



Archeologienota

Melsele, Pauwstraat

Verslag van Resultaten

Titel

Archeologienota Melsele, Pauwstraat: Verslag van Resultaten

Auteur(s)

Annelies Claus

Erkende archeoloog

Annelies Claus 2016/00149

BAAC-Projectnummer

2017-0251

Plaats en datum

Gent, 23 maart 2017

Reeks en nummer

BAAC Vlaanderen Rapport 414

ISSN 2033-6896

Wettelijk depot

KBR

Inhoud

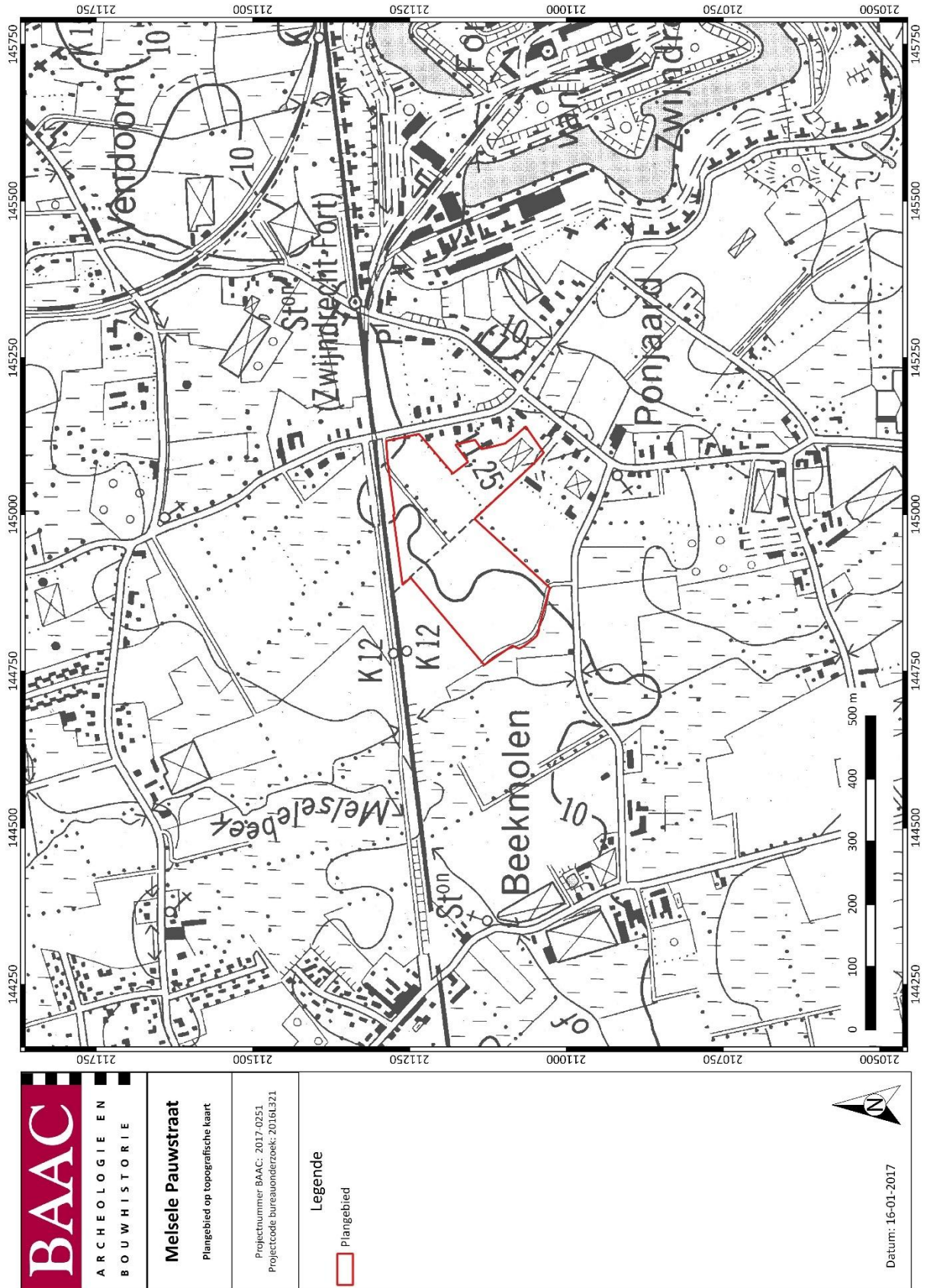
1	Bureauonderzoek	1
1.1	Beschrijvend gedeelte	1
1.1.1	Administratieve gegevens	1
1.1.2	Juridisch kader en onderzoekstraject	4
1.1.3	Aanleiding	4
1.1.4	Omschrijving huidige situatie	5
1.1.5	Geplande werken en bodemingrepen	5
1.1.6	Randvoorwaarden	6
1.2	Werkwijze en strategie	10
1.2.1	Onderzoeksvragen	10
1.2.2	Heuristiek	10
1.3	Assessmentrapport	12
1.3.1	Landschappelijk kader	12
1.3.2	Historisch kader	24
1.3.3	Archeologisch kader	30
1.3.4	Visuele terreininspectie en controleboringen	34
1.4	Besluit	43
1.4.1	Archeologische verwachting	43
1.4.2	Volledigheid vooronderzoek en motivatie noodzaak verder vooronderzoek	45
1.4.3	Onderzoeksdoelstellingen verder vooronderzoek	46
1.4.4	Onderzoeksvragen verder vooronderzoek	46
1.4.5	Methode verder vooronderzoek: keuze en motivatie	46
1.5	Samenvatting	46
2	Lijst met figuren	47
3	Lijst met tabellen	47
4	Plannenlijst	48
5	Bibliografie	49
6	Bijlages	51

1 Bureauonderzoek

1.1 Beschrijvend gedeelte

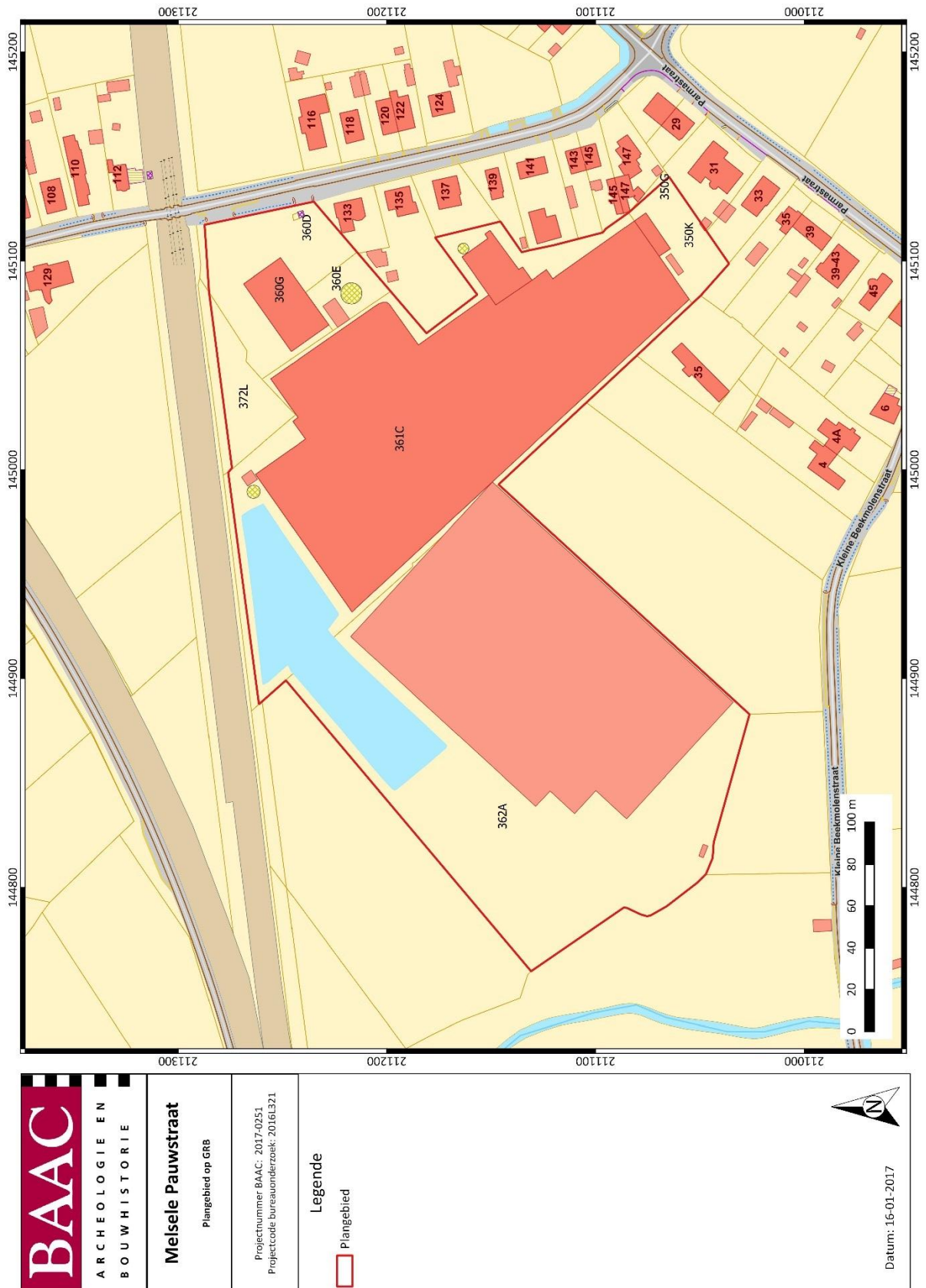
1.1.1 Administratieve gegevens

Naam site:	Melsele, Pauwstraat
Ligging:	Pauwstraat 147, deelgemeente Melsele, gemeente Beveren, provincie Oost-Vlaanderen
Kadaster:	Melsele, Afdeling 9, Sectie D, Perceelnummers 350g; 350k, 360d, 360e, 360g, 361c, 362a en 372l
Lambertcoördinaten (EPSG:31370):	Noordwest: x: 144887.5 y: 211261.2
	Noordoost: x: 145117.3 y: 211286.8
	Zuidwest: x: 144760.4 y: 211131.3
	Zuidoost: x: 145140.1 y: 211065.3
Projectcode BAAC Vlaanderen bvba:	2017-0251
Projectcode bureauonderzoek:	2016L321
Betrokken actoren:	Annelies Claus, veldwerkleider
Betrokken derden:	Niet van toepassing



Figuur 1: Plangebied op topografische kaart (1:10.000; digitaal; 16012017)¹

¹ (AGIV 2016a)



Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (1:1; digitaal; 16012017)²

² (AGIV 2016c)

1.1.2 Juridisch kader en onderzoekstraject

In het kader van het Onroerenderfgoeddecreet (decreet van de Vlaamse Regering 12 juli 2013) en het Onroerenderfgoedbesluit van de Vlaamse Regering van 16 mei 2014, is de eigenaar en gebruiker van gronden waarop zich archeologische waarden bevinden, verplicht deze waarden te behoeden en beschermen voor beschadiging en vernieling. Dit kan door behoud *in situ*, als de waarden ingepast kunnen worden in de plannen, of *ex situ*, wanneer de waarden onomkeerbaar vernietigd worden. Het doel van de archeologienota is dat er mogelijkheden gezocht worden om *in situ* behoud te bewerkstelligen of, indien dit niet kan, het formuleren van maatregelen voor vervolgonderzoek waarbij het erfgoed *ex situ* wordt behouden.

Om vast te stellen of bij werkzaamheden archeologische waarden zullen worden vernietigd, is een archeologisch onderzoek nodig. In eerste instantie wordt een **bureauonderzoek** uitgevoerd. Op basis van bekende gegevens van bodemkaarten, uit cartografische en andere historische bronnen en eventueel voorgaand onderzoek in de directe omgeving van het plangebied wordt een inschatting gemaakt van het archeologisch potentieel van het plangebied. Indien uit deze desktopanalyse blijkt dat er een kans is op het aantreffen van archeologische waarden binnen het plangebied, kan het aangewezen zijn de gaafheid van het bodemprofiel en de aanwezigheid van archeologische indicatoren te onderzoeken middels een landschappelijk bodemonderzoek, een veldkartering en/of een geofysisch onderzoek. Deze onderzoeken maken alle deel uit van het **vooronderzoek zonder ingreep in de bodem**. Indien op basis van de resultaten van alle nodige facetten van het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem niet voldoende informatie verzameld kan worden om een onderbouwde uitspraak te doen aangaande de beslissing tot behoud *in situ*, vrijgave of opgraving van het terrein, moet in een volgende fase een vooronderzoek met ingreep in de bodem worden uitgevoerd.

Het doel van het eventueel **vooronderzoek met ingreep in de bodem** is een archeologische evaluatie van het terrein. Dit houdt in dat het archeologisch erfgoed opgespoord, geregistreerd, gedetermineerd en gewaardeerd wordt en dat de potentiële impact van de geplande werken op de archeologische resten wordt bepaald. De hiervoor aangewezen methoden zijn archeologische boringen, proefputten en/of proefsleuven. Onderdeel van de evaluatie is dat er mogelijkheden gezocht worden om een eventuele site *in situ* te behouden of, indien dit niet kan, het opstellen van een programma van maatregelen voor vervolgonderzoek (ruimtelijke afbakening, diepteligging, strategie, doorlooptijd, te voorziene natuurwetenschappelijke onderzoeken en conservatietechnieken, voorstel onderzoeksvragen) in de vorm van een opgraving.

1.1.3 Aanleiding

Naar aanleiding van een stedenbouwkundige vergunningsaanvraag heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Op het terrein zal door de initiatiefnemer een tuinbouwserraal gerealiseerd worden. De geplande werken impliceren aanzienlijke bodemingrepen (waaronder het steken van paalfunderingen en de aanleg van een waterbassin) die qua omvang een directe bedreiging betekenen voor potentieel aanwezig archeologisch erfgoed. Eens het archeologisch bodemarchief aangetast of vernield wordt, betekent dit een onomkeerbaar informatieverlies.

De totale oppervlakte van het plangebied *Melsele, Pauwstraat* bedraagt ca. 58.450 m². Het valt buiten een beschermde archeologische site, ligt niet in een archeologisch vastgestelde zone en komt niet voor op de kaart met gebieden waarin geen archeologische waarden (meer) te verwachten zijn (GGA, gebieden geen archeologie).³

³ (AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2016)

Daarnaast werden voor het plangebied en de directe omgeving geen waarden voor ‘beschermde onroerend erfgoed’ opgenomen in het Geoportaal.

Omdat het plangebied in een woon- of recreatiegebied ligt, de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de vergunning betrekking heeft 3.000 m² of meer bedraagt en de ingreep minstens 1.000 m² bedraagt, is volgens het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 een archeologienota vereist. Deze bekrachtigde archeologienota wordt bij de stedenbouwkundige vergunningsaanvraag gevoegd.

1.1.4 Omschrijving huidige situatie

Het plangebied is reeds in gebruik voor de teelt van tomaten. In het zuidwesten staat een serre op paalfunderingen. Deze broeikas heeft een oppervlakte van 1,5 ha. Ten noorden ervan ligt een rechthoekig uitgegraven waterbassin met opgeworpen dijkrand. In het uiterste zuidwesten maakt akkerland ook deel uit van het plangebied. Een verharde weg verbindt de serre met de Kleine Beekmolenstraat.

De geplande werken hebben voornamelijk betrekking op de noordoostelijke helft van het terrein. Op dit deel is eveneens een serre aanwezig. Deze kas heeft een oppervlakte van 16.564 m². De funderingen van de 720 palen zijn tot op een diepte van 90 tot 120 cm geboord en hebben een diameter van 50 cm. Vóór de aanleg van deze serre werd het terrein in het verleden genivelleerd. Er werd toen geen aarde van of naar andere terreinen aan- of afgevoerd. De grond van de hoger gelegen delen werd afgegraven en gebruikt om de lager gelegen delen van het terrein op te hogen. De teelaarde afgegraven voor de aanleg van een waterbassin en twee loodsen werd ook gebruikt om op te hogen. Binnen de serre is een aantal betonnen verhardingspaden aanwezig voor gemakkelijke afvoer van tomaten en aanvoer van materialen. De aanwezige nutsleidingen zijn tot 70 cm diep ingegraven.

In het uiterste noorden is een driehoekig waterbassin met dijkrand aangelegd. De oppervlakte van dit bassin bedraagt ca. 2.500 m². In het oosten bevinden zich twee loodsen. Deze loodsen en de serre worden via een aantal verhardingen verbonden met de Pauwstraat. De verharding in het uiterste noorden wordt aan zuidelijke zijde geflankeerd door een gracht. Deze is ongeveer 70 cm diep uitgegraven en 70 cm breed. De weg zelf is 3,5 m breed.

1.1.5 Geplande werken en bodemingrepen

De opdrachtgever plant op het terrein een nieuwe tomatenserre en bijhorend waterbassin. Hierbij worden eventueel in het plangebied aanwezige archeologische waarden onherroepelijk vernietigd. De aard en omvang van de ingrepen worden hieronder beschreven.

- Op het plangebied wordt de huidige serre op de noordoostelijke helft van het terrein eerst gesloopt (Figuur 3). Het verwijderen van de paalfunderingen gebeurt met een kraan die de paal van boven vastneemt en de fundering verticaal uit de grond trekt.
- Op de plaats van de gesloopte serre komt een nieuwe broeikas (Figuur 4). De oppervlakte van deze nieuwe serre bedraagt 15.289 m² en wordt net zoals de bestaande serre op palen gefundeerd. Deze hebben volgende diameter en diepte (Figuur 5):
 - de kopkolom meet 40 cm in diameter en gaat 60 cm diep

- de middelkolom meet 70 cm in diameter en gaat 70 cm diep
- de kruisschoorkolom meet 80 cm in diameter en gaat 70 cm diep
- de zijgevelkolom meet 40 cm in diameter en gaat 60 cm diep

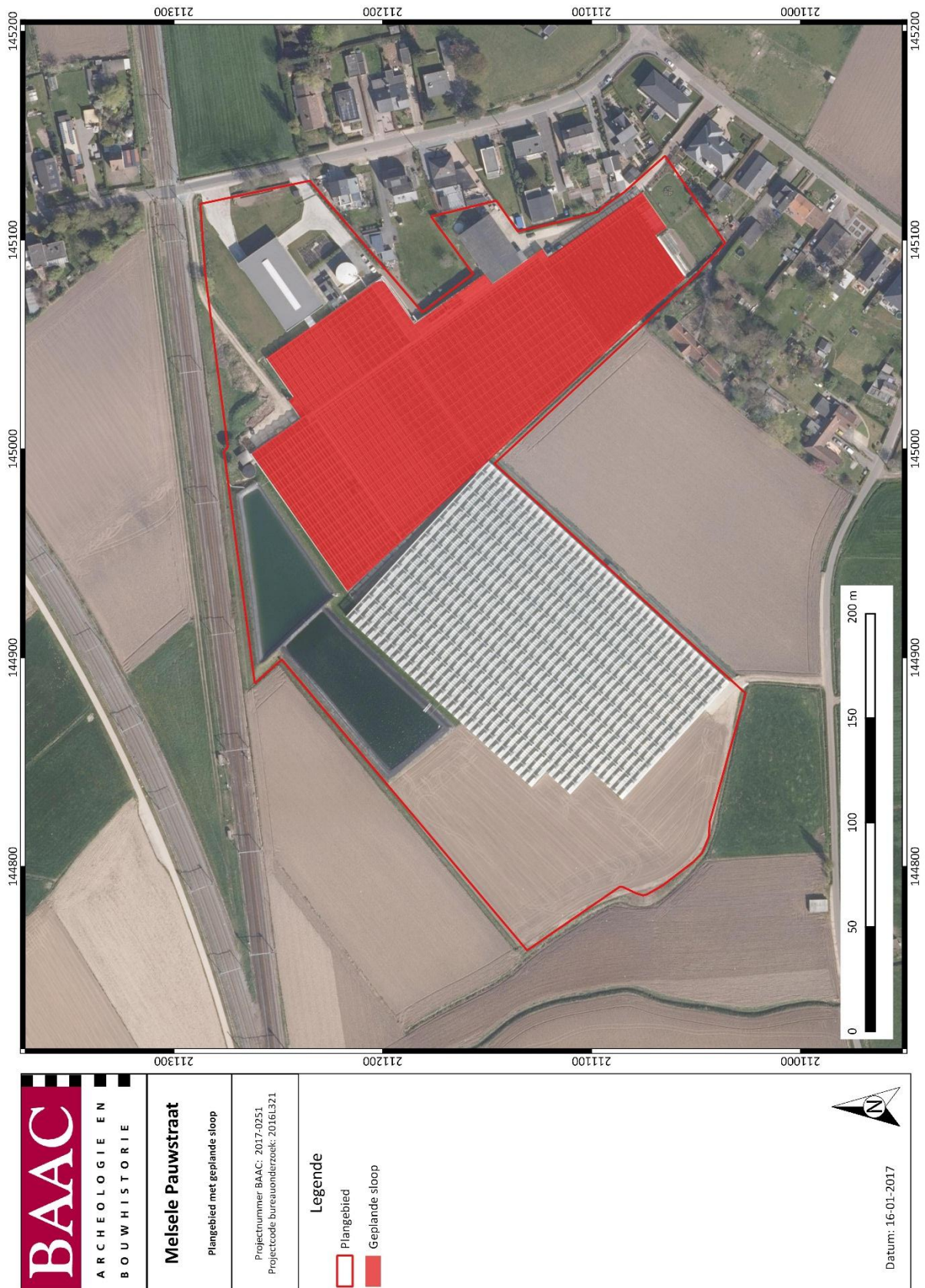
De palen worden opgesteld in een grid van 8 bij 5 meter. Het aantal paalfunderingen wordt gerekend op 414 in aantal. Een twintigtal paalfunderingen komt ter hoogte van het bestaande waterbassin met dijkrand. De meerderheid van de funderingen komt binnen het oppervlak van de bestaande serre. Uit de projectie van het palengrid van geplande serre op het grid van bestaande serre, blijkt dat de overlapping van deze funderingen minimaal is. Slechts een twintigtal palen zijn ingepland op een open zone in het noordoosten. In deze zone wordt de aanwezige verharding afgegraven en wordt het loopvlak opgehoogd.

- Naast de loods in het oosten wordt een nieuw waterbassin aangelegd (Figuur 4). Dit bassin heeft een oppervlakte van 1275 m² en wordt begrensd door een opgehoogde dijkrand. Voor de aanleg wordt het grasveld afgegraven tot op een diepte van ongeveer 1,5 m.⁴ Deze zone werd in 2012 nog met 80 cm opgehoogd. Ter hoogte van de huidige oprijlaan wordt de verharding afgegraven.
- Het bestaande waterbassin ten noorden van de geplande nieuwe serre wordt vernieuwd en aangepast. Het wordt een kleiner bassin met een oppervlakte van 1900 m². Zoals reeds aangegeven komt een deel van de nieuwe serre ter hoogte van het oude waterbassin.
- De serre wordt voorzien van een nieuw regenwateropvangsysteem. Aan de oostelijke en noordelijke zijde van de serre worden de buizen (250 mm) in de bodem aangebracht. Hiervoor wordt een smalle sleuf uitgegraven tot 70 cm diep.

1.1.6 Randvoorwaarden

Niet van toepassing.

⁴ Informatie aangeleverd door initiatiefnemer dd 20032017.



Figuur 3: Plangebied met aanduiding van de te slopen serre op orthofoto (1:1; digitaal; 16012017)⁵

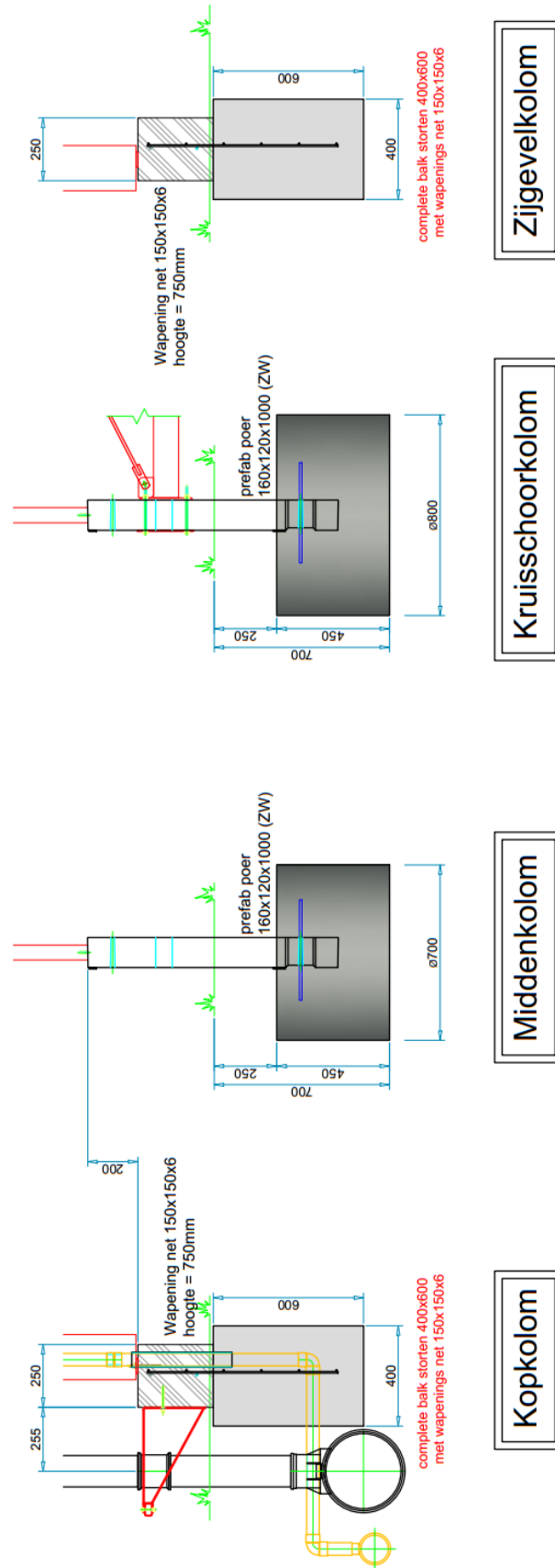


Figuur 4: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting⁶ en palenzetting van de oude serre op orthofoto (1:1; digitaal; 23022017)⁷

⁵ (AGIV 2016e)

⁶ Plan aangebracht door initiatiefnemer.

⁷ (AGIV 2016e)



Figuur 5: Snedes van de verschillende types kolommen, met de nodige afmetingen⁸

⁸ Plan aangebracht door initiatiefnemer.

1.2 Werkwijze en strategie

Een bureauonderzoek kadert binnen een archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem. Het archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem bereikt het doel van archeologisch vooronderzoek zonder de mogelijk aanwezige archeologische resten wezenlijk aan te tasten. Het bureauonderzoek bereikt het doel van archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem door de studie van gekende of ontsloten informatiebronnen.

1.2.1 Onderzoeksvragen

Volgende onderzoeksvragen zullen in dit bureauonderzoek behandeld worden:

- Wat zijn de gekende archeologische en historische gegevens en welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologische potentieel van het terrein?
- Wat is de impact van de geplande werken?
- Is er via archeologisch onderzoek of waarnemingen op aanpalende of nabijgelegen percelen reeds info beschikbaar over de dikte en de opbouw van het aanwezige bodemarchief?
- Zijn er archeologische waarden aanwezig binnen het onderzoeksterrein?

Indien er archeologische waarden aanwezig zijn binnen het onderzoeksterrein:

- Wat is de aard van deze waarden?
- Wat is de bewaringstoestand van deze waarden?
- Betreft het behoudenswaardige archeologische waarden?
- Wat is de relatie tussen deze waarden en het landschap?
- Wat is de impact van de geplande bodemingrepen op deze waarden?

1.2.2 Heuristiek

Het doel van het bureauonderzoek is de formulering van een archeologische verwachting van de onderzoekslocatie. Deze verwachting wordt opgesteld op basis van gekende landschappelijke, geologische, archeologische, historische en geografische bronnen.

Een eerste stap bij het formuleren van een archeologische verwachting voor de onderzoekslocatie is deze te situeren binnen een breder landschappelijk kader. Hierbij wordt beroep gedaan op de gekende geografische en geologische bronnen en kaarten.

Administratieve en geografische kaarten:

- GRB/kadasterkaart
- Topografische kaart

- Orthofoto
- Tertiairgeologische kaart
- Quartairgeologische kaart
- Bodemkaart
- Bodemgebruikskaart
- Potentiële bodemerosiekaart

Hierbij moet worden opgemerkt dat de bodemgebruikskaart feitelijk niet geschikt is voor bestudering op perceelsniveau. In de begeleidende tekst op de website van AGIV staat het volgende: *‘De informatie die door deze datasets gegeven wordt is kleinschalig. Dit heeft een belangrijke implicatie. De informatie die men haalt uit een groter gebied zoals bijvoorbeeld een provincie of het volledige Vlaamse gewest zal nauwkeuriger zijn dan de informatie die men tracht te halen uit bijvoorbeeld een bepaalde buurt. Dit wordt duidelijk wanneer ingezoomd wordt in het digitale bestand. Naarmate de kaart steeds meer vergroot wordt zal op een bepaald moment de samenhang tussen de verschillende bodemgebruikstypes verdwijnen. Het is dan ook sterk aan te raden deze kaart niet te gebruiken voor lokale studies. De informatie die hieruit gehaald wordt, is onzeker.’*⁹

De geomorfologische kaart is niet beschikbaar voor het plangebied.

De basis van de desktopstudie bestaat verder uit een historische studie van de onderzoekslocatie en zijn directe omgeving. Hierbij wordt de gekende archeologische en historische vakliteratuur over de onmiddellijke omgeving van het plangebied geconsulteerd.

Een bijkomende belangrijke bron van informatie is het historisch kaartmateriaal. Op basis van deze oude kaarten kan een beeld worden gegeven van de evolutie van de bebouwing in het plangebied door de eeuwen heen, maar met dien verstande dat de draad slechts kan opgepikt worden vanaf het moment dat de eerste kaarten voor het gebied verschenen. Bovendien is de afwezigheid van bebouwing op deze kaarten geen garantie dat er niets geweest is. In de beginperiode van de cartografie werden voornamelijk grotere nederzettingen en belangrijke bouwwerken zoals stadsomwallingen, kerken, kloosters en kastelen weergegeven en was er geen of weinig aandacht voor de burgerlijke architectuur. Het was vaak niet de bedoeling om de huizen in detail of juist weer te geven. Pas vanaf de 19^e eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde kadasterkaarten. Naast de gangbare historische kaarten is ook Cartesius geraadpleegd.¹⁰

Volgende historische kaarten werden opgezocht en geanalyseerd:

- CAI-kaart
- Ferrariskaart
- Atlas der Buurtwegen
- Poppkaart
- Vandermaelenkaart

⁹ (AGIV 2016b)

¹⁰ (CARTESIUS 2016)

De CAI-kaart wordt weergegeven met het grootschalig referentiebestand als onderkaart. De onmiddellijke omgeving rondom wordt op de Ferraris-, Atlas der Buurtwegen, Popp- en Vandermaelenkaart besproken. De beschrijving gebeurde onder meer op basis van de legende uit *België in kaart*.¹¹ Indien er een bijzondere locatie op te merken is, wordt deze, indien mogelijk, vernoemd bij naam en uitgebreider beschreven. De historische en archeologische kaarten worden gebruikt om een historisch-archeologische interpretatie van de locatie te bekomen.

Er werden geen externe specialisten betrokken bij dit onderzoek en geen wetenschappelijke advisering ingewonnen bij derden.

1.3 Assessmentrapport

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de beschikbare kennis inzake bodemkunde, geomorfologie, historie, cartografie en archeologie met betrekking tot het plangebied en omgeving. Deze informatie vormt de basis voor de archeologische verwachting van het onderzoeksgebied.

1.3.1 Landschappelijk kader

Hieronder volgt een overzicht van het grondgebruik en de aardkundige, hydrografische en fysisch-geografische gegevens van het plangebied.

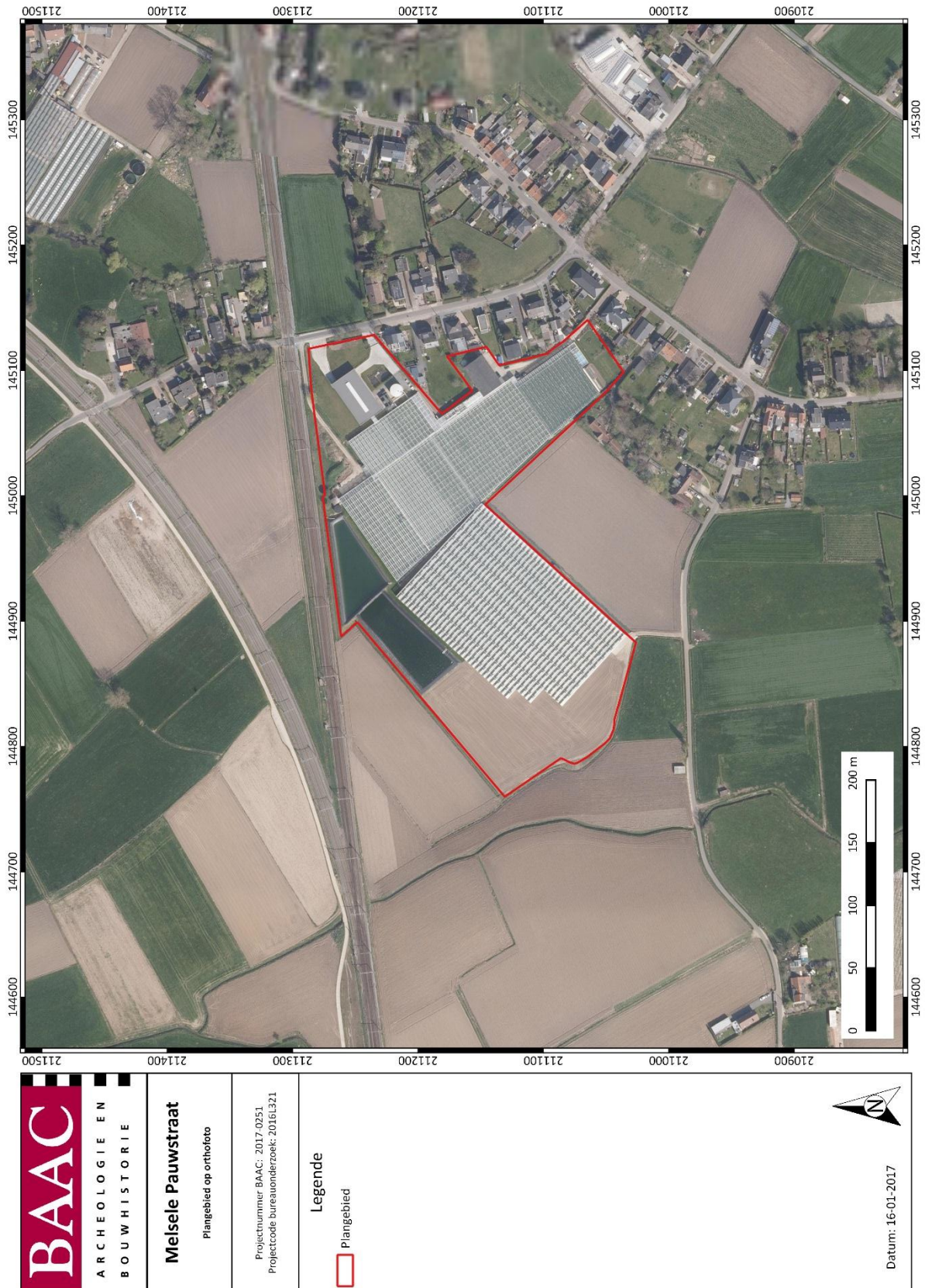
Topografische situering

De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op Figuur 6. Het plangebied ligt op het grondgebied van Melsele, deelgemeente van Beveren (prov. Oost-Vlaanderen). De dorpskom ligt anderhalve kilometer ten noordwesten van het plangebied. Het terrein is gelegen aan de Pauwstraat (ten oosten). Ten noorden loopt de spoorweg Gent-Antwerpen. Iets verder ten zuiden liggen de Parmastraat en de Kleine Beekmolenstraat. De omgeving heeft vooral een ruraal karakter. Ten zuidoosten bevinden zich verschillende woonhuizen. Het terrein zelf wordt ingenomen door een tweetal grote serrecomplexen gebruikt voor tomatenkweek. In het oosten bevinden zich twee loodsen. Langs de spoorweg in het noorden liggen twee grote waterbassins.

De omgeving rond het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 9,00 en 13,50 m + TAW (Figuur 7). Het gebied ten noorden ligt lager, terwijl de omgeving in het zuiden hoger wordt. Het is duidelijk dat het terrein op de overgang van de polders naar de hoger gelegen dekzandrug ligt. De Dijkgracht vloeit net ten westen van het plangebied en ontspringt op de dekzandrug ten zuidwesten. De meanders van de Schelde bevinden zich ten oosten van het plangebied. Op de DHM tenslotte kunnen we opmerken dat een fortengordel gelegen is iets ten oosten van het onderzoeksterrein. Twee stervormige forten kunnen duidelijk herkend worden. Een schans is nog te zien ten noordoosten.

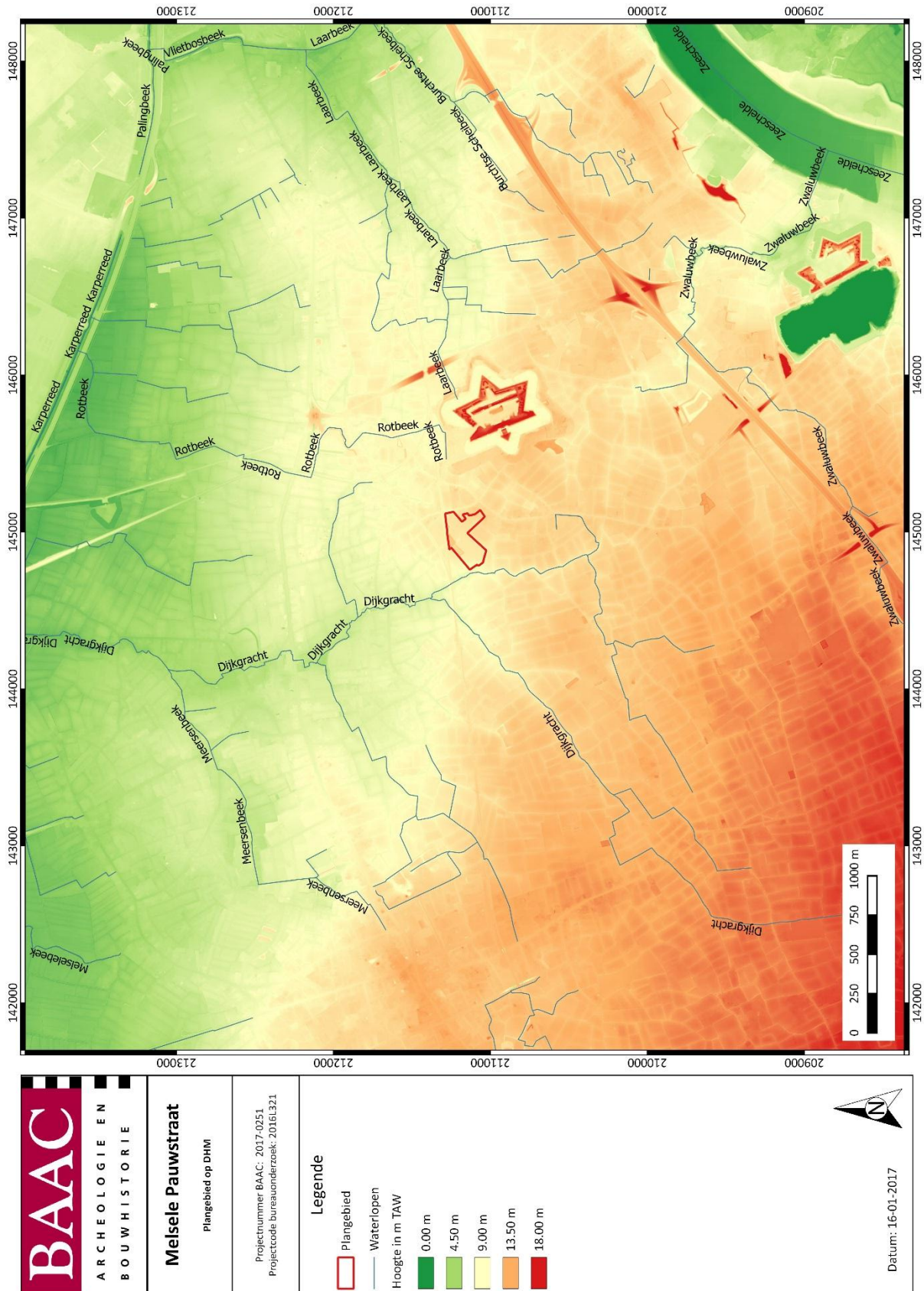
Het plangebied zelf is gemiddeld 10 m + TAW hoog en relatief vlak (Figuur 8 en Figuur 9). In het hoogtepfiel (NW-ZO) kan het aanwezige waterbassin duidelijk herkend worden. Het terrein zou in het verleden genivelleerd zijn. Dit is enigszins merkbaar in het tweede hoogtepfiel (ZW-NO). De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt ongeveer 58.450 m².

¹¹ (BEYAERT et al. 2006)



Figuur 6: Plangebied weergegeven op de meest recente orthofoto (1:1; digitaal; 16012017)¹²

¹² (AGIV 2016e)



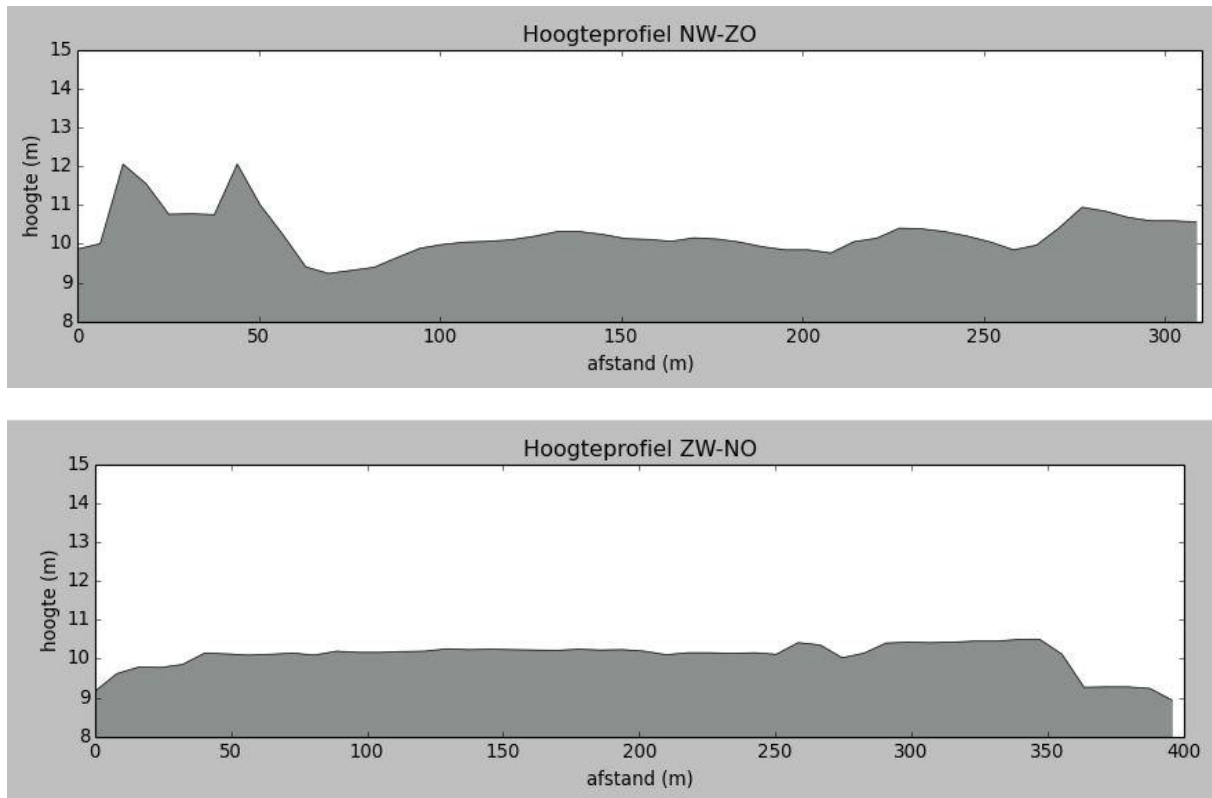
Figuur 7: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) (1:1; digitaal; 16012017)¹³

¹³ (AGIV 2016d)



Figuur 8: Plangebied en hoogteprofielen op het DHM (1:1; digitaal; 16012017)¹⁴

¹⁴ (AGIV 2016d)



Figuur 9: Hoogteverloop terrein¹⁵

Landschappelijke en hydrografische situering

In geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich op de overgang tussen de Scheldepolders in het noorden en het cuetalandschap van het Land van Waas in het zuiden.¹⁶ Deze cuesta heeft een steile zuidflank en een zwak afhellende noordflank. Ter hoogte van Waasmunster bereikt de cuesta een hoogte van 30 m + TAW.¹⁷ Tussen Kruibeke en Schelle wordt de heuvelrug doorsneden door de Scheldevallei, d.i. het doorbraakdal van Hoboken. Langsheen dit dal wordt de cuesta opgedeeld in de cuesta van het Land van Waas (west) en de Boomse cuesta (oost).¹⁸ Het cuestafront is ontstaan door de asymmetrische erosie van de Boomse klei (Vroeg-Oligoceen). Enkel aan het zuidelijke front van de heuvelrug dagzoomt deze klei, meer noordwaarts is deze afgedekt door recentere (Quartaire) dekzanden. Op de hogere delen van de cuesta kennen deze deklagen een meer lemige textuur. Ze hebben algemeen een colluviale of een niveo-eolische genese.¹⁹ De hydrografie op het cuestafront verschilt erg voor de noordelijke en zuidelijke flank. Het plangebied ligt op de noordelijke flank. Daar wordt de hydrografie sterk beïnvloed door het microreliëf gevormd door de eolische herwerking van het zandige of lemige materiaal tot kleine stuifzandruggen.²⁰ Wegens de kleiige ondergrond kent de bodem in het Land van Waas een moeilijke permeabiliteit, zeker ter hoogte van de stuifzandruggen op de noordelijke flank van de cuesta. Deze lage permeabiliteit is de directe oorzaak van de verschillende locaties van opwellend grondwater die in het landschap voorkomen.²¹

¹⁵ (AGIV 2016d)

¹⁶ (DE MOOR & MOSTAERT 1993)

¹⁷ (DE MOOR 1995)

¹⁸ (JACOBS et al. n.d.; DENIS J. 1992)

¹⁹ (DENIS J. 1992)

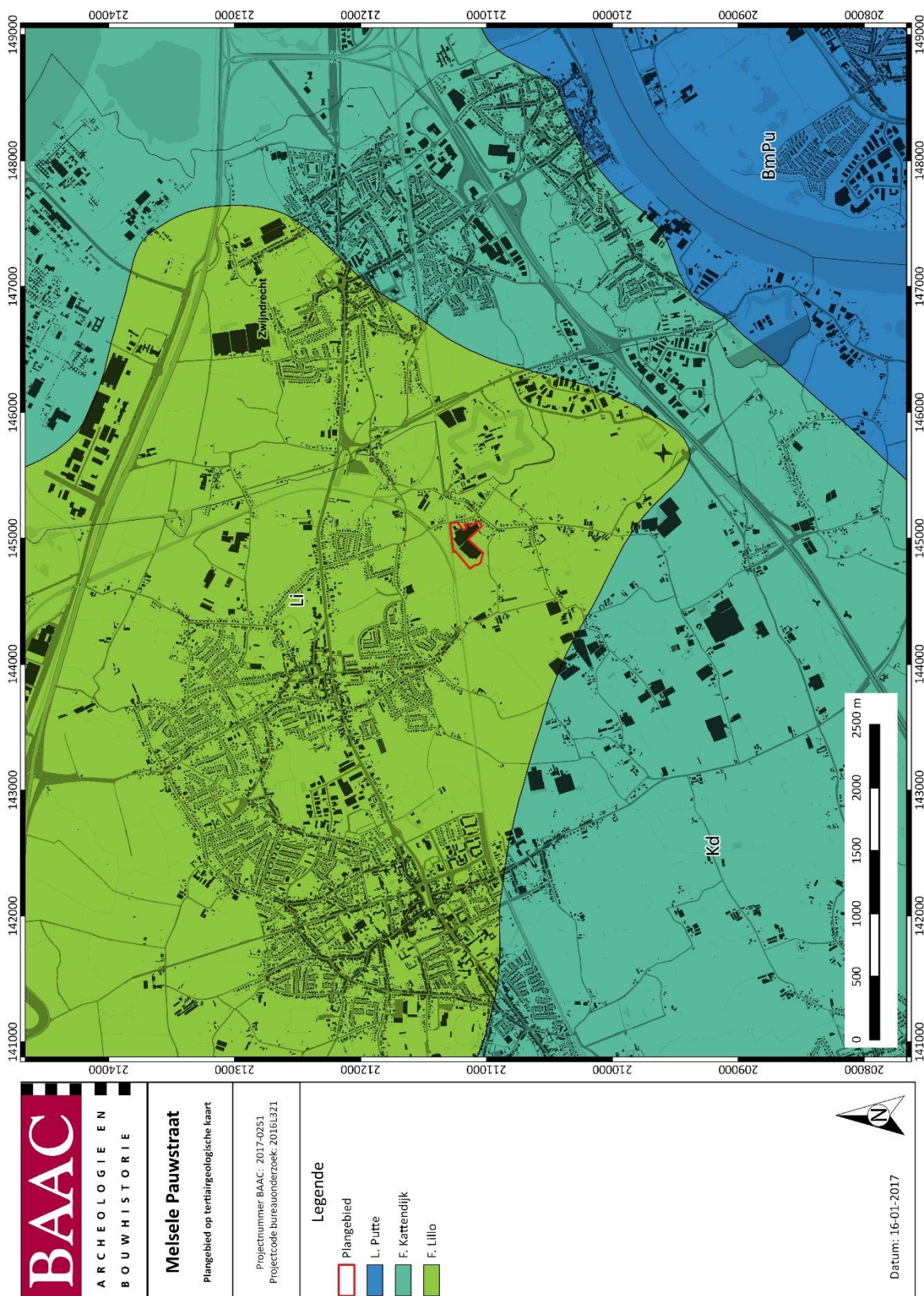
²⁰ (JACOBS et al. n.d.; DENIS J. 1992)

²¹ (LAGA et al. 2001)

Paleogeen en Neogeen (Tertiair)

De omgeving van het plangebied wordt gekenmerkt door afzettingen van de Formatie van Lillo. Deze zandige afzettingen kwamen tot stand tijdens het Midden tot Boven Pliocene. Het gaat om grijs tot bruin schelphoudend zand dat naar de basis toe schelprijker wordt. De afzetting is ongeveer 20 m dik.²²

²² (JACOBS et al. 2010)



Figuur 10: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart (1:50.000; digitaal; 16012017)²³

²³ (DOV VLAANDEREN 2016b)

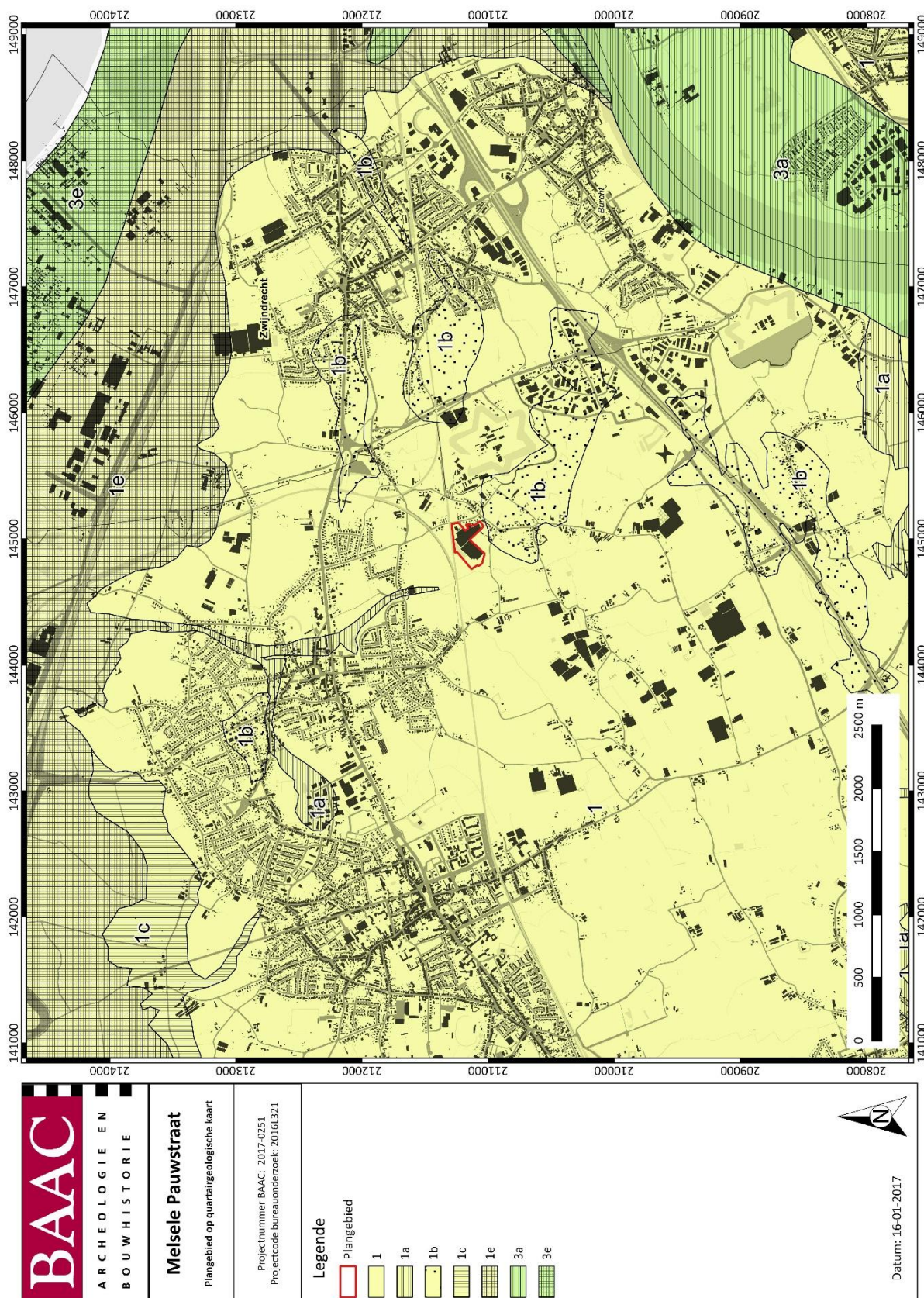
Quartair

Volgens de Quartairgeologische kaart 1:200.000 (Figuur 11 en Figuur 13) komen in het plangebied eolische afzettingen uit het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen), mogelijk vroeg-Holoceen en/of Hellingsafzettingen uit het Quartair voor. De eolische afzettingen zijn zandig tot zandlemig. Net ten zuidoosten van het plangebied worden zandige afzettingen uit het Holoceen en mogelijk Tardiglaciaal (Laat-Weichseliaan) gekarteerd. Een uitloper ten noordwesten van het plangebied vertegenwoordigt het verloop van de Dijkgracht. Op deze gronden komen fluviatiele afzettingen voor (zowel uit het Weichseliaan, als uit het Holoceen).²⁴

Volgens de Quartairgeologische kaart 1:50.000 (Figuur 12) komen ter hoogte van het plangebied grove eolische afzettingen uit het Eind-Weichseliaan (d.i. de overgang van het Pleistoceen naar het Holoceen) voor. Daarnaast zouden er zowel tijdens het Pleistoceen als tijdens het Holoceen hellingsafzettingen tot stand gekomen zijn. Ten zuidoosten van het plangebied komen naast de grove hellingsedimenten ook stuifzanden uit het Holoceen voor. Ook op deze kaart kunnen we het verloop van de Dijkgracht herkennen ten noordwesten van het plangebied. Het gaat volgens deze kaart om alluvium afgezet tijdens het Holoceen.²⁵

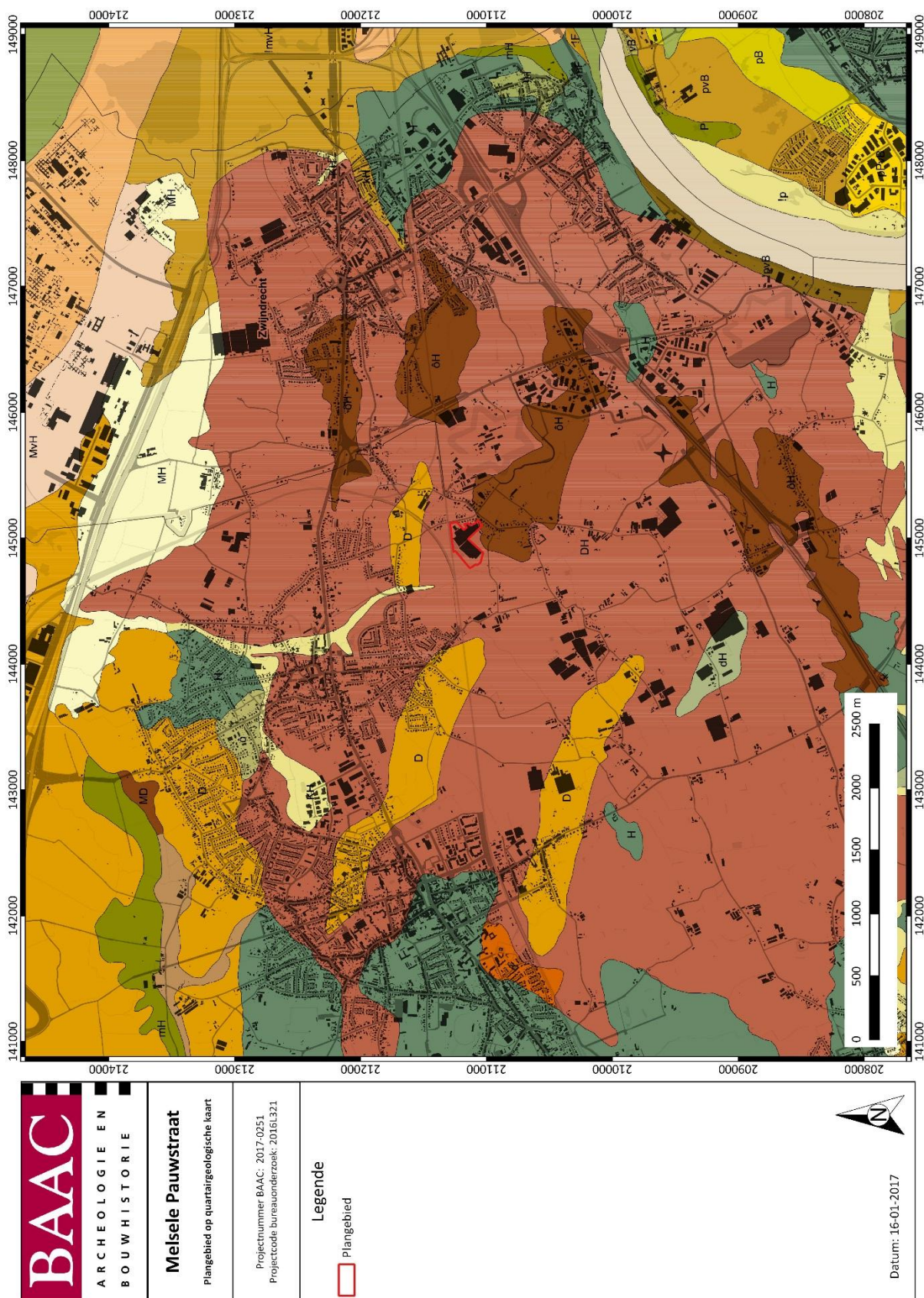
²⁴ (DOV VLAANDEREN 2016c)

²⁵ (DOV VLAANDEREN 2016c)



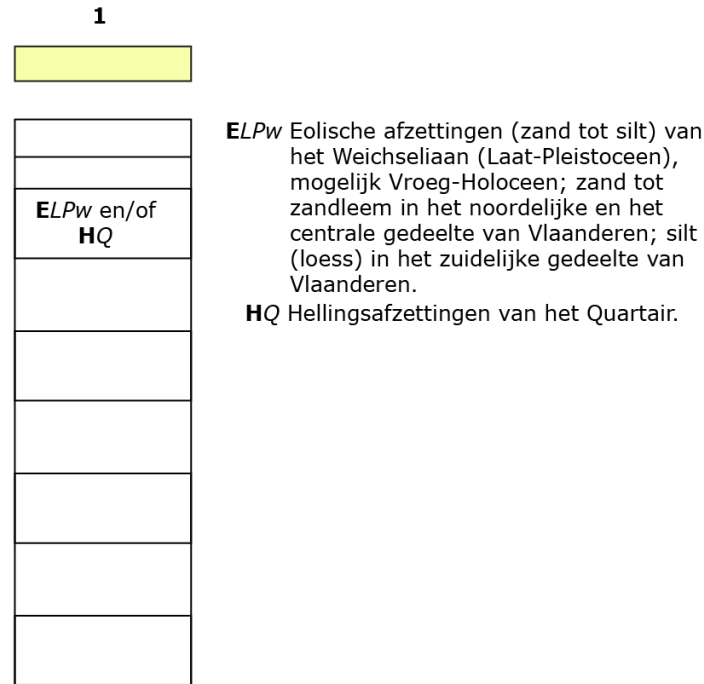
Figuur 11: Plangebied op de Quartaairgeologische kaart (1:200.000; digitaal; 16012017)²⁶

²⁶ (DOV VLAANDEREN 2016c)



Figuur 12: Plangebied op de Quairgeologische kaart (1:50.000; digitaal; 16012017)²⁷

²⁷ (DOV VLAANDEREN 2016c)



Figuur 13: Kenmerken van de quartairgeologische kaart betreffende het plangebied²⁸

Bodem

Op de bodemkaart van Vlaanderen is een aantal bodemtypes gekarteerd ter hoogte van het plangebied (Figuur 14). Deze worden hieronder besproken:

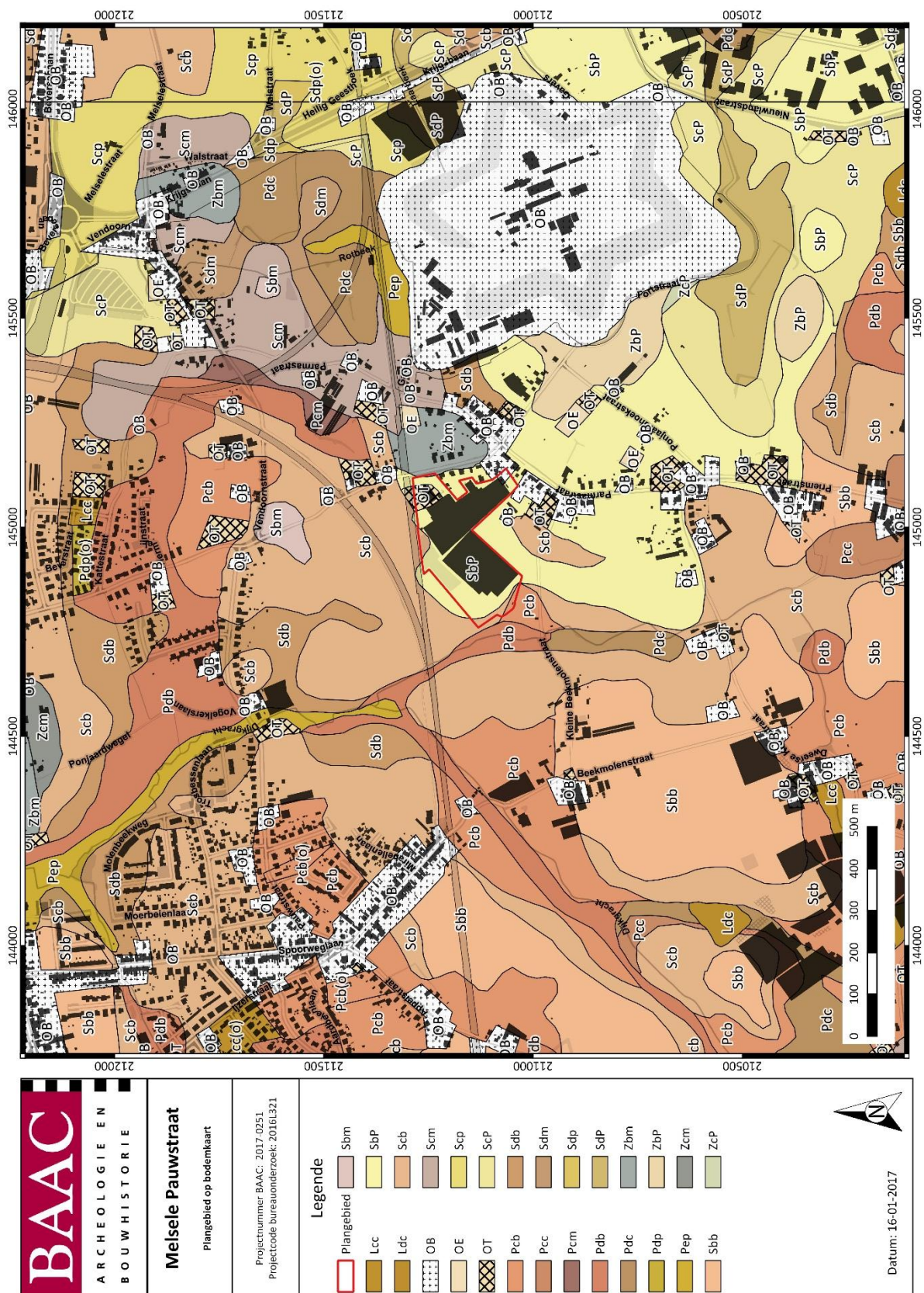
De bodem van het onderzoeksterrein bestaat voornamelijk uit droge gronden op lemig zand zonder (of met een zeer zwakke) profielontwikkeling (SbP). De bouwvoor is gemiddeld 25 cm dik, bruingrijs tot grijsbruin en gaat geleidelijk over naar de C-horizont. Roestverschijnselen starten tussen 90 en 120 cm. Dit bodemtype is gevoelig voor droogte en verschuiving. Ze kunnen gebruikt worden voor weinig eisende teelten en hebben een hoge meststofbehoefte.²⁹

Kunstmatige gronden komen vooral voor in het noordoosten van het terrein. Het gaat om vergraven bodem (OT). In het zuidoosten is ook bebouwde grond (OB) gekarteerd.

Aan de randen van het plangebied zijn daarnaast matig droge lemige zandgronden met weinig duidelijke kleur B-horizont (Scb), matig droge lichte zandleemgronden met weinig duidelijk kleur B-horizont (Pcb) en droge zandgronden met diepe antropogene humus A-horizont (Zbm) gekarteerd.

²⁸ (DOV VLAANDEREN 2016c)

²⁹ (VAN RANST & SYS 2000)



Figuur 14: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen (1:20.000; digitaal; 16012017)³⁰

³⁰ (DOV VLAANDEREN 2016a)

1.3.2 Historisch kader

Het onderzoeksgebied ligt in de huidige gemeente Melsele, deelgemeente van Beveren.

Melsele wordt sinds 1055 in historische bronnen vermeld (Melsele 1220, Melzele 1685, Melcele 1683). De oorsprong van de naam komt mogelijk van meld (moeras) of de plantnaam melde en sele (plaats), waarbij sele mogelijk wijst op een Frankische oorsprong. In 1055 had Melsele reeds een kerk. Melsele was een zeer belangrijke heerlijkheid van het voormalig Land van Waas, dat steeds aan de graaf van Vlaanderen toebehoorde. Onder Melsele vielen de heerlijkheden Burcht en Zwijndrecht, die samen een vierschaar vormden, waarbij schepenen en baljuw aangesteld worden door het Hoofdcollege van Waas.³¹

Melsele maakt deel uit van het Land van Waas, een wel afgebakende regio in Oost-Vlaanderen. Te Melsele getuigt de oudste economische activiteit van turf- en zoutuitbating in het moergebied. Het Land van Waas is op het einde van de 11^{de} eeuw, maar voornamelijk in de 12^{de} eeuw in cultuur gebracht door de aanwezige kloosterordes. De arme gronden werden in gebruik genomen voor de teelt van vlas. Om de opbrengst te verhogen werd in de 14^{de} eeuw begonnen met de aanleg van de typische bolle akkers. De indijking van de Borgerweertpolder dateert uit de 12^{de} eeuw en is één der oudste inpolderingen van Vlaanderen. In de 15^{de} eeuw wordt ook de Melselepolder ingedijkt.³²

Het Land van Waas was in de middeleeuwen ingedeeld in twee administratieve delen, waarbij naast de Apanagegemeente ook Keuregemeentes aanwezig waren, waarvan Melsele er één was. Deze Keuregemeentes hadden een hoofdcollege die het opperste gezag uitoefenden in naam van de graaf. Dit in tegenstelling tot de Apanagegemeentes die meer zelfstandig beslissingsrecht hadden. Dit administratief stelsel bleef tot in de 16^{de} eeuw in gebruik. Door de Franse Revolutie kwam een nieuw bestuursstelsel dat onder Hollands bestuur (rond 1818) terug wijzigde en de basis vormde voor de huidige gemeentes.³³

Ten oosten van het plangebied werd in 1871 het fort van Zwijndrecht aangelegd. Een voorganger werd door de Hollanders gebouwd in 1815. Dit fort werd echter gesloopt in 1862. Het fort maakte deel uit van de buitenring van de Antwerpse fortengordel. Zuidelijker treft men het fort van Kruibeke aan. In het noorden is het fort van Zwijndrecht met een Defensieve Dijk verbonden met het fort Sainte-Marie. Halverwege de dijk ligt de schans Halve Maan. Het fort van Zwijndrecht is opgebouwd uit baksteen en werd in 1912 gemoderniseerd. Het heeft een stervorm. Bij een aanval kon de omgeving onder water gezet worden. Natuurlijke overstromingen gebeurden in het polderlandschap o.a. in 1906 en 1953.³⁴

Kaartmateriaal

Ferraris (1771-1778)

De Ferrariskaarten zijn een verzameling van 275 uiterst gedetailleerde topografische kaarten van de Oostenrijkse Nederlanden. Ze zijn opgemaakt tussen 1771 en 1778 onder leiding van Joseph de Ferraris, een generaal bij de Oostenrijkse artillerie en veldmaarschalk in de Oostenrijkse Nederlanden. Het is de eerste systematische kartering van het Belgische grondgebied.³⁵

Op de Ferrariskaart (Figuur 15) is te zien dat het plangebied en de omgeving bestaat uit verscheidene omhegde percelen die in gebruik zijn als akkerland. De huidige Pauwstraat en het kruispunt met de huidige Parmastraat en Fortstraat staan op deze kaart al aangegeven ten oosten van het plangebied.

³¹ (DE SEYN 1934; DEBRABANDERE et al. 2010; VANDEPUTTE 2008)

³² (ERFGOED 2016)

³³ (HASQUIN et al. 1980)

³⁴ (IOE 2016)

³⁵ (KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2016)

Ook de Kleine Beekmolenstraat ten zuiden van het plangebied is op deze kaart terug te vinden. Het gehucht Poignaert bevindt zich net ten zuiden van het plangebied. Verschillende gebouwen en moestuinen zijn op de kaart weergegeven. Ten westen is het verloop van een beek aangeduid.

Vandermaelen (1846-1854)

Een volgende bron zijn de Vandermaelenkaarten, die gemaakt zijn door Philippe Vandermaelen. Zijn gedetailleerde (schaal 1:20.000) *Carte topographique de la Belgique* is tussen 1846 en 1854 gemaakt en bestaat uit 250 folio's.³⁶

Ter hoogte van het plangebied wordt akkerland afgebeeld (Figuur 16). Een weg en een voetweg doorkruisen het plangebied. Het wegensysteem en het verloop van de Dijkgracht lijkt niet gewijzigd. Ten noorden is de spoorweg Gent-Antwerpen weergegeven. Het gehucht Poignaert of de Poignaert Hoek ligt buiten de grenzen van Melsele en op het grondgebied van Zwijndrecht. De grens is op de kaart aangeduid in het geel en loopt in het oosten en het zuidoosten gelijk met de grens van het plangebied.

Atlas der Buurtwegen (1843-1845)

Een andere 19^{de}-eeuwse kadasterkaart is de Atlas der Buurtwegen. Deze atlas werd opgemaakt in opdracht van de wetgever en had als doel om ondubbelzinnig aan te duiden welke kleine wegen een openbaar karakter hadden. Per toenmalige gemeente werd een atlas opgemaakt, met uitzondering van een aantal stadskernen.³⁷

Op de Atlas der Buurtwegen is de oude perceelindeling te zien (Figuur 17). De weg en voetweg die op het onderzoeksterrein weergegeven zijn op de Vandermaelenkaart, zijn ook op deze kaart aangeduid. De spoorweg Gent-Antwerpen is bij het maken van deze kaarten nog niet aangelegd. We kunnen de aanleg wellicht situeren in dit decennium. Ook op deze kaart is duidelijk dat het gehucht Poignarshoek op het grondgebied van de aangrenzende parochie ligt.

Popp (1842-1879)

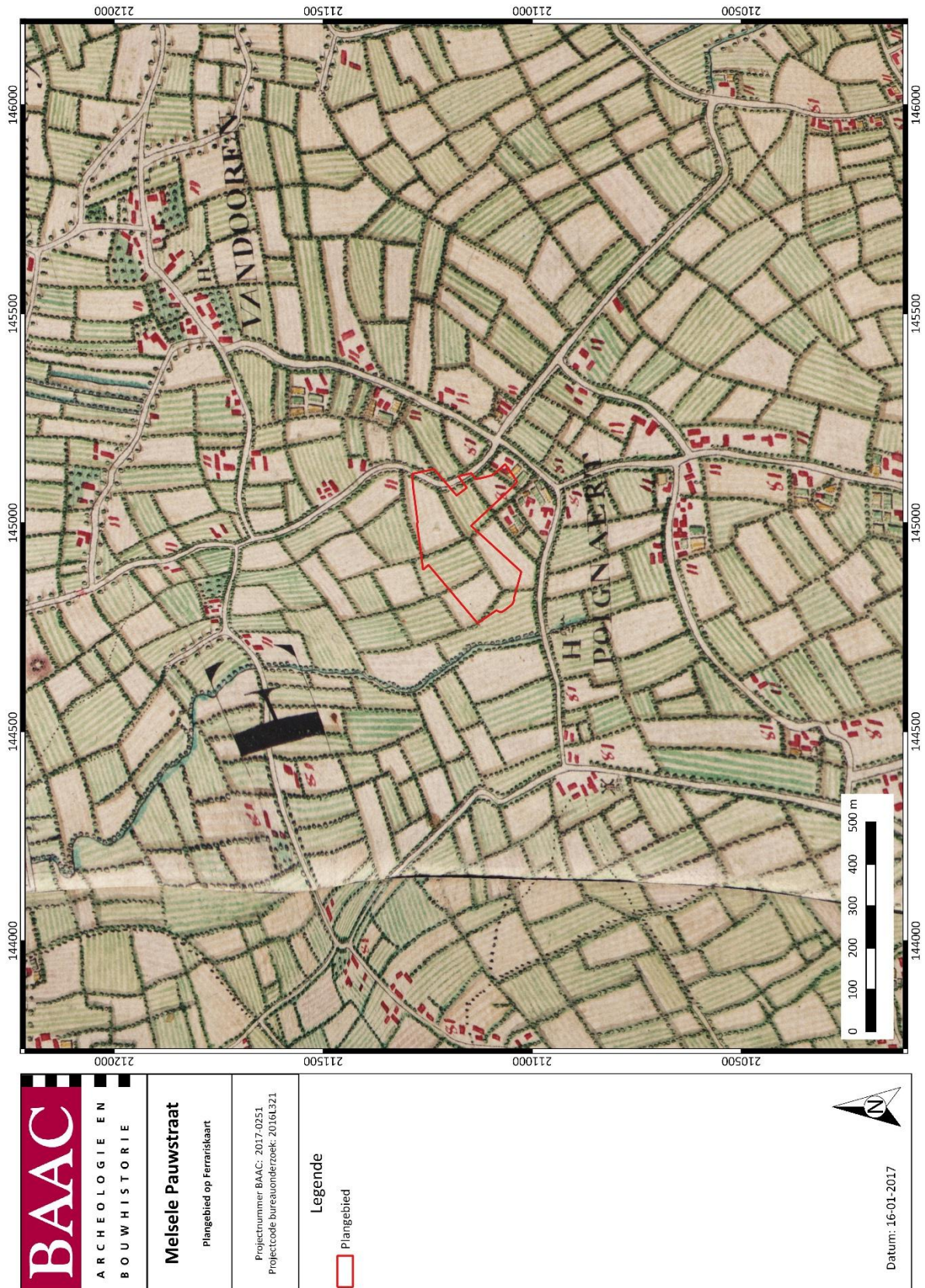
De Poppkaarten zijn het levenswerk van Philippe-Christian Popp (1805-1879). Van 1842 tot aan zijn dood in 1879 werkte hij aan zijn atlas. Ongeveer alle gemeenten van de toenmalige provincies Brabant, Henegouwen, Luik, Oost- en West-Vlaanderen had hij getekend en gedrukt.³⁸

De situatie op de Popp-kaart geeft min of meer dezelfde situatie weer (Figuur 18). Binnen het plangebied lijkt enkel de grens van een perceel in het uiterste oosten iets gewijzigd. Het kreeg een schuin verloop. De weg die het onderzoeksterrein in noordwest-zuidoostelijke richting doorkruist, wordt aangeduid als de Poignardwegel. Het verbindt het gehucht met de dorpskern van Melsele ten noordwesten. De spoorweg is op deze kaart wel al aangeduid. De beek ten westen wordt op deze kaart de Meulebeek genoemd. De akkers ten noorden van de spoorweg worden aangeduid als "De Beke Akkers".

³⁶ (GEOPUNT 2016f)

³⁷ (GEOPUNT 2016e)

³⁸ (KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2016)

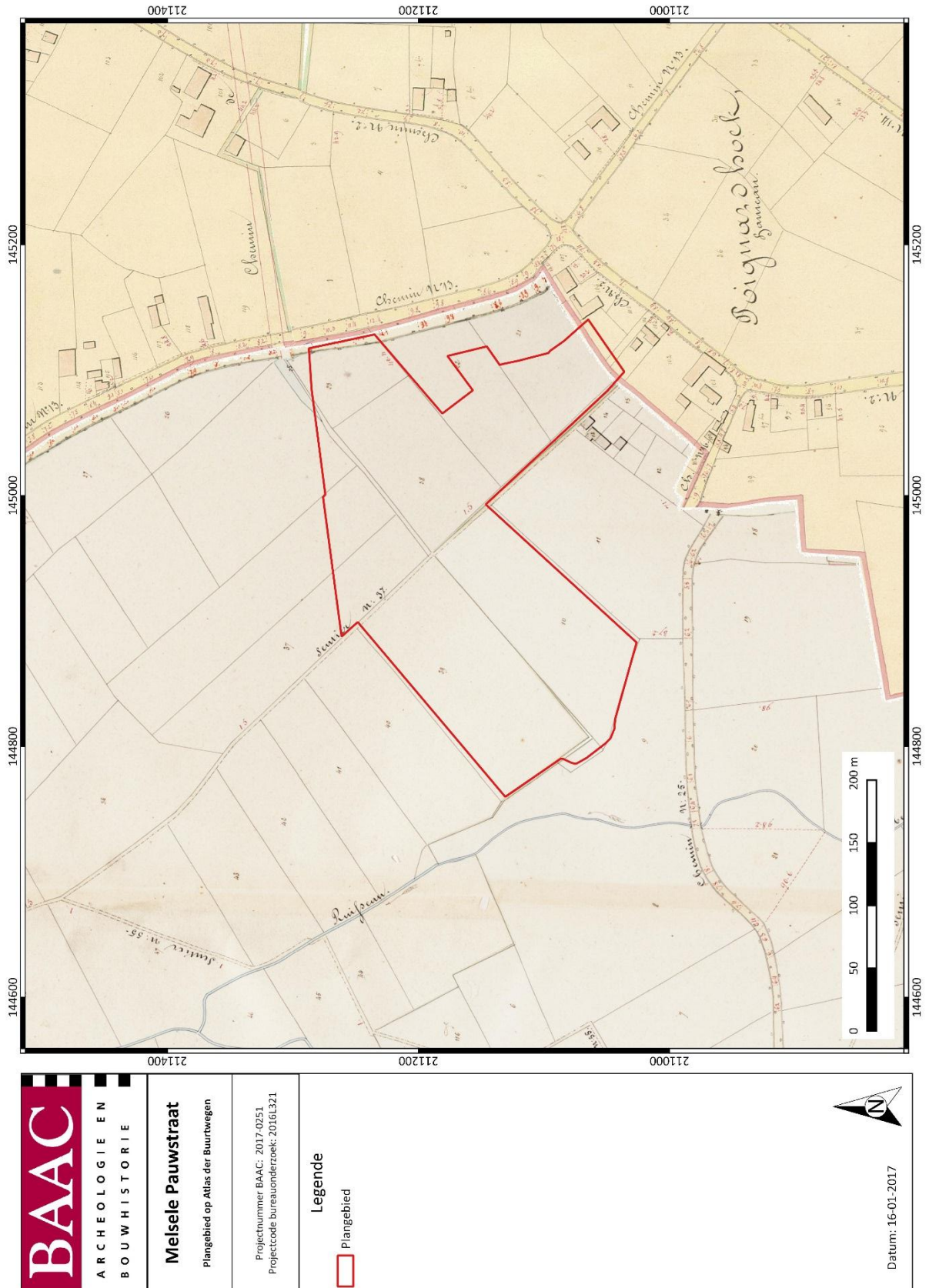


Figuur 15: Plangebied op de Ferrariskaart uit 1771-1778 (1:11.250; digitaal; 16012017)³⁹

³⁹ (GEOPUNT 2016b)

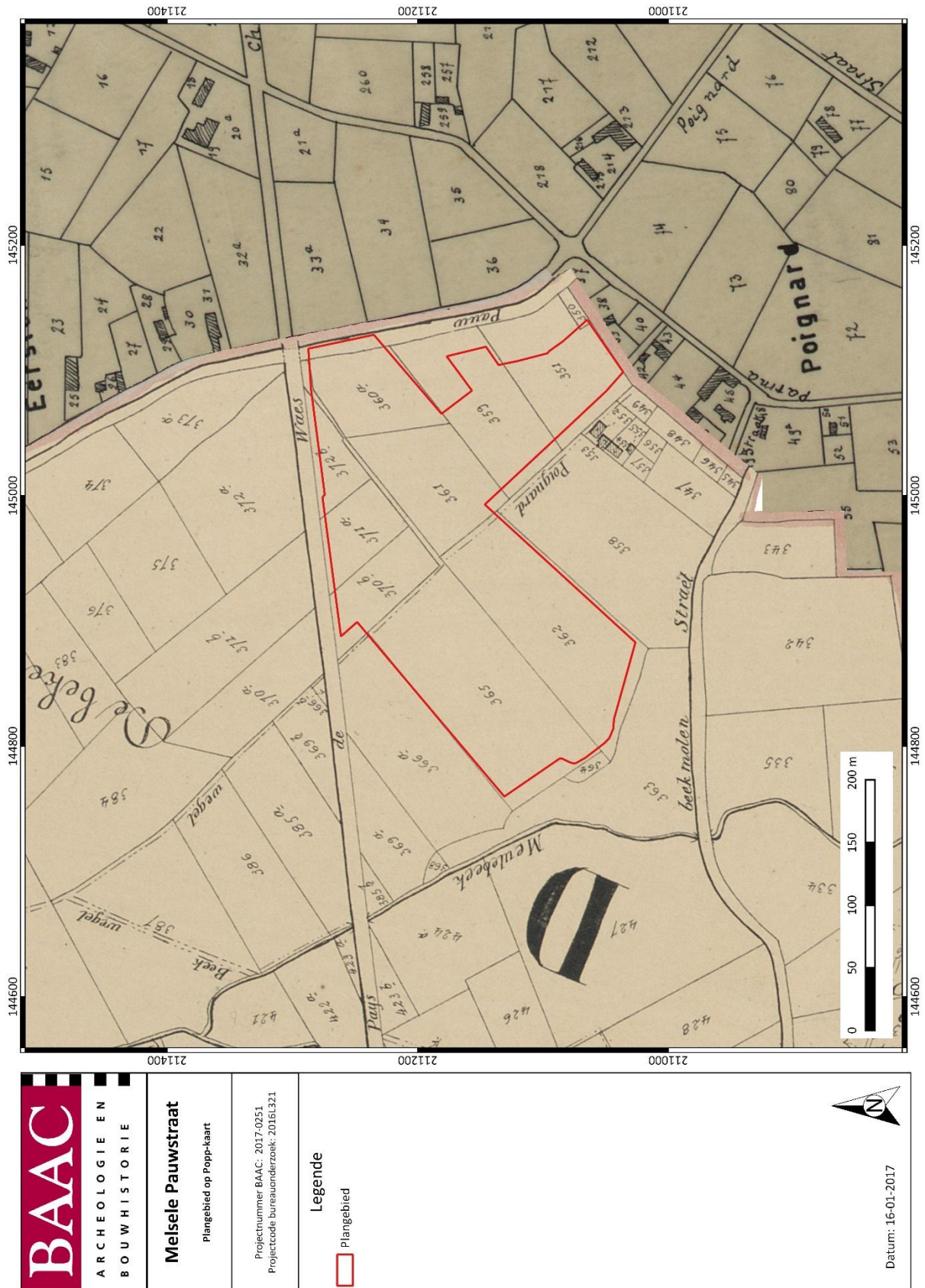


BAAC Vlaanderen Rapport 414



Figuur 17: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen uit 1840 (1:2.500; digitaal; 16012017)⁴¹

⁴¹ (GEOPUNT 2016a)



Figuur 18: Plangebied op de Poppkaart uit 1842-1879 (onbekend; digitaal; 16012017)⁴²

⁴² (GEOPUNT 2016d)

1.3.3 Archeologisch kader

De Centrale Archeologische Inventaris (CAI) is een databank van archeologische vindplaatsen in Vlaanderen. Dit overheidsinstrument helpt een inschatting maken over het archeologisch potentieel van het plangebied.

Voor het plangebied zelf aan de Pauwstraat te Melsele zijn geen archeologische waarden gekend (Figuur 19).⁴³ Rondom het projectgebied werd een aantal meldingen teruggevonden (Tabel 1).

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.⁴⁴

CAI-NUMMER	OMSCHRIJVING
31846	ROMAANSE PAROCHIEKERK O.-L.-V. (10 ^{DE} -11 ^{DE} EEUW)
110140	SITE MET WALGRACHT
366095	FORT VAN ZWIJNDRECHT (1871-1882)
159005	VOORONDERZOEK GROTE BAAN: GREPPEL METAALTIJDEN
159004	VOORONDERZOEK FARNÈSELAAN: BEWONING METAALTIJDEN EN/OF ROMEINS
206975	OPGRAVING FARNÈSELAAN: KRINGGREPPEL MIDDEN-BRONSTIJD, BEWONING VROEGE/MIDDEN IJZERTIJD EN VOLLE MIDDELEEUWEN
159007	VOORONDERZOEK SCHOOLSTRAAT: BEWONING METAALTIJDEN + ROMEINS BRANDRESTENGRAF
152861	OPGRAVING ELISABETHSTRAAT/BURGGRAVENSTRAAT: BEWONING METAALTIJDEN EN MIDDEN-ROMEINS + 4 MIDDEN-ROMEINSE BRANDRESTENGRAVEN
151104	VOORONDERZOEK PAUWSTRAAT: BEWONINGSSPOREN IJZERTIJD-ROMEINS EN VOLLE-LATE MIDDELEEUWEN
156968	OPGRAVING PAUWSTRAAT SITE I: ARTEFACT NEOLITHICUM, BEWONING VROEGE IJZERTIJD EN LATE IJZERTIJD/VROEG-ROMEINS
156969	OPGRAVING PAUWSTRAAT SITE II: ARTEFACTEN MESOLITHICUM, BEWONINGSSPOREN LATE BRONSTIJD EN ROMEINS
159817	VOORONDERZOEK PAUWSTRAAT III: BEWONING IJZERTIJD EN VOLLE MIDDELEEUWEN

⁴³ (CAI 2016)

⁴⁴ (CAI 2016)

156977	VOORONDERZOEK PERZIKENLAAN-SNOECKSTRAAT: BEWONING METAALTIJDEN EN MOGELIJK RESTANT BOLLE AKKER
156629	WERFCONTROLE PAUWSTRAAT II: MOGELIJK ROMEINSE BEWONING
156628	WERFCONTROLE: ROMEINSE OCCUPATIEZONE
156627	WERFCONTROLE: TWEE ROMEINSE SPITSGRACHTEN EN LAAT-MIDDELEEUWSE BEWONING
155792	WERFCONTROLE DAMBURGSTRAAT: VOLMIDDELEEUWSE ONVERHARDE WEG EN GRACHT (11 ^{DE} -12 ^{DE} EEUW)
155794	WERFCONTROLE: FUNDAMENTEN EN WATERPUT HUIS VAN BRIELS (17 ^{DE} EEUW)
31849	OPGRAVING SCHAARBEEKSTRAAT: BEWONING VOLLE EN LATE MIDDELEEUWEN, BOLLE AKKER (15 ^{DE} EEUW OF LATER)
157267	OPGRAVING BIESTRAAT: BEWONING MIDDEN/LATE BRONSTIJD TOT 18 ^{DE} /19 ^{DE} EEUW.
150866	OPGRAVING HOGEN AKKERHOEK (KRUIBEKE): BEWONING IJZERTIJD, MIDDEN-ROMEINS, VOLLE MIDDELEEUWEN

Ten noordwesten bevindt zich de dorpskern van Melsele met de O.-L.-V. kerk (ID: 31846). De kerk is Romaans en dateert uit de 11^{de}/12^{de} eeuw. Ten noordoosten van het plangebied wordt de aanwezigheid van een site met walgracht (ID: 110140) vermeld. Deze kon op basis van de Ferrariskaart aangeduid worden. Deze kaart toont ook het bestaan van een hoeve aan in de Biestraat in de 18^{de} eeuw (ID: 157267). Bij opgravingen kon men de muurresten van deze sinds WOI verdwenen hoeve registreren. Ten oosten ligt het stervormige fort van Zwijndrecht (ID: 366095) dat gebouwd werd tussen 1871 en 1882. Tegenwoordig is het nog steeds in gebruik door de Belgische Defensie.

In de omgeving zijn al verschillende archeologische (voor)onderzoeken uitgevoerd. Bij een aantal opgravingen kwamen enkele restanten uit de oudste periodes aan het licht. Bij opgravingen aan de Pauwstraat vond men enkele afslagen en een afslagschrabber uit het mesolithicum (ID: 156969) en een stuk van een gepolijste bijl uit het neolithicum (ID: 156968). Daarnaast vond men bij de opgravingen aan de Pauwstraat ook een kuilspoor uit de late bronstijd (ID: 156969). Aan de Farnèselaan trof men een kringgreppel uit de midden-bronstijd (ID: 206975). Op hoger gelegen terrein ten zuiden van het plangebied kon men een drietal spiekers en enkele kuilen uit de midden/late bronstijd registreren (ID: 157267).⁴⁵

Bewoningssporen uit de ijzertijd en de Romeinse periode werden frequenter aangetroffen. Hierbij gaat het om erfgreppels, gebouwplattegronden, spiekers en kuilen. In bepaalde gevallen kon een preciezere datering bekomen worden. Zo kon men sporen uit de vroege ijzertijd waarnemen aan de Pauwstraat (ID: 156968) en aan de Biestraat (ID: 157267). Een drietal gebouwplattegronden en drie spiekers aan de Farnèselaan werden in de vroege tot midden-ijzertijd gesitueerd (ID: 206975). Bewoningssporen uit

⁴⁵ (ALMA et al. 2013)

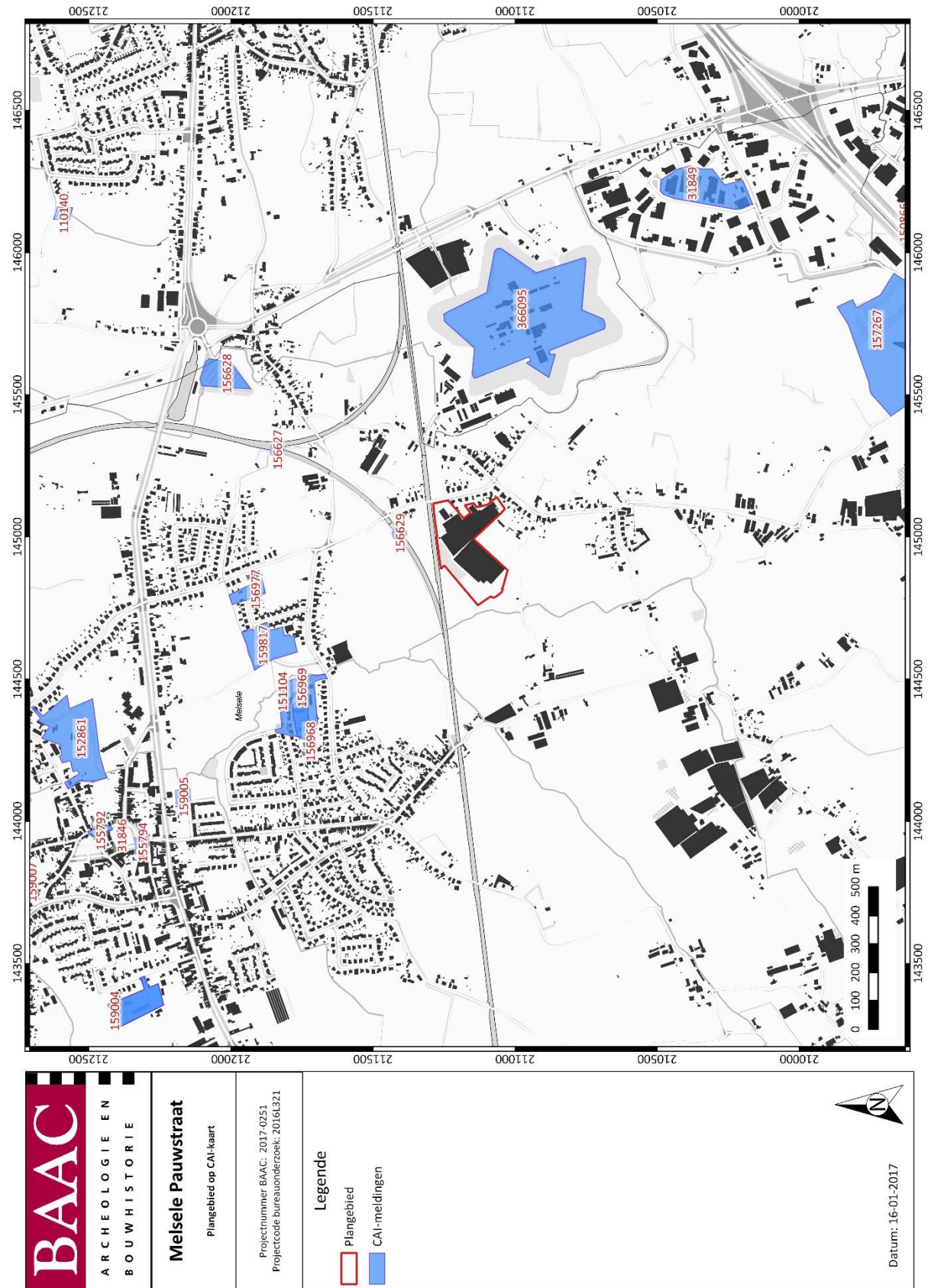
de late ijzertijd werden aan de Biestraat (ID: 157267) aangetroffen. Aan de Pauwstraat (ID: 156968) kon men continue occupatie doorheen de late ijzertijd en de vroeg-Romeinse periode herkennen.

Bij een drietal werfcontroles (ID: 156629, 156628 en 156627) kon de Romeinse aanwezigheid ten zuidoosten van Melsele vastgesteld worden. Bij opgravingen aan de Elisabethstraat/Burggravenstraat (ID: 152861), de Biestraat (ID: 157267) en de Hogen Akkerhoek (ID: 150866) bleek het vooral om een midden-Romeinse bloeiperiode te gaan. Naast bewoningssporen trof men ook een aantal brandrestengraven aan uit de Romeinse periode. Bij opgravingen aan de Elisabethstraat/Burggravenstraat (ID: 152861) ging het om een concentratie van drie midden-Romeinse graven en één geïsoleerd graf. Bij vooronderzoek aan de Schoolstraat (ID: 159007) kon één brandrestengraf onderzocht worden.

Sporen uit de vroege middeleeuwen zijn in de omgeving van het plangebied zeldzaam tot onbestaande. Wel vond men bij de opgraving aan de Biestraat (ID: 157267) Karolingisch aardewerk. Een duidelijke context ontbreekt echter. Bewoningssporen uit de volle en late middeleeuwen zijn dan weer wel op verschillende locaties gedocumenteerd. Het gaat hierbij vaak om éénschepige bootvormige woonstalhuizen omgeven door een erfgreppel. Meestal werden ook bijgebouwtjes aangetroffen. Sporen van volmiddeleeuwse woonerven vond men aan de Pauwstraat (ID: 159817), aan de Hogen Akkerhoek (ID: 150866), aan de Farnèselaan (ID: 206975) en aan de Biestraat (ID: 157267). Op deze laatste site bestond continuïteit met de laat-middeleeuwse periode. Een viertal hoofdgebouwen, verschillende bijgebouwtjes en een hooimijt behoorden tot deze fase. Woonerven uit de late middeleeuwen trof men ook aan bij een werfcontrole (ID: 156627) en aan de Schaarbeekstraat (ID: 31849).

De typische bolle akkers kon men bij een aantal onderzoeken vaststellen. Bij het vooronderzoek aan de Perzikenlaan-Snoeckstraat (ID: 156977) sneed men wellicht de restanten van dergelijk akker aan. Bij de opgraving aan de Schaarbeekstraat (ID: 31849) kon het bolle akker ten vroegste vanaf de 15^{de} eeuw gedateerd worden.

Voor de volledigheid vermelden we tenslotte het aansnijden van een onverharde weg en gracht uit de 11^{de}/12^{de} eeuw in het centrum van Melsele (ID: 155792). Ook kon men bij een werfcontrole de fundamenteën van het huis van Briels en een waterput onderzoeken (ID: 155794). Deze stamden uit de 17^{de} eeuw. Dit draagt echter weinig bij tot het opstellen van een archeologische verwachting voor het plangebied.



Figuur 19: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart (1:1; digitaal; 16012017)⁴⁶

⁴⁶ (CAI 2016)

1.3.4 Visuele terreininspectie en controleboringen

Gezien de gegevens die aangereikt konden worden over de aanwezige verstoringen op het terrein beperkt waren, werd overgegaan tot een visuele terreininspectie en het uitvoeren van een aantal controleboringen. Hiermee werd gepoogd een duidelijker beeld te verkrijgen van de impact van de in het verleden uitgevoerde werken om de serres en loodsen te bouwen (o.a. nivellering) teneinde een duidelijker archeologische verwachting op te stellen en een gepast plan van maatregelen aan te reiken.

1.3.4.1 Terreinsituatie

Op het moment van het uitvoeren van de controleboringen was het terrein hoofdzakelijk in gebruik voor de teelt van tomaten door glastuinbouwbedrijf Tomerel (Figuur 20; Figuur 21; Figuur 22). Ten oosten en zuidoosten van het bedrijf werd het begrensd door halfopen en open bebouwing. In het noordoosten van het terrein, ter hoogte van het geplande waterbassin, lag een grasland afgebakend door een oprijlaan in het oosten, door een loods in het zuiden en door een glasserre in het westen. Direct ten noordwesten van het stuk grasland bevond zich een lichte depressie met hierin een aangelegde heuvel van vergraven gronden met puinmateriaal. Een onverharde weg liep hierlangs en was op enkele meters verwijderd van een dubbele spoorweg. Voor de inrichting van het terrein als tuinbouwbedrijf en de hiermee gepaarde bouwwerken in het verleden was het plangebied genivelleerd. Dit was waarneembaar op het terrein. Het grasland was duidelijk opgehoogd en lag iets hoger in het landschap. Het grasland liep zeer licht hellend af naar oostelijke richting. Ter hoogte van de glasserres was het reliëf nagenoeg vlak. Het maaiveld varieerde ter hoogte van de boringen van 10,32 tot 10,93 m +TAW.



Figuur 20: Foto van het plangebied ter hoogte van de meest noordelijke glasserre, gezien vanuit het oosten (©BAAC).



Figuur 21: Zicht op de meest zuidelijke serre van buitenaf, gezien vanuit het noordoosten (@BAAC).



Figuur 22: Zicht op het terrein waar het nieuwe waterbassin komt, gezien vanuit het oosten (@BAAC).

1.3.4.2 Controleboringen

Op 28 februari werden door aardkundigen Piotr Pawelczak en Charlotte Desmet 11 controleboringen uitgevoerd. De boringen werden zo gelijkmatig mogelijk verspreid over het plangebied, met de bedoeling om een zo volledig en representatief mogelijk beeld te bekomen van de al dan niet aanwezige verstoringen in de ondergrond. Het doel van de boringen lag er met name in om te achterhalen of de te verwachten afgravingen ten behoeve van de aanleg van serres, loodsen en waterbassins op het einde van de 20^{ste} eeuw en begin 21^{ste} eeuw ook daadwerkelijk vastgesteld konden worden in het bodemarchief.

De boringen werden handmatig uitgevoerd met behulp van een Edelmanboor met een boorkopdiameter van 7 cm. De diepte van de boringen varieerde tussen 140 en 230 cm beneden maaiveld. Er werd geboord tot op minstens een diepte van 140 cm beneden het maaiveld, wat 70 cm dieper is dan de geplande nieuwe paalfunderingen. Er moet opgemerkt worden dat niet in elke boring tot dezelfde diepte geboord werd. Op bepaalde boorlocaties werd de boring beëindigd op 140 cm, aangezien op deze diepte de C-horizont al diep werd aangeboord en er geen sprake meer was van bodemvormingsprocessen. Ter hoogte van het nieuwe waterbassin werd geboord tot op een diepte van 230 cm, wat 80 cm dieper is dan de geplande verstoring.

1.3.4.2.1 Diepte van de bouwvoor

In de boringen werd over het algemeen een dikke bouwvoor (Ap-horizont) aangetroffen met een diepte van 50 cm tot 135 cm. In boring 2, 3, 4, 8 en 9 bevatte deze dikke bouwvoor respectievelijk een ophogingspakket van 115, 70, 60, 20 en 30 cm. In deze boringen werd de oorspronkelijke bouwvoor waargenomen. In de meest noordelijk gelegen boringen 2, 10 en 11, en boring 6, gesitueerd in de centrale glasserre, werden dikke verstoorde A-horizonten gezien met eventueel puin als bijmenging tot op minstens 200 cm beneden maaiveld.

1.3.4.2.2 Diepte van de verstoringen

Uit de resultaten van het veldwerk bleek dat er diepe verstoringen in boring 6, 10 en 11 werden teruggevonden. Deze verstoringen reikten respectievelijk tot op minstens 200, 200 en 180 cm diepte in het plangebied. Het noorden van het plangebied was beduidend verstoord door recente menselijke activiteiten. In boring 2 werd een verstoring gezien tot op minstens 115 cm diepte. Uitzonderlijk werd onder deze verstoring nog de begraven oorspronkelijk bouwvoor horizont geobserveerd.

Ter hoogte van het geplande waterbassin werd ondoordringbare puingrond aangeboord in vier boringen 1, 1A, 1B en 1C (Figuur 23). Een zeer ondiepe watertafel werd al bereikt op 10 cm beneden maaiveld. Bovendien stond op deze boorlocaties al water aan het oppervlak wat hoogstwaarschijnlijk het gevolg was van de onderliggende ondoordringbare puinpakketten. In boring 1 werden twee Ap-horizonten aangetoond. Aan de noordoostelijke rand van dit deel van het plangebied werd boring 2 geplaatst. In deze boring werden een verstoring, bestaande uit een opgebrachte Ap-horizont en twee ophogingspakketten (A-horizonten) met veel puinfragmenten, tot op 115 cm beneden het maaiveld waargenomen. Deze rustten op de oorspronkelijk begraven Apb-horizont, die enkele baksteenspikkels bevatte. Onder de A/C-horizont werd de zandleem-lemig zandige moederbodem met roestverschijnselen (Cg-horizonten) gevonden op 150 cm beneden het maaiveld (Figuur 24).



Figuur 23: Boring 1, 1A, 1B en 1C (van links naar rechts).



Figuur 24: Boring 2 van 0 (linksboven) tot 230 cm (linksonder) beneden maaiveld.

In vijf boringen (boring 3, 4, 5, 7 en 9) werden geen goed ontwikkelde sporen van bodemvorming gevonden (Figuur 25; Figuur 26; Figuur 27; Figuur 28; Figuur 29). In boring 3, 4 en 9 werd onder één of twee opgehoogde A-horizonten de oorspronkelijke begraven bouwvoor (Apb-horizont) aangeboord

op een diepte van respectievelijk 100, 90 en 70 cm. Deze oorspronkelijke bouwvoor bestond uit meer humeus lemig zand met matig grove structuur, matig slechte sortering. Boring 5 en 7 werd enkel gekenmerkt door een 50-70 cm dikke bouwvoor. Een 10 tot 30 cm dikke AC-horizont bevond zich onder de (oorspronkelijke) bouwvoor in de vijf boringen. Deze lag op de lemig zandige moederbodem met roestverschijnselen en eventueel een lemige intercalatie (Cg-horizonten).



Figuur 25: Boring 3 van 0 (rechtsboven) tot 185 cm (linksonder) beneden maaiveld.



Figuur 26: Boring 4 van 0 (rechtsboven) tot 150 cm (midden onder) beneden maaiveld.



Figuur 27: Boring 5 van 0 (rechtsboven) tot 150 cm (midden onder) beneden maaiveld.



Figuur 28: Boring 7 van 0 (rechtsboven) tot 160 cm (midden onder) beneden maaiveld.



Figuur 29: Boring 9 van 0 (rechtsboven) tot 150 cm (midden onder) beneden maaiveld.



Figuur 30: Boring 6 van 0 (rechtsboven) tot 200 cm (linksonder) beneden maaiveld.

Boring 6 onderscheidde zich van de andere boringen door zichtbare verstoring tot op 200 cm diepte (Figuur 30). Onder de opgebrachte bouwvoor van 50 cm dik waren twee opgehoogde pakketten aanwezig (A-horizonten). Het eerste pakket bestond uit oranje lichtbruine matig grof lemig zand met slechte sortering. Deze ging op 100 cm diepte abrupt over in een grijsbruine matrix. Deze matrix bestond eveneens uit lemig zand, maar de zandmatrix was hier eerder matig fijn en matig slecht gesorteerd. Doorheen het gehele bodemprofiel werd puinmateriaal gevonden. Vanaf 50 cm beneden maaiveld werden naast baksteenfragmenten ook grote (± 5 cm) witte plasticfragmenten gevonden.



Figuur 31: Boring 8 van 0 (rechtsboven) tot 150 cm (midden onder) beneden maaiveld.

In boring 8 werden sporen van bodemvorming in de vorm van een BC-horizont aangetroffen (Figuur 31). De lemig zandige bouwvoor had hier een dikte van 70 cm. Tussen 20 en 40 cm beneden het maaiveld werd een meer humusrijke zwartbruine horizont gezien. De bouwvoor ging via een verploegde overgang over in een bruinoranje BC-horizont, bestaande uit matig fijn lemig zand met matig goede sortering en enkele humusvlekken. Hieronder was de oranje lichtgrijze moederbodem met oxidatie- en reductieverschijnselen aanwezig (Cg-horizonten). Tot 120 cm diepte werden heel veel ijzervlekken, mangaanspikkels in een iets fijnere matig goed gesorteerd lemige zandmatrix gevonden. Nadien ging het lemig zand over in iets grover lemig zand en werden minder ijzervlekken gezien.



Figuur 32: Boring 10 van 0 (rechtsboven) tot 200 cm (linksonder) beneden maaiveld.



Figuur 33: Boring 11 van 0 (rechtsboven) tot 200 cm (linksonder) beneden maaiveld.

In de meest noordelijke glasserre werden in boring 10 en 11 verstoorte bodemhorizonten (Ap-horizonten) aangetroffen tot op respectievelijk 200 en 180 cm beneden maaiveld (Figuur 32; Figuur 33). In boring 10 bestond de bovenste 100 cm uit lemig matig grof zand met onbepaalde puinfragmenten. Deze rustte op een donkergrijsbruine meer humeuze lichte zandleem horizont. Op 115 cm beneden maaiveld ging deze over in een zandleem horizont gekenmerkt door matig goed gesorteerd fijn zand. In boring 11 werd onder twee bouwvoor horizonten op 90 cm beneden het maaiveld ook de donkergrijsbruine meer humeuze lichte zandleem horizont teruggevonden. Deze werd gevolgd door een minder humeuze zandleem horizont die uiteindelijk op 160 cm diepte overging in een fijne zandleem horizont. De grondwatertafel werd bereikt in boring 10 en 11 op respectievelijk 190 en 170 cm beneden maaiveld.

1.3.4.3 Conclusie

In boringen 2, 6, 10 en 11 werden diepe verstoringen vastgesteld, die duidelijk het resultaat zijn van vroegere bouwvingrepen en nivelleringswerken op het terrein. In het plangebied ter hoogte van het geplande waterbassin stuitte men op een ondoordringbare puinlaag tot op minstens 40 cm diepte (boringen 1, 1A, 1B en 1C). De verstoring is hier duidelijk het resultaat van nivellering en ophoging van het terrein in het verleden ter voorbereiding van de bouw van de loods, serres en oprijlaan. Enkel aan de noordoostelijke rand van dit deel van het plangebied kon een diepere boring (boring 2) geplaatst worden. Hier werd een verstoring tot op 115 cm diepte aangetoond. Onder deze verstoring werd een licht verstoorte begraven Apb-horizont en A/C-horizont geïdentificeerd. Voor de bouw van het nieuwe waterbassin zal de grond hier vergraven worden tot op 150 cm diepte, waarbij de verstoring (115 cm) en de bewaarde Ap (35 cm) worden gerekend. Hierbij zullen mogelijk aanwezige archeologische resten niet niet verstoord worden, gezien de onverstoorte C-horizont zich op deze diepte bevindt (boring 2).

In de meest noordelijke serre werd een volledig verstoord bodemprofiel gezien tot op minstens 200 cm beneden het maaiveld. Dit deel van het plangebied werd opgevuld met vergraven gronden ten tijde van de aanleg van de huidige waterbassins. In boring 6 werd eveneens een volledig verstoord bodemprofiel gezien tot op 200 cm diepte. In boringen 4, 5, 7, 8 en 9 in de centrale serre reikte de ophoging tot max 70 cm diepte. In drie van deze vijf boringen werd hieronder de onverstoorte oorspronkelijke begraven bouwvoor geïdentificeerd. Slechts één boring (boring 8) werd gekarakteriseerd door een gedegradeerd bodemprofiel in de vorm van een onverstoorte BC-horizont. De andere vier boringen bevatten een intact AC-profiel. Gezien de bouw van de nieuwe serre nieuwe paalfunderingen vereist tot 70 cm diepte, heeft enkel het gebied ter hoogte van boringen 4, 5, 7, 8 en 9 een kans op verstoring van mogelijk aanwezige archeologische resten. Ter hoogte van boring 3 worden enkel de aanwezige paalfunderingen van de huidige serre verwijderd. Bijkomende verstoringen komen er op dit deel van het onderzoeksterrein niet.

Over het algemeen kunnen we voor de inplantingszone van de nieuwe serre stellen dat er zich een dik ophogingspakket (70 tot minstens 200 cm) bevindt. Het aantreffen van begraven Ap-horizonten wijst erop dat de ploeglaag niet werd verwijderd voorafgaand aan de nivelleringswerken. Plaatselijk en voornamelijk in het noordelijk deel van de serre reikt het ophogingspakket dieper dan de geplande paalfunderingen. We kunnen stellen dat de dikte van het ophogingspakket varieert en dit eerder onregelmatig is verspreid over het terrein. Bovendien is de impact die de nieuwe paalfunderingen zullen hebben op een mogelijk aanwezig en intact archeologisch niveau klein.



Figuur 34: Situering van de boringen binnen het plangebied met geplande ingreep (1:1; digitaal; 03032017).

1.4 Besluit

1.4.1 Archeologische verwachting

Aan de hand van de studie van de geraadpleegde geologische, bodemkundige, historische, cartografische en archeologische bronnen kon een archeologische verwachting voor het plangebied opgesteld worden. Deze wordt middelhoog ingeschat. Hiervoor kunnen volgende argumenten aangehaald worden:

- Het plangebied ligt op de overgang van de polders in het noorden en de cuesta van het Land van Waas in het zuiden. Het ligt op ongeveer 10 m + TAW tussen dit laaggebied en hoger gelegen terrein. Dergelijke overgangszone was in het verleden vaak een gunstige plek om zich te vestigen.
- De bodem op het onderzoeksterrein en de omgeving bestaat hoofdzakelijk uit droog lemig zand. Er is geen (of zeer matige) profielontwikkeling. Dit verkleint de bewaringskans van steentijdsites. Volgens de Quartairgeologische kaart bevindt het plangebied zich op de noordwestelijke rand van een dekzandrug uit het Holoceen.
- Volgens historische bronnen werd het land van Waas tijdens de volle middeleeuwen in cultuur gebracht. De vroegste melding van Melsele dateert eveneens uit de volle middeleeuwen.
- De cartografische bronnen tonen aan dat het onderzoeksterrein zich lange tijd in ruraal gebied bevond. Net ten zuiden lag de bewoning van het gehucht Poignaerd. Ten noorden werd in het midden van de 19^{de} eeuw de spoorweg Gent-Antwerpen aangelegd.
- Heel wat archeologisch onderzoek in de omgeving wijst op bewoning tijdens de bronstijd, de ijzertijd en de Romeinse periode. Sporen uit de vroege middeleeuwen lijken zeldzaam tot onbestaande. Bewoning en ontginning van het land van Waas wordt geattesteerd door verschillende sites uit de volle en late middeleeuwen.
- Het terrein werd op het einde van de 20^{ste} eeuw en begin 21^{ste} eeuw in verschillende fasen genivelleerd, bebouwd met serres, loodsen en waterbassins. Het gevolg hiervan is dat het oorspronkelijk loopvlak zich op aanzienlijke diepte bevindt en ook deels is verstoord. De uitgevoerde controleboringen wijzen voornamelijk op begraven ploeglagen op een diepte tussen 70 en minstens 200 cm. De kans op het aansnijden van mogelijk aanwezige en intacte archeologische niveaus tijdens de geplande werken wordt hierdoor aanzienlijk verminderd.



Figuur 35: Interpretatiekaart van de uitgevoerde boringen met aanduiding van de verstoringdiepte (1:1; digitaal; 13032017).

1.4.2 Volledigheid vooronderzoek en motivatie noodzaak verder vooronderzoek

Het bureauonderzoek, aangevuld met een terreinonderzoek en controleboringen, kan de aanwezigheid van archeologisch erfgoed op het plangebied niet uitsluiten.

- Enerzijds is verstoring vastgesteld, veroorzaakt door recente nivelleringswerken, serres, verharding... Deze verstoring is wisselend in het plangebied, met dieptes van 70 tot 200 cm. Een deel van het terrein is bovendien opgehoogd waarbij onder deze ophogingen ook nog de originele Ap-horizont is aangetroffen.
- Anderzijds zijn in de nabije omgeving al vaker archeologische sporen uit verschillende periodes ontdekt. De landschappelijke ligging van het projectgebied wijst eveneens op een middelhoge archeologische verwachting.
- De impact van de nieuwe plannen beperkt zich ter hoogte van de nieuwe serre tot een diepte van 70 cm, de diepte waarop de funderingspalen worden ingeplant. Ter hoogte van het nieuwe waterbassin wordt de ondergrond verstoord tot een diepte van 150 cm.

In Tabel 2 wordt weergegeven op welke diepte de onverstoorde C-horizont is waargenomen per boring.⁴⁷ De C-horizont bevindt zich onder de verstoringsdiepte (Figuur 35), de mogelijk bewaarde Ap en de mogelijk bewaarde AC, af te lezen in de uitgeschreven boorstaten (bijlage). Hieruit blijkt duidelijk dat geen van de toekomstige ingrepen impact zal hebben op het archeologisch vlak. Bijgevolg is geen verder archeologisch onderzoek noodzakelijk.

boring	Diepte C-horizont (cm onder mv)	Ingrep op die locatie (cm onder mv)
1	indet	150
2	150, onder A (135 cm) en AC (15 cm)	150
3	130, onder A (100 cm) en AC (20 cm)	Geen
4	100, onder A (90 cm) en AC (10 cm)	70
5	80, onder A (50 cm) en AC (30 cm)	70
6	>200, onder A (>200 cm)	70
7	100, onder A (70 cm) en AC (30 cm)	70
8	70, onder A (70 cm)	70
9	85, onder A (70 cm) en AC (15 cm)	70
10	200, onder A (200 cm)	70
11	180, onder A (180 cm)	70

Tabel 2: Confrontatie boordata en ingreep

⁴⁷ Deze data is uitgeschreven in de boorprofielen in bijlage.

1.4.3 Onderzoeksdoelstellingen verder vooronderzoek

Gezien de impact van de toekomstige plannen op de archeologische ondergrond nihil zal zijn, is verder vooronderzoek niet nodig.

1.4.4 Onderzoeksvragen verder vooronderzoek

n.v.t.

1.4.5 Methode verder vooronderzoek: keuze en motivatie

n.v.t.

1.5 Samenvatting

In het kader van een stedenbouwkundige vergunningsaanvraag voor de bouw van een nieuwe tuinbouwserre en waterbassin werd door BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgesteld. De bodemingrepen die met deze werken gepaard gaan (o.a. het plaatsen van funderingspalen en het uitgraven van een waterbassin), heeft mogelijk de vernietiging van aanwezig archeologisch erfgoed tot gevolg. Het doel van de archeologienota was het inschatten van het archeologisch potentieel van het plangebied en het opstellen van een programma van maatregelen voor een (eventueel) vervolgonderzoek.

Voor het bureauonderzoek werd gebruik gemaakt van alle beschikbare bodem-, geologische en historische kaarten, orthofoto's en archeologische gegevens. Tevens werden de plannen van de opdrachtgever geplot op de bestaande situatie. Op deze manier kon een inschatting gemaakt worden van het onderzoekspotentieel van het plangebied en een specifieke archeologische verwachting opgesteld worden. De bureaustudie toonde aan dat de landschappelijke ligging zeer gunstig is voor het aantreffen van archeologische resten. In de omgeving werden in het verleden al verscheidene archeologische sites uit verschillende periodes onderzocht. Het terrein werd in een recent verleden echter al verstoord door nivelleringswerken, de bouw van loodsen, serres en waterbassins. Dit verkleint de kans op het aantreffen van intacte archeologische resten.

Gezien de diepte en de omvang van de aanwezige bodemverstoringen op basis van deze bureaustudie niet voldoende kon ingeschat worden, zijn aansluitend een terreinverkenning en controleboringen uitgevoerd. Deze dienden antwoord te geven op de aard van verstoring op het terrein in het verleden, bij de bouw van de huidige installatie, en de bodemopbouw binnen het te verstoren oppervlak. Hieruit is gebleken dat de terreinen in grote mate zijn opgehoogd of verstoord. Onder de ophogingen waren de oude Ap nog aanwezig.

Na de interpretatie van deze aanvullende data bleek de toekomstige ingreep geen verstoringen te veroorzaken in de ondergrond, waardoor verder archeologisch onderzoek niet langer noodzakelijk blijkt. Bijgevolg adviseert BAAC Vlaanderen bvba geen verdere stappen in het archeologisch vooronderzoek.

2 Lijst met figuren

Figuur 1: Plangebied op topografische kaart (1:10.000; digitaal; 16012017)	2
Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (1:1; digitaal; 16012017)	3
Figuur 3: Plangebied met aanduiding van de te slopen serre op orthofoto (1:1; digitaal; 16012017)	7
Figuur 4: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting en palenzetting van de oude serre op orthofoto (1:1; digitaal; 23022017)	8
Figuur 5: Snedes van de verschillende types kolommen, met de nodige afmetingen	9
Figuur 6: Plangebied weergegeven op de meest recente orthofoto (1:1; digitaal; 16012017)	13
Figuur 7: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) (1:1; digitaal; 16012017)	14
Figuur 8: Plangebied en hoogteprofielen op het DHM (1:1; digitaal; 16012017)	15
Figuur 9: Hoogteverloop terrein	16
Figuur 10: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart (1:50.000; digitaal; 16012017)	18
Figuur 11: Plangebied op de Quartairgeologische kaart (1:200.000; digitaal; 16012017)	20
Figuur 12: Plangebied op de Quartairgeologische kaart (1:50.000; digitaal; 16012017)	21
Figuur 13: Kenmerken van de quartairgeologische kaart betreffende het plangebied	22
Figuur 14: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen (1:20.000; digitaal; 16012017)	23
Figuur 15: Plangebied op de Ferrariskaart uit 1771-1778 (1:11.250; digitaal; 16012017)	26
Figuur 16: Plangebied op de Vandermaelenkaart uit 1840 (1:20.000; digitaal; 16012017)	27
Figuur 17: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen uit 1840 (1:2.500; digitaal; 16012017)	28
Figuur 18: Plangebied op de Poppkaart uit 1842-1879 (onbekend; digitaal; 16012017)	29
Figuur 19: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart (1:1; digitaal; 16012017)	33
Figuur 20: Foto van het plangebied ter hoogte van de meest noordelijke glasserre, gezien vanuit het oosten (©BAAC)	34
Figuur 21: Zicht op de meest zuidelijke serre van buitenaf, gezien vanuit het noordoosten (©BAAC).	35
Figuur 22: Zicht op het terrein waar het nieuwe waterbassin komt, gezien vanuit het oosten (©BAAC).	35
Figuur 23: Boring 1, 1A, 1B en 1C (van links naar rechts).	37
Figuur 24: Boring 2 van 0 (linksboven) tot 230 cm (linksonder) beneden maaiveld.	37
Figuur 25: Boring 3 van 0 (rechtsboven) tot 185 cm (linksonder) beneden maaiveld.	38
Figuur 26: Boring 4 van 0 (rechtsboven) tot 150 cm (midden onder) beneden maaiveld.	38
Figuur 27: Boring 5 van 0 (rechtsboven) tot 150 cm (midden onder) beneden maaiveld.	38
Figuur 28: Boring 7 van 0 (rechtsboven) tot 160 cm (midden onder) beneden maaiveld.	39
Figuur 29: Boring 9 van 0 (rechtsboven) tot 150 cm (midden onder) beneden maaiveld.	39
Figuur 30: Boring 6 van 0 (rechtsboven) tot 200 cm (linksonder) beneden maaiveld.	39
Figuur 31: Boring 8 van 0 (rechtsboven) tot 150 cm (midden onder) beneden maaiveld.	40
Figuur 32: Boring 10 van 0 (rechtsboven) tot 200 cm (linksonder) beneden maaiveld.	40
Figuur 33: Boring 11 van 0 (rechtsboven) tot 200 cm (linksonder) beneden maaiveld.	40
Figuur 34: Situering van de boringen binnen het plangebied met geplande ingreep (1:1; digitaal; 03032017). .	42
Figuur 35: Interpretatiekaart van de uitgevoerde boringen met aanduiding van de verstoringsdiepte (1:1; digitaal; 13032017).	44

3 Lijst met tabellen

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.	30
Tabel 2: Confrontatie boordata en ingreep	45

4 Plannenlijst

Figuur 1: Plangebied op topografische kaart (1:10.000; digitaal; 16012017)	2
Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (1:1; digitaal; 16012017)	3
Figuur 3: Plangebied met aanduiding van de te slopen serre op orthofoto (1:1; digitaal; 16012017)	7
Figuur 4: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting en palenzetting van de oude serre op orthofoto (1:1; digitaal; 23022017)	8
Figuur 5: Snedes van de verschillende types kolommen, met de nodige afmetingen	9
Figuur 6: Plangebied weergegeven op de meest recente orthofoto (1:1; digitaal; 16012017)	13
Figuur 7: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) (1:1; digitaal; 16012017)	14
Figuur 8: Plangebied en hoogteprofielen op het DHM (1:1; digitaal; 16012017)	15
Figuur 9: Hoogteverloop terrein	16
Figuur 10: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart (1:50.000; digitaal; 16012017)	18
Figuur 11: Plangebied op de Quartairgeologische kaart (1:200.000; digitaal; 16012017)	20
Figuur 12: Plangebied op de Quartairgeologische kaart (1:50.000; digitaal; 16012017)	21
Figuur 13: Kenmerken van de quartairgeologische kaart betreffende het plangebied	22
Figuur 14: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen (1:20.000; digitaal; 16012017)	23
Figuur 15: Plangebied op de Ferrariskaart uit 1771-1778 (1:11.250; digitaal; 16012017)	26
Figuur 16: Plangebied op de Vandermaelenkaart uit 1840 (1:20.000; digitaal; 16012017)	27
Figuur 17: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen uit 1840 (1:2.500; digitaal; 16012017)	28
Figuur 18: Plangebied op de Poppkaart uit 1842-1879 (onbekend; digitaal; 16012017)	29
Figuur 19: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart (1:1; digitaal; 16012017)	33
Figuur 20: Foto van het plangebied ter hoogte van de meest noordelijke glasserre, gezien vanuit het oosten (©BAAC)	34
Figuur 21: Zicht op de meest zuidelijke serre van buitenaf, gezien vanuit het noordoosten (©BAAC).	35
Figuur 22: Zicht op het terrein waar het nieuwe waterbassin komt, gezien vanuit het oosten (©BAAC).	35
Figuur 23: Boring 1, 1A, 1B en 1C (van links naar rechts).	37
Figuur 24: Boring 2 van 0 (linksboven) tot 230 cm (linksonder) beneden maaiveld	37
Figuur 25: Boring 3 van 0 (rechtsboven) tot 185 cm (linksonder) beneden maaiveld.	38
Figuur 26: Boring 4 van 0 (rechtsboven) tot 150 cm (midden onder) beneden maaiveld.	38
Figuur 27: Boring 5 van 0 (rechtsboven) tot 150 cm (midden onder) beneden maaiveld.	38
Figuur 28: Boring 7 van 0 (rechtsboven) tot 160 cm (midden onder) beneden maaiveld.	39
Figuur 29: Boring 9 van 0 (rechtsboven) tot 150 cm (midden onder) beneden maaiveld.	39
Figuur 30: Boring 6 van 0 (rechtsboven) tot 200 cm (linksonder) beneden maaiveld.	39
Figuur 31: Boring 8 van 0 (rechtsboven) tot 150 cm (midden onder) beneden maaiveld.	40
Figuur 32: Boring 10 van 0 (rechtsboven) tot 200 cm (linksonder) beneden maaiveld.	40
Figuur 33: Boring 11 van 0 (rechtsboven) tot 200 cm (linksonder) beneden maaiveld.	40
Figuur 34: Situering van de boringen binnen het plangebied met geplande ingreep (1:1; digitaal; 03032017). .	42
Figuur 35: Interpretatiekaart van de uitgevoerde boringen met aanduiding van de verstoringsdiepte (1:1; digitaal; 13032017).	44

5 Bibliografie

- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2016. Geoportaal GGA. Available at: <https://geo.onroerenderfgoed.be>.
- AGIV, 2016a. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV, 2016b. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Bodembedekkingsbestand. Opname 2001. Available at: https://download.agiv.be/Producten/Detail?id=12&title=Bodembedekkingsbestand_opname_2001.
- AGIV, 2016c. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Grootchalig Referentiebestand (GRB).
- AGIV, 2016d. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Digitaal Hoogte Model.
- AGIV, 2016e. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- ALMA, X.J.F. et al., 2013. *Gevangen in het zand: nederzettingssporen uit de Bronstijd tot en met de Nieuwe tijd. Een archeologische opgraving te Beveren-Melsele*, Leuven.
- BEYAERT, M. et al., 2006. *België in kaart. De evolutie van het landschap in drie eeuwen cartografie*, Brussel: Uitgeverij Lannoo.
- CAI, 2016. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: <http://cai.onroerenderfgoed.be/>.
- CARTESIUS, 2016. Cartesius. Available at: www.cartesius.be.
- DEBRABANDERE, F. et al., 2010. *De Vlaamse Gemeentenamen. Verklarend woordenboek.*, Brussel: Davidsfonds Uitgeverij nv.
- DENIS J., 1992. *Geografie van België*, Brussel: Gemeentekrediet.
- DOV VLAANDEREN, 2016a. Databank Ondergrond Vlaanderen, Bodemkaart. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2016b. Databank Ondergrond Vlaanderen, Neogeen/paleogeen (Tertiair). Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2016c. Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- ERFGOED, A.O., 2016. Antwerpen, Inventaris Onroerend Erfgoed.
- GEOPUNT, 2016a. GEOPUNT VLAANDEREN: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca1840). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2016b. GEOPUNT VLAANDEREN: Ferrariskaart (1777). Available at:

- <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2016c. GEOPUNT VLAANDEREN: Kaart Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be> [Accessed August 2, 2016].
- GEOPUNT, 2016d. GEOPUNT VLAANDEREN: Popp-kaart Vlaanderen (1842-1879). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2016e. Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845). Available at: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/8264f16f-45d2-4eae-bc77-f003c7830b20>.
- GEOPUNT, 2016f. Toelichting: Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/93795cd6-66d3-4310-83b2-5443adfee403>.
- HASQUIN, H., VAN UYTVEN, R. & DUVOSQUEL, J.-M., 1980. *Gemeenten van België. Geschiedkundig en administratief-geografisch woordenboek.*, Gemeentekrediet van België.
- IOE, 2016. Inventaris Onroerend Erfgoed. Available at: <https://inventaris.onroerenderfgoed.be>.
- JACOBS, J. et al., 2010. Toelichting bij de geologische kaart van België, Vlaams gewest: Kaartblad 15 Antwerpen 1:50.000.
- JACOBS, P. et al., *Kaartblad 15 Antwerpen. Toelichtingen bij de geologische kaart van België - Vlaams Gewest*,
- KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË, 2016. Toelichting: Ferraris (kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden). Available at: http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerraris_nl.html.
- LAGA, P., LOUWYE, S. & GEERTS, S., 2001. Paleogene and Neogene lithostratigraphic units (Belgium). *Geologica Belgica*, 4(1–2), pp.135–152.
- DE MOOR, G., 1995. *Toelichting bij de quartairgeologische kaart van België, Vlaams Gewest: Kaartblad 14 Lokeren*, Gent.
- DE MOOR, G. & MOSTAERT, F., 1993. *Geomorfologische kaart van België 1:50000. Kaartblad Oostende*, Leuven.
- VAN RANST, E. & SYS, C., 2000. Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (Schaal 1:20 000). , (April), p.361.
- DE SEYN, E., 1934. *Geschied- en aardkundig woordenboek der Belsche gemeenten*, Turnhout: Uitgaven Brepols.
- VANDEPUTTE, O., 2008. *Erfgoedbibliotheek van de Belgische gemeenten - Oost-Vlaanderen*, Tielt.

6 Bijlages

De uitgeschreven boorprofielen