



Archeologienota

Broechem, Abelebaan

Verslag van Resultaten

Titel

Archeologienota Broechem, Abelebaan: Verslag van Resultaten

Auteur

Michiel Steenhoudt

Erkende archeoloog

Michiel Steenhoudt

BAAC-Projectnummer

2017-0696

Plaats en datum

Gent, 2 augustus 2017

Reeks en nummer

BAAC Vlaanderen Rapport 584

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	Gekende verstoringen.....	5
1.1.5	Geplande werken en bodemingrepen	5
1.1.6	Randvoorwaarden	10
1.2	Werkwijze en strategie	11
1.2.1	Onderzoeksvragen.....	11
1.2.2	Heuristiek.....	11
1.3	Assessmentrapport	13
1.3.1	Landschappelijk kader.....	13
1.3.2	Historisch kader	28
1.3.3	Cartografische bronnen	28
1.3.4	Archeologisch kader	36
1.4	Besluit	42
1.4.1	Datering en interpretatie	42
1.4.2	Archeologische verwachting	42
1.4.3	Potentieel op kennisvermeerdering.....	45
1.4.4	Afweging noodzaak verder vooronderzoek.....	45
1.4.5	Vraagstelling en onderzoeksdoelen	46
1.4.6	Onderzoeksmethode verder onderzoek zonder ingreep in de bodem	47
1.5	Samenvatting bureauonderzoek	48
2	Landschappelijk bodemonderzoek	50
2.1.1	Administratieve gegevens	50
2.1.2	Archeologische voorkennis	54
2.1.3	Onderzoeksopdracht	54
2.1.4	Beschrijving ingreep / geplande werken	54
2.1.5	Randvoorwaarden	54
2.2	Werkwijze en strategie van het vooronderzoek	55
2.2.1	Methode en technieken	55
2.2.2	Organisatie van het vooronderzoek.....	55
2.2.3	Afwijkingen uitvoer onderzoek	55
2.2.4	Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding.....	55
2.3	Assessmentrapport landschappelijk bodemonderzoek	59
2.3.1	Assessment vondsten	59
2.3.2	Assessment stalen	59

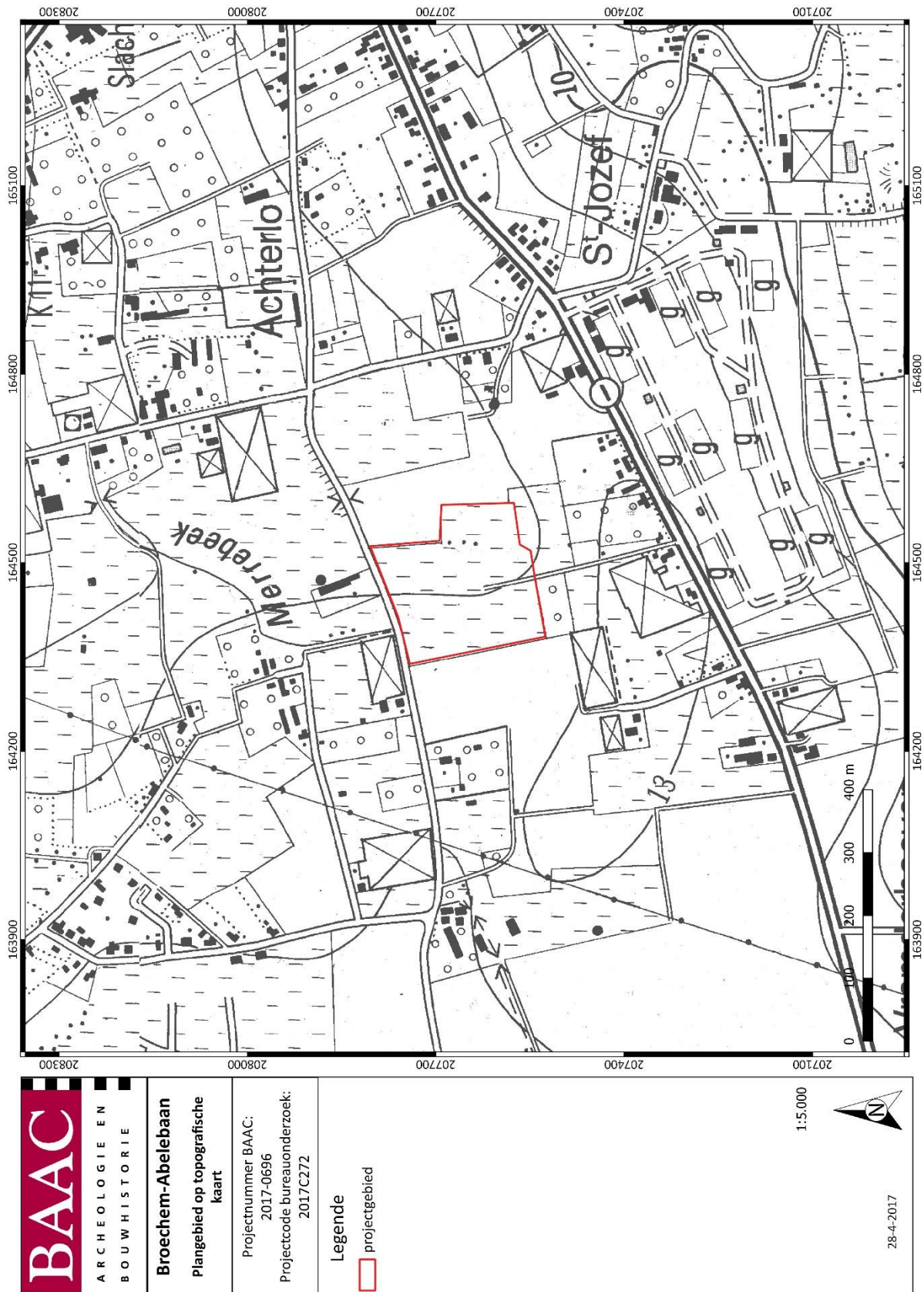
2.3.3	Conservatieassessment	59
2.3.4	Assessment sporen en structuren	59
2.3.5	Assessment onderzoeksterrein	59
2.4	Besluit	67
2.4.1	Archeologische verwachting	67
2.4.2	Beantwoording Onderzoeksvragen.....	70
2.4.3	Noodzaak verder vooronderzoek	70
2.5	Samenvatting	73
3	Bijlagen.....	76
3.1	Lijst met figuren.....	76
3.2	Lijst met tabellen	77
3.3	Plannenlijst	77
3.4	Digitale bijlagen	83
3.4.1	Visuele weergave boringen.....	83
3.4.2	Tekstuele beschrijving boringen	83
4	Bibliografie	84

1 Bureauonderzoek

1.1 Beschrijvend gedeelte

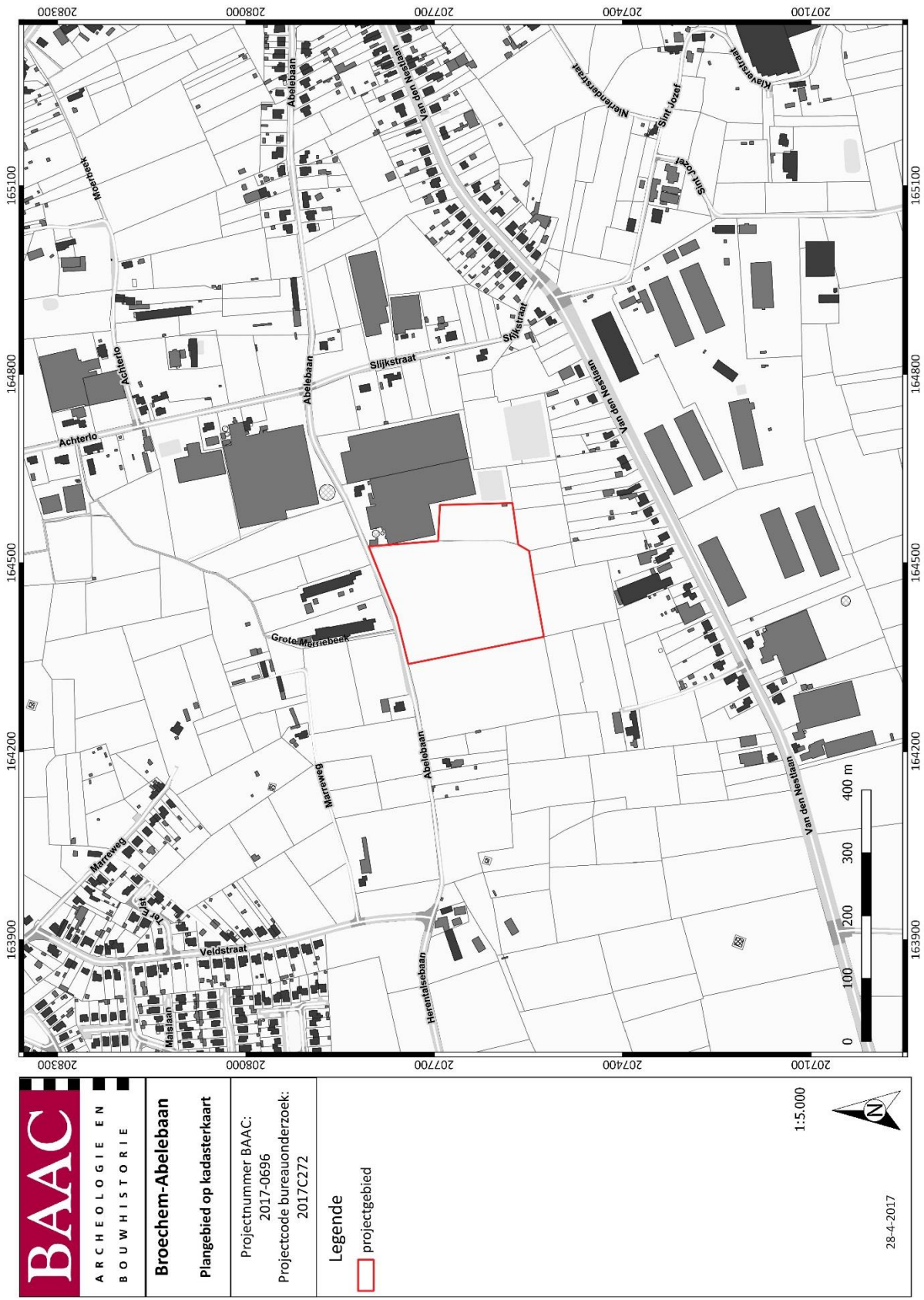
1.1.1 Administratieve gegevens

Naam site:	Broechem, Abelestraat
Ligging:	Abelestraat, deelgemeente Broechem, gemeente Ranst, provincie Antwerpen
Kadaster:	Ranst, Afdeling 3 (Broechem), Sectie C, Perceelnummer(s) 593a en 599
Lambertcoördinaten (EPSG:31370):	Noordwest: x: 164340,654 y: 207741,360 Noordoost: x: 164522,429 y: 207800,371 Zuidwest: x: 164383,859 y: 207529,553 Zuidoost: x: 164591,984 y: 207577,416
Projectcode BAAC Vlaanderen bvba:	2017-0696
Projectcode bureauonderzoek:	2017C272
Projectcode Landsch. Bodemonderzoek:	2017E179
Betrokken actoren:	Michiel Steenhoudt, erkend archeoloog en veldwerkleider
Betrokken derden:	Henrica Annaert: aanleveren van extra info over Broechem (steenakkers)



Figuur 1: Plangebied op topografische kaart¹

¹ AGIV 2017a



Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB)²

² AGIV 2017dAGIV 2017c

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 aanvraag heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Op het terrein zal door de initiatiefnemer een nieuwbouw serre gerealiseerd worden. De geplande werken impliceren aanzienlijke bodemingrepen (waaronder de nivellering van het terrein) 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 *Broechem, Abelestraat* bedraagt ca. 48.000 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

Daarnaast werden voor het plangebied en de directe omgeving geen waarden voor 'beschermd onroerend erfgoed' opgenomen in het Geoportaal.

³ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2016

Aangezien het plangebied in een agrarisch gebied ligt en de totale oppervlakte van de bodemingreep 5.000m² of meer bedraagt, is volgens het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 een archeologienota vereist. Deze bekrachtigde archeologienota wordt bij de stedenbouwkundige aanvraag gevoegd.

1.1.4 Gekende verstoringen

Er zijn geen (historische) verstoringen binnen het onderzoeksterrein gekend.

1.1.5 Geplande werken en bodemingrepen

De opdrachtgever plant op het terrein de bouw van een nieuwe serre. Hiervoor zal het terrein eerst genivelleerd worden. Eventueel in het plangebied aanwezige archeologische waarden zullen onherroepelijk vernietigd worden. De aard en omvang van de ingrepen worden hieronder beschreven:

Reden van de ingreep

Binnen het projectgebied zal een nieuwe serre worden gebouwd. Alvorens deze te bouwen zal het terrein eerst genivelleerd worden (Figuur 4 en Figuur 5). Hierbij zal het westelijke deel van het terrein afgegraven worden en deze grond zal gebruikt worden om de rest van het terrein op te hogen.

Technische kenmerken ingreep

Het reliëf van het terrein werd opgemeten met een referentiehoogte tussen 51,42 m en 49,88 m. Uiteindelijk zal de rand van westelijk en oostelijke rand een georefereerde hoogte krijgen van 50,55 m TAW. In het midden zal het terrein iets hoger gelegen zijn met een hoogte van 50,68 m TAW. Op deze manier krijgt het terrein een helling van 0,14% vanaf het midden van het terrein naar zowel het oosten als het westen (Figuur 5). In totaal zal ongeveer 15.300 m² grond worden afgegraven en 25.200 m² wordt opgehoogd. Hierbij zal de maximale afgraving 87 cm diep zijn met een gemiddelde van 40 cm. De maximale ophoging bedraagt 67 cm met een gemiddelde van 25 cm. De teelaarde wordt vooraf NIET afgegraven⁴.

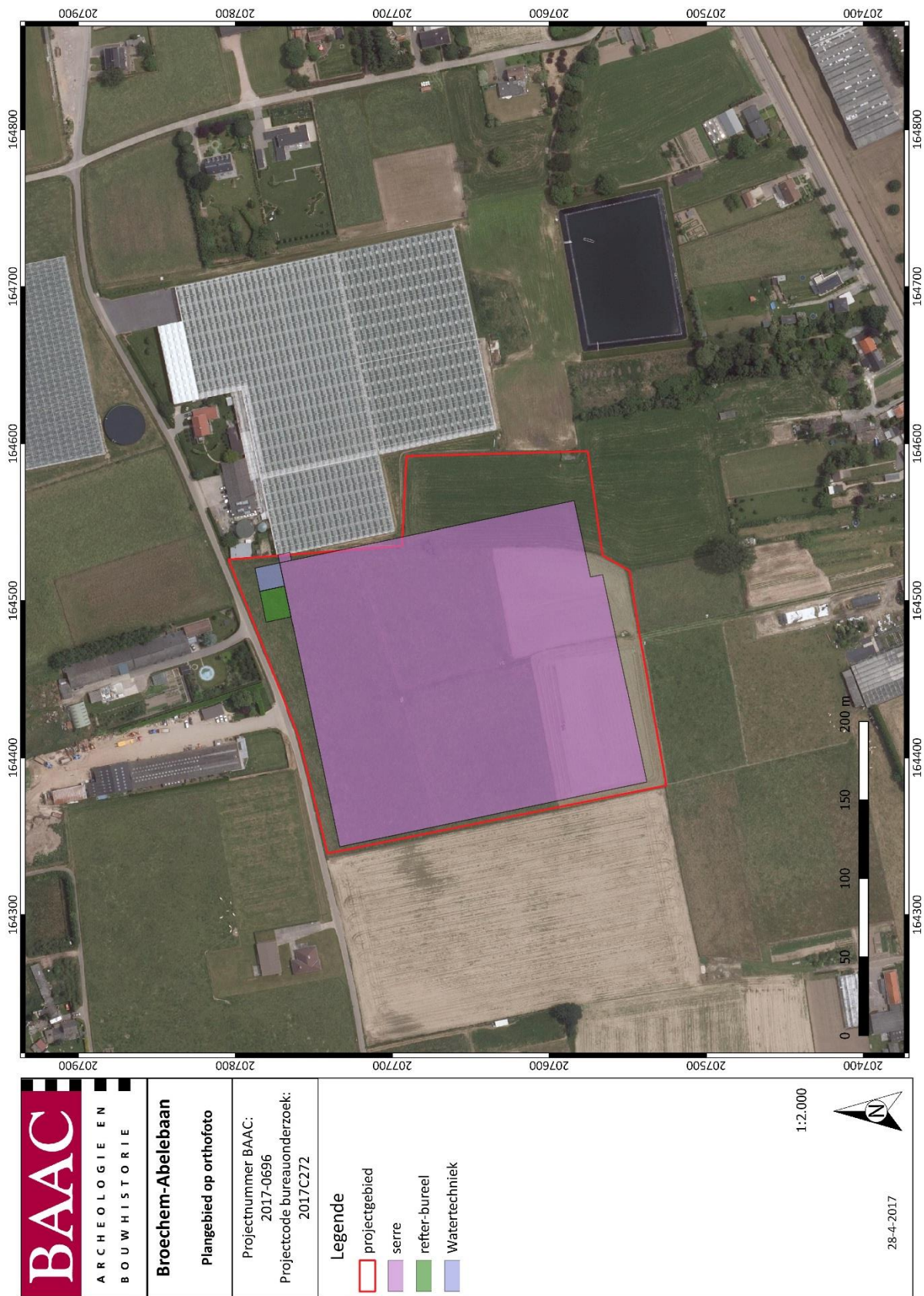
Eenmaal het terrein genivelleerd is zal een serre met refter, bureel en een gebouw voor watertechniek gebouwd worden die een totale oppervlakte zal hebben van 37.200 m² (Figuur 6). Op de plannen zijn de funderingsmaten echter niet exact aangegeven.⁵

Rondom de serre zal een sleuffundering van 30 cm breed worden voorzien. Er kan uit gegaan worden van een maximale diepte van 40 cm onder het genivelleerde niveau. De totale lengte van deze sleuffundering bedraagt 854 m. Binnen in het gebouw zal de dakconstructie gedragen worden door 680 kaskolommen (20 rijen van elk 34 palen). Hier kan uit gegaan worden van een funderingsdiepte van 60 cm en een oppervlakte van telkens 0,16 m² (40 cm x 40 cm).

De sleuffundering zal in totaal 256,2 m² verstoren tot op een diepte van 40 cm. De kaskolommen zullen samen 108,8 m² verstoring tot op een diepte van 60 cm.

⁴ Dit werd meermaals nagevraagd bij Ton-Ewout Van Dalen Looije Agro Technics

⁵ Mededeling van Ton-Ewout Van Dalen, Looije Agro Technics.

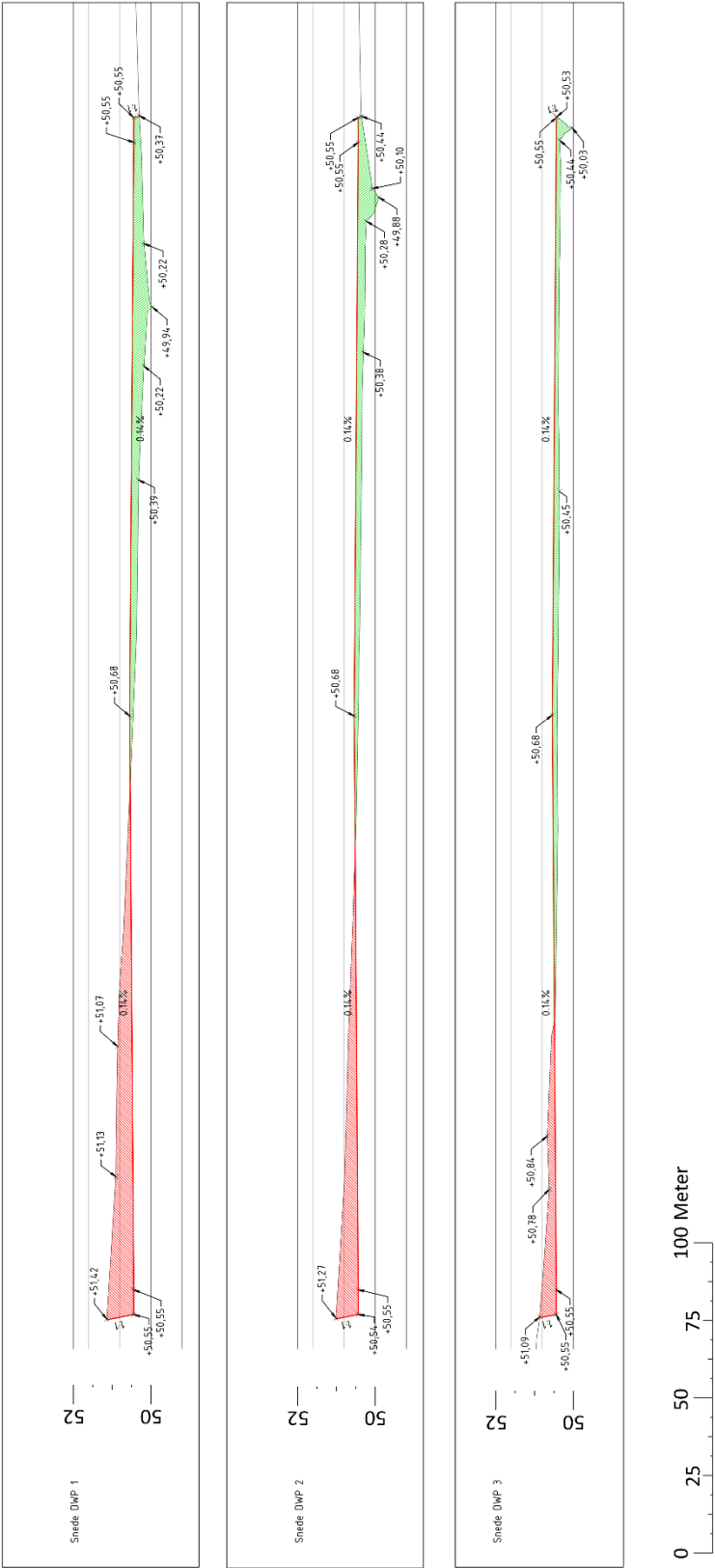


Figuur 3: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting⁶ op orthofoto⁷

⁶ Plan aangebracht door initiatiefnemer.
⁷ AGIV 2017e

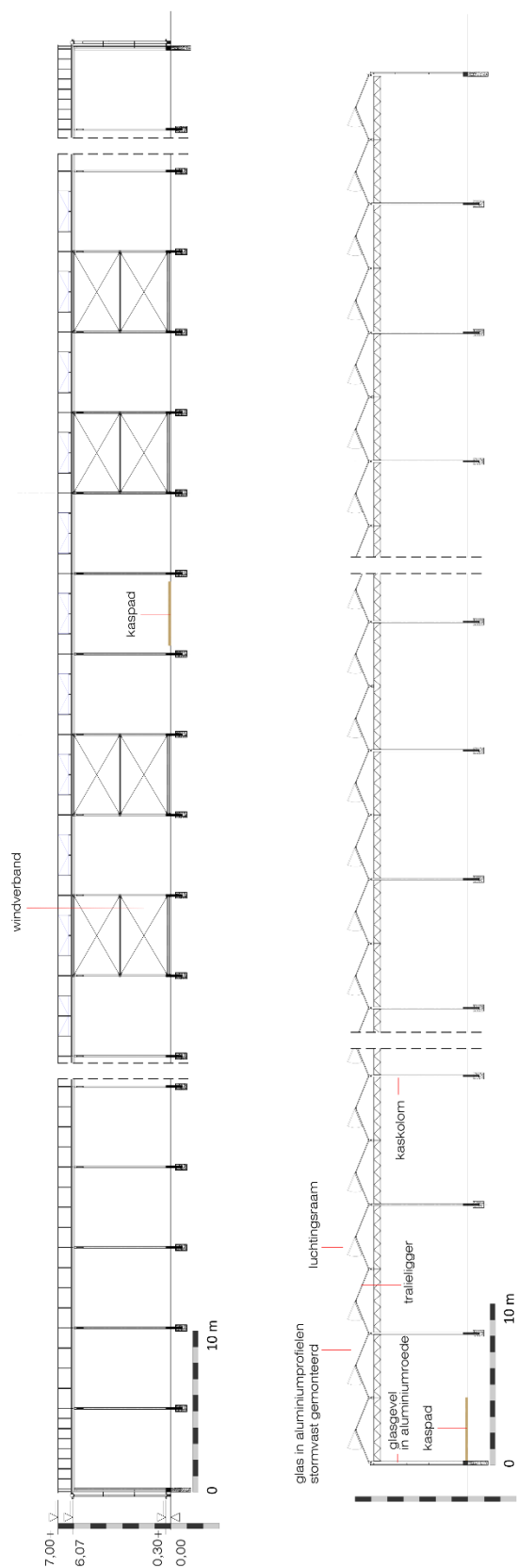


⁸ Plan aangebracht door initiatiefnemer.



Figuur 5: Terreinsnedes met huidige en toekomstige situatie⁹

⁹ Plan aangebracht door initiatiefnemer.



Figuur 6: Doorsnede van de toekomstige inplanting¹⁰

¹⁰ Plan aangebracht door initiatiefnemer.

1.1.6 Randvoorwaarden

Omdat op het terrein enkel de plek van de nieuw te bouwen serre met refter, bureel en een gebouw voor watertechniek voor verstoring zal zorgen, wordt enkel deze oppervlakte meegenomen voor het bureauonderzoek.

Aangezien het onderzoeksterrein nog in gebruik was als landbouwareaal, was dit niet toegankelijk voor vooronderzoek met ingreep in de bodem. Dit onderzoek dient bijgevolg te worden uitgevoerd in uitgesteld traject, na het indienen van de stedenbouwkundige vergunning.

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 onderzoekslocatie, is deze te situeren binnen een breder landschappelijk kader. Hierbij wordt beroep gedaan op de gekende geografische en geologische bronnen en kaarten.

De basis van de desktopstudie bestaat verder uit een historische studie van de onderzoekslocatie en zijn directe omgeving. Hierbij worden de gekende archeologische, historische en geologische/geografische vakliteratuur over de onmiddellijke omgeving van het plangebied geconsulteerd. Aansluitend wordt een uitgebreide cartografische analyse van de onderzoekslocatie uitgevoerd. Volgende kaarten werden opgezocht en geanalyseerd:

Administratieve en geografische kaarten:

- GRB/kadasterkaart
- Topografische kaart

- Orthofoto
- Tertiairgeologische kaart
- Quartairgeologische kaart
- Bodemkaart

De geomorfologische kaart¹¹ kon niet geconsulteerd worden.

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.¹²

Historische en archeologische bronnen:

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

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*. 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.

Henrica Annaert werd gecontacteerd als regio-expert. Ze heeft extra info over de nabijgelegen steenakkers te Broechem aangeleverd.

¹¹ DE MOOR & MOSTAERT 1993

¹² CARTESIUS 2017

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 de kadasterkaart. Het projectgebied is gelegen aan en ten zuiden van de Abelebaan te Broechem. Ruim gezien wordt het projectgebied gesitueerd tussen de Slijkstraat ten oosten, de Van Den Nestlaan ten zuiden en de Ranstsesteenweg ten westen. Het terrein is sinds 1971 in gebruik geweest als weideland en akkerland.

Op de orthofoto van 1971 is de huidige serre ten oosten van het projectgebied nog niet aanwezig. De perceelsindeling is duidelijk anders dan de huidige. Vanaf 1979-1990 is de huidige indeling wel terug te vinden (Figuur 7). Het projectgebied zelf werd gebruikt als akker- en weiland.



Figuur 7: orthofoto 1971 en 1979-90

Op de foto van 2000-2003 is te zien dat de serre ten oosten van het projectgebied werd gebouwd. deze is echter wel nog kleiner dan de huidige serre. Het projectgebied zelf werd volledige in gebruik genomen als weiland. Vanaf 2008-2011 is te zien hoe de serre werd vergroot in de noordoostelijke hoek (Figuur 8).



Figuur 8: orthofoto 2000-03 en 2008-11

Op de orthofoto van 2015 is te zien dat het waterbassin vervangen is door een groter dat iets meer naar het zuiden gelegen is. het projectgebied zelf is nog steeds volledig in gebruik als weide. Vanaf 2016 kan opgemerkt worden dat de twee onderste delen van perceel 593a terug in gebruik genomen zijn als akkerland (Figuur 9).



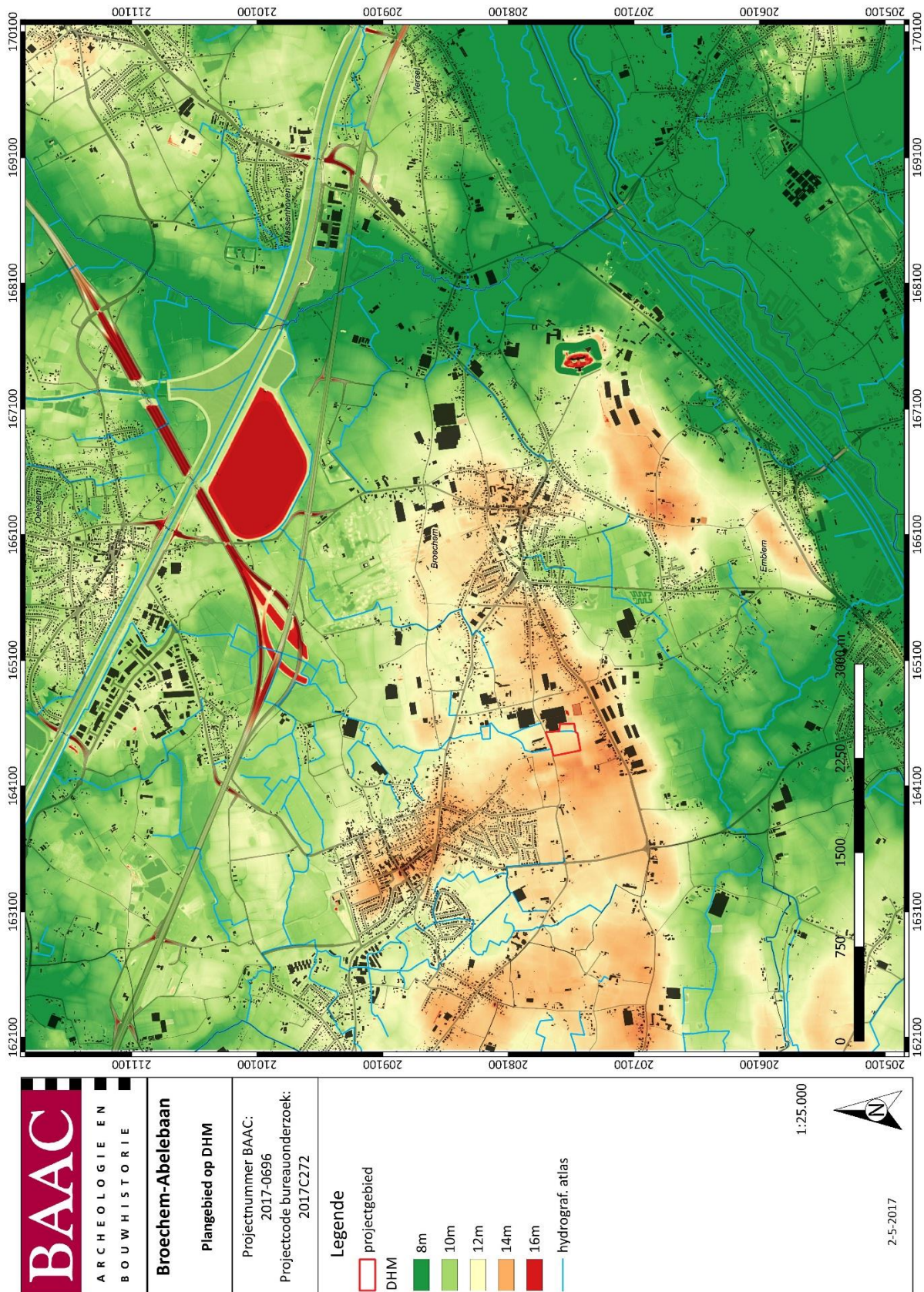
Figuur 9: orthofoto 2015 en 2016

Landschappelijke en hydrografische situering

Het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 12,15 m en 13,57 m + TAW (Figuur 11). De ruime omgeving ligt tussen 8,7 m en 14 m + TAW. Op het DHM is te zien dat het gebied gelegen is op een hogere rug in het landschap tussen de vallei van de Nete en de vallei van de Schelde. Het terrein is gesitueerd op de oostelijke helling en ligt net niet op het hoogste punt van de rug.

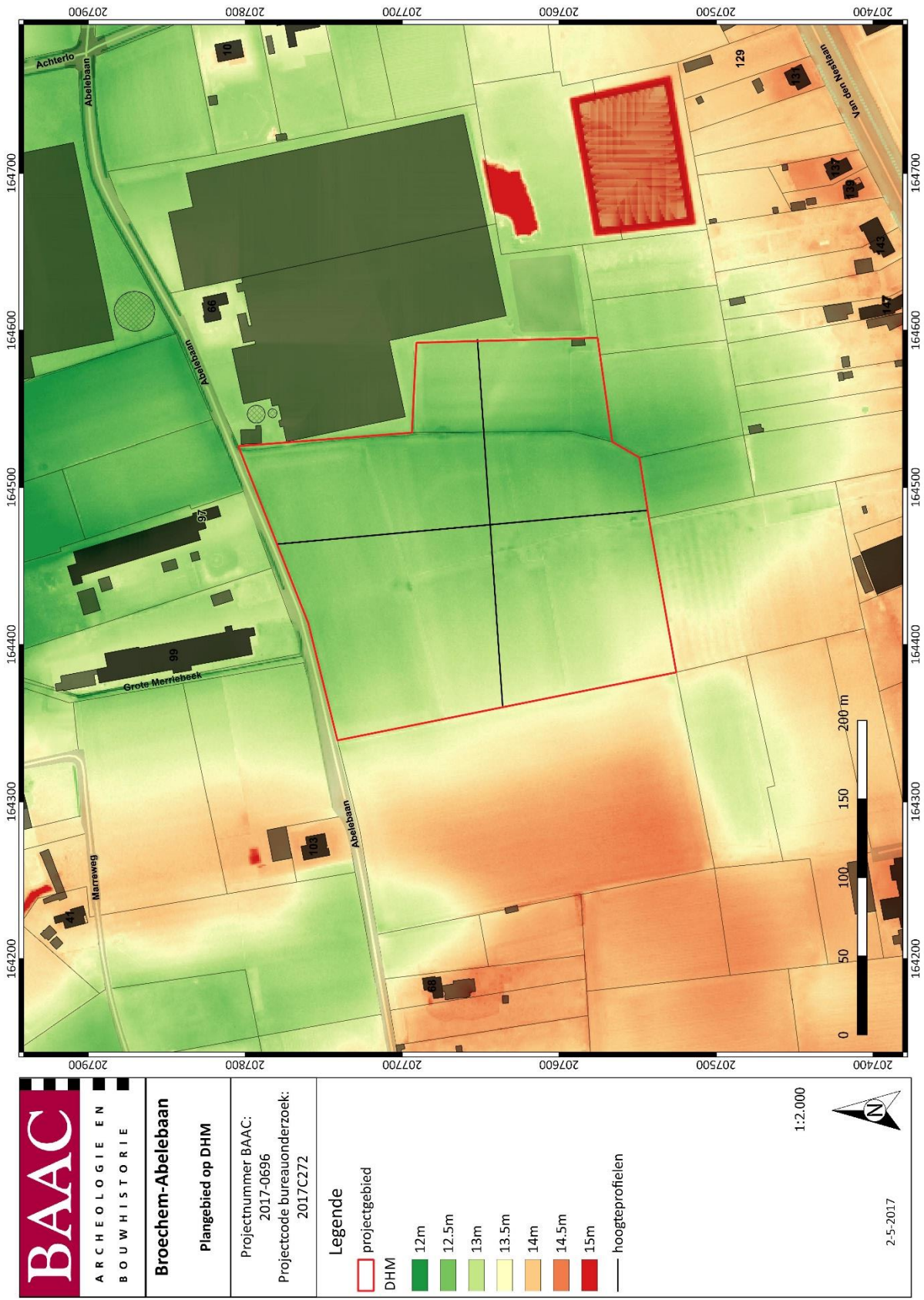
De afwatering gebeurt in noordoostelijke richting naar de Grote Merriebeek. Dit is een beek van 2^{de} categorie gelegen in het Beneden Scheldekken. Ze behoort tot het stroomgebied van de Schelde. Iets ten noorden van deze beek ligt een beek van 9^{de} categorie. Deze heeft geen naam en mondt uit in de Grote Merriebeek.

Binnen het projectgebied zelf is ook een beek van 9^{de} categorie gelegen (Figuur 10). Ook deze heeft geen naam. Ten zuiden van het terrein wordt het water afgevoerd door de Molenbeek. Dit is een beek van 2^{de} categorie die behoort tot het Netebekken. Ook deze ligt in het stroomgebied van de Schelde. Ten oosten van het projectgebied ligt de Brodderbeek, 2^{de} categorie die ook binnen het Netebekken gelegen is. Ten westen is de Keerbeek gelegen. Dit is een beek van 2^{de} categorie die behoort tot het Beneden-Scheldebekken.



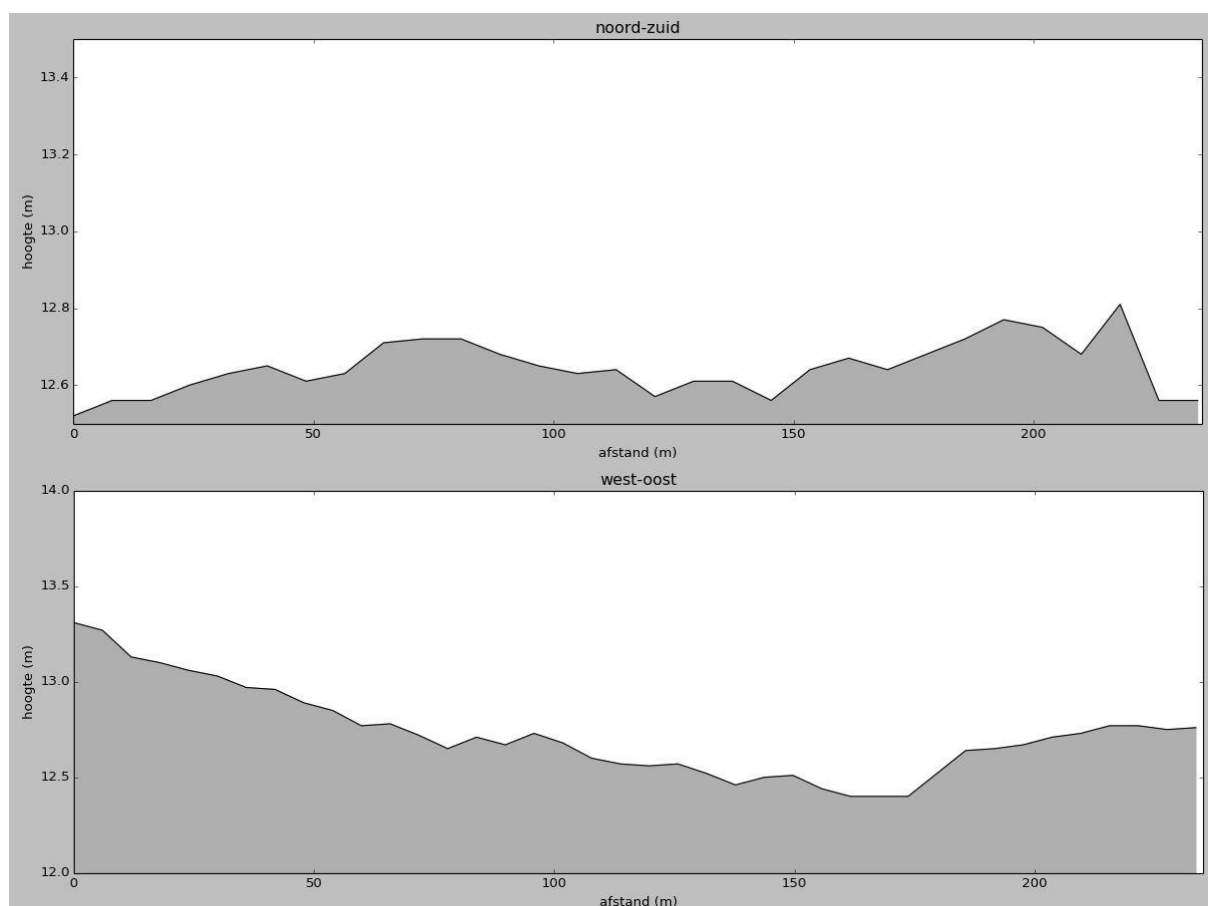
Figuur 10: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM)¹³

¹³ AGIV 2017b



Figuur 11: Plangebied en hoogteprofielen op het DHM¹⁴

¹⁴ AGIV 2017b



Figuur 12: Hoogteverloop terrein¹⁵

In geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich in de Depressie van de Schijns-Nete.¹⁶ Deze depressie is gelegen tussen de Scheldepolders in het westen en het Limburgs Plateau in het oosten. Ten noorden is de Glacis van Brasschaat gelegen met de Cuesta van de kleien van de Kempen. Ten zuiden ligt de subcuesta van het land van Boom. De depressie omvat het middelste deel van de provincie Antwerpen met een gemiddelde hoogte van 15 m TAW. Het landschap is vlak tot golvend waarbij langgerechte noordoost-zuidwest gerichte zandruggen af gewisseld worden met vrij brede beek- en riviervalleien. Broechem is gelegen op zo'n heuvelrug net ten noorden van de vallei van de Kleine Nete.

Paleogeen en Neogeen (Tertiair)

De omgeving van het plangebied wordt gekenmerkt door afzettingen van de Formatie van Lillo en de Formatie van Diest. De Formatie van Lillo dekt de Formatie van Diest af. De zanden van Lillo bestaan uit een groene tot grijsbruine, licht glauconiethoudende fijne zanden. Het kleigehalte kan wisselen. Er kunnen twee pakketten onderscheiden. De grens tussen deze twee is niet altijd scherp aan te duiden.¹⁷

In het westen en over het grootste gedeelte van het kaartblad komt aan de basis een schelpenzone voor. In het oosten, in de omgeving van Poederlee en Kasterlee, zijn de fijne zanden bleek getint en soms aaneengeklit tot limonietbanken met schelpafdrukken erin. Kenmerkend hier is het basis grint van afgeplatte kwartskeitjes. Het meer oostelijke pakket wordt ook de Formatie van Poederlee genoemd terwijl het westelijke pakket de Formatie van Lillo genoemd wordt.

¹⁵ AGIV 2017b

¹⁶ DE MOOR & MOSTAERT 1993

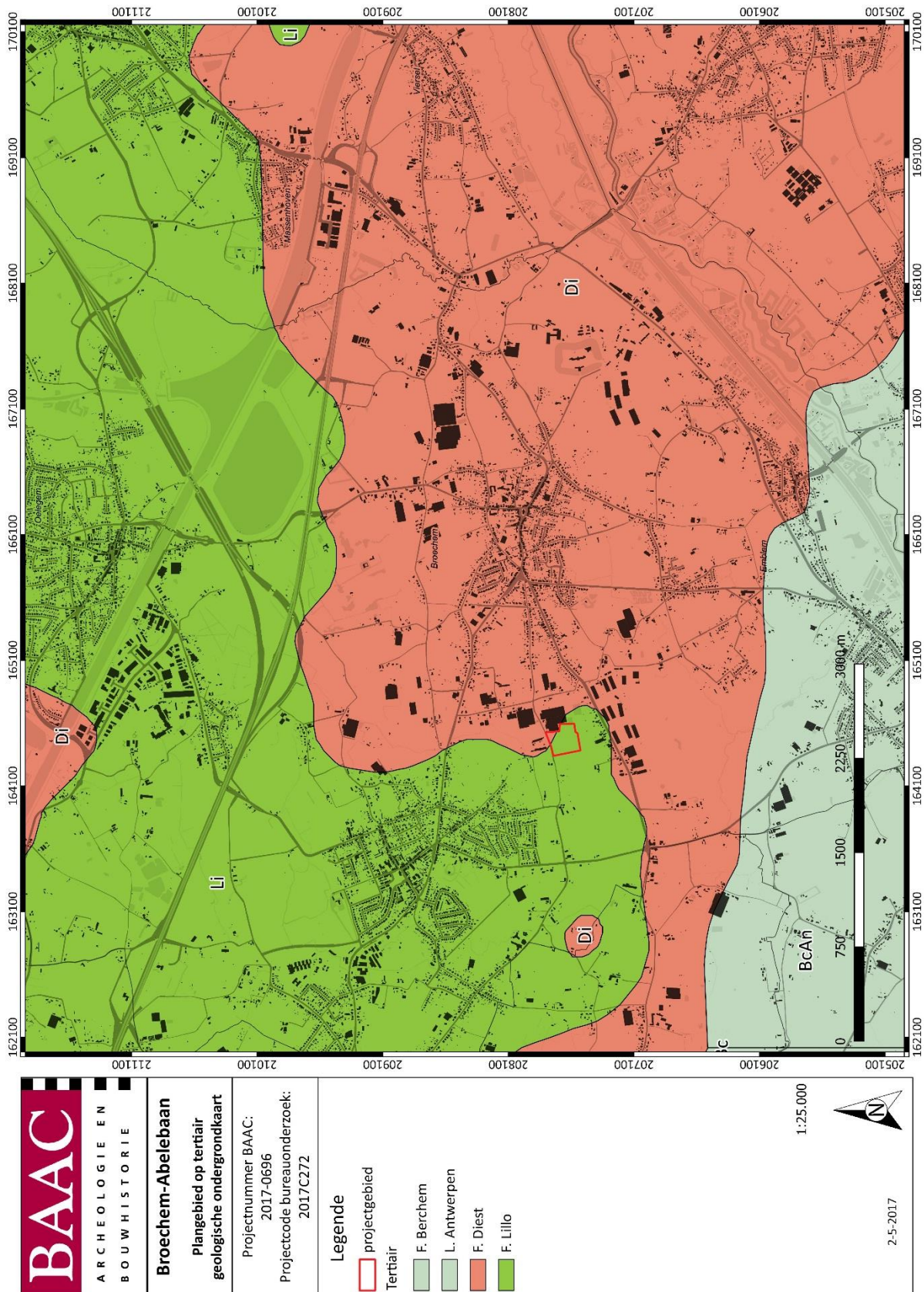
¹⁷ SCHILTZ et al. 1993: 15.

Hieronder komt binnen het projectgebied de Formatie van Diest voor. Dit zijn groene tot limoniet bruinige zanden die glauconietrijk zijn en meestal grofkorrelig. Kleirijkere zones en micarijke horizonten komen voor evenals limonietversteningen. Aan de basis komt een donkere, glauconiet en micarijke, kalkhoudende, fijnkorrelige variëteit voor die gekend zijn als de Zanden van Dessel. De aanwezige microfossielen laten een biostratigrafische indeling toe in het Laat Mioceen.¹⁸

De algemene afhelling naar het noordoosten van de basis van deze zanden is verstoord door dwarse geulen die naar het noordoosten verdiepen en diep tot in de Formatie van Boom inschuren. Hierdoor kan de dikte van de Zanden van Diest oplopen tot 90 m.¹⁹

¹⁸ SCHILTZ et al. 1993: 15-17.

¹⁹ SCHILTZ et al. 1993: 17.



Figuur 13: Plangebied op de tertiairgeologische kaart²⁰

²⁰ DOV VLAANDEREN 2017b

Quartair

Op het kaartblad Lier van de quartair geologische ondergrond kunnen drie fases van eolische afzettingen onderscheiden worden. Deze fases komen overeen met de koude periodes tijdens het Pleni-Weichsel wanneer, door de beperkte begroeiing, de glaciale afzettingen vanuit het noorden uitgewaaid worden.²¹

In de eerste fase (Vroeg-Pleni-Weichsel) wordt een zandige deklaag afgezet. Tijdens de tweede fase (Hesbayaan) werden lemige deklagen afgezet. Tijdens deze periode werd ook veen gevormd en kleiig zand en klei afgezet (fluvio-lacustriene klei). Het klimaat is duidelijk vochtiger en iets minder koud. De kleien en kleiige zanden zijn mogelijk ontstaan doordat in vochtige plassen en beken meer fijn materiaal werd verzameld. De derde fase (Brabantiaan) was terug veel droger en kouder. Tijdens deze periode werd terug een dekzand afgezet. Dit dekzand overdekt bijna het volledige kaartblad en is gekarteerd onder de naam Formatie van Wildert (WILD). Enkel de hoog uitstekende kammen zullen, vooral langs de zuidzijde, niet overdekt worden terwijl dommige riviervalleien volledig bedolven raken en enkel nog te herkennen zijn aan het dikkere pakket dekzand. De Kleine en Grote Nete zijn “brongebieden” voor eolisch materiaal dat afgezet wordt in langgerekte windwallen waarvan het materiaal iets grover is dan de dekzanden. Deze windwallen worden gekarteerd als de Formatie van Zammel (ZAMM).²²

Na deze laatste fase werden er binnen dit kaartblad geen eolische deklagen meer afgezet. Er werden wel nog landduinen gevormd. Dit gebeurde in twee fasen. Tijdens de eerste en voornaamste fase, het Tardi-Weichsel, werden de dekzanden, die plaatselijk droog kwamen te liggen, opgewaaid tot duinmassieven.²³

Tijdens het Mid-Brabantiaan worden steeds meer Miocene zanden door de Grote Nete geërodeerd. Stroomafwaarts zorgde de toevloed van eolisch materiaal er voor dat de geul net ten zuiden van het kaartblad dichtslabde waardoor de loop zich verlegde naar de reeds bestaande depressie waar de zanden van Berchem aanwezig waren. Zo bleef de loop ten noorden van de Boomse klei, de Diest heuvels van Heist en Beerzel om zo in Lier uit te monden in de Kleine Nete die wel doorheen de Boomse klei geërodeerd was.²⁴

Tijdens het Tardi-Weichsel werden de valleien van de Kleine en Grote Nete deels opgevuld met fluviatiele afzettingen. Het betreft vooral grove zanden en in mindere mate venige en kleiige afzettingen. In de nieuwe loop van de Grote Nete zijn deze afzettingen niet teruggevonden. Ze worden gekarteerd als bedekt alluvium (NbdA).²⁵

Tijdens het Holoceen vond nog een fase van duinvorming plaats door het opwaaien van dekzanden. De rivieren werden, door de afzettingen van organisch rijke fluviatiele zanden, lemen en kleien, stabiel. In de verlaten kanalen en depressies die moeilijk ontwaterd werden en in de diepere delen van de actieve valleien werd veen gevormd.²⁶

Op de quartair geologische kaart 1:200.000 (Figuur 14) is het plangebied gekarteerd als profieltype 1. Dit profieltype wordt gekenmerkt door eolische afzettingen (zand of silt) die gedateerd worden in het Weichseliaan of mogelijk Vroeg-Holoceen. In het noordelijke en centrale gedeelte van Vlaanderen

²¹ GOOLAERTS & BEERTEN 2006: 17.

²² GOOLAERTS & BEERTEN 2006: 17.

²³ GOOLAERTS & BEERTEN 2006: 17-18.

²⁴ GOOLAERTS & BEERTEN 2006: 18.

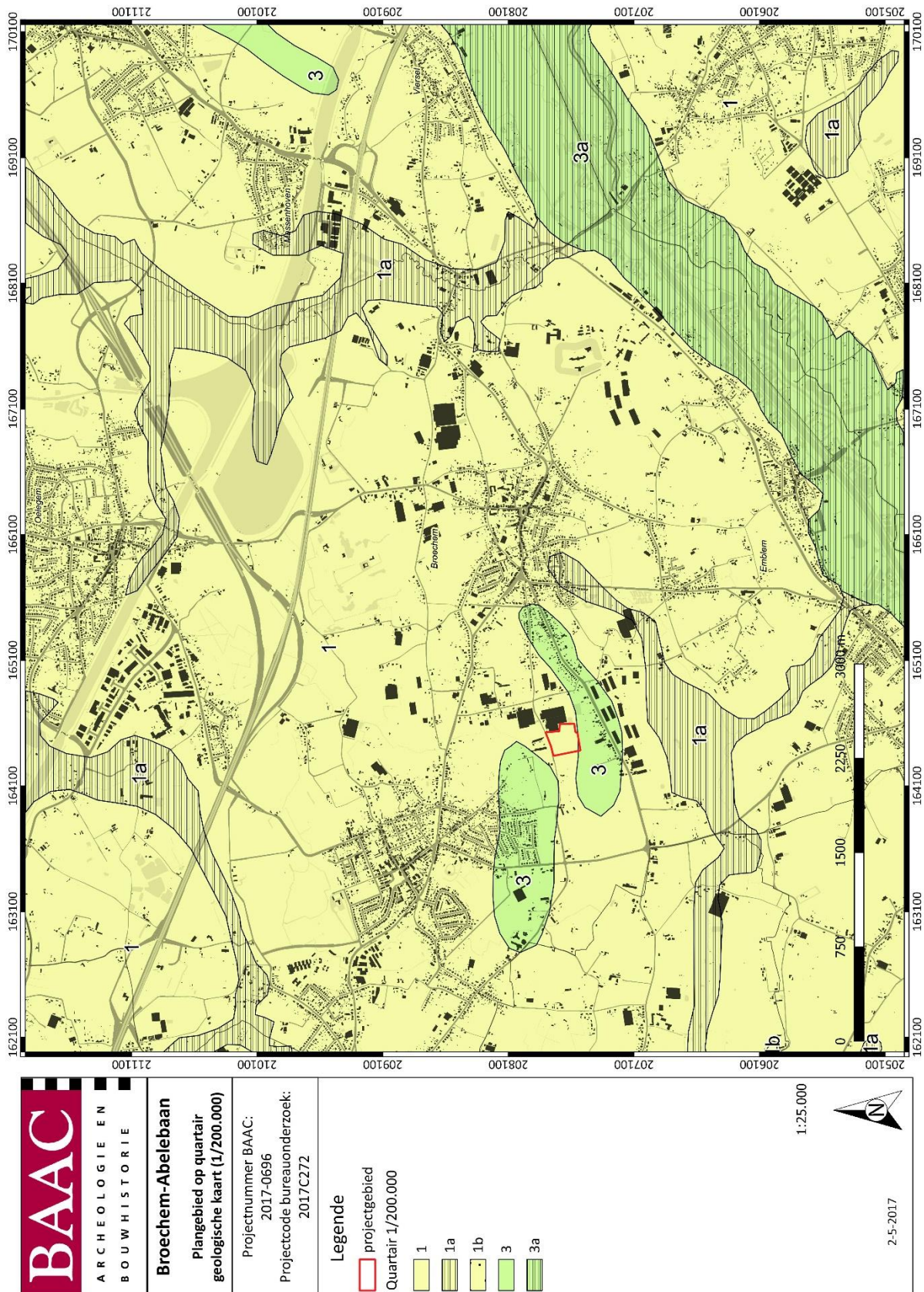
²⁵ GOOLAERTS & BEERTEN 2006: 18.

²⁶ GOOLAERTS & BEERTEN 2006: 18.

bestaan de sedimenten uit zand en zandleem terwijl in het zuidelijke gedeelte van Vlaanderen deze afzettingen bestaan uit silt (loess).

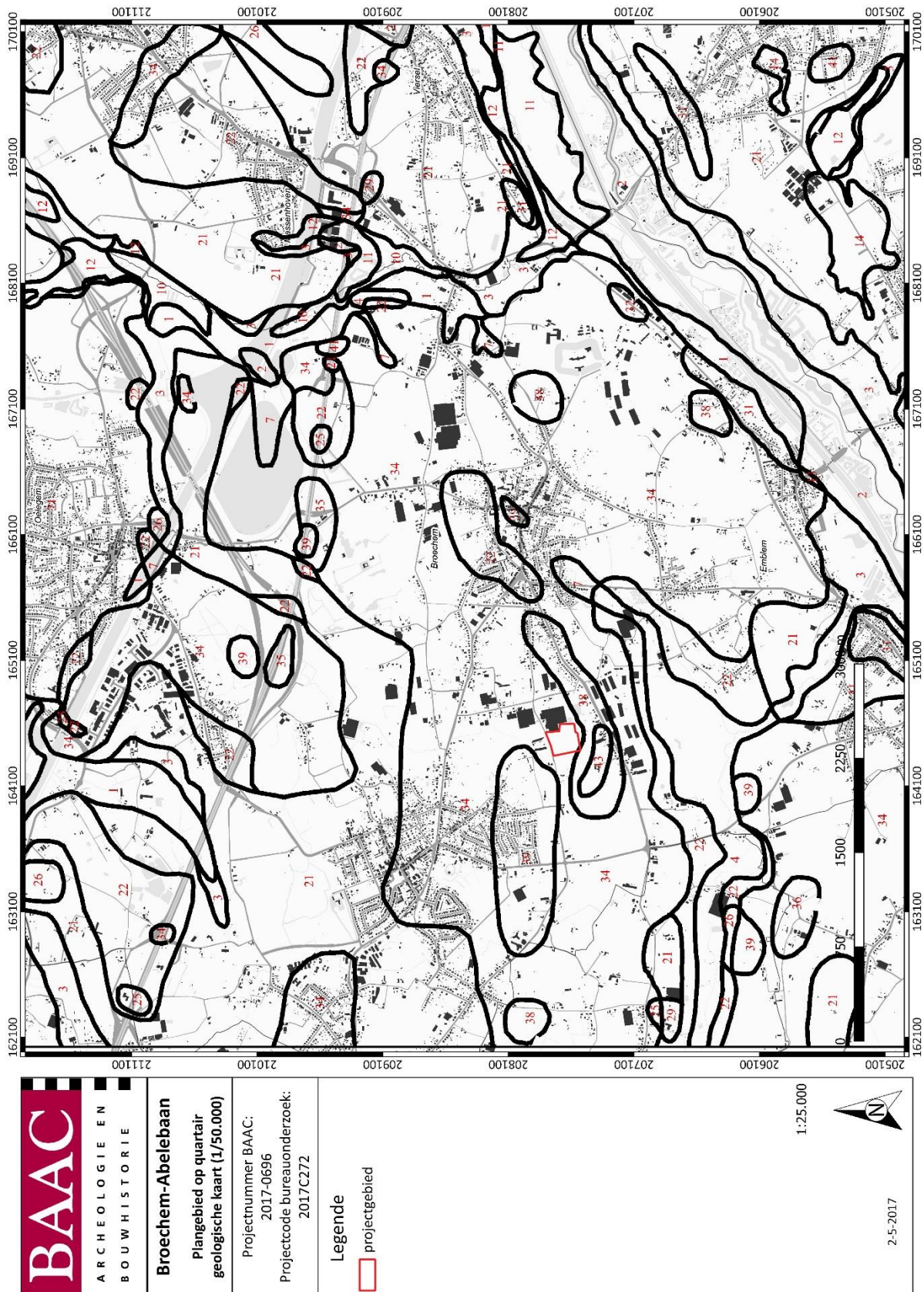
De zandige eolische deklagen bestaan uit een geel tot grijs kwartszand. Op sommige plaatsen kan het ook blauwgrijs, bleekgroen, grijsgroen, bleekbruin of bruinrood gekleurd zand bevatten. Af en toe kan een lichte bijmenging van glauconiet bevatten of kunnen aan de basis keitjes voorkomen. De gemiddelde dikte is tussen de 0,5 en 1,5 m. De zandige deklagen zijn niet afzonderlijk ingekleurd op de kaart, maar staan samen met de lemige deklagen (Ldek) (Figuur 15) en de fluvio-lacustriene kleiige afzettingen (Kfl). De juiste ouderdom van deze zanden is niet gekend, maar aan de hand van de stratigrafische positie kan dit pakket wel gedateerd worden. Het Zdek overdekt het veen te Oevel en daarom komt het overeen met OIS4. Over het algemeen rust dit pakket op het tertiair, maar op sommige plaatsen kunnen ook fluviatiele zanden (Zf), veen (V) voorkomen. Het kan overdekt worden door lemige deklagen (Ldek) en fluvio-lacustriene kleien (Kfl) of veen (V).²⁷

²⁷ GOOLAERTS & BEERTEN 2006: 9.



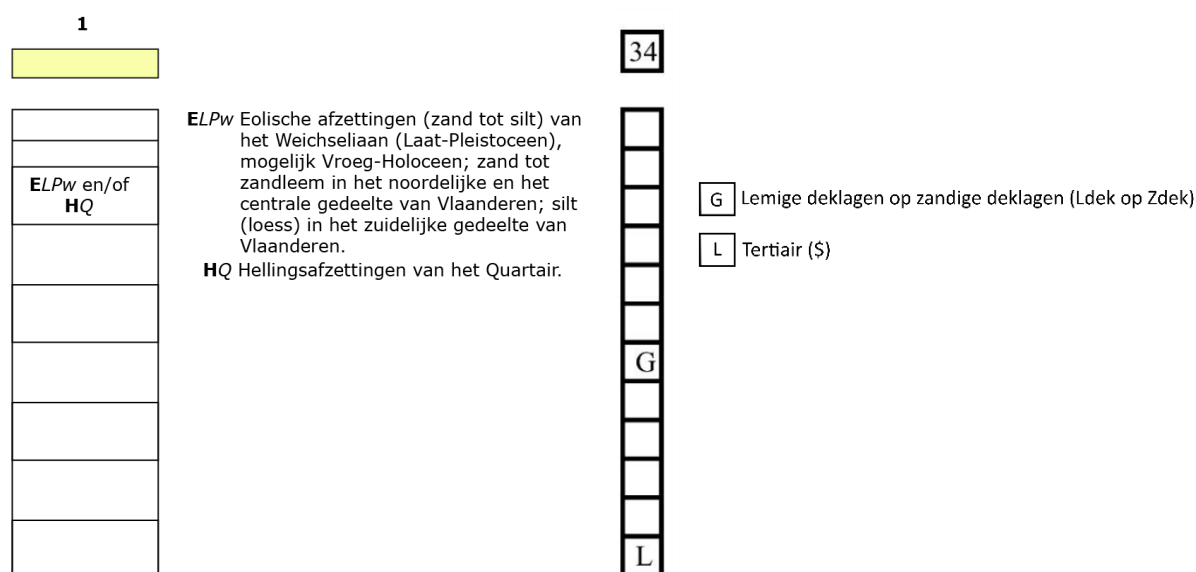
Figuur 14: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:200.000²⁸

²⁸ DOV VLAANDEREN 2017c



Figuur 15: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:50.000²⁹

²⁹ DOV VLAANDEREN 2017c



Figuur 16: Kenmerken van de quartairgeologische kaart 1:200.000 en 1:50.000 betreffende het plangebied³⁰

Bodem

Het licht zandleemlandschap tussen Vremde, Broechem en Emblem is opgebouwd uit matig droge en matig natte licht zandleemgronden. In de lage delen kunnen zeer natte zandleemgronden aanwezig zijn. Het oostelijk deel van deze regio wordt gekenmerkt door matig droge en droge lemig zandgronden en licht zandleemgronden.³¹

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het centraal gedeelte van het plangebied gekarteerd als een matig natte licht zandleembodem met een sterk gevlekte en/of verbrokkelde textuur B-horizont (Pdc). De zijanten van het projectgebied worden gekarteerd als een matig droge licht zandleembodem met een sterk gevlekte en/of verbrokkelde textuur B-horizont waarbij de sedimenten zwaarder of fijner worden in de diepte (Pccy). Het terrein wordt grotendeels omringd door een droge licht zandleembodem met een sterk gevlekte en/of verbrokkelde textuur B-horizont waarvan de sedimenten zwaarder of fijner worden in de diepte (Pbcy).

Gronden met een sterk gevlekte en/of verbrokkelde textuur B-horizont ontwikkelen zich uit door de degradatie van de Textuur b-horizont door toedoen van humuszuren. In de top van het uitgelooagd materiaal ontstaat een weinig duidelijke humus en/of ijzer B-horizont of micropodzol. Deze degradatie vindt vooral plaats op zandleemgronden met een hoog zandgehalte. Het profiel is in principe opgebouwd uit een Ap-, B2t- en een ontkalkte C-horizont. De B2t wordt gekenmerkt door continue dikke banden met grijsachtige vlekken in zware materialen of door geïsoleerde brokstukken in lichte materialen.

De Ap-horizont van deze bodems is gemiddeld 30 cm dik. Deze bodems komen voor op (licht) zandleem en lemig zand. Op de licht zandleem vertonen ze een continue B2t horizont terwijl op lemig zand de B2t discontinue is. De licht-zandleemgronden vertonen in de B2t grijsachtige en okerkleurige vlekken die het gevolg zijn van de afbraak van de kleimineralen. In de zandige sedimenten zijn de oorspronkelijke B2t banden verbroken en blijven er slechts geïsoleerde brokstukken over. Ze worden

³⁰ DOV VLAANDEREN 2017c

³¹ BAEYENS 1976: 17.

respectievelijk beschreven als gronden met sterk gevlekte textuur B horizont en als gronden met verbrokkelde textuur B horizont.³²

Het profiel van de Pccy bodemserie toont een zwak hydromorfe, sterk gedegradeerde grijsbruine podzolachtige bodem. Er komen kenmerken voor van humus-ijzer B horizont vorming aan de top. De bovenlaag (Ap) is bruingrijs en bevat vaak de resten van een podzol-B-horizont die ook onder de Ap nog aanwezig zal zijn. De Bt is sterk gevlekt en heterogeen. Tussen 60 en 90 cm diepte komen okerkleurige roestvlekken voor. De Cg-horizont is sterk roestig en is vaak zandiger. Deze bodemseries blijven langere tijd verzadigd met water. Wanneer in de zomer de bodem deels onbedekt is droogt hij zeer snel uit.³³

Het profiel van de Pdc bodemserie toont een hydromorfe en gedegradeerde, grijsbruine podzolachtige bodem. De A1 (Ap)-horizont is bruingrijs tot donkergrijs, afhankelijk van de podzolisatie. In de meeste gevallen ontwikkelde zich in de A2 een bruine podzolachtige bodem met veel uitgeloopte kwartskorrels. De Bt-horizont is sterk gevlekt door de gedegradeerde Bt en door de aanwezigheid van roestverschijnselen in de vorm van okerkleurige tot roodachtige vlekken. De C-horizont is eveneens ook sterk roestig maar is minder heterogeen. Deze bodemserie zal tijdens de wintermaanden en het voorjaar vaak te lijden hebben van wateroverlast. In de zomer drogen ze zelden uit.³⁴

³² BAEYENS 1976: 24-25.

³³ BAEYENS 1976: 62.

³⁴ BAEYENS 1976: 63.



BAAC Vlaanderen Rapport 584

1.3.2 Historisch kader³⁶

Het plangebied ligt in de huidige gemeente Ranst, deelgemeente Broechem. Broechem is een landelijke gemeente ten zuidoosten van Antwerpen. Sinds 1977 is ze opgenomen als deelgemeente bij Ranst.

Broechem heeft een vroegmiddeleeuwse oorsprong. Het toponiem “-heim” geeft hiervoor reeds een indicatie evenals de opgravingen van een zeer uitgestrekt Merovingisch grafveld uit de 5^{de} tot 7^{de} eeuw. De nederzetting is gelegen op het hoogste punt van de streek en wordt voor het eerst vermeld in het “Polypticon” van de abdij van Lobbes. Dit werd opgemaakt onder Lotharius tussen 868 en 869 na Christus. Voor 1161 was het patronaatsrecht in handen van het aartsdiakonaat van Luik. De bisschop van Kamerijk schonk het geestelijk gezag over Broechem, Oelegem en Wijnegem in 1161 aan de abdij van Tongerlo. In 1233 werden alle bezittingen van Tongerlo, en dus ook Broechem, bij bulle onder de bescherming genomen van paus Gregorius IX.

In de 12^{de} en 13^{de} eeuw was de rechterlijke macht van de abdij van Tongerlo in de regio zeer uitgebreid. In de 17^{de} eeuw was ze echter nog beperkt tot Broechem, Oelegem en enkele hoeves te Viersel.

De kerken van Oelegem en Wijnegem zijn afhankelijk van de kerk van Broechem. In 1186 en in 1256 is er sprake van een derde afhankelijke kerk te Emblem. Begin 14^{de} eeuw werd Wijnegem een afzonderlijke parochie. Op 25 juni 1604 werd, op aanvraag van de inwoners, Oelegem ook een afzonderlijke parochie.

De heerlijke rechten van Broechem werden in de 13^{de} eeuw uitgeoefend door de familie Berthout. Bij de erfenis verdeling van de goederen van Walter III Berthout kreeg Egidius I de dorpen Berlaar, Keerbergen en een gedeelte van het land van Geel. Vermoedelijk werden Ouden, Broechem, Vremde en Millegem ook aan hem gegeven. De 2^{de} zoon, Egidius II gaf in 1236 goederen te Vremde, Millegem, Broechem en Ouden aan de abdij van Villers. De voorwaarde was wel dat er op één van deze plaatsen een klooster van de orde van Citeaux zou gesticht worden. Egidius II behield wel de hoge gerechtigheid. De familie behield de wereldlijke rechten tot in de 16^{de} eeuw. Tot aan de Franse periode volgende nog de families Halmale, Le Roy, Van Colen en Fraula. Tussen 1437 en 1651 werden met toestemming van de Hertog de gezworenen van de rechtbank aangesteld door de Sint-Bernardsabdij van Hemiksem.

Broechem werd in 1542 geplunderd en gedeeltelijk in brand gestoken door de troepen van Maarten van Rossem. Niet veel later, in 1584, werd de streek geteisterd door de troepen van de prins van Parma. Tegen 1587 stonden er nog maar twee huizen recht in het dorp. Tijdens de Spaanse successieoorlog werden in Broechem en Oelegem de zogenaamde “liniekens” of versterkingslinies aangelegd. Ze waren gelegen in het uiterste oosten van de gemeente met forten aan de Bortelbrug (Herentalsebaan aan de Tappelbeek) en in het uiterste zuidoosten bij het vroegere Moll-ter-Nethe. Dit laatste was voor 1570 een belangrijk gehucht en werd in 1584 vernield. Tot 1678 lag dit volledig onder het puin. In 1705 werden bijna alle hoeves van de gemeente vernield. Tussen 1909 en 1912 werd het fort van Broechem opgericht. De beschietingen van dit fort tijdens de eerste wereldoorlog leed het dorp ernstige schade.

In de tweede helft van de 19^{de} eeuw werden steenwegen aangelegd. Vanaf 1878 werden alle straten in het dorp voorzien van kasseien. In de loop van de 19^{de} en 20^{ste} eeuw breidde de bewoning zich uit rond de bestaande dorpskern.

1.3.3 Cartografische bronnen

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

³⁶ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2014

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 19de eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde kadasterkaarten.

De oudste bruikbare cartografische bron is voor het plangebied de Ferrariskaart.

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.³⁷

Op de Ferrariskaart (Figuur 18) is te zien dat het projectgebied ingenomen wordt door akkerland. Er loopt een oost-west georiënteerde haag doorheen de noordelijke helft van het projectgebied. Ten noorden van deze haag is eerst nog een stukje akkerland getekend alvorens de grens met de Abelebaan bereikt wordt. Aan de oostelijke grens van het terrein is een kleine waterloop afgebeeld.

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.³⁸

Ter hoogte van het plangebied (Figuur 19) wordt een veldweg weergegeven die vanaf het noorden naar het zuidoosten loopt.

Atlas der Buurtwegen (1843-1845)

Een andere 19de-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.³⁹

In het plangebied (Figuur 20) wordt grotendeels eenzelfde beeld gegeven als op de Vandermaelenkaart. Er kan nog opgemerkt worden dat de perceelsindeling grotendeels overeenkomt met het huidige kadaster. Perceel 593a is op de Atlas der buurtwegen nog opgesplitst terwijl deze percelen op het huidige kadaster zijn samengevoegd.

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.⁴⁰

³⁷ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2016

³⁸ GEOPUNT 2017f

³⁹ GEOPUNT 2017e

⁴⁰ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2016

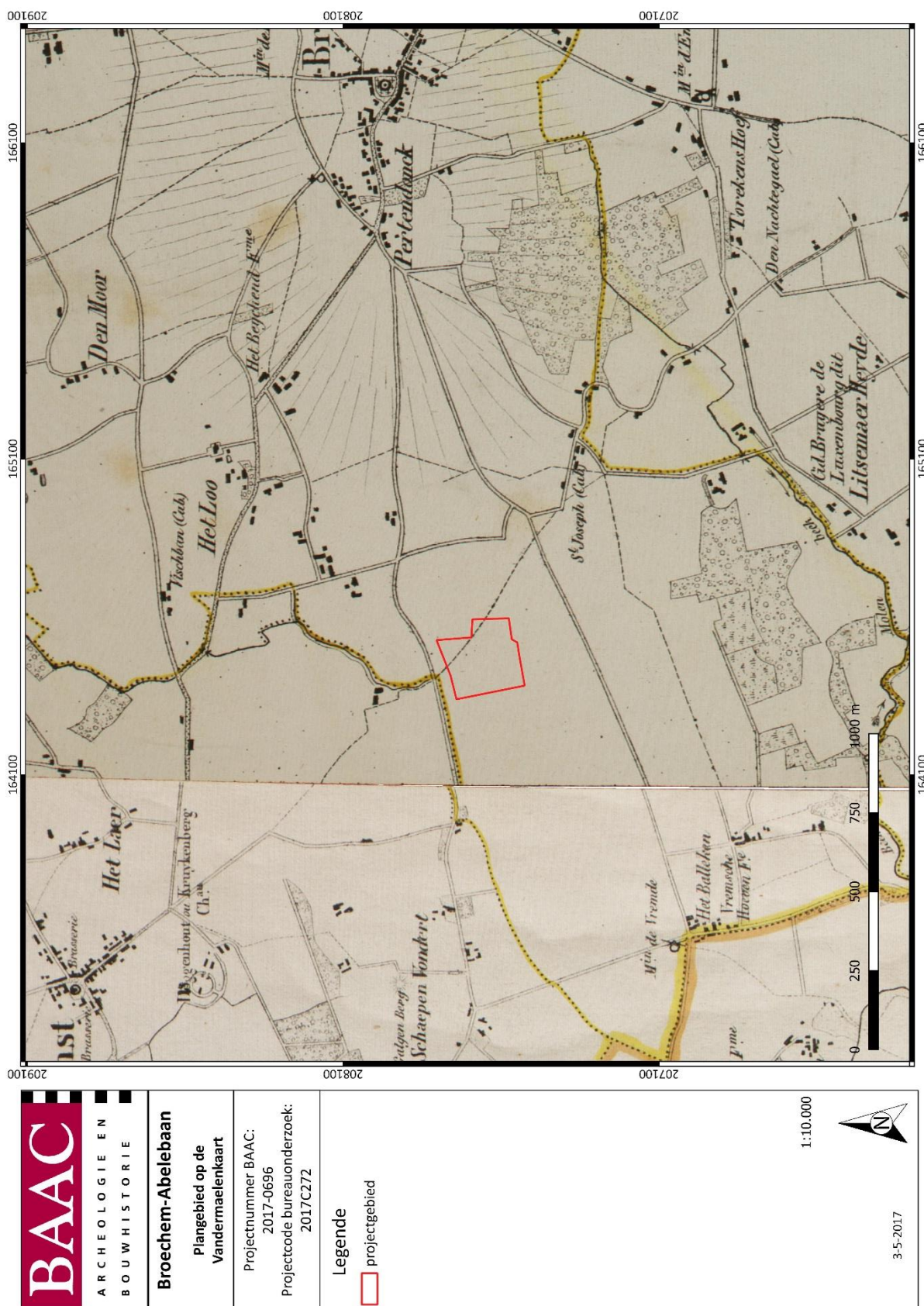
Op de Popp-kaart (Figuur 21) is de veldweg niet meer weergegeven. De perceelsindeling komt wel nog overeen met deze van de Atlas der Buurtwegen. Ten oosten van het projectgebied zijn twee percelen gekend onder het toponiem 'steenakkers'⁴¹ (Figuur 22). De naam verwijst naar de steenhoudende ondergrond, die moeilijk te bewerken was. Echter blijkt dat op een dergelijke akker vaak puin aanwezig kan zijn van eventueel vroegere bewoning. Voorbeelden hiervan kunnen gevonden worden te Kontich-Steenakker Kapelveld waar een Romeinse site werd opgegraven en te Wijnegem-Steenakker waar een Romeins openluchtheiligdom is onderzocht.

⁴¹ Persoonlijke communicatie van Rica Annaert.



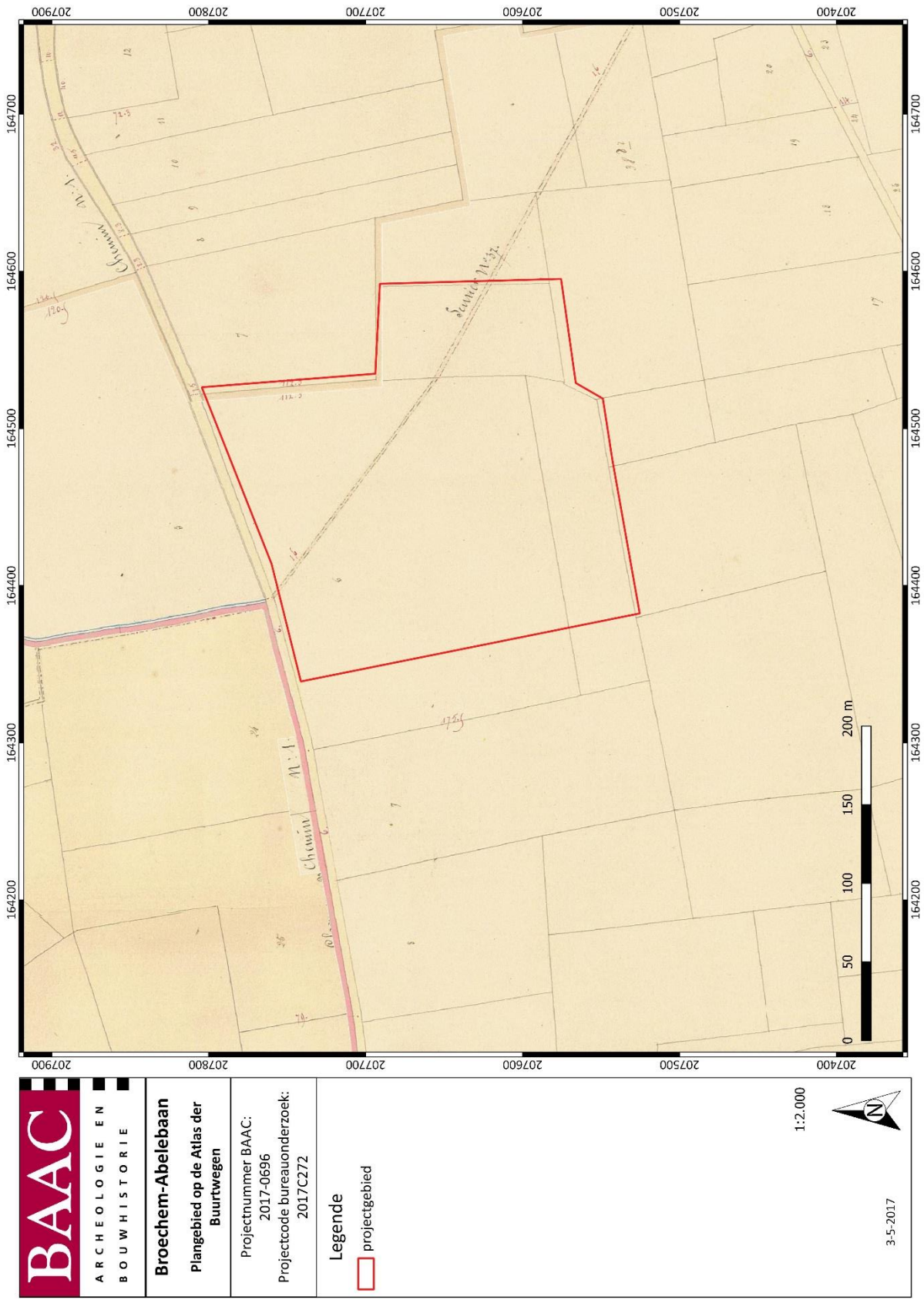
Figuur 18: Plangebied op de Ferriskaart⁴²

⁴² GEOPUNT 2017b



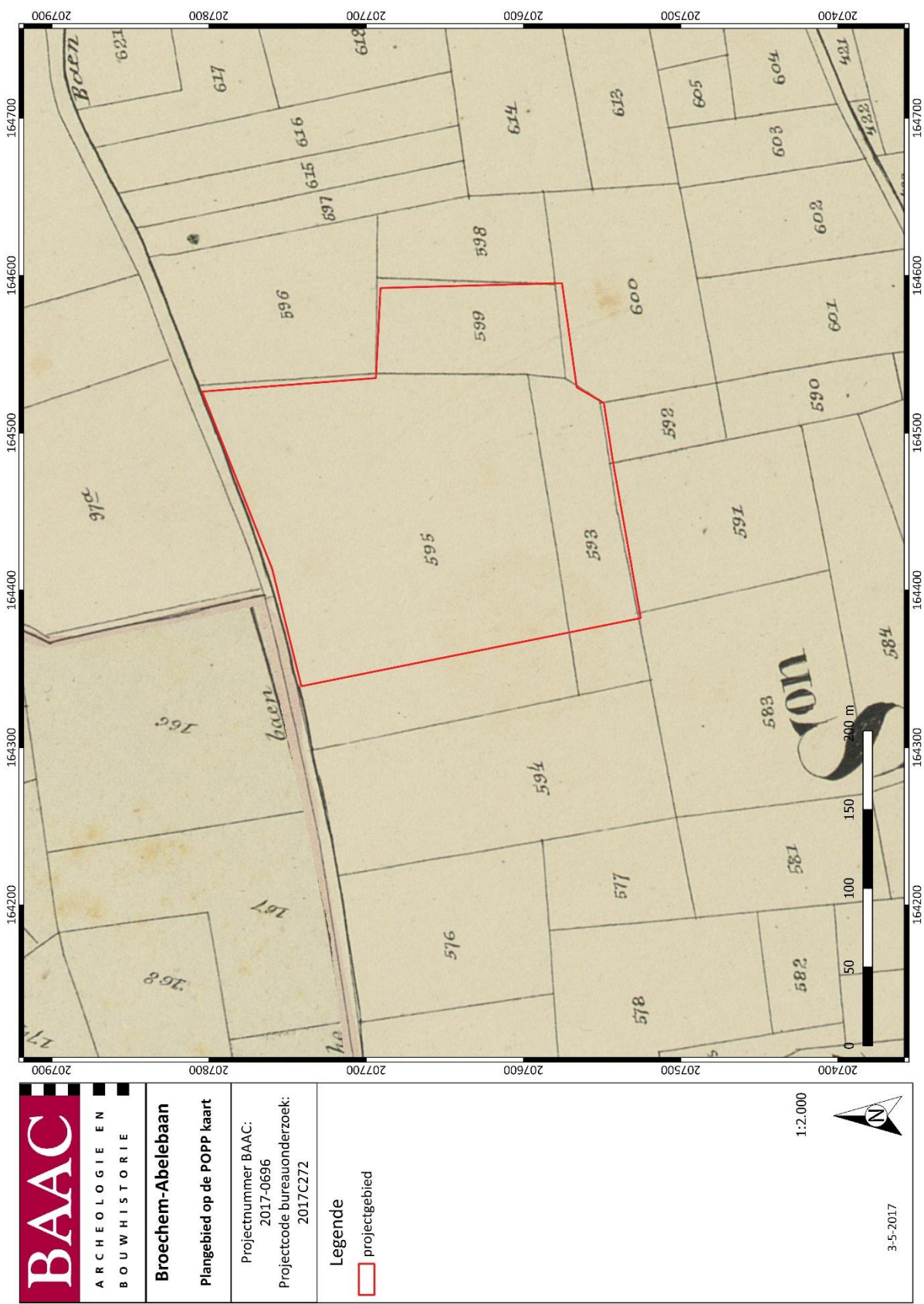
Figuur 19: Plangebied op de Vandermaelenkaart⁴³

⁴³ GEOPUNT 2017c



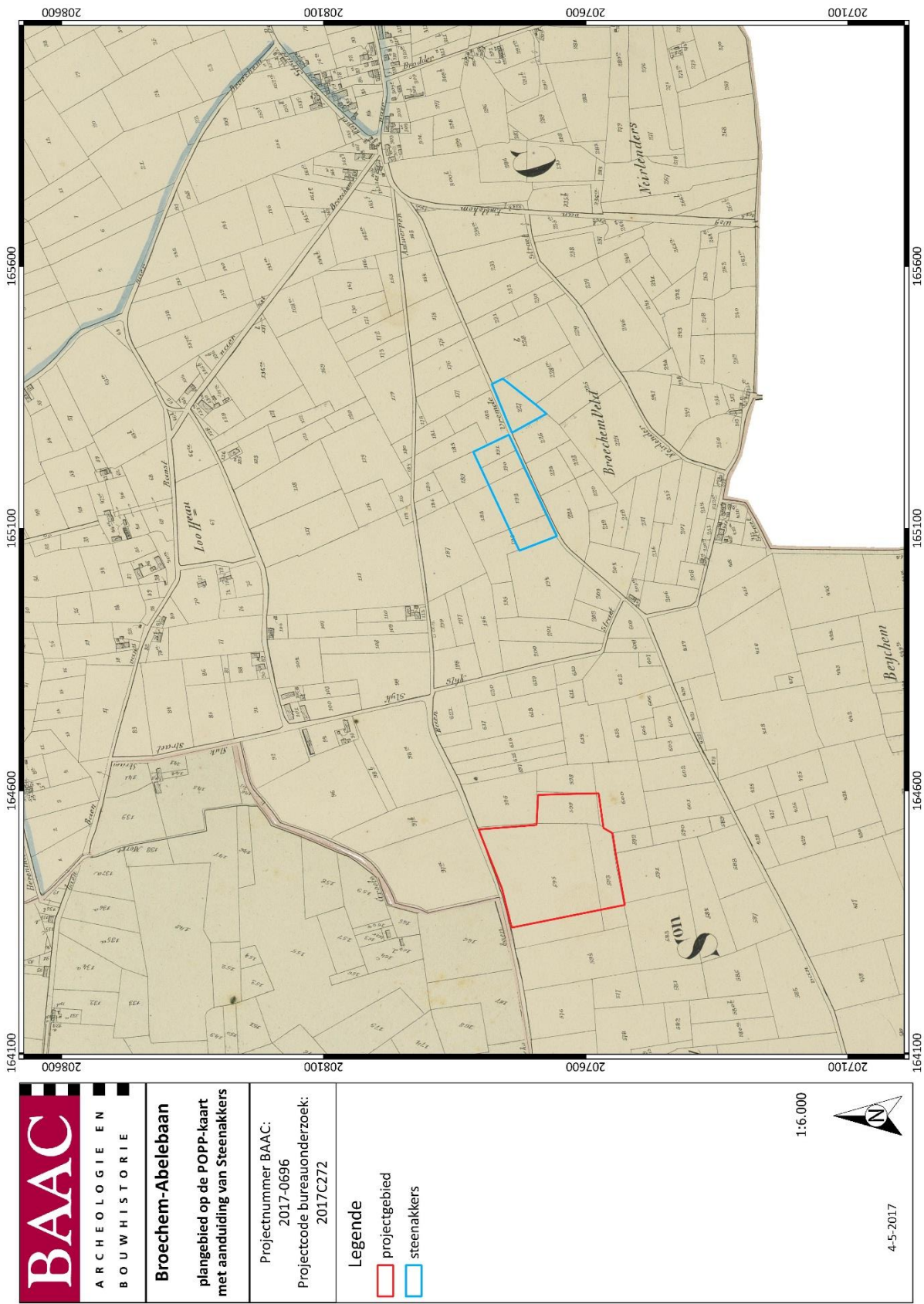
Figuur 20: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen⁴⁴

⁴⁴ GEOPUNT 2017a



Figuur 21: Plangebied op de Poppkaart⁴⁵

⁴⁵ GEOPUNT 2017d



Figuur 22: Plangebied op de POPP-kaart met aanduiding van de vermelde 'steenakkers'

1.3.4 Archeologisch kader

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

Voor het onderzoeksgebied zelf zijn er geen archeologische waarden gekend (Figuur 23).⁴⁶ Rondom het projectgebied werden een aantal meldingen teruggevonden (Tabel 1).

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.⁴⁷

CAI-NUMMER	OMSCHRIJVING
POLYGONEN	
TEN WESTEN VAN HET PROJECTGEBIED	
100810	PROSPECTIEVONDSTEN 2006 PETER VERSTAPPEN EN ROBERT JANSSENS AARDEWERK UIT IJZERTIJD, ROMEINSE PERIODE EN VOLLE MIDDELEEUWEN
100931	PROSPECTIEVONDSTEN 2007 PETER VERSTAPPEN EN ROBERT JANSSENS AARDEWERK VOLLE MIDDELEEUWEN
100930	PROSPECTIEVONDSTEN 2007 PETER VERSTAPPEN EN ROBERT JANSSENS LITHISCH MATERIAAL EN AARDEWERK NIET BEPAALD
100929	PROSPECTIEVONDSTEN 2007 PETER VERSTAPPEN EN ROBERT JANSSENS AARDEWERK NIET BEPAALD
100812	PROSPECTIEVONDSTEN PETER VERSTAPPEN EN ROBERT JANSSENS LITHISCH MATERIAAL (VEEL DEBITAGE, KERN IN WOMMERSOM, ...), HANDGEVORMD AARDEWERK
100932	PROSPECTIEVONDSTEN 2006 PETER VERSTAPPEN EN ROBERT JANSSENS LITHISCH MATERIAAL, HANDGEVORMD AARDEWERK, ROMEINS AARDEWERK, AARDEWERK UIT VOLLE MIDDELEEUWEN
163592	METAALDETECTIE (ZELFDE VELD ALS CAI 100932) BRONZEN KAROLINGISCHE GELIJKVORMIGE FIBULA
152198	2008/295, AARDGASLEIDING DN400 STATION RANST-STATION LIER

⁴⁶ CAI 2017

⁴⁷ CAI 2017

	KUIL MET HANDGEVORMD AARDEWERK, GLAS- EN METAALSLAK
152197	2008/295, AARDGASLEIDING DN400 STATION RANST-STATION LIER NEDERZETTINGSSPOREN LATE BRONSTIJD (GEEN PLATTEGRONDEN) 324 SCHERVEN KUIL MIDDEN IJZERTIJD (MARNE AARDEWERK) STEENTIJD LITHISCH MATERIAAL UIT PLAGGENBODEM
152221	PROSPECTIE IN HET KADER VAN AARDGASLEIDING DN400 GERETOUCHEERDE AFSLAG, HANDGEVORMD AARDEWERK
165676	CONNECTIEKAMER VAN KW-LINIE 1939-1940. ORIGINELE DEUR ZOU NOG AANWEZIG ZIJN
150188	TOEVALSVONDST BIJ WERKEN IN TUIN: URNEGRAF LATE BRONSTIJD
150189	TOEVALSVONDST BIJ WERKEN IN TUIN: URNEGRAF LATE BRONSTIJD
150190	TOEVALSVONDST BIJ WERKEN IN TUIN: URNEGRAF LATE BRONSTIJD
101320	OPGRAVING DOOR AVRA (56 DAGEN) LAAT NEOLITHICUM: BODEM VAN AOO-BEKER LATE BRONSTIJD-VROEGE IJZERTIJD: URNEGRAFVELD HALSTATT B: 21 GRAVEN EN 4 TOEVALSVONDSTEN (CAI150188, 150189, 150190)

TEN ZUIDWESTEN VAN HET PROJECTGEBIED

105076	PROSPECTIEVONDSTEN 2006 EN LATER PETER VERSTAPPEN EN ROBERT JANSSENS LITHISCH MATERIAAL UIT PALEOLITHICUM, MESOLITHICUM EN NEOLITHICUM METAALTIJDEN: HANDGEVORMD AARDEWERK ROMEINS: 1 TERRA SIGILATA SCHERF MIDDELEEUWEN: AARDEWERK
100126	PROSPECTIEVONDSTEN 2006 PETER VERSTAPPEN EN ROBERT JANSSENS STEENTIJD: LITHISCH MATERIAAL, IJZERTIJD: HANDGEVORMD AARDEWERK, ROMEINS: VONDSTCONCENTRATIE AARDEWERK, VOLLE MIDDELEEUWEN: AARDEWERK.
100928	PROSPECTIEVONDSTEN 2007 PETER VERSTAPPEN EN ROBERT JANSSENS ROMEINS AARDEWERK, VOLLE MIDDELEEUWEN EN MIDDELEEUWEN AARDEWERK

165671	CONNECTIEKAMER VAN DE KW-LINIE, 1939-1940
---------------	---

TEN OOSTEN VAN HET PROJECTGEBIED

155614	COMMANDOBUNKER 1 ^{STE} LIJN VAN DE KW-LINIE, 1939-1940
---------------	---

101072	2007/116 MEROVINGISCH GRAFVELD (MEERDERE GRAVEN) ZIE OOK CAI 100945, 102870 EN GEBEURTENIS 2004/01
---------------	---

100945	2007/084 VOORONDERZOEK MEROVINGISCH GRAFVELD VLAKGRAVEN IJZERTIJD OF MEROVINGISCH PAALKUILEN
---------------	--

102870	VONDSTMELDING 2001-2003 VOORONDERZOEK-OPGRAVING 2007-2009 MEROVINGISCH GRAFVELD MET 223 INHUMATIE, 40 CREMATIE, 3 PAARDENGRAVEN (DE CREMATIE IS GELIJKTIDIG MET DE INHUMATIE) LATE BRONSTIJD AFVALKUIL/BEERPUT IJZERTIJD KUIL
---------------	---

GEBEURTENISSEN

2004/01	PROSPECTIE MET INGREEP IN DE BODEM: OPGENOMEN OP DE GGA: AFBAKENING OP BASIS VAN UITGEVOERD ARCHEOLOGISCH ONDERZOEK WAARBIJ DUIDELIJK IS DAT ALLE ARCHEOLOGIE UIT HET ONDERZOEKSGEBIED IS VERDWENEN.
----------------	--



BAAC Vlaanderen Rapport 584

In totaal zijn negen van de 24 CAI-locaties uit de onmiddellijke omgeving toe te schrijven aan de veldprospecties van Peter Verstappen en Robert Janssens. Tussen 2006 en 2007 werden CAI-locaties 100810, 100931, 100930, 100929, 100812, 100932, 105076, 100126 en 100928 gemeld bij het agentschap Onroerend Erfgoed. Al deze locaties bevinden zich ten westen en ten zuidwesten van het projectgebied. Deze vondsten geven zeker geen garantie op de aanwezigheid van een site, maar ze kunnen zeker een indicatie geven. De vondsten bestaan uit lithisch materiaal uit de steentijd, handgevormd aardewerk uit de metaaltijden, enkele Romeinse scherven en aardewerk uit de volle middeleeuwen. Op CAI 105076 werden verschillende steentijdvondsten gedaan met onder andere een vondstconcentratie van neolithisch lithisch materiaal. Op CAI 100126 kon naast de losse steentijd, metaaltijd en middeleeuwse vondsten een concentratie van Romeins aardewerk geregistreerd worden.

Op locatie 100932 werd door middel van metaaldetectie een Karolingische gelijkvormige bronzen fibula gevonden (CAI 163592)

Nog ten westen van het projectgebied, tussen 450 en 1000 m van het projectgebied, zijn in 2008 en 2009 bij de aanleg van de aardgasleiding DN400 Station Ranst-Station Lier een kuil met handgevormd aardewerk en een glas- en metaalslak aangetroffen (CAI 152198). Iets meer naar het zuiden zijn op hetzelfde tracé nederzettingssporen uit de late bronstijd opgegraven met 324 handgevormde scherven. Er kon een kuil met Marne-aardewerk uit de midden ijzertijd worden onderzocht en er werden uit de plaggenbodem enkele lithische voorwerpen ingezameld. Voorafgaand aan deze prospectie met ingreep in de bodem werd het tracé onderworpen aan een veldprospectie. Hierbij werden op locatie CAI152221 enkele handgevormde scherven en een geretoucheerde afslag gevonden.

In 1980 werden bij enkele toevalsvondsten aangemeld (CAI 150188, CAI 150189 en CAI150190). Bij werken in de tuin zijn telkens een urnegrav uit de late bronstijd aangesneden. Uiteindelijk heeft de AVRA een opgraving georganiseerd (CAI 101320). Hierbij werd de bodem van een AOO-beker gevonden die gedateerd wordt in het laat-neolithicum. Er konden 21 crematiegraven uit de late bronstijd, sommige ook uit de vroege ijzertijd, worden opgegraven. Deze locaties zijn gesitueerd op ongeveer 650 m ten noordwesten van het projectgebied.

Nog ten westen van het projectgebied zijn twee connectiekamers van de KW-linie aanwezig (CAI 165676 en CAI 165671). Ten oosten van het projectgebied is nog een commandobunker gelegen, CAI 165614. De KW-linie is een verdedigingslinie van de tweede wereldoorlog. De bouw werd gestart in september 1939 en was bijna klaar in mei 1940. Ze telde meer dan 400 bunkers en liep dwars door België van Koningshooikt tot in Waver. De meeste bunkers zijn nooit afgebroken. De linie was opgebouwd uit een lijn bunkers die versterkt werd met ofwel reeds aanwezige hindernissen zoals kanalen, spoorwegen of overstromingsgebieden. Indien er niets aanwezig was werd een tweede lijn bunkers opgericht. Voor de bunkers, ten oosten van de linie, werden nog extra hindernissen aangebracht zoals prikkeldraad, antitank hindernissen en loopgraven. De loopgraven werden zowel voor als rond de bunkers uitgegraven. Achter de bunkerlijn, ten westen van de linie werd een telefoonnetwerk aangelegd. Dit bestond uit twee parallelle lijnen waartussen regelmatig dwarsverbindingen werden gemaakt. Op de verbindingpunten werden commandobunkers gebouwd. De aangehaalde CAI locaties maken deel uit van dit communicatienetwerk.⁴⁹

Nog ten oosten van het projectgebied, op ongeveer 900 m, zijn CAI locaties 101072, 100945 en 102870 gelegen evenals gebeurtenis 2004/01. Het betreft hier allemaal locaties die tot dezelfde site behoren. Bij een vondstmelding tussen 2001 en 2003 en de daaropvolgende onderzoeken (vooronderzoek en opgraving) in 2007 en 2009 werd een groot Merovingisch grafveld onderzocht in totaal zijn er 223 inhumatiegraven, 40 crematiegraven en drie paardengraven geregistreerd. Uit het onderzoek bleek

⁴⁹ Regionaal landschap Dijleland VZW 2006

dat de crematiegraven gelijktijdig waren aan de inhumatiegraven. Tussen de middeleeuwse sporen konden een afvalkuil/beerput uit de late bronstijd en een kuil uit de ijzertijd opgegraven worden.

1.4 Besluit

1.4.1 Datering en interpretatie

Op basis van de bureaustudie kan gezegd worden dat de ruime omgeving rond het projectgebied gekenmerkt wordt door verschillende vondstlocaties die gedateerd kunnen worden tussen de steentijd en de tweede wereldoorlog. Deze locaties geven enkel een aanduiding van wat er zich binnen de contouren van het onderzoeksgebied kan bevinden. Binnen het projectgebied werden aan de hand van het bureauonderzoek geen daterende elementen gevonden.

1.4.2 Archeologische verwachting

Aan de hand van de historische informatie en het kaartmateriaal kan niet met zekerheid gezegd worden of er archeologische waarden in het plangebied aanwezig zijn. Het plangebied werd niet specifiek bij naam vermeld in de historische bronnen.

Het bodembestand lijkt niet aangetast te zijn gedurende de laatste eeuwen, waardoor de kans op het treffen van archeologische sporen hoog is (Figuur 24). Reeds op de Ferrariskaart is het terrein ingekleurd als akkerland. De enige verstoring die op de Atlas der Buurtwegen en op de Vandermaelenkaart kon opgemerkt worden is een veldweg. De verstoring die deze weg teweeg gebracht zal hebben, zal zeer oppervlakkig geweest zijn waardoor eventueel archeologische sporen hieronder niet beschadigd werden. De studie van de orthofoto's (1971-2016) toont dat ook in een recent verleden, de terreinen gebruikt zijn als weide en akkerland.

Op basis van de verzamelde informatie kan gezegd worden dat in de directe omgeving verschillende locaties gekend zijn. De belangrijkste zijn:

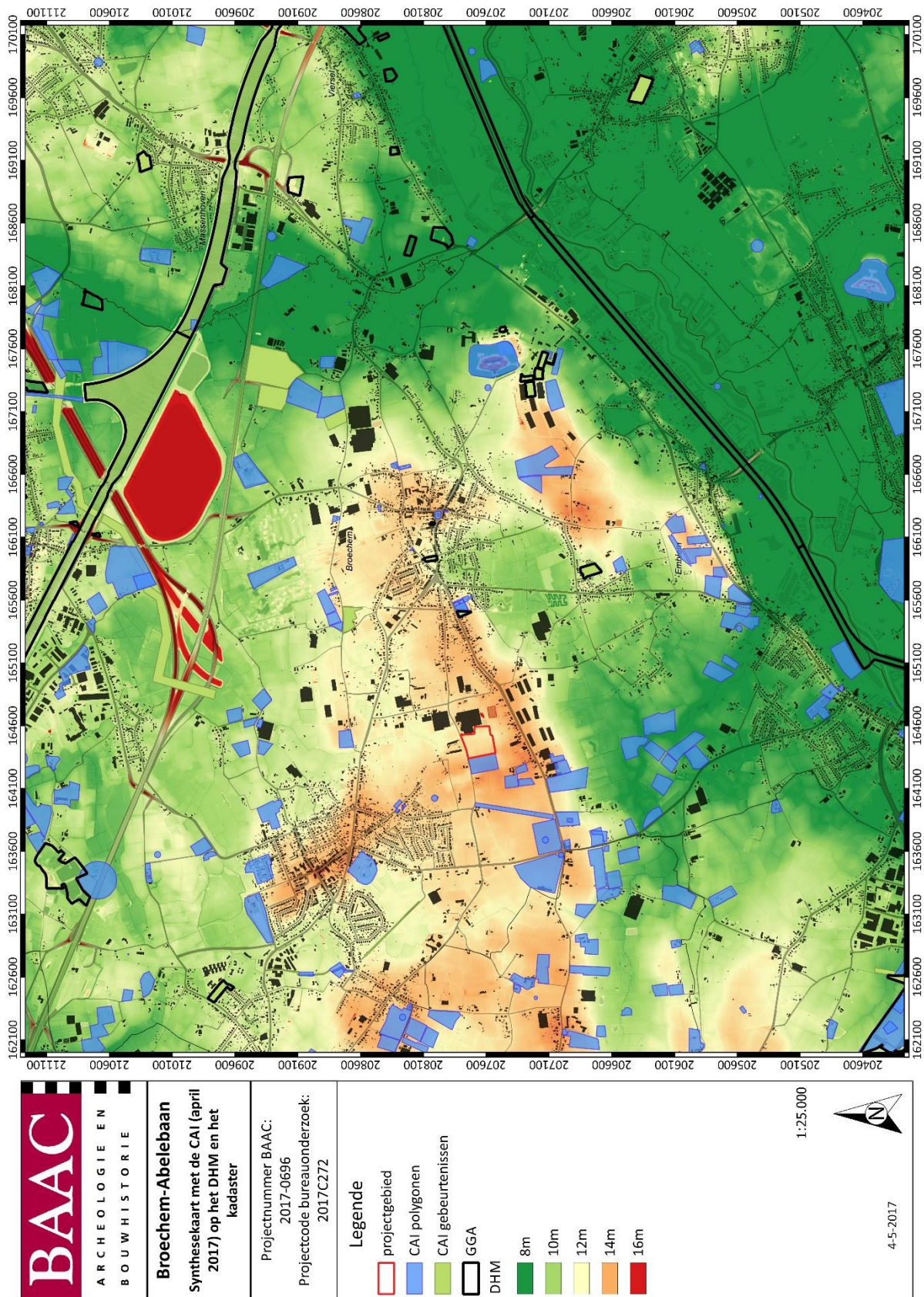
- Ten oosten op ongeveer 900 m een zeer groot Merovingisch grafveld en enkele sporen uit de bronstijd en de ijzertijd.
- Ten noordwesten op ongeveer 650 m een urngrafveld uit de late bronstijd. Enkele graven konden in de vroege ijzertijd gedateerd worden.
- Ten westen en zuidwesten, tussen 450 en 1000m, nederzettingssporen uit de bronstijd en de ijzertijd
- Net ten westen, aangrenzend aan het projectgebied zijn bij een prospectie in 2006 aardewerkvondsten uit de ijzertijd, Romeinse periode en de volle middeleeuwen gedaan.

Uit de historische nota is gebleken dat de gemeente Broechem een vroegmiddeleeuwse kern heeft en ook het toponiem "heim' of '-chem' wijst hierop. De eerste vermelding van Broechem dateert van 868. In de buurt, ten oosten op ongeveer 500 m van het projectgebied, zijn twee locaties die gekend staan als 'steenakkers'. Vaak verwijst een dergelijk naam naar de ondergrond waarin veel stenen aanwezig zijn. Dit kunnen vaak resten zijn van oude bewoning die met het ploegen aan de oppervlakte komen. Voorbeelden hiervan kunnen gevonden worden te Kontich-Steenakker Kapelveld waar een Romeinse site werd opgegraven en te Wijnegem-Steenakker waar een Romeins openluchtheiligdom is onderzocht.

De topografische ligging, op een landrug zal doorheen de tijd een grote aantrekkingskracht gehad hebben voor bewoning en begraving. Het projectgebied en ook de gemeente Broechem zijn gelegen op het hoogst gelegen punt in de ruime omgeving.



Figuur 24: Synthesekaart met de CAI op de Ferrariskaart en het kadaster



Figuur 25: Synthesekaart met de CAI op de DHM en het kadaster

Op basis van de verzamelde gegevens is de archeologische verwachting voor:

Steentijd-artefactensites: middelmatig

In de onmiddellijke omgeving is reeds veel materiaal aangetroffen. Op de bodemkaart is het terrein gekarteerd als een bodem met een sterk gevlekte en/of verbrokkelde textuur B-horizont. Aan de hand van het onderzoek kan gesteld worden dat het terrein gebruikt werd als akker- en weiland waardoor het loopvlak en eventuele artefactensites deels of helemaal verstoord zullen zijn.

Sporensites uit de steentijd, metaaltijden, Romeinse periode en vroege en volle middeleeuwen: hoog

Op basis van het bureauonderzoek is gebleken dat in de ruime omgeving verschillende sites uit deze periodes gekend zijn. Het onderzoeksgebied ligt ongeveer centraal tussen al deze sites binnen een straal van 900 m.

Late en post middeleeuwen: middelmatig

Op basis van het bureauonderzoek zijn geen sites gekend uit de onmiddellijke omgeving. De gekende locaties uit deze periode zijn vooral gelegen in het centrum van de gemeente Broechem. Het betreft voornamelijk gebouwen die terug te vinden zijn op de inventaris Onroerend Erfgoed. Het is geweten dat de bewoning in deze periode zich vooral concentreerde in het dorpscentrum zelf. Dit betekend echter niet dat er zich binnen het projectgebied geen sporen uit deze periode kunnen bevinden.

Nieuwe tijd: laag

In de onmiddellijke omgeving zijn drie constructies gekend van de KW-linie. Deze werd gebouwd net voor de tweede wereldoorlog (1939-1940). Het onderzoeksgebied ligt ongeveer in het midden tussen deze drie constructies. Tussen deze constructies zou een telefoonnetwerk gelegen hebben. Het is echter weinig waarschijnlijk dat dit netwerk doorheen het projectgebied loopt gezien de verbinding tussen de constructies in een rechte lijn zal gelegen hebben.

1.4.3 Potentieel op kennisvermeerdering

Het bureauonderzoek heeft aangetoond dat het projectgebied een hoog potentieel heeft voor resten van de steentijd tot en met de volle middeleeuwen. Het terrein bevindt zich binnen een regio waar in de toekomst nog zeer veel archeologisch onderzoek mogelijk is. Verder onderzoek binnen het projectgebied kan meer inzicht bieden over nederzettingen in de ruime regio. De regio heeft zowel bewonings- als funeraire sites aan het licht gebracht die te dateren zijn tussen de steentijd tot en met de middeleeuwen. Gezien het projectgebied gelegen is binnen een straal van maximum 900 m tegenover sites waar sporen gevonden werden van bewoning en begraving uit de bronstijd, ijzertijd en de Merovingische periode is de kans op het aanvullen van de huidige kennis enorm groot.

1.4.4 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

Na afronding van het bureauonderzoek stelt BAAC Vlaanderen bvba vast dat verder vooronderzoek noodzakelijk is. Er werd namelijk onvoldoende informatie gegenereerd tijdens deze fase van het vooronderzoek om een mogelijke aan- of afwezigheid van een archeologische site afdoende te staven en dus een gemotiveerde uitspraak te doen over het al dan niet moeten nemen van verdere maatregelen.

1.4.5 Vraagstelling en onderzoeksdoelen

1.4.5.1 Volledigheid vooronderzoek en motivatie noodzaak verder vooronderzoek

De doelstelling van het vooronderzoek – het vaststellen van de aanwezigheid van een archeologische site en de karakteristieken en bewaringstoestand van deze site, alsook een analyse van de relatie met het landschap, de waarde en de impact van de geplande werken – werd tijdens het bureauonderzoek niet gehaald. Er moet dan ook in eerste instantie worden overgegaan tot verder vooronderzoek.

1.4.5.1 Onderzoeksdoelstellingen verder vooronderzoek

De doelstellingen van het verder vooronderzoek zijn dezelfde als de algemene doelstellingen van het vooronderzoek, zijnde het vaststellen van de aanwezigheid van een archeologische site en de karakteristieken en bewaringstoestand van deze site, alsook een analyse van de relatie met het landschap, de waarde en de impact van de geplande werken.

1.4.5.2 Onderzoeksvragen verder vooronderzoek

Bodem en paleolandschap

- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving + duiding?
- Zijn er tekenen van erosie? In hoeverre is de bodemopbouw intact?
- Waardoor kan het eventueel ontbreken van een horizont verklaard worden?

Sites uit de steentijden en vuursteenconcentraties

- Zijn er steentijdartefacten aanwezig?
- Is er een clustering in de steentijdartefacten aan te wijzen?
- Wat zijn de grenzen van de ruimtelijke spreiding(en) van de steentijdartefacten?

Overig sporenbestand

- Zijn er sporen aanwezig? Wat is de aard en de datering van de sporen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Zijn de sporen te koppelen aan de steentijdartefacten, indien aangetroffen?
- Wat is de relatie tussen de bodem, de archeologische sporen en de landschappelijke context?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?

- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?

Impact geplande bodemingrepen

- Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?
- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling: hoe kan deze bedreiging weggenomen of verminderd worden (maatregelen behoud in situ)?

Motivatie en bepalingen mogelijk verder archeologisch onderzoek

- Voor waardevolle archeologische vindplaatsen die bedreigd worden door de geplande ruimtelijke ontwikkeling en die niet in situ bewaard kunnen blijven:
- Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
- Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
- Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?
- Wat is de financiële impact van eventueel vervolgonderzoek?

1.4.6 Onderzoeksmethode verder onderzoek zonder ingreep in de bodem

1.4.6.1 Methode verder vooronderzoek: keuze en motivatie

Geofysisch onderzoek

Geofysisch onderzoek valt onder het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem. Dit is omwille van het feit dat, ondanks dat geofysica de fysische eigenschappen van de bodem bestudeert, de methoden niet destructief zijn.

De discipline is geleend van de geologie en baseert zich op het feit dat nederzetting en bodemverwerking in het verleden de eigenschappen van de bodem op die plaats wijzigen. De wijziging kan bestaan uit een wijziging van materiaal, korrelgrootte, vochtgehalte en toevoegingen. De verschillende geofysische methoden detecteren het verschil tussen de gewijzigde en niet gewijzigde bodem, maar zijn afhankelijk van de fysische eigenschappen, de diepte en grootte van het te detecteren spoor.

De meest gebruikte methoden zijn magnetometrie, resistiviteitsmetingen en elektromagnetisme (grondradar). Resistiviteit van de bodem meet in hoofdzaak fundamenteën, muren en greppels en is sterk afhankelijk van het vochtgehalte. Een hoog vochtgehalte geeft een lage weerstand en omgekeerd. Magnetometrie meet de variatie van het magnetisch veld van een lokale bodem ten opzichte van het aardmagnetisch veld. Het is toepasbaar bij greppels, ovens, baksteen en ploegvoren (ridge and furrow). Het is minder toepasbaar voor paalkuilen of graven, omdat deze vaak met hetzelfde materiaal werden gevuld als waarmee ze eerst werden gegraven. Grondradar (GPR) en metaaldetectie behoren beide tot de categorie van elektromagnetische methoden. De grondradar meet de snelheid

waarmee een elektromagnetische golf (tussen 80MHz en 1GHz) in de bodem wordt verstuurd en de reflectie ervan met een antenne weer ontvangt. Verschillen in de bodem reflecteren/refracteren op een andere manier ten opzichte van de achtergrond en worden op die manier gedetecteerd. Hogere frequenties geven meer detail, maar reiken minder diep en omgekeerd. De grondradar werkt in zeer droge omstandigheden, detecteert onder bestrating en geeft informatie over diepte en de dikte van bodemlagen. Deze methode werkt minder goed in natte bodem en in het bijzonder in klei.

Geofysisch onderzoek is **niet aangewezen** voor de onderzoekslocatie aangezien er weinig specifieke aanwijzingen zijn voor locaties met afgedekte stenen structuren. Indien de verwachte sporen enkel uit grondsporen bestaan, moet sowieso een waardering van de gegenereerde gegevens middels een bodemingreep gebeuren. Geofysisch onderzoek heeft dan eigenlijk geen meerwaarde.

Veldkartering

Bij veldkartering wordt door middel van een visuele inspectie van het terrein gezocht naar relevante archeologische indicatoren. Deze methode is niet efficiënt, aangezien er zich vegetatie op het terrein bevindt en de mogelijke archeologische ensembles zich naar verwachting dus niet zichtbaar aan het oppervlakte van het onderzoeksterrein zullen presenteren.

Archeologische veldkartering is **geen aangewezen** onderzoeksmethode voor de onderzoekslocatie.

Landschappelijk bodemonderzoek

Het landschappelijk bodemonderzoek heeft als doel de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap te kennen door een gerichte staalname. Een landschappelijk bodemonderzoek kan gebeuren aan de hand van twee methoden:

- landschappelijk booronderzoek
- onderzoek met landschappelijke profielputten

Beide methoden kunnen zelfstandig of gecombineerd aangewend worden. Gelet op de aanzienlijk grotere impact van landschappelijke profielputten en de grotere kans dat hiermee onbedoeld archeologische artefacten, sporen of sites worden verstoord, ligt de voorkeur bij een landschappelijk booronderzoek. Indien landschappelijk booronderzoek evenwel onvoldoende gegevens kan aanreiken, worden landschappelijke profielputten ingezet als aanvulling of alternatief.

Gezien er binnen de doelstellingen van het verder vooronderzoek concrete onderzoeksvragen met betrekking tot de bodemopbouw geformuleerd werden, lijkt een landschappelijk bodemonderzoek onontbeerlijk.

Landschappelijk bodemonderzoek is met andere woorden **noodzakelijk** binnen het verder vooronderzoek. Dit zal aan de hand van een landschappelijk booronderzoek gebeuren.

1.5 Samenvatting bureauonderzoek

Samengevat kan gesteld worden dat, op basis van de gegevens die werden verzameld tijdens het bureauonderzoek, binnen het onderzoeksterrein een hoge archeologische verwachting vooropgesteld is. De archeologische verwachting werd opgesteld aan de hand van onderstaande punten:

- Gekende verstoringen: De oudst bruikbare kaart voor het projectgebied is de Ferrariskaart. Hierop is het terrein gekarteerd als akkerland. Op geen enkele kaart die hierop volgt is er

bebouwing binnen het projectgebied te zien. Een ook op de verschillende orthofoto's (1971 tot 2016) is te zien dat het gebied gebruik werd als akker- en weiland.

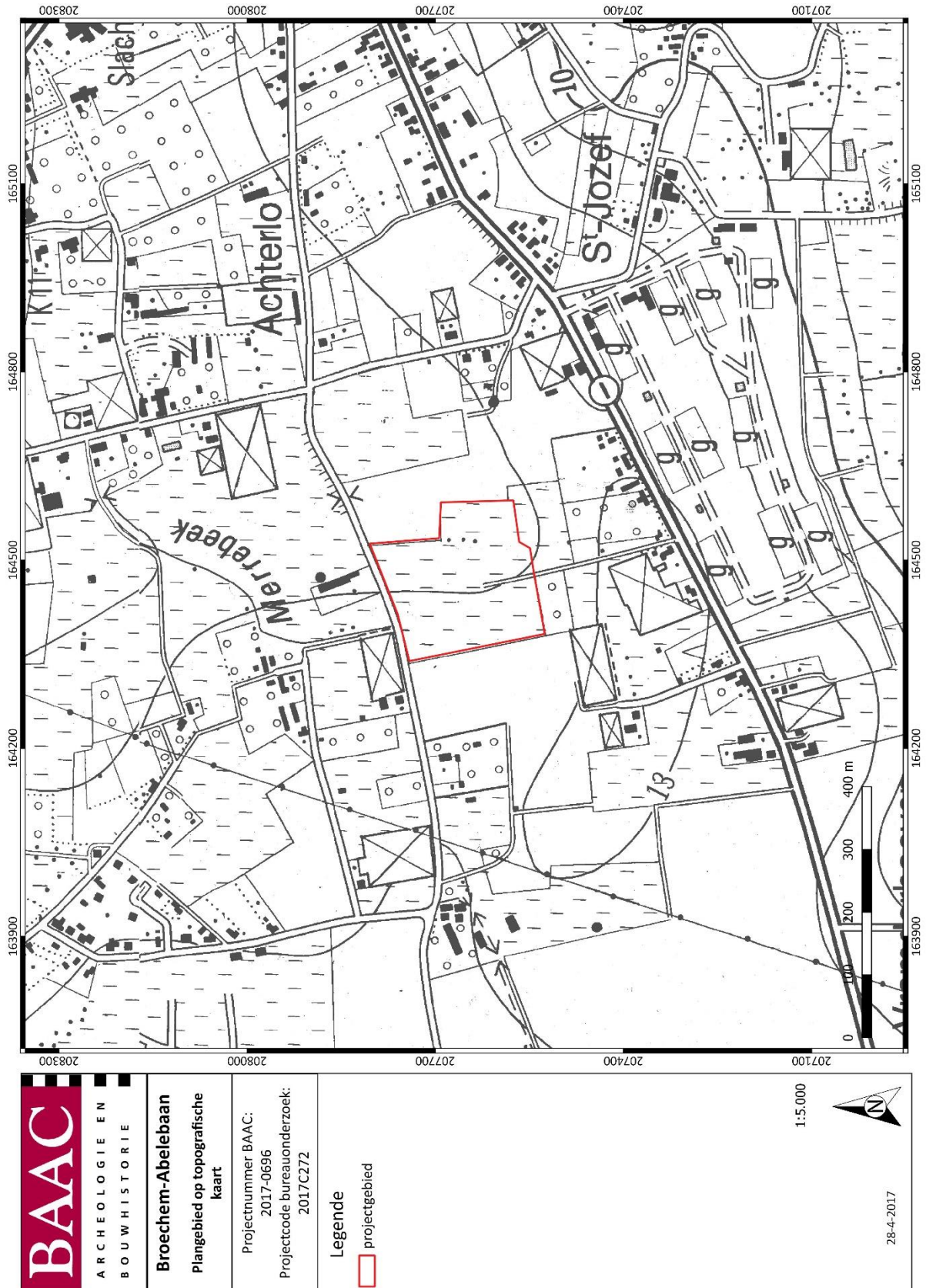
- Archeologische verwachting: Het bureauonderzoek bracht geen concrete aanwijzingen van de aanwezigheid van archeologische sites binnen het onderzoeksterrein. Wel blijft er, gezien de landschappelijke ligging van het terrein en de gekende archeologische gegevens uit de omgeving, een middelmatige verwachting voor steentijdvondsten en een hoge verwachting voor sporennederzettingen vanaf de steentijd tot de volle middeleeuwen.
- Geplande ingrepen: Op het terrein zal een serre gerealiseerd worden. Hiervoor zal het terrein eerst genivelleerd worden waarbij de noordelijke zijde van het terrein zal afgegraven worden. de vrijgekomen grond wordt gebruikt om zuidelijke deel van het terrein op te hogen. Hierbij zal de maximale afgraving 87 cm diep zijn. De maximale ophoging bedraagt 67 cm. De Serre wordt gefundeerd met een sleuffundering rondom het gebouw en 680 kaspalen die een betonnen fundering krijgen. De sleuffundering zal in totaal 256,2 m² verstoren tot op een diepte van 125 cm. De funderingen van de kaskolommen zullen samen 108,8 m² verstoring tot op een diepte van 100 cm.
- Omdat niet geweten is hoe dik de Ap-horizont op het zuidelijke deel van het terrein is wordt momenteel uitgegaan van een volledige verstoring van het terrein.

De waarde van het potentieel op kennisvermeerdering wordt, indien er zich erfgoed in de bodem blijkt te bevinden, hoog ingeschat. Evenwel moet eerst nagegaan worden of de bodem voldoende intact is voor eventuele in situ steentijdsites. Dit kan door een landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van landschappelijke boringen uit te voeren.

2 Landschappelijk bodemonderzoek

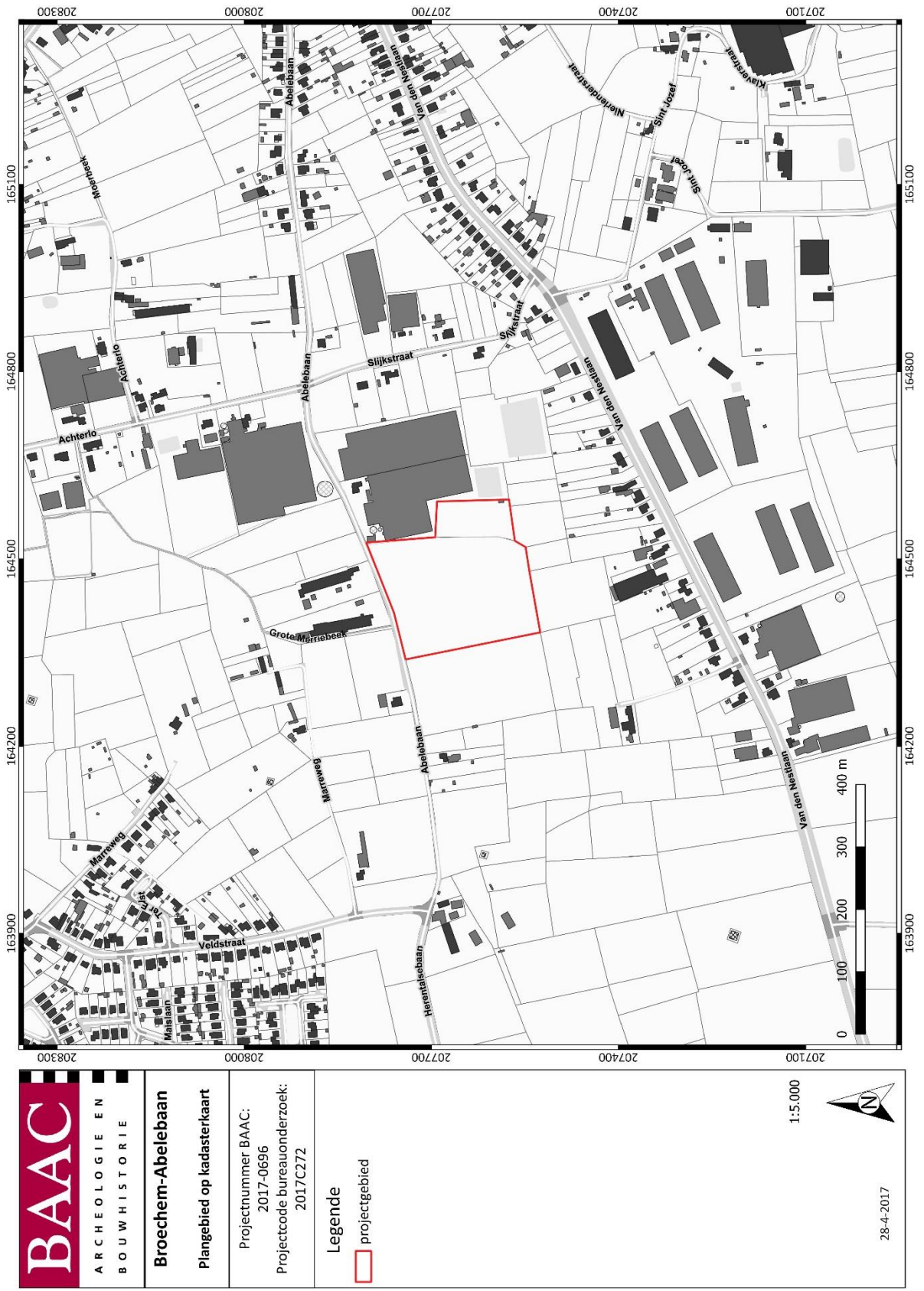
2.1.1 Administratieve gegevens

Naam site:	Broechem, Abelebaan
Onderzoek:	Landschappelijk bodemonderzoek
Ligging:	Abelestraat, deelgemeente Broechem, gemeente Ranst, provincie Antwerpen
Kadaster:	Ranst, Afdeling 3 (Broechem), Sectie C, Perceelnummer(s) 593a en 599.
Lambertcoördinaten (EPSG:31370):	Noordwest: x: 164340,654 y: 207741,360 Noordoost: x: 164522,429 y: 207800,371 Zuidwest: x: 164383,859 y: 207529,553 Zuidoost: x: 164591,984 y: 207577,416
Projectcode BAAC Vlaanderen bvba:	2017-0696
Projectcode landsch. Bodemonderzoek	2017E179
Betrokken actoren:	Michiel Steenhoudt, Erkende archeoloog; Piotr Pawelczak, aardkundige en veldwerkleider; Charlotte Desmet en Mike Creutz, aardkundigen; Adonis Wardeh, Assistent-archeoloog



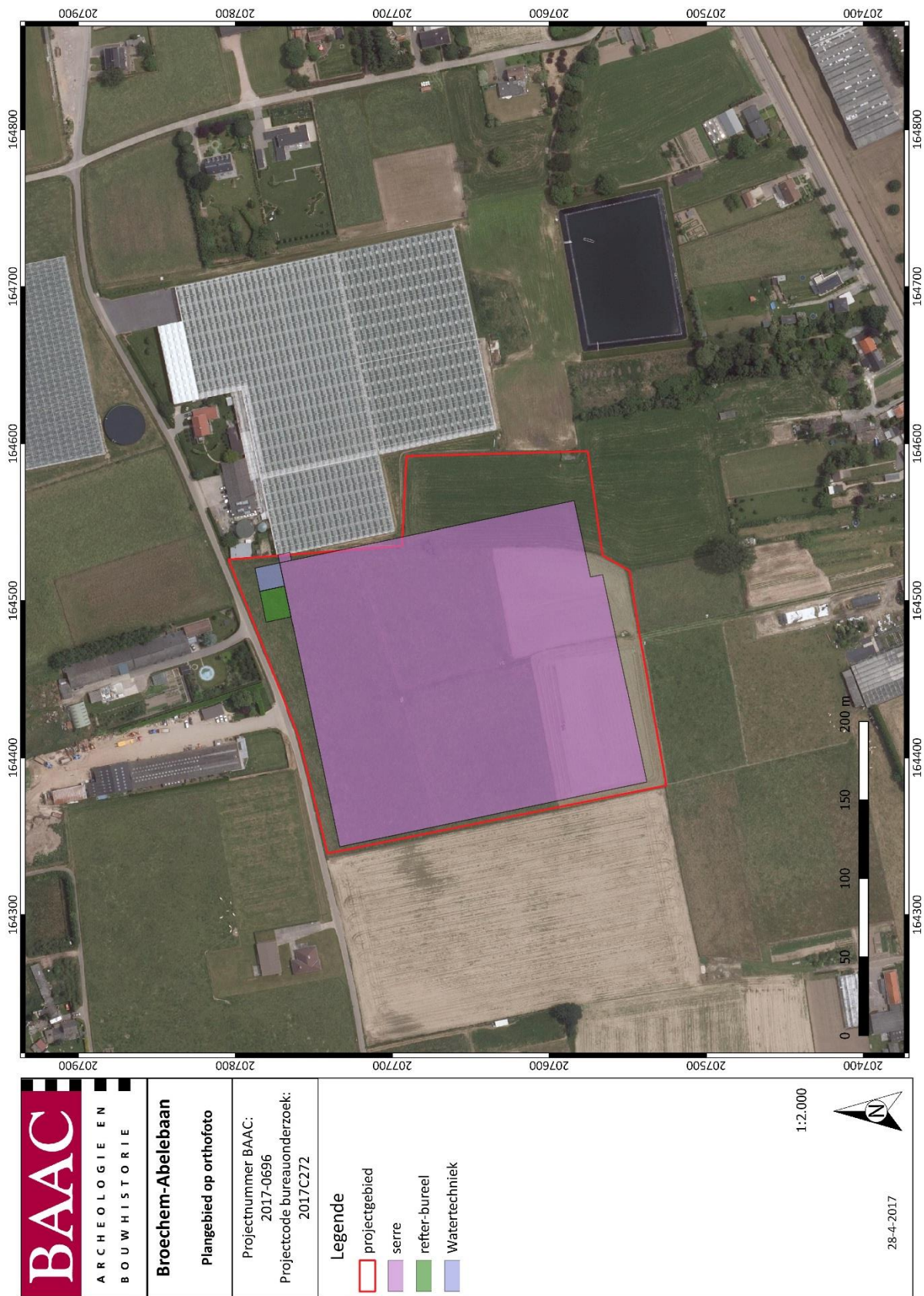
Figuur 26: Topografische kaart met aanduiding van het plangebied⁵⁰

⁵⁰ AGIV 2017a



Figuur 27: Kadasterkaart (GRB) met aanduiding van het plangebied⁵¹

⁵¹ AGIV 2017d



Figuur 28: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting⁵² op orthofoto⁵³

⁵² Plan aangebracht door initiatiefnemer.
⁵³ AGIV 2017e

2.1.2 Archeologische voorkennis

Zie 1.3.4 Archeologisch kader

2.1.3 Onderzoeksoopdracht

De concrete doelstellingen van het verder vooronderzoek hebben betrekking op een analyse van de opbouw en genese van het huidige bodemarchief ter hoogte van het onderzoeksterrein. Verder moet worden nagegaan of de kenmerken van het bodemarchief gevolgen hebben voor het archeologisch potentieel van het onderzoeksterrein. Volgende onderzoeksvragen dringen zich op:

Bodem en paleolandschap

- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving + duiding?
- Zijn er tekenen van erosie? In hoeverre is de bodemopbouw intact?
- Waardoor kan het eventueel ontbreken van een horizont verklaard worden?

2.1.4 Beschrijving ingreep / geplande werken

Zie 1.1.4 Gekende verstoringen en 1.1.5. Geplande werken en bodemingrepen

2.1.5 Randvoorwaarden

1.1.6 Randvoorwaarden

2.2 Werkwijze en strategie van het vooronderzoek

2.2.1 Methode en technieken

Om een beeld te bekomen van de bodemopbouw in het plangebied en de gaafheid van het bodemprofiel te controleren werd een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd in de vorm van landschappelijke boringen. In de regel worden de boringen gezet volgens een raster waarbij de boorpuntsafstand 50 m bedraagt en de raai afstand 40 m. Dit komt neer op 6 boringen/ha. Rekening houdende met de natuurlijke, archeologische en technische omstandigheden werden de boringen zo gelijkmatig mogelijk over het areaal van de geplande verstoring verspreid. Er werden uiteindelijk, verspreid over het plangebied, 26 boringen uitgevoerd tot op een diepte van 200 cm beneden het maaiveld. De boringen werden per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, bodemstructuur, oxidoreductie, kalkgehalte, biologische processen, chemische processen, mineralogische processen en bodemhorizonten werden gedetermineerd en beschreven. De beschrijving van de boringen gebeurde conform de *FAO guidelines for soil description* en de Code van Goede Praktijk. Tijdens het landschappelijk booronderzoek werden geen vondsten gedaan of sporen aangetroffen. Er werden geen stalen ingezameld en er is ook geen nood aan conservatie.

Op het moment van het onderzoek was het terrein in gebruik als grasland enerzijds (Figuur 29 en Figuur 30), en weiland anderzijds (Figuur 31). Binnen het plangebied zelf waren nog geen graafwerkzaamheden bezig. Het terrein werd in het noorden begrensd door de Abelebaan, in het oosten door serres, en in het zuiden en westen door weiland. Het maaiveld varieerde ter hoogte van de boringen tussen 12,21 m en 13,36 m +TAW.

2.2.2 Organisatie van het vooronderzoek

Op 8 en 9 juni werden door aardkundige Piotr Pawelczak en assistent-archeoloog Adonis Wardeh, en door geologen Charlotte Desmet en Mike Creutz, 26 boringen (Figuur 32) geplaatst binnen het plangebied. De bedoeling van de boringen bestond in het controleren van de gaafheid van het bodemprofiel, de diepte van het archeologisch vlak en het reconstrueren van de bodem- en landschapsgenese binnen het plangebied. De boringen zijn handmatig uitgevoerd met een combiboor met een diameter van 7 cm.

2.2.3 Afwijkingen uitvoer onderzoek

Het onderzoek werd volledig uitgevoerd conform de opgestelde methode en strategie en conform de Code van Goede Praktijk.

2.2.4 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding

Er werd geen beroep gedaan op externe specialisten.



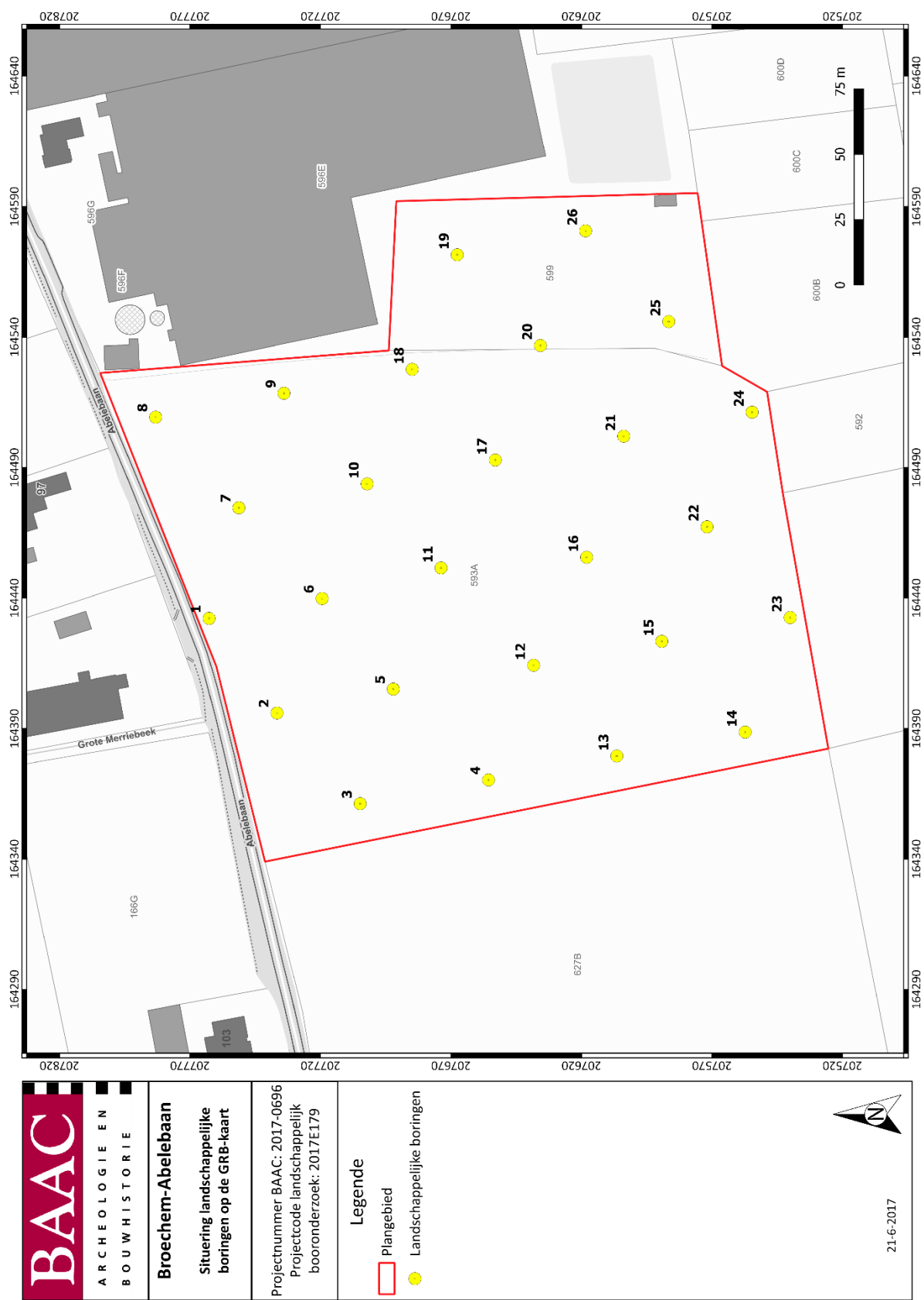
Figuur 29: Zicht op het oostelijk deel van het plangebied, foto genomen vanaf de toegang tot het grasland in de noordwestelijke hoek van het plangebied.



Figuur 30: Zicht op het zuidwestelijk deel van het grasland, foto genomen vanaf de noordelijke zijde van het plangebied.



Figuur 31: Zicht op het noordoostelijk gelegen weiland, foto genomen vanaf de noordelijke zijde van het plangebied.



Figuur 32: Situering van de landschappelijke boringen op het GRB.

2.3 Assessmentrapport landschappelijk bodemonderzoek

2.3.1 Assessment vondsten

Niet van toepassing.

2.3.2 Assessment stalen

Niet van toepassing.

2.3.3 Conservatieassessment

Niet van toepassing.

2.3.4 Assessment sporen en structuren

Niet van toepassing.

2.3.5 Assessment onderzoeksterrein

2.3.5.1 Landschappelijke, geografische en geofysische situering

Zie 1.3.1 Landschappelijk kader

2.3.5.2 Historische situering

Zie 1.3.2 Historisch kader

2.3.5.3 Archeologische situering

Zie 1.3.4 Archeologisch kader

2.3.5.4 Interpretatie onderzochte gebied

Alle boringen in het plangebied vertoonden een onverstoord en gelijkaardig AC-bodemopbouw zonder profielontwikkeling. De Ap-horizont in het plangebied bestond uit grijsbruin licht zandleem, matig goed gesorteerd, zwak tot matig humeus met weinig tot sporadisch enkele wortelresten. De dikte van deze bouwvoor varieerde van 25 tot 45 cm (Figuur 41). In zeven boringen (boring 2, 3, 4, 7, 17, 24 en 25) werd een overgangshorizont (AC-horizont) met een dikte van ongeveer 10-30 cm waargenomen tussen de bouwvoor en de moederbodem. Een AC-horizont was afwezig in de overige boringen in het plangebied. De AC-horizont bevatte licht zandleem met fijne goed gesorteerde zandmatrix. Enkel ter hoogte van boring 4 bestond de textuur van dit AC-horizont uit lemig fijn zand. Dit overgangshorizont was duidelijk verploegd in boring 2 en 3, en eindigde op een diepte van respectievelijk 50 en 43 (Figuur 33; Figuur 34). In boring 24 en 25, die duidelijk lager gelegen waren ten opzichte van het omliggend terrein, werd ophoging opgemerkt tot respectievelijk 45 en 60 cm beneden het maaiveld. In boring 24 en 25 was een 30 en 15cm matig humeuze AC-horizont gezien met enkele baksteenfragmenten (Figuur 35; Figuur 38). In boring 2 werden ook twee baksteenfragmenten gezien in het AC-horizont. Onder de bouwvoor en de eventueel aanwezige AC-horizont lag onmiddellijk de moederbodem (C- of Cg-horizonten). De diepte van de grondwatertafel varieerde tussen 130 en meer dan 200 cm onder het maaiveld. Er werden geen kalkrijke eenheden gedetecteerd in het plangebied.



Figuur 33: Boring 2 van 0 (rechtsonder) naar 200 cm (linksboven) onder het maaiveld. Het AC-horizont is te zien tussen 40 en 50 cm beneden het maaiveld. (©BAAC)



Figuur 34: Boring 3 van 0 (rechtsonder) naar 200 cm (linksboven) onder het maaiveld. Het AC-horizont is te zien tussen 25 en 43 cm beneden het maaiveld. (©BAAC)



Figuur 35: Boring 25 van 0 (linksonder) naar 200 cm (rechtsboven) onder het maaiveld. Het AC-horizont is te zien tussen 30 en 45 cm beneden het maaiveld. (©BAAC)

Overall in het plangebied bestond het bovenste deel van de moederbodem uit een afwisseling van licht fijn zandleem, fijn zandleem en/of lemig fijn tot matig fijn zand. De sortering van deze eolische leempakketten was zeer goed. Deze leemafzettingen omvatten het gehele boorprofiel in boring 7 tot minstens 200 cm beneden het maaiveld.

Ter hoogte van boringen 3, 4, 13, 14, 15, 16, 9, 10, 18 en 20 werd onder de eolische leempakketten een eolisch dekzand waargenomen. Dit donkergeel-oranje dekzand (Figuur 36) had een matig grove tot grove korrelgroottesamenstelling, en was matig goed tot goed gesorteerd. Het zand had veel ijzervlekken, en in enkele boringen was deze volledig geoxideerd. Alle boorprofielen in het plangebied waren volledig kalkloos bevonden. De diepte van de grondwatertaf varieerde tussen 130 en meer dan 200 cm onder het maaiveld.



Figuur 36: Boring 10 van 0 (rechtsonder) naar 200 cm (linksboven) onder het maaiveld. Het oranje dekzand is te zien vanaf 150 cm diepte. (©BAAC)

In het centraal, noordelijk en zuidelijk deel van het plangebied (boringen 1, 2, 5, 6, 8, 11, 12, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 25 en 26) lagen de eolische leempakketten op kleigere horizonten (Figuur 38). Deze laatste horizonten bevatten lichtoranje-lichtgrijs of oranjebruine zandige klei en/of kleig zand. De korrelgrootte van de zandmatrix varieerde tussen matig fijn tot matig grof, waarbij de sortering matig goed was. Gleyverschijnselen in deze kleiige horizonten waren aanwezig. Matig veel ijzervlekken werden gezien in deze horizonten.



Figuur 37: Boring 17 van 0 (rechtsboven) naar 200 cm (linksonder) onder het maaiveld. De zandige klei is te zien vanaf 40 cm diepte, terwijl vanaf 80 cm diepte kleig zand werd gezien. (©BAAC)



Figuur 38: Boring 24 van 0 (linksonder) naar 200 cm (rechtsboven) onder het maaiveld. De zandige klei is te zien vanaf 90 cm diepte. (©BAAC)

Tertiaire afzettingen werden enkel bereikt in boring 9 en 19, gelegen aan de oostelijke rand van het plangebied, op respectievelijk 180 en 160 cm beneden het maaiveld (Figuur 39 en Figuur 40). Deze tertiaire afzettingen werden gekarakteriseerd door donkergroen, glauconietrijk zeer grof zand, die eventueel kleig was. De zandmatrix had een matig slechte tot slechte sortering. In boring 9 werd in deze matrix een afgerond grindelement geïdentificeerd. De grens met het bovenliggend dekzand horizont bestond uit een enkel dun donkergroen kleilaagje. Liggend op de tertiaire horizont, in boring 19, werd een kleig zand met enkele duidelijke dunne kleilaagjes geregistreerd. Het Tertiair materiaal werd afgedekt door zandige deklagen in boring 9 en in boring 19 door een fluviatiel zandig kleipakket met hieronder zandige deklagen.



Figuur 39: Boring 9 van 0 (linksonder) naar 200 cm (rechtsboven) onder het maaiveld. Het eolisch leemmateriaal is te zien tot 120 cm diepte, gevolgd door eolische dekzand. Het tertiair bodemmateriaal is gezien vanaf 180 cm diepte. (©BAAC)



Figuur 40: Boring 19 van 0 (linksonder) naar 200 cm (rechtsboven) onder het maaiveld. Het eolisch leemmateriaal reikte tot 70 cm beneden het maaiveld. Tot 120 cm diepte zag men een fluviatiel zandig kleipakket. Eolische dekzand nam men waar vanaf 130 cm diepte. Het donkergroen Tertiair bodemmateriaal is gezien vanaf 160 cm diepte. (©BAAC)

2.3.5.5 Verklaring ontbreken archeologische vondsten, sporen of sites

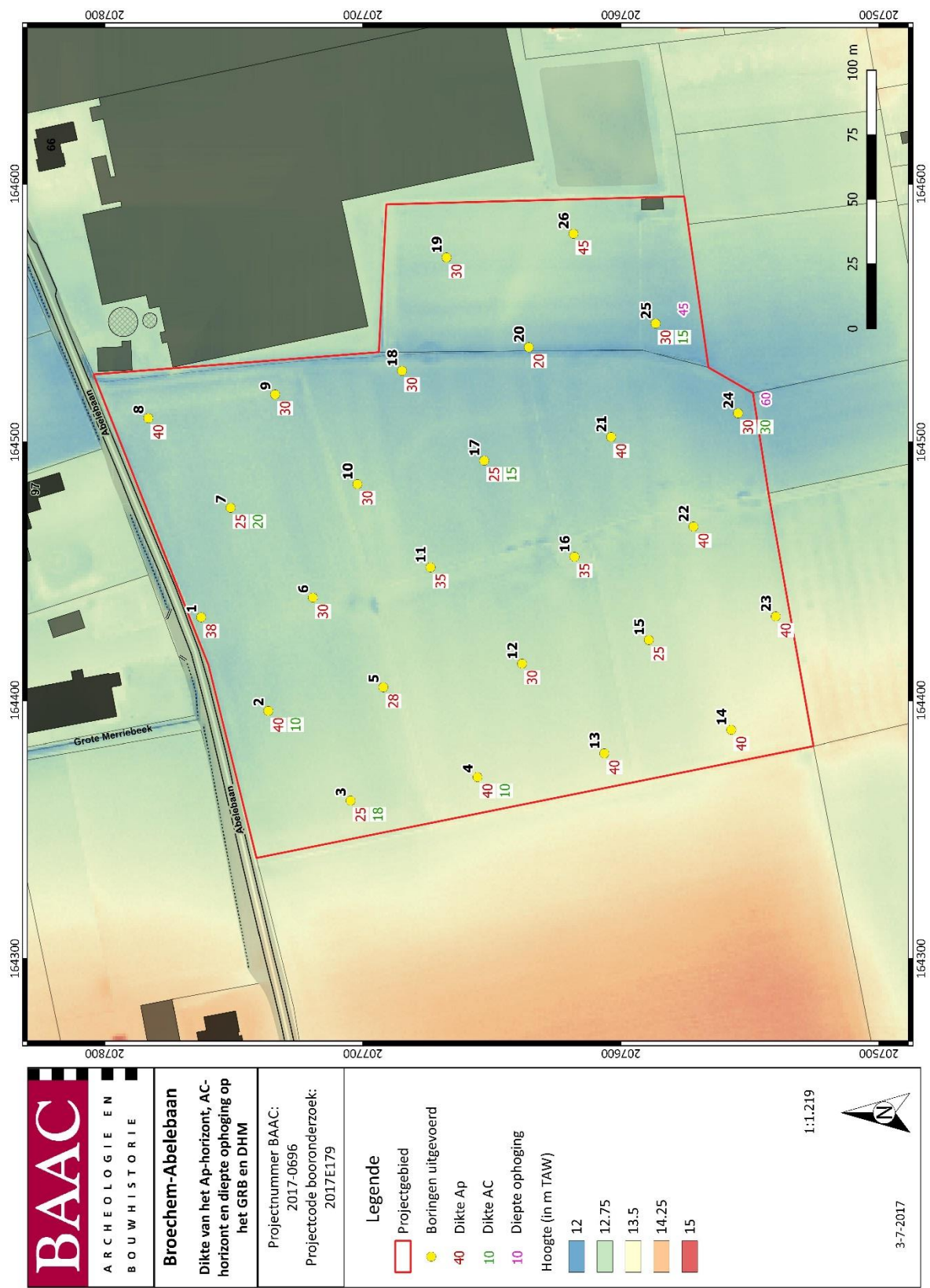
Er werden geen archeologische vondsten, sporen of sites aangetroffen bij het boren. Dit is echter niet verwonderlijk gezien landschappelijke boringen niet geschikt zijn voor het opzoeken van archeologische resten. Daarvoor is de boorpunt- en raaiafstand te groot en de diameter van de boorkop te klein.

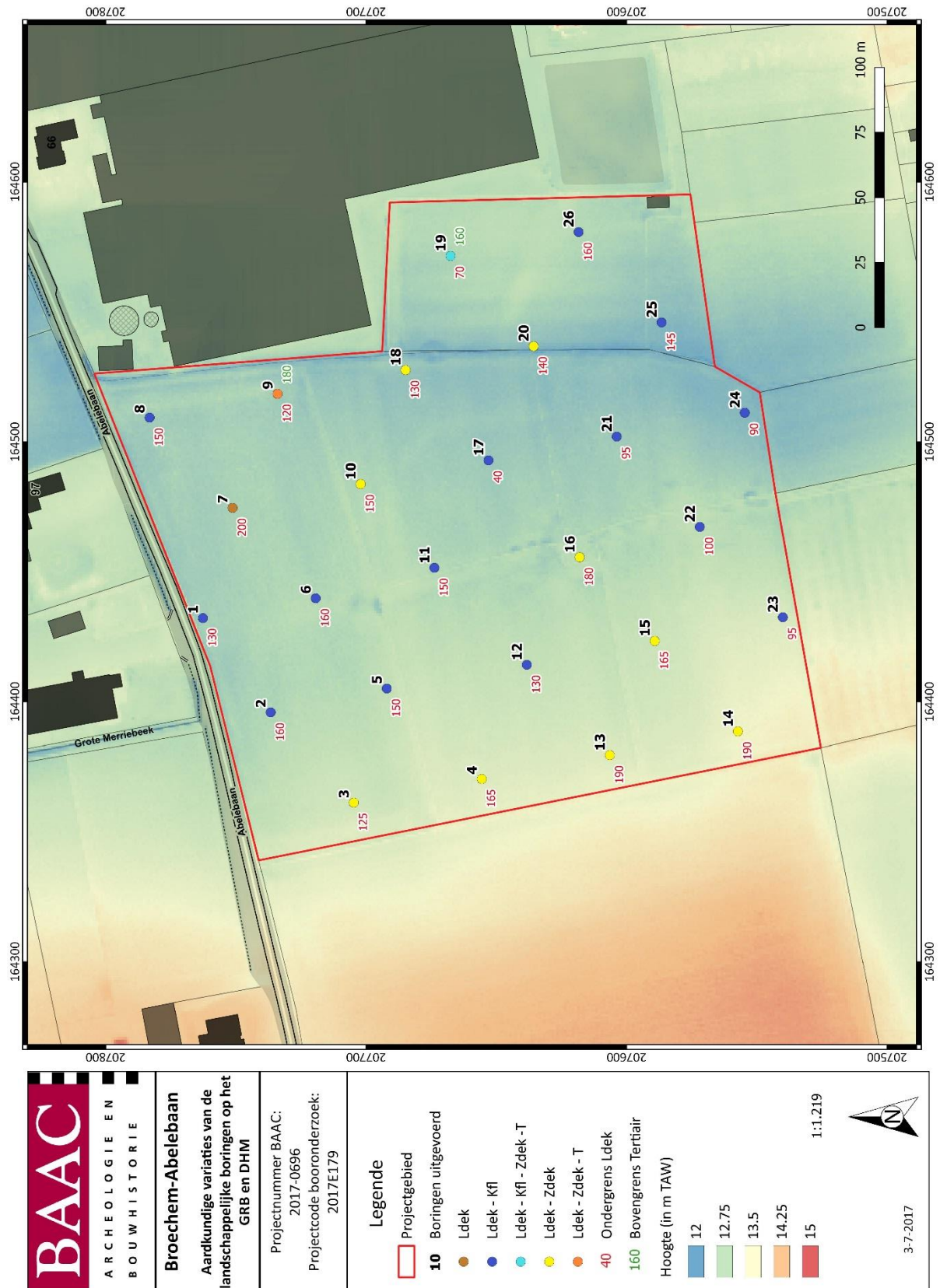
2.3.5.6 Confrontatie resultaten bodemonderzoek met eerder vooronderzoek

Volgens de Bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied voornamelijk gekarteerd als **Pdc** (matig natte licht zandleembodem met een sterk gevlekte en/of verbrokkelde textuur B-horizont) in het centrum van het plangebied en als **Pccy** (matig droge licht zandleembodem met een sterk gevlekte en/of verbrokkelde textuur B-horizont waarbij de sedimenten zwaarder of fijner worden in de diepte) langs de rand van het terrein. De resultaten van het landschappelijk booronderzoek spraken de bodemkaartgegevens tegen. In het plangebied werd geen profielontwikkeling of B-horizont ontwikkeling waargenomen. De bouwvoor (Ap-horizont) rust overal direct op de moederbodem (C- of Cg-horizont, Figuur 41). In slechts zes boringen werd een overgangshorizont (AC-horizont) gezien. Indien de B-horizont oorspronkelijk aanwezig was in het plangebied, dan is deze mogelijks in de

bouwvoor opgenomen door ploegactiviteiten. De diepte van de grondwatertafel varieerde tussen 130 en meer dan 200 cm onder het maaiveld, wat wijst op een matig droge bodem in het plangebied.

De afzettingen in het plangebied kunnen onderverdeeld worden in vier eenheden: (1) lemige deklagen (Ldek), (2) zandige deklagen (Zdek), (3) fluvio-lacustriene kleien en kleiige zanden (Kfl), en (4) Tertiaire afzettingen (T) (Figuur 42). Het westelijk en oostelijk deel van het plangebied werd gekenmerkt door een sequentie van lemige deklagen liggend op zandige deklagen. In het centrale, noordelijk en zuidelijk deel van het plangebied werd onder de lemige deklagen een pakket van fluvio-lacustriene kleien en kleiige zanden geïdentificeerd. Het gebied ter hoogte van boring 7 vormde een uitzondering, waar enkel lemige deklagen tot 200 cm beneden het maaiveld werden gevonden. Deze eolische lemige deklagen en fluvio-lacustriene kleien en kleiige zanden van het moedermateriaal zijn afgezet tijdens de tweede fase (Hesbayaan) van de koude periode tijdens het Pleni-Weichsel in het Quartair. De kleiige en zandig kleiige afzetting worden beschouwd als fluviatiele afzettingen. Mogelijks zijn deze afzettingen gevormd in plassen en beken die het fijnste eolische materiaal vangen en licht fluviatiel herwerken. De zandige deklagen die afgedekt waren door de lemige deklagen zijn van eolische oorsprong. Desondanks is de ouderdom van deze eenheid niet gekend. De grove korrelgrootte en goede sortering van deze zandige deklagen ter hoogte van het plangebied duiden vermoedelijk op herwerking van grof Tertiair zanden door de wind. Tertiaire afzettingen werden enkel bereikt in boring 9 en 19. Deze Tertiaire afzettingen bestonden uit donkergroen, glauconietrijk zeer grof zand met enkele grindelementen en kleilagen, en kwamen overeen met de Formatie van Diest. Dit Tertiair materiaal werd afgedekt in boring 9 door zandige deklagen in boring 9, en in boring 19 door een fluviatiel zandig kleipakket met hieronder zandige deklagen. De Formatie van Diest werd gevormd tijdens de laatste grote transgressie van de zee vanuit het noorden gedurende het Late Mioceen (11,63 tot 6,33 Ma).





Figuur 42: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen met aanduiding van het voorkomen van lemige deklagen (Ldek), zandige deklagen (Zdek), fluvio-lacustriene kleien en kleiige zanden (Kfl), en Tertiaire afzettingen (T), geprojecteerd op het Digitaal Hoogtemodel en GRB.

2.4 Besluit

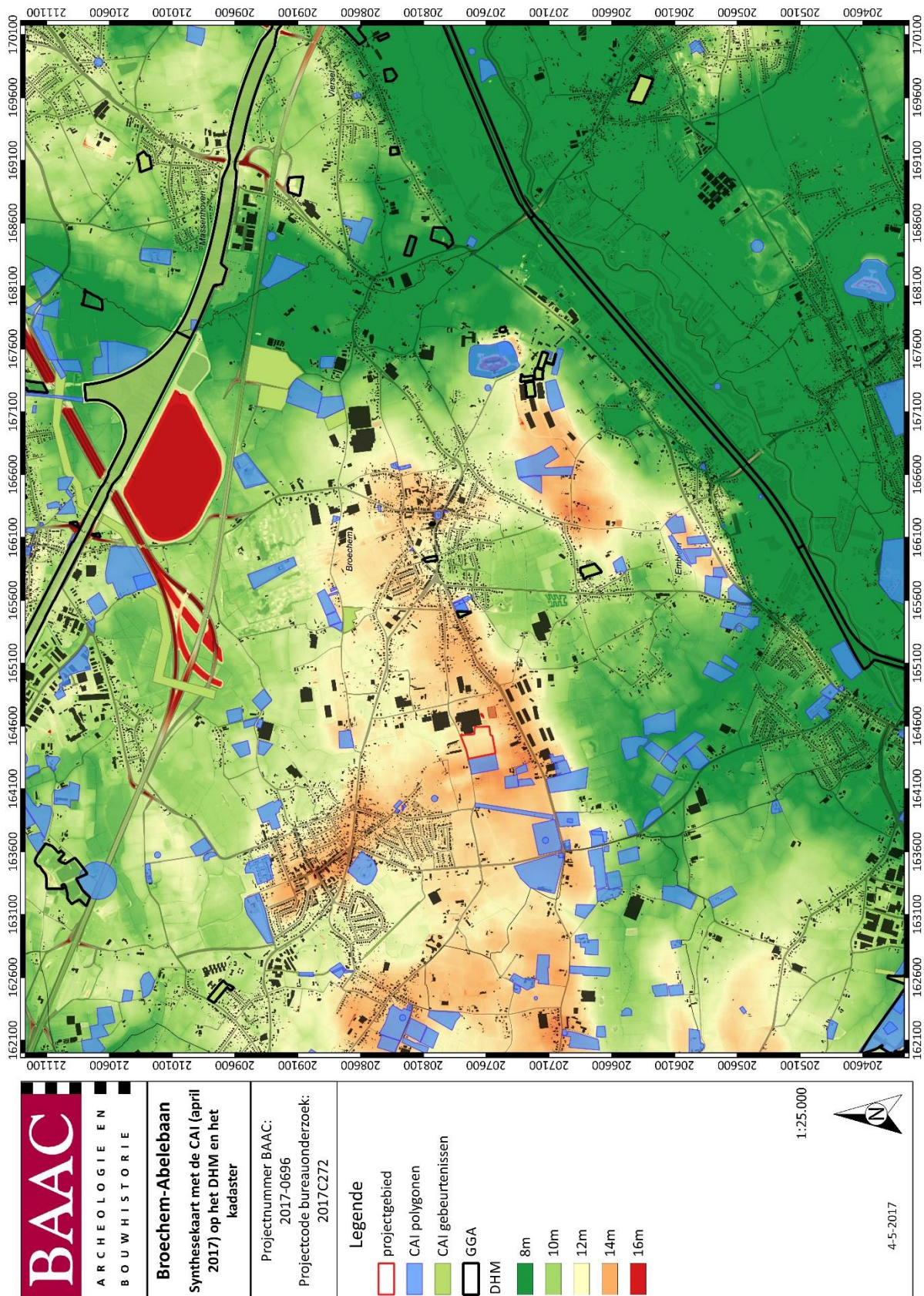
2.4.1 Archeologische verwachting

Het ontbreken van een uitlogingshorizont kan wijzen op een verstoring in het plangebied. Het doet vermoeden dat oppervlakkige sporen en vondsten (zoals steentijdvondsten) zijn verdwenen of uit context zijn gebracht. Hoogstwaarschijnlijk zijn deze veroorzaakt door ploegactiviteiten in het plangebied. De uitlogingshorizont is mogelijk opgenomen in de bouwvoor. De kans om ruimtelijk intacte in situ vindplaatsen uit de steentijdperiode, die bestaan uit een strooiing van onder meer vuursteen, verbrande hazelnootfragmenten, verbrand bot, enz. ... terug te vinden in het plangebied is dus klein. De kans op het aantreffen van diepere sporen, die jonger dan mesolithicum zijn, in het C-horizont wordt daarentegen wel hoog geacht.

Gezien de resultaten van het landschappelijk booronderzoek wijzen op een hoofdzakelijk onverstoord bodemarchief in het plangebied en omdat in de directe omgeving rond het plangebied archeologische sites en vondsten uit de metaaltijden, de Romeinse tijd en de vroege en volle middeleeuwen aanwezig zijn, wordt de kans op het aantreffen van archeologische waarden in het projectgebied uit deze periodes hoog geacht. Het plangebied is topografisch gelegen op een landrug, wat doorheen de tijd een hoge aantrekkingskracht had op de mens in het verleden voor bewoning en begravingen. Desondanks was het plangebied iets lager gelegen en vermoedelijk iets natter dan de omliggende percelen, wat kan wijzen op een mindere aantrekkingskracht van het gebied op de mens. Het terrein ter hoogte van boring 24 en 25 is vermoedelijk opgehoogd tot respectievelijk 60 en 45 cm diepte, waardoor de kans op archeologische sporen lager geacht wordt in dit deel van het plangebied.



Figuur 43: Synthesekaart met de CAI op de Ferrariskaart en het kadaster



Figuur 44: Synthesekaart met de CAI op de DHM en het kadaster

2.4.2 Beantwoording Onderzoeksvragen

Bodem en paleolandschap

- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving + duiding?

In het plangebied werd geen ontwikkeling van een podzol waargenomen. De Ap-horizont bestond uit grijsbruin zwak tot matig humeus matig goed gesorteerd licht fijn zandleem met weinig wortelresten. De dikte van de bouwvoor varieerde tussen 25 en 45 cm. In zeven boringen werd een AC-horizont gezien, hoofdzakelijk bestaande uit lichte zandleem, grijsbruin licht zand, goed tot matig goed gesorteerd, zwak humeus met sporadisch wortelresten. Het moedermateriaal C- of Cg-horizont bestond uit (1) zandlemige deklagen, (2) zandige deklagen, (3) fluvio-lacustriene kleien en kleiige zanden, en (4) Tertiaire grofkorrelig zandafzettingen van de Formatie van Diest. De zandlemige deklagen werden overal waargenomen bovenaan in het boorprofiel in het plangebied. De zandige deklagen werden hoofdzakelijk gezien in het westelijk en oostelijk deel van het plangebied. In de overige delen van het plangebied werd kleiig bodemmateriaal waargenomen onder de lemige deklagen. Enkel ter hoogte van boring 9 en 19 aan de rand van het plangebied in het oosten werd het donkergroen Tertiair zand van de Formatie van Diest bereikt.

- Zijn er tekenen van erosie? In hoeverre is de bodemopbouw intact?

Het bodemarchief in het plangebied vertoonde enkel een AC-profiel. Enig ontwikkeling van een podzol in het gebied was afwezig. Er werd over het algemeen geen verstoring waargenomen in het plangebied. In boring 24 en 25, die duidelijk lager gelegen waren ten opzichte van het omliggend terrein, werd ophoging met enkele baksteenfragmenten in een lichte zandleemmatrix opgemerkt tot respectievelijk 45 en 60 cm beneden het maaiveld.

- Waardoor kan het eventueel ontbreken van een horizont verklaard worden?

Nvt

2.4.3 Noodzaak verder vooronderzoek

Gezien uit de boringen is gebleken dat het plangebied een grotendeels onverstoorde C-horizont vertoont op een diepte wisselend tussen 25 en 45 cm onder het maaiveld, kan besloten worden dat deze C-horizont door de werkzaamheden zal verstoord worden. Hierbij zullen aanwezige archeologische waarden vernietigd worden. De aanwezigheid van archeologische waarden is niet vastgesteld tijdens dit onderzoek, waardoor verder onderzoek met ingreep in de bodem nodig is.

Wat betreft vooronderzoeken met ingreep in de bodem is er het karterend of waarderend archeologisch booronderzoek, proefsleuven of -putten en proefputten in het kader van steentijdonderzoek.

Een **karterend of waarderend archeologisch booronderzoek** is een logische stap volgend op het aantreffen van intacte bodemprofielen tijdens een paleolandschappelijke reconstructie (bv. tijdens een proefsleuvenonderzoek of een landschappelijk booronderzoek) en bij uitstek geschikt om de aanwezigheid en begrenzing van steentijdvindplaatsen in kaart te brengen. De methode is minder toepasbaar zonder een voorafgaand landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen, maar kan, indien tijdens een proefsleuvenonderzoek steentijdvondsten worden gedaan, zeer goed lokaal worden ingezet om de aard en begrenzing van de steentijdvindplaats in kwestie te karteren zodanig dat ze bewaard kan worden voor een opgraving of een bewaring in situ.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja**
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Neen.** De verwachting op steentijdvondsten is laag, waardoor opmerksaamheid tijdens het vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven hierop voldoende moet anticiperen.
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen.**
- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Neen.**

Voorlopig lijkt een karterend of waarderend archeologisch booronderzoek **niet aangewezen**. Pas wanneer er tijdens verder vooronderzoek een verhoogd potentieel op intacte vuursteenconcentraties uit de steentijden wordt vastgesteld, dient worden overgegaan op deze onderzoeksmethode. In het programma van maatregelen bij deze archeologienota wordt geschreven en gemotiveerd aan welke criteria moet worden voldaan om op dit type vooronderzoek over te gaan.

Proefsleuvenonderzoek is erg geschikt voor het opsporen van archeologische ensembles onder de vorm van grondsporen op rurale terreinen met een grote oppervlakte. Belangrijk hierbij is dat het sleuvenonderzoek aanleiding is voor een verdere evaluatie van het terrein in een archeologienota. Indien de kans op aanwezigheid van waardevolle archeologische ensembles vrijwel onbestaande wordt ingeschat, is het sleuvenonderzoek in regel het eindpunt van het archeologisch traject. Wanneer de kans hoog wordt ingeschat, wordt binnen de archeologienota een advies voor een vervolgetraject geformuleerd. Vaak bestaat dit uit een vlakdekkende opgraving op specifiek afgebakende zones van het onderzoeksterrein.

Tijdens dergelijk onderzoek is het van belang dat slechts een beperkt deel van het plangebied onderzocht wordt. Archeologische sporen worden tijdens een sleuvenonderzoek immers niet volledig onderzocht. Om de kans op de beschadiging van het archeologisch ensemble te beperken, wordt een dekkingsgraad van 10%-15% vooropgesteld. Zo wordt het resultaat van het onderzoek bereikt met een minimum aan destructie van het archeologisch erfgoed.

Tijdens het proefsleuvenonderzoek kan ook een landschappelijk bodemonderzoek worden uitgevoerd. Dit gebeurt door de aanleg van systematisch ingeplande profielkolommen.

- Is het MOGELIJK deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja**, echter kiest de opdrachtgever er voor om dit onderzoek in een uitgesteld traject uit te voeren.
- Is het NUTTIG deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Ja.**
- Is het overdreven SCHADELIJK voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Neen.**
- Is het NOODZAKELIJK deze methode toe te passen op dit terrein (kosten-batenanalyse)? **Ja.** Momenteel is niet geweten of er archeologische resten aanwezig zijn op terrein. Op deze manier kan een oppervlakte van 10-15% bekeken worden om eventueel verder onderzoek uit te sluiten of te adviseren.

Archeologische proefsleuven zijn voor de projectlocatie **de aangewezen onderzoeksmethode**. Dankzij dergelijke proefsleuven zal tegen een aanvaardbare kost snel een inschatting gemaakt kunnen worden over de bodemkundige opbouw van het terrein en over de bewaringstoestand van het mogelijk aanwezig archeologisch ensemble. Gezien de opdrachtgever er de voorkeur aan geeft zal dit onderzoek in een uitgesteld traject uitgevoerd worden.

Archeologisch proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite wordt gehanteerd in het opsporen van steentijdsites. Steentijdvindplaatsen zijn zo goed als altijd opgebouwd uit een losse vondstenspreiding van voornamelijk vuursteenmateriaal met daarbinnen verschillen in densiteit. De overgrote meerderheid van deze vondsten is klein tot zeer klein (ca 80-90% van de vondsten is kleiner dan 1 cm) waardoor ze bij een standaard prospectie met ingreep in de bodem (proefsleuvenonderzoek) slechts zelden worden opgemerkt. Door de bodem op systematische wijze te bemonsteren en het onderzoek te richten op het opsporen van deze kleine fractie (door het zeven van deze monsters) is het op een vrij eenvoudige manier mogelijk zicht te krijgen op de eventuele aanwezigheid van steentijdvindplaatsen in het projectgebied. Waar bij het archeologisch boren een grotere oppervlakte onderzocht kan worden wordt bij het aanleggen van een archeologische proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite één of meerdere kleine proefputten (van ongeveer 0,5 x 0,5m) onderzocht.

- Is het mogelijk deze methode toe te passen op dit terrein? **Ja.**
- Is het overdreven schadelijk voor het bodemarchief deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee.** Er wordt slechts een klein deel van de bodem bemonsterd waardoor slechts een klein deel van het archeologisch archief potentieel verloren zou kunnen gaan.
- Is het noodzakelijk deze methode toe te passen op dit terrein? **Nee.**
- Is het nuttig deze methode toe te passen op dit terrein (levert het iets op)? **Nee.**

Voorlopig is een archeologisch proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite **niet aangewezen**. Pas wanneer er tijdens een karterend of waarderend archeologisch booronderzoek een verhoogd potentieel op intacte vuursteenconcentraties uit de steentijden wordt vastgesteld, dient worden overgegaan op deze onderzoeksmethode. In het programma van maatregelen bij deze archeologienota wordt geschreven en gemotiveerd aan welke criteria moet worden voldaan om op dit type vooronderzoek over te gaan.

Keuze onderzoekstechniek

Gezien de doelstellingen van het vooronderzoek na de bureaustudie inclusief het landschappelijk bodemonderzoek niet gehaald werden, werd beslist over te gaan tot verder vooronderzoek. De doelstellingen van dit verder vooronderzoek werden gedeeld aan de hand van concrete onderzoeksvragen. Het vooronderzoek kan pas als succesvol worden beschouwd indien deze sluitend beantwoord kunnen worden.

Uit bovenstaande afwegingen van de verschillende onderzoeksmethoden werd gekozen voor een proefsleuvenonderzoek. Tijdens het proefsleuvenonderzoek dient extra aandacht te gaan naar de aanwezigheid van vuursteenvondsten. Het ligt binnen de verwachtingen dat aan de hand van verder vooronderzoek volgens deze methoden het vooronderzoek succesvol kan worden afgerond.

Enige uitzondering is indien er tijdens het proefsleuvenonderzoek *in situ* vuursteenvondsten worden gedaan. Indien dit het geval is, moeten bijkomende methoden van vooronderzoek overwogen worden (*Karterend of waarderend archeologisch booronderzoek en archeologisch proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite*).

2.5 Samenvatting

Samengevat kan gesteld worden dat, op basis van de gegevens die werden verzameld tijdens de **bureaustudie** kan gezegd worden dat de ruime omgeving rond het projectgebied gekenmerkt wordt door verschillende vondstlocaties die gedateerd kunnen worden tussen de steentijd en de tweede wereldoorlog. Deze locaties geven enkel een aanduiding van wat er zich binnen de contouren van het onderzoeksgebied kan bevinden. Binnen het projectgebied werden aan de hand van het bureauonderzoek geen daterende elementen gevonden.

Aan de hand van de historische informatie en het kaartmateriaal kan niet met zekerheid gezegd worden of er archeologische waarden in het plangebied aanwezig zijn. Het plangebied werd niet specifiek bij naam vermeld in de historische bronnen.

Voor de oudere perioden (steentijd-metaaltijden-Romeinse periode) is er niets voorhanden wat betreft historische bronnen die relevant zijn voor het plangebied. De enige manier om hierover informatie in te winnen is dan ook veldonderzoek met ingreep in de bodem.

Het bodembestand lijkt niet aangetast te zijn gedurende de laatste eeuwen, waardoor de kans op het treffen van archeologische sporen hoog is (Figuur 43). Reeds op de Ferrariskaart is het terrein ingekleurd als akkerland. De enige verstoring die op de Atlas der Buurtwegen en op de Vandermaelenkaart kon opgemerkt worden is een veldweg. De verstoring die deze weg teweeg gebracht zal hebben, zal zeer oppervlakkig geweest zijn waardoor eventueel archeologische sporen hieronder niet beschadigd werden. De studie van de orthofoto's (1971-2016) toont dat ook in een recent verleden, de terreinen gebruikt zijn als weide en akkerland.

Op basis van de verzamelde informatie kan gezegd worden dat in de directe omgeving verschillende locaties gekend zijn. De belangrijkste zijn:

Ten oosten op ongeveer 900 m een zeer groot Merovingisch grafveld en enkele sporen uit de bronstijd en de ijzertijd.

Ten noordwesten op ongeveer 650 m een urngrafveld uit de late bronstijd. Enkele graven konden in de vroege ijzertijd gedateerd worden.

Ten westen en zuidwesten, tussen 450 en 1000m, nederzettingssporen uit de bronstijd en de ijzertijd

Net ten westen, aangrenzend aan het projectgebied zijn bij een prospectie in 2006 aardewerkvondsten uit de ijzertijd, Romeinse periode en de volle middeleeuwen gedaan.

Uit de historische nota is gebleken dat de gemeente Broechem een vroegmiddeleeuwse kern heeft en ook het toponiem "heim" of "-chem" wijst hierop. De eerste vermelding van Broechem dateert van 868. In de buurt, ten oosten op ongeveer 500 m van het projectgebied, zijn twee locaties die gekend staan als 'steenakkers'. Vaak verwijst een dergelijk naam naar de ondergrond waarin veel stenen aanwezig zijn. Dit kunnen vaak resten zijn van oude bewoning die met het ploegen aan de oppervlakte komen. Voorbeelden hiervan kunnen gevonden worden te Kontich-Steenakker Kapelveld waar een Romeinse site werd opgegraven en te Wijnegem-Steenakker waar een Romeins openluchtheiligdom is onderzocht.

De topografische ligging op een landrug zal doorheen de tijd een grote aantrekkingskracht gehad hebben voor bewoning en begraving. Het projectgebied en ook de gemeente Broechem zijn gelegen op het hoogste punt in de ruime omgeving (Figuur 44).

Op basis van de verzamelde gegevens uit **de bureaustudie** is de archeologische verwachting voor:

Steentijd-artefactensites: middelmatig

In de onmiddellijke omgeving is reeds veel materiaal aangetroffen. Op de bodemkaart is het terrein gekarteerd als een bodem met een sterk gevlekte en/of verbrokkelde textuur B-horizont. Aan de hand van het onderzoek kan gesteld worden dat het terrein gebruikt werd als akker- en weiland waardoor het loopvlak en eventuele artefactensites deels of helemaal verstoord zullen zijn.

Sporensites uit de steentijd, metaaltijden, Romeinse periode en vroege en volle middeleeuwen: hoog

Op basis van het bureauonderzoek is gebleken dat in de ruime omgeving verschillende sites uit deze periodes gekend zijn. Het onderzoeksgebied ligt ongeveer centraal tussen al deze sites binnen een straal van 900 m.

Late en post middeleeuwen: middelmatig

Op basis van het bureauonderzoek zijn geen sites gekend uit de onmiddellijke omgeving. De gekende locaties uit deze periode zijn vooral gelegen in het centrum van de gemeente Broechem. Het betreft voornamelijk gebouwen die terug te vinden zijn op de inventaris Onroerend Erfgoed. Het is geweten dat de bewoning in deze periode zich vooral concentreerde in het dorpscentrum zelf. Dit betekend echter niet dat er zich binnen het projectgebied geen sporen uit deze periode kunnen bevinden.

Nieuwe tijd: laag

In de onmiddellijke omgeving zijn drie constructies gekend van de KW-linie. Deze werd gebouwd net voor de tweede wereldoorlog (1939-1940). Het onderzoeksgebied ligt ongeveer in het midden tussen deze drie constructies. Tussen deze constructies zou een telefoonnetwerk gelegen hebben. Het is echter weinig waarschijnlijk dat dit netwerk doorheen het projectgebied loopt gezien de verbinding tussen de constructies in een rechte lijn zal gelegen hebben.

Tijdens **het landschappelijk bodemonderzoek** is gebleken dat het projectgebied gekarakteriseerd wordt door een AC-profiel. Het ontbreken van een uitlogingshorizont wijst op een zekere verstoring in het plangebied. Het doet vermoeden dat oppervlakkige sporen en vondsten (zoals steentijdvondsten) zijn verdwenen of uit context zijn gebracht. De uitlogingshorizont is mogelijk opgenomen in de bouwvoor. De kans om ruimtelijk intacte in situ vindplaatsen uit de steentijdperiode, die bestaan uit een strooiing van onder meer vuursteen, verbrande hazelnootfragmenten, verbrand bot, enz. ... terug te vinden in het plangebied is dus klein.

Gezien de resultaten van het landschappelijk booronderzoek wijzen op een onverstoord bodemarchief in het plangebied en omdat in de directe omgeving rond het plangebied archeologische sites en vondsten uit de metaaltijden, de Romeinse tijd en de vroege en volle middeleeuwen aanwezig zijn, wordt de kans op het aantreffen van archeologische waarden in het projectgebied uit deze periodes hoog geacht. Bovendien is het plangebied topografisch gelegen op een landrug, wat doorheen de tijd een hoge aantrekkingskracht had op de mens in het verleden voor bewoning en begravingen.

Op basis van het landschappelijk bodemonderzoek kan de verwachting voor **steentijd-artefactensites aangepast** worden naar **laag**. Voor de overige periodes blijft de archeologische verwachting onveranderd.

Het verifiëren van de aanwezigheid van sporen uit deze periodes kan gebeuren door middel van een archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven. De opdrachtgever kiest er voor om dit vooronderzoek uit te voeren in een uitgesteld traject.

3 Bijlagen

3.1 Lijst met figuren

Figuur 1: Plangebied op topografische kaart.....	2
Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB).....	3
Figuur 3: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto.....	6
Figuur 4: grondplan van de af te graven en op te hogen oppervlakte.....	7
Figuur 5: Terreinsneden met huidige en toekomstige situatie.....	8
Figuur 6: Doorsnede van de toekomstige inplanting.....	9
Figuur 7: orthofoto 1971 en 1979-90.....	13
Figuur 8: orthofoto 2000-03 en 2008-11.....	14
Figuur 9: orthofoto 2015 en 2016.....	15
Figuur 10: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM).....	16
Figuur 11: Plangebied en hoogteprofielen op het DHM.....	17
Figuur 12: Hoogteverloop terrein.....	18
Figuur 13: Plangebied op de tertiairgeologische kaart.....	20
Figuur 14: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:200.000.....	23
Figuur 15: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:50.000.....	24
Figuur 16: Kenmerken van de quartairgeologische kaart 1:200.000 en 1:50.000 betreffende het plangebied ...	25
Figuur 17: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen.....	27
Figuur 18: Plangebied op de Ferrariskaart.....	31
Figuur 19: Plangebied op de Vandermaelenkaart.....	32
Figuur 20: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen.....	33
Figuur 21: Plangebied op de Poppkaart.....	34
Figuur 22: Plangebied op de POPP-kaart met aanduiding van de vermelde 'steenakkers'.....	35
Figuur 23: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart.....	39
Figuur 24: Synthesekaart met de CAI op de Ferrariskaart en het kadaster.....	43
Figuur 25: Synthesekaart met de CAI op de DHM en het kadaster.....	44
Figuur 26: Topografische kaart met aanduiding van het plangebied.....	51
Figuur 27: Kadasterkaart (GRB) met aanduiding van het plangebied.....	52
Figuur 28: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto.....	53
Figuur 29: Zicht op het oostelijk deel van het plangebied, foto genomen vanaf de toegang tot het grasland in de noordwestelijke hoek van het plangebied.	56
Figuur 30: Zicht op het zuidwestelijk deel van het grasland, foto genomen vanaf de noordelijke zijde van het plangebied.	56
Figuur 31: Zicht op het noordoostelijk gelegen weiland, foto genomen vanaf de noordelijke zijde van het plangebied.	57
Figuur 32: Situering van de landschappelijke boringen op het GRB.	58
Figuur 33: Boring 2 van 0 (rechtsonder) naar 200 cm (linksboven) onder het maaiveld. Het AC-horizont is te zien tussen 40 en 50 cm beneden het maaiveld. (©BAAC).....	60
Figuur 34: Boring 3 van 0 (rechtsonder) naar 200 cm (linksboven) onder het maaiveld. Het AC-horizont is te zien tussen 25 en 43 cm beneden het maaiveld. (©BAAC).....	60
Figuur 35: Boring 25 van 0 (linksonder) naar 200 cm (rechtsboven) onder het maaiveld. Het AC-horizont is te zien tussen 30 en 45 cm beneden het maaiveld. (©BAAC).....	61
Figuur 36: Boring 10 van 0 (rechtsonder) naar 200 cm (linksboven) onder het maaiveld. Het oranje dekzand is te zien vanaf 150 cm diepte. (©BAAC).....	61
Figuur 37: Boring 17 van 0 (rechtsboven) naar 200 cm (linksonder) onder het maaiveld. De zandige klei is te zien vanaf 40 cm diepte, terwijl vanaf 80 cm diepte kleiig zand werd gezien. (©BAAC).....	62
Figuur 38: Boring 24 van 0 (linksonder) naar 200 cm (rechtsboven) onder het maaiveld. De zandige klei is te zien vanaf 90 cm diepte. (©BAAC).....	62
Figuur 39: Boring 9 van 0 (linksonder) naar 200 cm (rechtsboven) onder het maaiveld. Het eolisch leemmateriaal is te zien tot 120 cm diepte, gevolgd door eolische dekzand. Het tertiair bodemmateriaal is gezien vanaf 180 cm diepte. (©BAAC).....	63
Figuur 40: Boring 19 van 0 (linksonder) naar 200 cm (rechtsboven) onder het maaiveld. Het eolisch leemmateriaal reikte tot 70 cm beneden het maaiveld. Tot 120 cm diepte zag men een fluviaal zandig	

kleipakket. Eolische dekzand nam men waar vanaf 130 cm diepte. Het donkergroen Tertiair bodemmateriaal is gezien vanaf 160 cm diepte. (©BAAC)	63
Figuur 41: Dikte van Ap- en AC-horizont en diepte van de ophoging in het plangebied, geprojecteerd op het Digitaal Hoogtemodel en GRB.	65
Figuur 42: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen met aanduiding van het voorkomen van lemige deklagen (Ldek), zandige deklagen (Zdek), fluvio-lacustriene kleien en kleiige zanden (Kfl), en Tertiaire afzettingen (T), geprojecteerd op het Digitaal Hoogtemodel en GRB.	66
Figuur 43: Synthesekaart met de CAI op de Ferrariskaart en het kadaster	68
Figuur 44: Synthesekaart met de CAI op de DHM en het kadaster	69

3.2 Lijst met tabellen

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.	36
---	----

3.3 Plannenlijst

Plannenlijst Broechem, Abelebaan	Projectcode bureauonderzoek 2017C272 Projectcode Landsch. Bodemonderzoek 2017E179
Plannummer	Figuur 1
Type plan	Topografische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op topografische kaart.
Aanmaakschaal	1:10.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	28-04-2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 2
Type plan	Kadasterkaart
Onderwerp plan	Plangebied op het GRB (kadasterkaart)
Aanmaakschaal	1:250
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	28-04-2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 3
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Plangebied en toekomstige inplanting op orthofoto
Aanmaakschaal	1:2.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	28-04-2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 4
Type plan	Nivelleringsplan
Onderwerp plan	Weergave van af te graven/ op te hogen zone
Aanmaakschaal	1:1.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	07/04/2017
Plannummer	Figuur 5
Type plan	Nivelleringsplan snedes
Onderwerp plan	Weergave van af te graven/ op te hogen zone
Aanmaakschaal	1:500
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	07/04/2017

Plannummer	Figuur 6
Type plan	Snede gebouw
Onderwerp plan	Doorsnede serre
Aanmaakschaal	1:500
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	07/04/2017
Plannummer	Figuur 7
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	1971 en 1979-90
Aanmaakschaal	1:2000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	02/05/2017
Plannummer	Figuur 8
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	2000-03 en 2008-11
Aanmaakschaal	1:2000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	02/05/2017
Plannummer	Figuur 9
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	2015 en 2016
Aanmaakschaal	1:2000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	02/05/2017
Plannummer	Figuur 10
Type plan	Digitaal Hoogtemodel
Onderwerp plan	Plangebied op DHM Vlaanderen
Aanmaakschaal	1:250
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	02/05/2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 11
Type plan	Kadasterkaart
Onderwerp plan	Plangebied op DHM met hoogteprofiellocaties
Aanmaakschaal	1:250
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	02/05/2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 12
Type plan	terreinsneden
Onderwerp plan	Hoogteprofielen op basis van DHM
Aanmaakschaal	1:250
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	02/05/2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 13
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op tertiairgeologische kaart
Aanmaakschaal	1:50.000
Aanmaakwijze	Digitaal

Datum	02/05/2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 14
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op quartairgeologische kaart
Aanmaakschaal	1:200.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	02/05/2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 15
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op quartairgeologische kaart
Aanmaakschaal	1:50.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	02/05/2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 16
Type plan	Legende geologische kaarten
Onderwerp plan	legende
Aanmaakschaal	Nvt
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	02/05/2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 17
Type plan	Bodemkaart
Onderwerp plan	Plangebied op de bodemkaart
Aanmaakschaal	1:5.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	02/05/2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 18
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Topografische kaart van de Oostenrijkse Nederlanden, opgeteld door Joseph de Ferraris
Aanmaakschaal	1:11.520
Aanmaakwijze	Analoog
Aanmaakdatum	1771-1778
Datum	03/05/2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 19
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Topografische kaart van Vandermaelen
Aanmaakschaal	1:20.000
Aanmaakwijze	Analoog
Aanmaakdatum	1771-1778
Datum	03/05/2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 20
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Atlas der Buurtwegen
Aanmaakschaal	1:20.000
Aanmaakwijze	Analoog
Aanmaakdatum	1843-1845
Datum	03/05/2017 (raadpleging)

Plannummer	Figuur 21
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op Poppkaart
Aanmaakschaal	1:2.500
Aanmaakwijze	Analoog
Aanmaakdatum	1842-1879
Datum	03/05/2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 22
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Plangebied met aanduiding van de steenakkers op Poppkaart
Aanmaakschaal	1:2.500
Aanmaakwijze	Analoog
Aanmaakdatum	1842-1879
Datum	04/05/2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 23
Type plan	Centraal Archeologische Inventaris
Onderwerp plan	Plangebied op CAI-kaart
Aanmaakschaal	1:1
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	04/05/2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 24
Type plan	Synthesekaart
Onderwerp plan	Plangebied op CAI-kaart en Ferraris
Aanmaakschaal	1:1
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	04/05/2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 25
Type plan	Synthesekaart
Onderwerp plan	Plangebied met de CAI op kadaster en DHM
Aanmaakschaal	1:1
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	04/05/2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 26
Type plan	Topografische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op topografische kaart.
Aanmaakschaal	1:10.000
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	28-04-2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 27
Type plan	Kadasterkaart
Onderwerp plan	Plangebied op het GRB (kadasterkaart)
Aanmaakschaal	1:250
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	28-04-2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 28
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Plangebied en toekomstige inplanting op orthofoto
Aanmaakschaal	1:2.000

Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	28-04-2017 (raadpleging)
Plannummer	Figuur 29
Type plan	Overzichtsfoto
Onderwerp plan	Plangebied
Aanmaakschaal	Nvt
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	08/06/2017
Plannummer	Figuur 30
Type plan	Overzichtsfoto
Onderwerp plan	Plangebied
Aanmaakschaal	Nvt
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	08/06/2017
Plannummer	Figuur 31
Type plan	Overzichtsfoto
Onderwerp plan	Plangebied
Aanmaakschaal	Nvt
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	08/06/2017
Plannummer	Figuur 32
Type plan	Overzichtskaart landschappelijk onderzoek
Onderwerp plan	Situering boringen
Aanmaakschaal	1:250
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	21/06/2017
Plannummer	Figuur 33
Type plan	Overzichtsfoto
Onderwerp plan	Boring 2
Aanmaakschaal	Nvt
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	08/06/2017
Plannummer	Figuur 34
Type plan	Overzichtsfoto
Onderwerp plan	Boring 3
Aanmaakschaal	Nvt
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	08/06/2017
Plannummer	Figuur 35
Type plan	Overzichtsfoto
Onderwerp plan	Boring 25
Aanmaakschaal	Nvt
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	08/06/2017
Plannummer	Figuur 36
Type plan	Overzichtsfoto
Onderwerp plan	Boring 10

Aanmaakschaal	Nvt
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	08/06/2017
Plannummer	Figuur 37
Type plan	Overzichtsfoto
Onderwerp plan	Boring 17
Aanmaakschaal	Nvt
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	08/06/2017
Plannummer	Figuur 38
Type plan	Overzichtsfoto
Onderwerp plan	Boring 24
Aanmaakschaal	Nvt
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	08/06/2017
Plannummer	Figuur 39
Type plan	Overzichtsfoto
Onderwerp plan	Boring 9
Aanmaakschaal	Nvt
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	08/06/2017
Plannummer	Figuur 40
Type plan	Overzichtsfoto
Onderwerp plan	Boring 19
Aanmaakschaal	Nvt
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	08/06/2017
Plannummer	Figuur 41
Type plan	Resultatenkaart
Onderwerp plan	Diktekaart Ap, AC en ophoging op DHM en GBR
Aanmaakschaal	1:250
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	03/07/2017
Plannummer	Figuur 42
Type plan	Resultatenkaart
Onderwerp plan	Aardkundige variaties op DHM en GBR
Aanmaakschaal	1:250
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	03/07/2017
Plannummer	Figuur 43
Type plan	Synthesekaart
Onderwerp plan	CAI op ferraris en GBR
Aanmaakschaal	1:250
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	04/05/2017
Plannummer	Figuur 44
Type plan	Synthesekaart

Onderwerp plan	CAI op DHM en GBR
Aanmaakschaal	1:250
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	04/05/2017

3.4 Digitale bijlagen

3.4.1 Visuele weergave boringen

3.4.2 Tekstuele beschrijving boringen

4 Bibliografie

- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2014. Broechem. Available at:
<https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/120693>.
- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2016. Geoportaal GGA. Available at:
<https://geo.onroerenderfgoed.be>.
- AGIV, 2017a. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV, 2017b. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Digitaal Hoogte Model.
- AGIV, 2017c. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Bodemerosiekaart. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV, 2017d. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Grootschalig Referentiebestand (GRB).
- AGIV, 2017e. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at:
<http://www.geopunt.be>.
- BAEYENS, L., 1976. *Bodemkaart van België, Verklarende tekst bij het kaartblad LIER 44 W*, Gent.
- CAI, 2017. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: <http://cai.onroerenderfgoed.be/>.
- CARTESIUS, 2017. Cartesius. Available at: www.cartesius.be.
- DOV VLAANDEREN, 2017a. Databank Ondergrond Vlaanderen, Bodemkaart. Available at:
<https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2017b. Databank Ondergrond Vlaanderen, Neogeen/paleogeen (Tertiair). Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2017c. Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair. Available at:
<https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- GEOPUNT, 2017a. GEOPUNT VLAANDEREN: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca1840). Available at:
<http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2017b. GEOPUNT VLAANDEREN: Ferrariskaart (1777). Available at:
<http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2017c. GEOPUNT VLAANDEREN: Kaart Vandermaelen (1846-1854). Available at:
<http://www.geopunt.be> [Accessed August 2, 2016].
- GEOPUNT, 2017d. GEOPUNT VLAANDEREN: Popp-kaart Vlaanderen (1842-1879). Available at:
<http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2017e. Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845). Available at:
<http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/8264f16f-45d2-4eae-bc77-f003c7830b20>.

- GEOPUNT, 2017f. Toelichting: Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/93795cd6-66d3-4310-83b2-5443adfee403>.
- GOOLAERTS, S. & BEERTEN, K., 2006. *Toelichting bij de Quartairgeologische kaart. Kaartblad 16 Lier*, Leuven.
- KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË, 2016. Toelichting: Ferraris (kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden). Available at: http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerraris_nl.html.
- DE MOOR, G. & MOSTAERT, F., 1993. *Geomorfologische kaart van België 1:50000. Kaartblad Oostende*, Leuven.
- Regionaal landschap Dijleland VZW, 2006. de KW-linie. Available at: www.kwlinie.be.
- SCHILTZ, M., VANDENBERGHE, N. & GULLENTPS, F., 1993. *Toelichting bij de geologische kaart van België Vlaams Gewest. Kaartblad 16 Lier*, Leuven.