wijzen dat er een prehistorische site aanwezig is?***
- ***Zijn er indicaties van erosie?***
- ***Hoeveel verschillende archeologisch relevante niveaus kunnen er aanwezig zijn?***
- ***Zijn er mobiele artefacten (prehistorie)?***
- ***Op welke niveaus bevinden deze mobiele artefacten?***
- ***Wat is de densiteit aan mobiele artefacten?***
- ***Uit welke periode(s) stammen de mobiele artefacten?***

- ***Wat is de bewaringstoestand van prehistorische sites?***

Aangezien geen booronderzoek uitgevoerd werd aangezien er geen oorspronkelijke natuurlijke bodemopbouw meer aanwezig was, kunnen bovenstaande vragen niet beantwoord worden.

10 Bibliografie

- AGIV, 2020a. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootschalig Referentiebestand (GRB).
- AGIV, 2020b. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, 2014, Vlaanderen. Available at: www.geopunt.be.
- AGIV, 2020c. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, 2015, Vlaanderen.
- AGIV, 2020d. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- BAUTERS, L. et al., 2012. *De Zwalmolen, erfgoed in beweging*, Gent: Provincie Oost-Vlaanderen.
- CAI, 2020. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: <http://cai.onroerenderfgoed.be/>.
- CARTESIUS, 2020. Cartesius. Available at: www.cartesius.be.
- DE CEUKELAIRE, M., 2017. *Pijntoren Geraardsbergen, natuursteengebruik*, CLAUS, C., 2017. Historische en geografische situering van de Pijntoren. *Gerardimontium*, september (275), pp.3–8.
- CLEMENT, C. et al., 2018. *Archeologisch onderzoek-Opgaving Geraardsbergen Abdijstraat (13-GER-AS) SOLVA Archeologie Rapport 148*,
- COCK, M. & VAN BOCKSTAELE, G., 2008. Geraardsbergen. *Het land van Aalst*, 60(4), pp.287–315.
- DEMOEN, D. et al., 2015. *Archeologisch vooronderzoek Geraardsbergen - Oudenaardsestraat 35 -41, Fase 1 en Fase 2, BAAC Vlaanderen Rapport 161*, Gent: BAAC Vlaanderen.
- DEMOEN, D., 2016. *Archeologische opgraving Geraardsbergen Oudenaardsestraat, BAAC Vlaanderen Rapport 361*, Gent (Mariakerke).
- DEMOEN, D. & DE RIJCK, A., 2016. *Archeologische opgraving Geraardsbergen - Grotestraat. BAAC Vlaanderen Rapport 274*, Gent (Mariakerke).
- DESCHIETER, J. & DE WANDEL, T., 2008. "Wie het kleine niet eert...". *Resultaten van een archeologische noodinterventie in de Grotestraat te Geraardsbergen*, Geraardsbergen.
- DOV VLAANDEREN, 2020a. Databank Ondergrond Vlaanderen, Bodemkaart. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2020b. Databank Ondergrond Vlaanderen, neogeen/paleogeen (tertiair). Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2020c. Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- GAWRONSKI, J. & VEERKAMP, J., 2003. Over staal, kleef en stuit. Funderingen in Amsterdam. *Monumenten & Archeologie 2*.
- GEOPUNT, 2020a. GEOPUNT VLAANDEREN: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca1840). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2020b. Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845).
- DE GROOTE, K., 2008. *Middeleeuws aardewerk in Vlaanderen. Techniek, typologie, chronologie en evolutie van het gebruiksgoed in de regio Oudenaarde in de volle en late middeleeuwen (10de-16de eeuw)*, Brussel.
- DE GROOTE, K. & MOENS, J., 2018. *Archeologie en geschiedenis van een middeleeuwse woonwijk onder de Hopmarkt te Aalst, Relicta Monografieën 16*,
- HOLLSTEIN, E., 1980. *Trierer Grabungen und Forschungen. Band XI, Rheinisches Landesmuseum Trier, Mainz am Rhein*.
- JANSMA, E., 2007. Datering, herkomst en bouwvolgorde van De Meern 4. In *Het schip uit de Romeinse tijd De Meern 4 nabij boerderij de Balije Leidsche Rijn gemeente Utrecht, Rapportage Archeologische Monumentenzorg (RAM) 147*. Amersfoort: Rijksdienst voor Cultureel Erfgoed, pp. 69–78.

- JANSMA, E., 2006. Dendrochronologie. In *Nationale Onderzoeksagenda voor de Archeologie (NOaA), hoofdstuk 3 (versie 1.0)*. pp. 1–40. Available at: [www.noaa](http://www.noaa.be).
- KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË, 2017a. Atlas van Jacob van Deventer.
- KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË, 2017b. Atlas van Jacob van Deventer. Available at: <https://www.kbr.be/nl/atlas-van-jacob-van-deventer> [Accessed April 14, 2017].
- DE KRAKER, A. & WEEMAES, F., 1995. *Malen in moeilijke tijden. De geschiedenis van de grafelijke roos-, wind- en watermolens in Noord-Vlaanderen en aangrenzend Zeeland tussen 1450 en 1610.*, Kloosterzande: Drukkerij Duerinck bv.
- LEMAY, N., *Bijzondere voorwaarden bij de vergunning voor een archeologische opgraving: Geraardsbergen, Sasweg, Stuwsluijscomplex*,
- Noir, L. Le, 2017. *Materialen en technieken in historische metselwerkconstructies tussen 1830 en 1945*. Universiteit Gent.
- ORIGIN, 2012. *535_01 Stuwsluijscomplex Geraardsbergen, restauratie natuurstenen oeververdedigingen*, Brussel.
- PANIS, S., 2020. Medaille van de heilige Cornelius werd gebruikt tegen veeziekten. *Testa vzw*. Available at: <http://testavzw.be/medaille-van-de-heilige-cornelius-werd-gebruikt-tegen-veeziekten/>.
- VAN REMOORTER, O., DEVROE, A. & VAN DEN BORRE, J., 2016. *Archeologische prospectie met ingreep in de bodem Geraardsbergen - Gasthuisstraat, BAAC Vlaanderen Rapport 164*, Gent (Mariakerke): BAAC Vlaanderen.
- Rijksarchief in België, 2020. Primitief kadaster. Available at: <https://search.arch.be>.
- DE RO, J., 2004. Waterkracht versus mechanische drijfkracht. Evolutie van de watermolens in Geraardsbergen en deelgemeenten. *Gerardimontium* 194.
- DE RO, J., SURDIACOURT, D. & VAN TRIMPONT, M., 2009. *De muur rond Geraardsbergen: van gesloten naar open stad*, Geraardsbergen.
- SCHWEINGRUBER, F.H., 1990. *Mikroskopische Holzanatomie. Formenspektren mitteleuropäischer Stamm- Und Zweigölzer zur Bestimmung von recentem und subfossilem Material* Zürcher AG.,
- STENVERT, R. & VAN TUSSENBROEK, G., 2007. *Inleiding in de bouwhistorie. Opmeten en onderzoeken van oude gebouwen.*, Utrecht: Uitgeverij Matrijs.
- Wikipedia, 2020. Wikipedia. Available at: <https://en.wikipedia.org>.
- DE WILDE, M., ERVYNCK, A. & WIELEMANS, A., 1996. *Ypres and the Medieval cloth industry in Flanders. Archaeological and historical contributions*, Ieper.

11 Lijst met figuren

Figuur 1: Locaties uit te voeren werkzaamheden – groen: aanleg verharding; geel: aanleg stelplaatsen voor onderhoudskranen; donkergroen: aanleg stuwkelder; blauw: bouw nieuwe stuw; bruingrijs: aanleg afvoerkokers; rood: Deels afbraak watermolens	7
Figuur 2: Situering onderzoeksgebied op orthofoto.	12
Figuur 3: Situering onderzoeksgebied op de kadasterkaart.....	14
Figuur 4: Situering onderzoeksgebied op de topografische kaart.....	15
Figuur 5: Situering onderzoeksgebied op de tertiairgeologische kaart.....	17
Figuur 6: Situering onderzoeksgebied op de tertiairgeologische kaart.....	18
Figuur 7: Situering onderzoeksgebied op de bodemkaart van Vlaanderen	19
Figuur 8: CAI-kaart van het onderzoeksgebied met de archeologische vindplaatsen in de omgeving	24
Figuur 9: Locaties uit te voeren werkzaamheden – groen: aanleggen verharding; geel: aanleggen stelplaatsen voor onderhoudskraan; donkergroen: Aanleggen stuwkelder; Blauw: bouwen nieuwe stuw; bruingrijs: plaatsen kokers; Rood: Deels afbraak watermolens	26
Figuur 10: Ingrepen op het westelijke eiland (groen: aanleggen verharding; geel: aanleggen stelplaatsen voor onderhoudskraan; donkergroen: Aanleggen stuwkelder)	28
Figuur 11: Reconstructie van de stadsomwalling van Geraardsbergen. Het westelijke eiland ligt net ten westen van de letter A (die de locatie van de Pijntoren aanduidt)	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
Figuur 12: Het westelijke eiland (blauw) op de kaart van Jacob van Deventer met aanduiding van geplande ingrepen (rood)	31
Figuur 13: Schematisch plan uit 1616 met grove aanduiding van westelijke eiland (blauw) en zones met ingrepen op dat eiland (rood). Het noorden bevindt zich onderaan de kaart.	32
Figuur 14: Kaart uit 1768-1769 met aanduiding westelijke eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood). Het noorden bevindt zich onderaan de kaart.	33
Figuur 15: Atlas der buurtwegen met aanduiding westelijke eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood)...	34
Figuur 16: Plan van Lamal te dateren in 1864. In stippellijn staan de geplande rechtekking van de Dender en inrichting nieuwe sluis aangeduid.	35
Figuur 17: Gegeorefereerd detail van plan van Lamal (1864) met aanduiding westelijke eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood).....	36
Figuur 18: Luchtfoto zomer 2015 met aanduiding van westelijke eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood)	37
Figuur 19: Overzichtsplan eerste vlak westelijk eiland.....	38
Figuur 20: Aanleg vlak (links boven), Bakstenen putje spoor 1003 (rechts boven), deel 19 ^{de} eeuwse kaaimuur spoor 1004 (links onder), recente waterput spoor 1006 (rechts onder).....	39
Figuur 21: Allesporenkaart met detail van het noordelijke uiteinde op het westelijke eiland met WP3	40
Figuur 22: Bakstenen Vloerniveau spoor 3001.....	40
Figuur 23: Oostelijke profiel van de middelste werkput stelplaats onderhoudskraan.	41
Figuur 24: zuidelijk profiel van meest noordelijke werkput stelplaats onderhoudskraan	43
Figuur 25: Locatie droge bouwkuip voor de aanleg van een nieuwe stuw (blauw)	45
Figuur 26: Huidige toestand van het noordelijke stuwgebouw.	46
Figuur 27: Uitsnede van de kaart Van Sinaeye uit 1753. De zone van het plangebied staat links weergegeven, rechts staan de twee sluisgebouwen meer ingezoomd afgebeeld. (in rood ruwe aanduiding van kuipzone)	47
Figuur 28: Kaart uit 1768-1769 met ruwe aanduiding zone voor onderzoek (rood). Het noorden bevindt zich onderaan de kaart.	48
Figuur 29: Van Damme 1782 - Afbeelding van een deel van het plangebied met links de twee sluisgebouwen. Het meeste noordelijke van de twee (bovenste) is momenteel nog aanwezig.	48
Figuur 30: Atlas der buurtwegen met aanduiding locatie kuip (rood)	49
Figuur 31: Gegeorefereerd plan van Lamal uit 1864 met aanduiding van de kuip-zone (rood)	50
Figuur 32: Links: luchtfoto 2015 met aanduiding kuip (rood); Rechts: plot van plan Lamal 1864 op luchtfoto 2015 met aanduiding kuip (rood).....	51
Figuur 33: Allesporenkaart van vlak 2 in de grote stugeul	52
Figuur 34: Allesporenkaart van vlak 2 op de kaart van Lamal geplot.....	53

Figuur 35: Overzicht op de bakstenen kern van de westelijke kaaimuur van de 18 ^{de} -eeuwse stuwsluis (spoor K-10)	54
Figuur 36: Natuurstenen parement	54
Figuur 37: Muuranker in de bakstenen kern	55
Figuur 38: Schematische tekening van de fundering van de 18 ^{de} -eeuwse stuwsluis	56
Figuur 39: Foto van de zuidwestelijke hoek van de droge bouwkuip vanuit ongeveer dezelfde hoek genomen. Bovenaan is de 19 ^{de} -eeuwse situatie te zien, onderaan de restant van de 18 ^{de} -eeuwse kademuur die zich onder de 19 ^{de} -eeuwse kademuur bevond	57
Figuur 40: Een deel van de 18 ^{de} eeuwse kademuur (spoor K-9) aan de westelijke zijde van het oostelijke stuweiland	58
Figuur 41: Detail van spoor 9 met dikke laag witte kalkmortel zichtbaar tussen de natuurstenen blokken ..	58
Figuur 42: Doorsnede van de vloer spoor K-3	59
Figuur 43: Houten damwand aan zuidelijke zijde van de vloer (links) en verklarende tekening opbouw (rechts)	60
Figuur 44: Apart bodemfragment (deel van spoor K-3)	60
Figuur 45: ASK vlak 1 van de uitgraving in de grote stuwgeul	61
Figuur 46: ASK vlak 1 geplot op de kaart van Lamal	62
Figuur 47: Schuine kademuren sporen K-1 (links) en K-2 (rechts) met er tussen vloer spoor K-3	63
Figuur 48: Ingrepen op het oostelijke eiland (bruingrijs: plaatsen kokers; Rood: Deels afbraak watermolen)	65
Figuur 49: Deventerkaart met aanduiding oostelijk eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood)	67
Figuur 50: Kaart uit 1616 met aanduiding oostelijke eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood). Het noorden bevindt zich onderaan de kaart.	68
Figuur 51: Kaart uit 1768-1769 met aanduiding oostelijke eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood). Het noorden bevindt zich onderaan de kaart.	69
Figuur 52: Atlas der buurtwegen met aanduiding oostelijk eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood)	70
Figuur 53: Plan van Lamal te dateren in 1864 (roze invulling: oostelijke eiland bestaande situatie; zwarte lijnen: nieuwe situatie)	71
Figuur 54: Luchtfoto zomer 2015 met aanduiding van oostelijke eiland (blauw) en geplande ingrepen (rood)	72
Figuur 55: Zuidelijke deel van het oostelijke stuweiland	73
Figuur 56: Centraal-zuidelijk deel van het oostelijke stuweiland, met de restanten van de Pijntoren die dagzomen.	73
Figuur 57: Noordelijk deel van het oostelijk eiland, met rechts de resten van het meest westelijk molengebouw	74
Figuur 58: Allesporenkaart vlak 1 van het oostelijk eiland	75
Figuur 59: Profiel aan de zuidelijke tip van het eiland	75
Figuur 60: locatie van de laatmiddeleeuwse stadsmuur en grachten geplot op het huidige stadsplan van Geraardsbergen	76
Figuur 61: Foto van de Dierkosttoren, hier kan duidelijk dezelfde D-vormige opbouw als de Pijntoren opgetekend worden	78
Figuur 62: Uitsnede met zicht op de Pijntoren (centraal) en de rest van de stadsversterking op de oostelijke oever van de Dender. Net ten noorden van de toren zijn de molengebouwen ingeschetst.	80
Figuur 63: (links) historisch plan uit 1616; (rechts) detail van de Pijntoren. Het noorden bevindt zich onderaan de kaart.	81
Figuur 64: detail uit de kaart van 1768-1769 met centraal de ruine van de Pijntoren en aangrenzende muurresten. Het noorden bevindt zich onderaan de kaart.	82
Figuur 65: Allesporenkaart van de opgravingszone rond de Pijntoren.	84
Figuur 66: Profieltekening van profiel B	86
Figuur 67: vlakfoto van het stakenrijtje (spoor 1046, gele prikkertjes) en het takkenpakket ten oosten ervan (spoor 1047). Deze twee sporen werden doorsneden door de insteek van de Pijntoren (rechtsboven ter hoogte van de staande jalon).	87
Figuur 68: Detailplan van vlak 2 ter hoogte van de Pijntoren met aanduiding van de houten palen.	88
Figuur 69: zicht op de enkele van de ingeheide palen aan de stadzijde van de Pijntoren, van rechts naar links 1042, 1043 en 1044	89
Figuur 70: detail van het vrijgelegde vlechtwerk (spoor 1060) tussen 1042 (rechts) en 1043 (links)	89

Figuur 71: Detailfoto van palen 1050 en 1051 die ingeheid zijn door veenlaag 1055	90
Figuur 72: foto van de uitgehaalde palen 1044 (onder) en 1043 (boven).....	90
Figuur 73: Allesporenkaart met aanduiding van de structuren die tot de stadsverterking kunnen gerekend worden	91
Figuur 74: vlakfoto van de D-vormige Pijntoren met linksboven de aanzet van muur 1035 en onderaan de aanzet van muur 1039.....	92
Figuur 75: Detailfoto van de binnenzijde van de veldzijde van de Pijntoren met detail van de spaarboog en bovenaan de vertanding van de muur.	94
Figuur 76: bovenaanzicht van de verspringing aan de binnenzijde van de veldzijde van de Pijntoren.	95
Figuur 77: vlakfoto van de Pijntoren tijdens de eerste fase van het veldwerk. in rood omcirkeld zijn de resterende bakstenen.	96
Figuur 78: Detailfoto van de afgeschuinde parementstenen, ongeveer ter hoogte van de aanzet van de stadsmuur.....	96
Figuur 79: Foto van de opbouw van de Pijntoren langsheen de veldzijde, de aanzet van de spaarboog is rechts zichtbaar. De houten funderingspalen zijn zichtbaar onder de schaalbalk.....	97
Figuur 80: Detailfoto van de spaarboog aan de veldzijde met zicht op de zorgvuldig gehouwen stenen	97
Figuur 81: Detailfoto van de spaarboog aan de veldzijde langs de binnenzijde. In rood zijn ook enkele fragmenten ijzerzandsteen omcirkeld.....	98
Figuur 82: foto van de stadzijde van de Pijntoren met duidelijk zichtbare spaarboog.	98
Figuur 83: Detailfoto van de spaarboog aan stadzijde. Opvallend hierbij is ook het gebruik van ruwere stenen ten opzichte van de spaarboog aan de veldzijde.	99
Figuur 84: detailfoto van de met baksteenfragmenten opgevulde uitsparing langsheen de zijkant van de Pijntoren ter hoogte van de aansluiting met stadsmuur 1039.....	100
Figuur 85: foto van de vrijgelegde palenfundering onder de noordwestelijke hoek van de Pijntoren (stadzijde), met links de horizontaal liggende balk.....	101
Figuur 86: vlakfoto van vlak 2 met aanduiding van de insteek 1045 in rood	103
Figuur 87: Profieltekening van de coupe op de Pijntoren. De afhellende lagen 6 en 7 vormen hierbij de onderkant van de insteek aan de binnenzijde.....	104
Figuur 88: detailfoto van de horizontaal en deels in de muur ingewerkte houten balk (spoor 1061)	105
Figuur 89: detailfoto van de uitsparingen voor de vermoedelijke stellingbouw (foto richting noordoosten)	105
Figuur 90: detailfoto van muur 1035 (links) en de stadzijde van de Pijntoren (rechts). De naad tussen beide muren is hierbij aangeduid met de blauwe pijl.	107
Figuur 91: Detailfoto van de bovenzijde van muren 1034, 135 en 1036. Op deze foto kan goed gezien worden dat muur 1036 zowel koud tegen 1034 als 1035 gezet was.	108
Figuur 92: detailfoto van de spaarboog in muur 1039 en de Pijntoren (rechts). De bouwnaad tussen beide sporen is hierbij duidelijk te zien rechts van de staande jalon.	109
Figuur 93: zicht op de veldzijde van de stadsmuur. De aanzet van de spaarboog is met een pijl aangegeven.	110
Figuur 94: detailfoto van de onderzijde van de fundering van spoor 1039. Onderaan zijn de ingeheid houten palen zichtbaar.....	111
Figuur 95: Details van profiel C, links de bovenkant, rechts de onderkant. Nergens was een duidelijke insteek op te merken.....	111
Figuur 96: Profieltekening van profiel C, aan de veldzijde van stadsmuur 1039.	112
Figuur 97: barst in muur 1039.	113
Figuur 98: Uitsnede uit de allesporenkaart met detail van de postmiddeleeuwse structuren.....	114
Figuur 99: Detailfoto van goot 1066 met deels verwijderde dekplaten, schuin bovenop de goot is muur 1067 opgetrokken.	115
Figuur 100: Coupe op goot 1066 aan de stadzijde van stadsmuur 1039. De goot is hierbij duidelijk in de muur uitgehakt.	115
Figuur 101: zicht op de gecoupeerde goot 1066 in de richting van de Dender.	116
Figuur 102: Detailfoto van muur 1067 in stadsmuur 1039	117
Figuur 103: Detailfoto van stadsmuur 1039, met rechts goot 1066 en links de schuin ten opzichte van de stadsmuur lopende muur 1067.	118
Figuur 104: detail van de kaart van 1616 met in rood het mogelijke poortgebouw/doorgang door de stadsmuur aangeduid.....	119

Figuur 105: voorbeeld van de werking van een bovenslag graanwatermolen te Zwalm.....	122
Figuur 106: Zicht op onderbouw van de twee voormalige watermolens langs beide kanten van de kleine stuw.....	123
Figuur 107: links historisch plan uit 1616; rechts detail van de binnenmolens.	124
Figuur 108: Zicht op de binnenmolens van Geraardsbergen met detail van de molengebouwen.	124
Figuur 109: Historische kaart door Van Sinaeye in 1753 met rechts een detail van de drie molens.	125
Figuur 110: historische kaart door Van Damme en Van Damme uit 1782.	126
Figuur 111: de drie molengebouwen op het primitief kadaster uit 1826-1843.	126
Figuur 112: Links: plan van Lamal uit 1864 met sloop van de molens	127
Figuur 113: Detailkaart van het noordelijk uiteinde van het oostelijk eiland	128
Figuur 114: Profiel langs de westzijde van het molengebouw	129
Figuur 115: Fundering van het molengebouw	130
Figuur 116: voorbeeld van slieten op kleef fundering uit Amsterdam.....	130
Figuur 117: Deuropening met dorpel, natuurstenen afboording, aanpassing en kasseipad.	131
Figuur 118: kasseipad langs zuidzijde van het gebouw.	132
Figuur 119: noordelijke muur van het gebouw met drie opgevulde raamopeningen.	132
Figuur 120: Links en midden: twee muurankers in noordmuur; rechts: detail van ingekerfd kruis.	133
Figuur 121: Natuurstenen blok en insprongen in westmuur, evenals de kalklaag te zien op de west- en zuidmuur. Allen aanwijzingen voor de aanwezigheid van een plankenvloer.....	134
Figuur 122: Fundering aan de binnenzijde van de westmuur.	134
Figuur 123: Binnenzijde van de oostelijk muur van de watermolen.	135
Figuur 124: Spoor 1007.	136
Figuur 125: Spoor 1003 met detail van verbreding.	136
Figuur 126: Detail van de verbreding in muur 1003.....	136
Figuur 127: links: spoor 1011, deels weggebroken voor de muur met spoornummer 1003.	137
Figuur 128: spoor 1008.....	137
Figuur 129: aardewerktekeningen van het besproken diagnostisch materiaal	141
Figuur 130: Heiligenmedaillon van Cornelius.....	142
Figuur 131: Punt van nagel met aangebrachte kartelingen.	142
Figuur 132: Hoornpitten van runderen met snij- en haksporen (S1068).	144
Figuur 133: Hoornpit van een rund met brandporen (S1068).....	144
Figuur 134: Hoornpit van een rund met ijzeraanslag (S1068).....	145

12 Bijlagen

12.1 Lijsten Westelijk eiland

12.1.1 Sporelijst

12.1.2 Fotolijst

12.1.3 Vondstenlijst

12.2 Lijsten Opgraving grote stuw

12.2.1 Sporelijst

12.2.2 Fotolijst

12.2.3 Vondstenlijst

12.3 Lijsten Oostelijk eiland

12.3.1 Sporelijst

12.3.2 Fotolijst

12.3.3 Vondstenlijst

12.4 Kaartmateriaal

12.4.1 Overzichtsplan

12.4.2 Detailplannen

12.5 Digitale bijlagen

12.5.1 Foto's

12.5.2 Natuurwetenschappelijk onderzoek

12.5.3 Digitale versie rapport