



Archeologienota

Machelen, Bessenveld

Verslag van Resultaten

Titel

Archeologienota Machelen, Bessenveld. Deel 2: Verslag van Resultaten

Auteur(s)

Sarah Hertoghs, Piotr Pawelczak & Michiel Steenhoudt

BAAC-Projectnummer

2016-1061

Plaats en datum

Gent, 26 april 2017

Reeks en nummer

BAAC Vlaanderen Rapport 485

ISSN 2033-6896

Inhoud

1	Bureauonderzoek	1
1.1	Beschrijvend gedeelte	1
1.1.1	Administratieve gegevens:.....	1
1.1.2	Archeologische voorkennis	4
1.1.3	Onderzoeksopdracht	4
1.1.4	Aanleiding	4
1.1.5	Gekende verstoringen	5
1.1.6	Geplande bodemingrepen	6
1.1.7	Randvoorwaarden	8
1.2	Werkwijze en strategie	9
1.2.1	Onderzoeksvragen	9
1.2.2	Heuristiek.....	9
1.3	Assessmentrapport.....	11
1.3.1	Landschappelijke en bodemkundige situering	11
1.3.2	Historiek onderzoeksterrein	31
1.3.3	Cartografische bronnen	32
1.3.4	Orthografische kaarten	37
1.3.5	Archeologische data	39
1.4	Besluit.....	44
1.4.1	Archeologische verwachting	44
1.4.2	Potentieel op kennisvermeerdering	47
1.4.3	Volledigheid vooronderzoek en motivatie noodzaak verder vooronderzoek	47
1.4.4	Onderzoeksdoelstellingen verder vooronderzoek.....	47
1.4.5	Onderzoeksvragen verder vooronderzoek	47
2	Onderzoeksmethode	48
2.1.1	Methode verder vooronderzoek: keuze en motivatie	48
2.1.2	Verder vooronderzoek met ingreep in de bodem	50
3	Onderzoekstechnieken.....	52
3.1	Methode proefsleuvenonderzoek	52
3.1.1	Algemene bepalingen	52
3.1.2	Specifieke methodologie	53
3.1.3	Eventuele afwijkende methodiek	55
3.1.4	Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk.....	55
3.1.5	Samenvatting	55
4	Proefsleuvenonderzoek.....	57
4.1	Beschrijvend gedeelte	57
4.1.1	Administratieve gegevens.....	57
4.1.2	Archeologische voorkennis	58

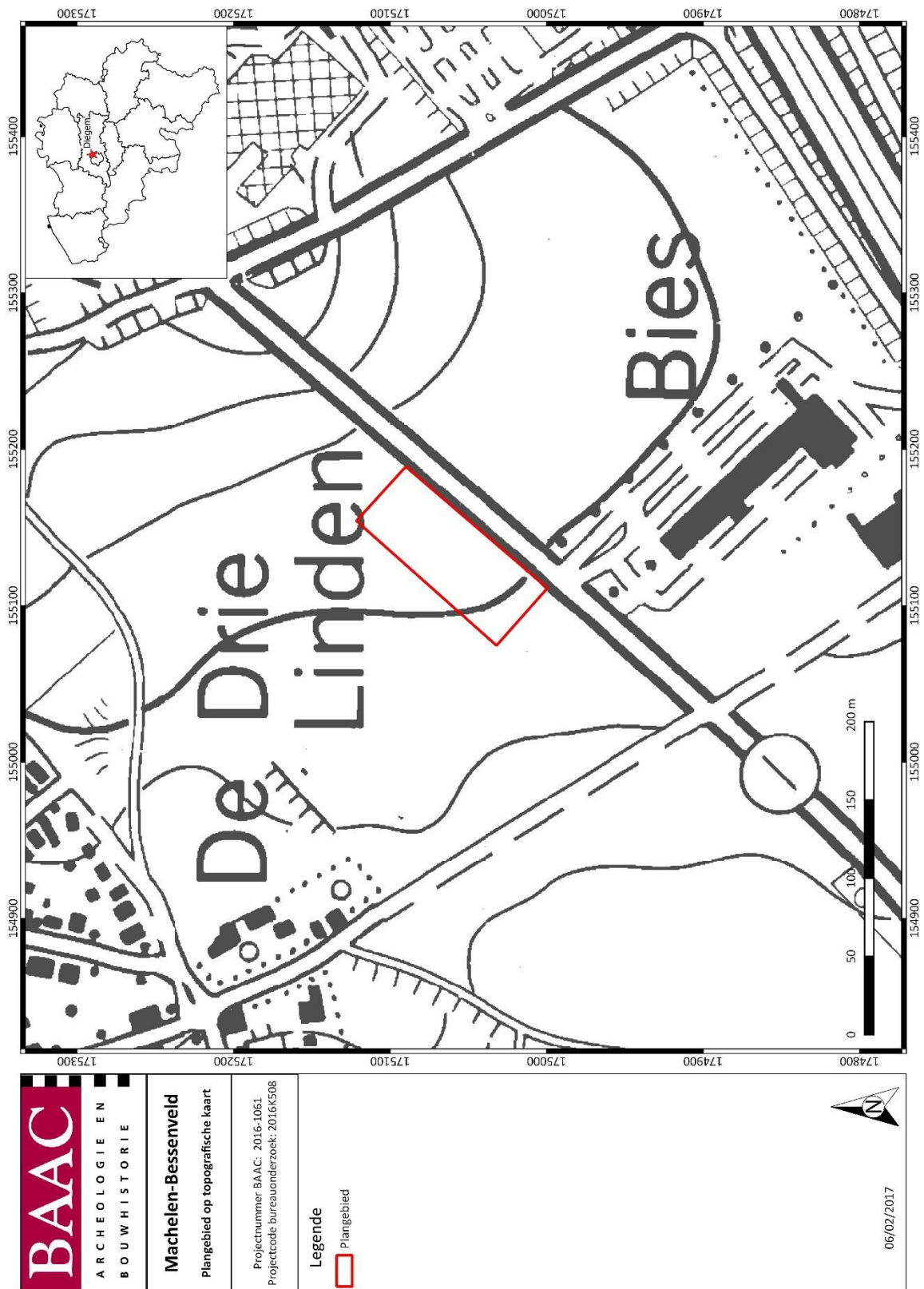
4.1.3	Aanleiding onderzoeksopdracht	58
4.1.4	Juridisch kader en onderzoekstraject	58
4.1.5	Onderzoeksvragen	58
4.1.6	Randvoorwaarden	59
4.1.7	Geplande werken en bodemingrepen	59
4.1.8	Gekende verstoringen	59
4.2	Werkwijze en strategie	60
4.2.1	Onderzoeksstrategie	60
4.2.2	Methode proefsleuvenonderzoek	60
4.2.3	Organisatie van het proefsleuvenonderzoek en technische specificaties gebruikte materialen	63
4.2.4	Eventuele afwijkende methodiek en gegevens feitelijke uitvoer onderzoek	63
4.3	Assessmentrapport.....	63
4.3.1	Methode en technieken.....	63
4.3.2	Vondsten.....	63
4.3.3	Stalen	64
4.3.4	Conservatie	64
4.3.5	Sporen en structuren	65
4.3.6	Assessment onderzoeksterrein.....	66
4.3.7	Samenvatting.....	87
5	Bijlagen	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
5.1	Lijst met figuren.....	89
5.2	Lijst met tabellen	90
5.3	Plannenlijst	91
5.4	Bibliografie.....	100

1 Bureauonderzoek

1.1 Beschrijvend gedeelte

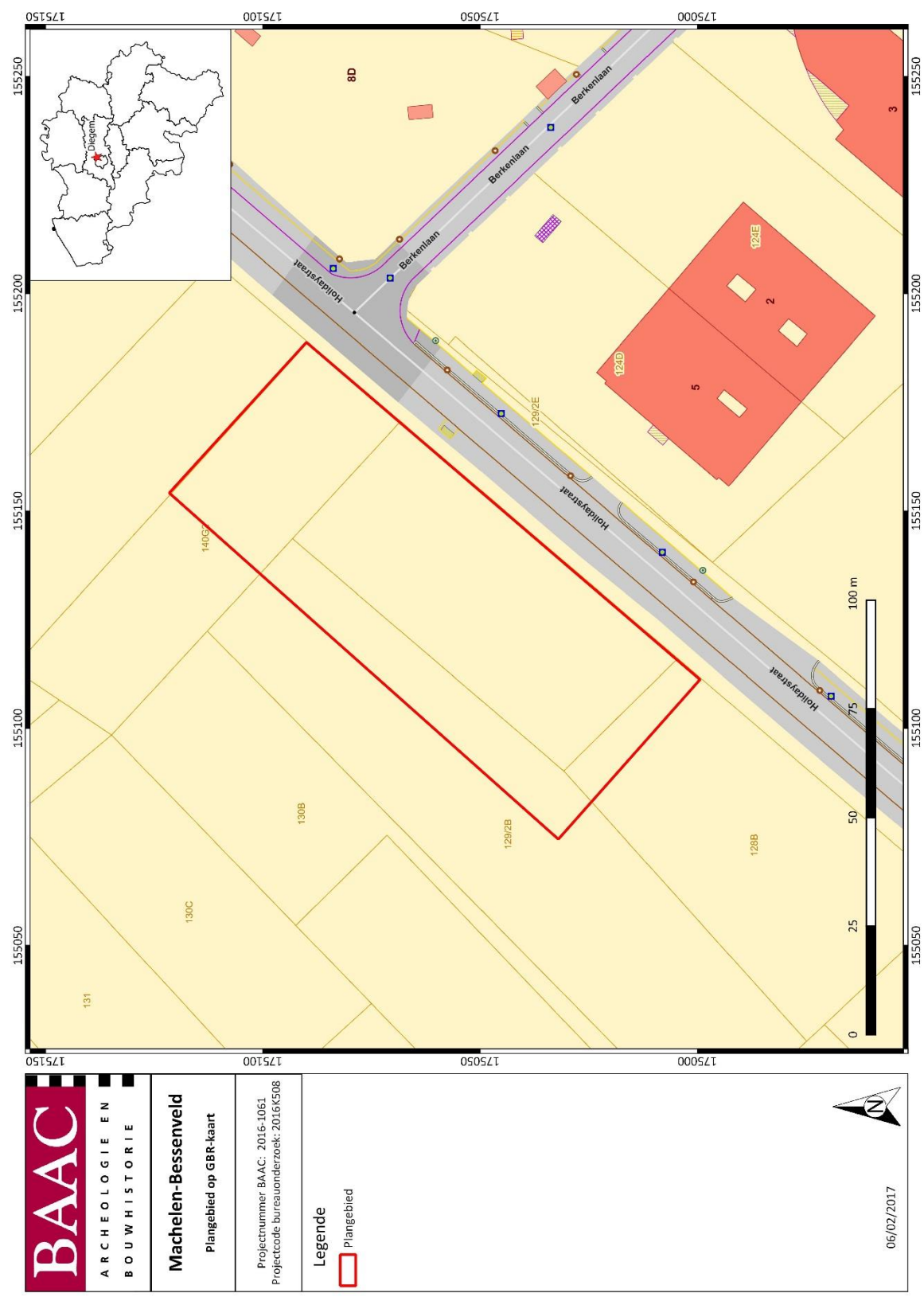
1.1.1 Administratieve gegevens:

Naam site:	Machelen, Bessenveld
Onderzoek:	Bureauonderzoek
Ligging:	Holidaystraat 1831 Machelen (Diegem) Vlaams Brabant
Kadaster:	Diegem, sectie 2, perceelnummers 129E, 140G2 (partim), 129/2B (partim), 128B (partim).
Lambertcoördinaten (EPSG:31370):	NO: x: 155154 y: 175121 NW: x: 155074 y: 175031 ZO: x: 155188 y: 175089 ZW: x: 155111 y: 174999
Projectcode BAAC Vlaanderen bvba:	2016-1061
Projectcode bureauonderzoek:	2016K508
Erkend archeoloog/veldwerkleider:	Sarah Hertoghs / 2015/00077
Bewaarplaats archief:	BAAC Vlaanderen bvba (digitaal en papieren archief)
Grootte projectgebied:	ca.5739 m ²
Uitvoeringsperiode:	06/02/2017 - 11/04/2017
Betrokken actoren:	Sarah Hertoghs, veldwerkleider
Betrokken derden:	N.v.t.
Resultaten (termen thesaurus):	Romeins, Merovingisch, late middeleeuwen, begraving



Figuur 1: Topografische kaart met aanduiding van het plangebied.¹

¹ AGIV 2017a



Figuur 2: Kadasterkaart (GRB) met aanduiding van het plangebied.²

² AGIV 2017b

1.1.2 Archeologische voorkennis

N.v.t.

1.1.3 Onderzoeksopdracht

1.1.3.1 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 **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).

1.1.4 Aanleiding

Naar aanleiding van een stedenbouwkundige aanvraag heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Op het terrein zal door de initiatiefnemer een nieuwbouw gerealiseerd worden. De geplande werken impliceren aanzienlijke bodemingrepen (waaronder de aanleg van ondergrondse parking tot op -5 m) 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 *Machelen, Bessenveld* bedraagt ca. 5739 m². Het valt buiten een beschermde archeologische site, ligt niet in een archeologische zone en komt niet voor op de kaart

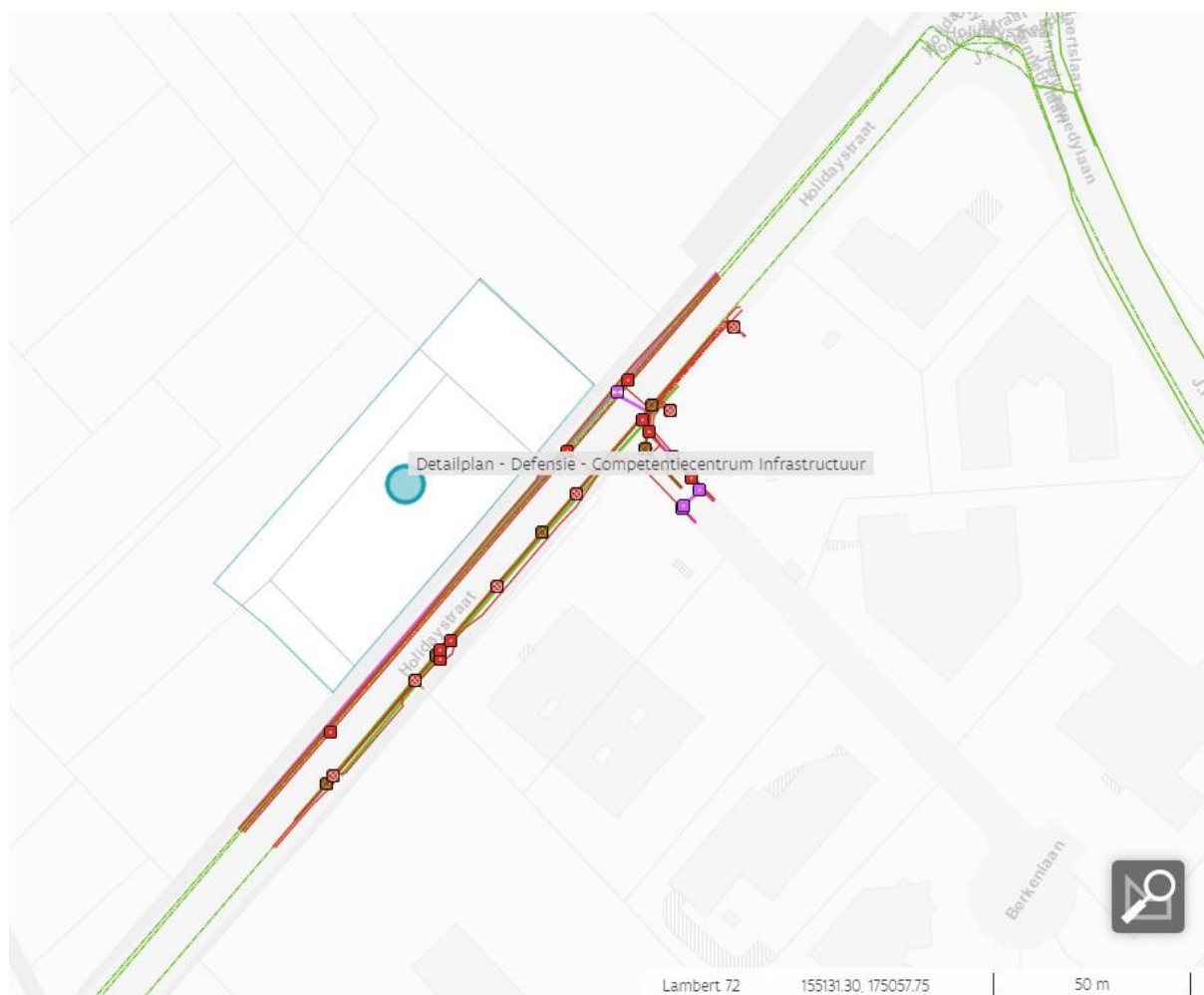
met gebieden waarin geen archeologische waarden (meer) te verwachten zijn (GGA, gebieden geen archeologie).³

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

Omdat de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de vergunning betrekking heeft 3000 m² of meer bedraagt, de ingreep minstens 1000 m² bedraagt en het plangebied in een woon- of recreatiegebied ligt, is volgens het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 een archeologienota vereist. Deze bekrachtigde archeologienota wordt bij de stedenbouwkundige aanvraag gevoegd.

1.1.5 Gekende verstoringen

Voorafgaand aan het onderzoek werd een KLIP-melding gedaan voor de aanwezigheid van eventuele nutsleidingen en kabels binnen het plangebied. Binnen het plangebied bevindt zich enkel een niet meer in gebruikte telefoonlijn. Volgens bijgevoegde informatie mag deze kabel worden verwijderd. Verder zijn er geen andere verstoringen voor het plangebied gekend.

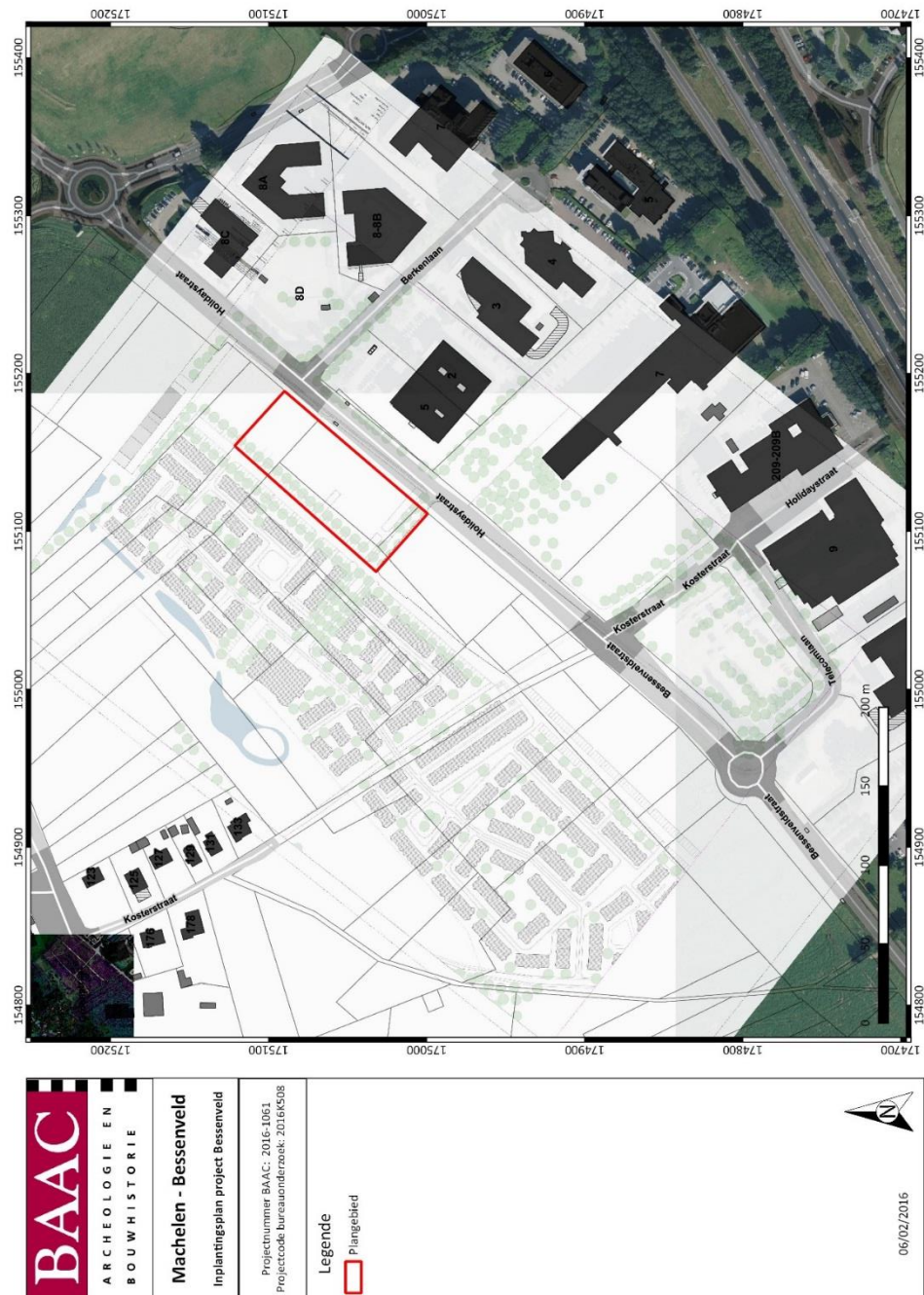


Figuur 3: Aanwezige kabels en nutsvoorzieningen binnen plangebied.

³ AGIV 2017m

1.1.6 Geplande bodemingrepen

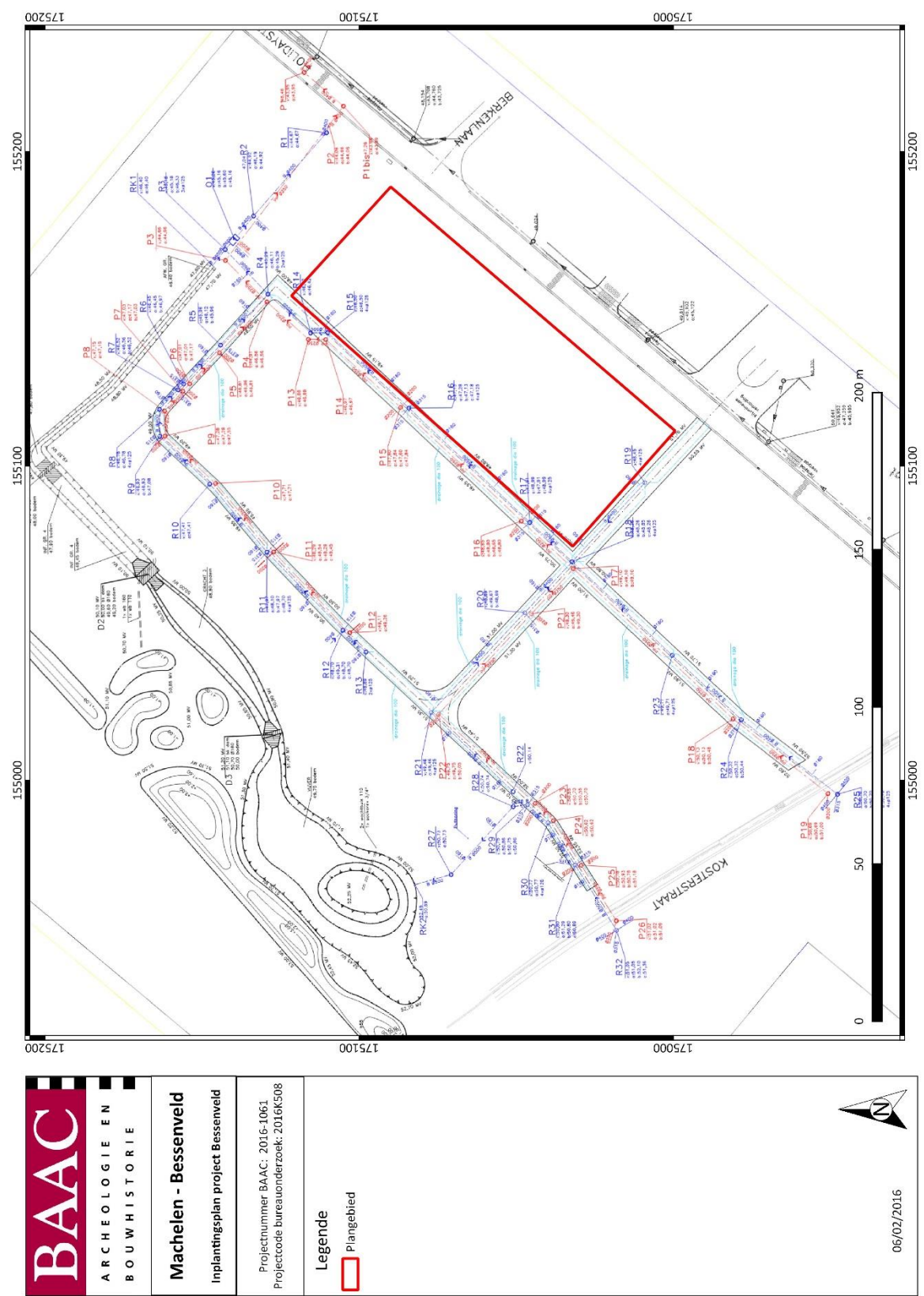
Opdrachtgever plant op het terrein de realisatie van een nieuwbouw met ondergrondse parking. Aangezien de exacte plannen voor de bouw nog niet bekend zijn, wordt voor het volledige terrein uitgegaan van een volledige verstoringen tot op – 5 m. Hierbij worden eventueel in het plangebied aanwezige archeologische waarden onherroepelijk vernietigd.



Figuur 4: Orthofoto⁴ van het plangebied met weergave van de toekomstige inplanting⁵ van het project Bessenveld.

⁴ AGIV 2017j

⁵ Plan aangebracht door initiatiefnemer.



Figuur 5: Footprint van bouwgrepen.⁶

⁶ Plan aangeleverd door initiatiefnemer. Footprint van bouwgrepen.

1.1.7 Randvoorwaarden

Vanwege het feit dat de plannen voor de realisatie nog niet bekend zijn, wordt het volledige plangebied als te verstoren zone beschouwd.⁷

⁷ Doorsnedes van het project zijn tevens nog niet beschikbaar.

1.2 Werkwijze en strategie

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

1.2.1 Onderzoeksvragen

Volgende onderzoeksvragen zullen in dit bureauonderzoek behandeld worden:

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

Indien er archeologische waarden aanwezig zijn binnen het onderzoeksterrein:

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

1.2.2 Heuristiek

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

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

Administratieve en geografische kaarten:

- GRB/kadasterkaart
- Topografische kaart

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

Hierbij moet worden opgemerkt dat de bodemgebruikskaart feitelijk niet geschikt is voor bestudering op perceelsniveau. In de begeleidende tekst op de website van AGIV staat het volgende: *‘De informatie die door deze datasets gegeven wordt is kleinschalig. Dit heeft een belangrijke implicatie. De informatie die men haalt uit een groter gebied zoals bijvoorbeeld een provincie of het volledige Vlaamse gewest zal nauwkeuriger zijn dan de informatie die men tracht te halen uit bijvoorbeeld een bepaalde buurt. Dit wordt duidelijk wanneer ingezoomd wordt in het digitale bestand. Naarmate de kaart steeds meer vergroot wordt zal op een bepaald moment de samenhang tussen de verschillende bodemgebruikstypes verdwijnen. Het is dan ook sterk aan te raden deze kaart niet te gebruiken voor lokale studies. De informatie die hieruit gehaald wordt, is onzeker.’*⁸

De geomorfologische kaart werd niet geconsulteerd aangezien deze niet voorhanden is voor het plangebied.

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

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

Volgende historische kaarten werden opgezocht en geanalyseerd:

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

⁸ AGIV 2017e

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*.⁹ Indien er een bijzondere locatie op te merken is, wordt deze, indien mogelijk, vernoemd bij naam en uitgebreider beschreven. De historische en archeologische kaarten worden gebruikt om een historisch-archeologische interpretatie van de locatie te bekomen.

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

1.3 Assessmentrapport

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

1.3.1 Landschappelijke en bodemkundige situering

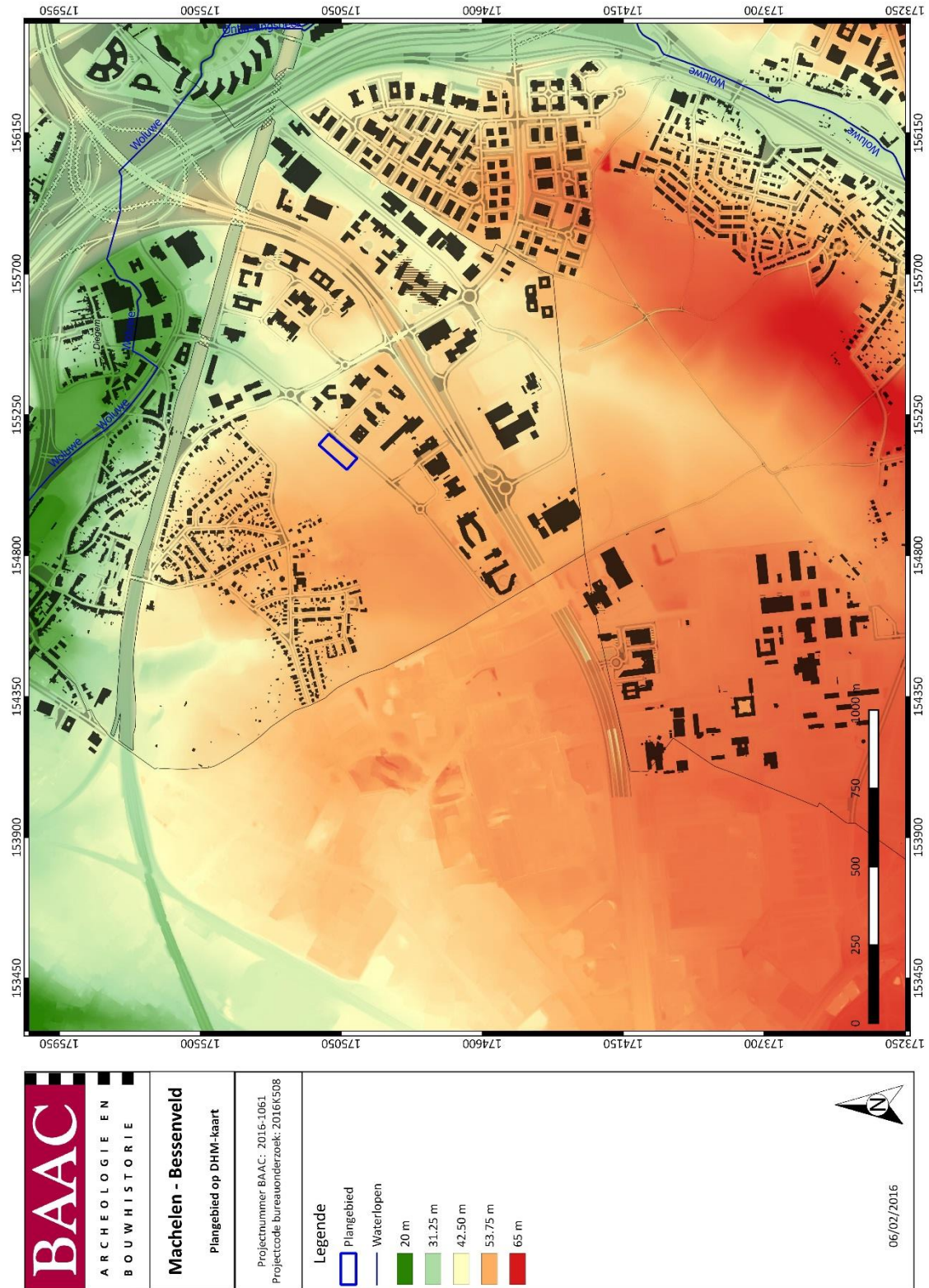
1.3.1.1 Topografische situering

Het onderzoeksgebied bevindt zich ten zuidwesten van de kern van Diegem (Machelen) en wordt aan de zuidelijke lange zijde begrenst door de Holidaystraat. (Figuur 1).

Het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 55,13 m en 53,83 m + TAW (Figuur 6 en Figuur 7).

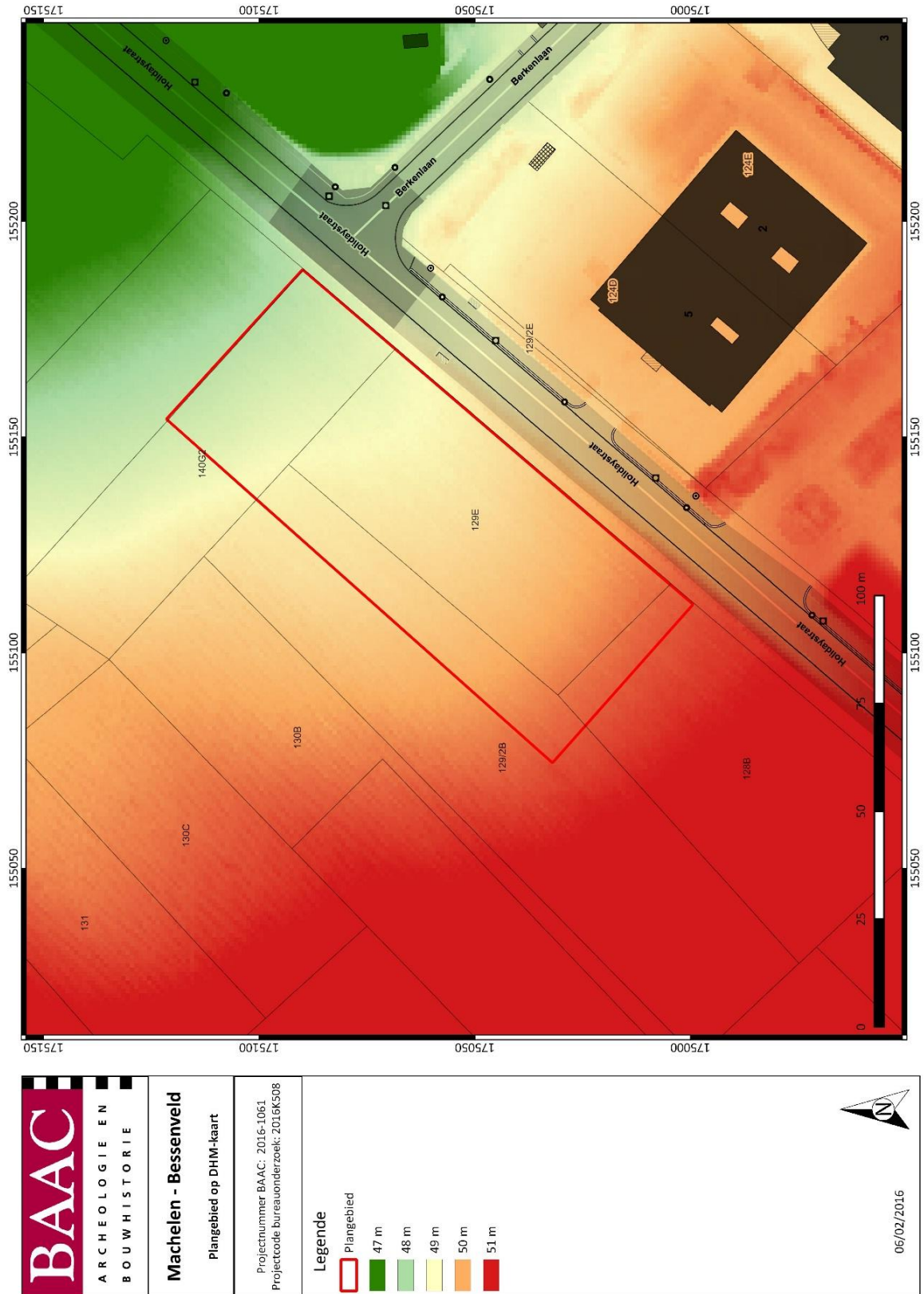
Het onderzoeksgebied heeft een totale oppervlakte van ca. 5739 m² en is momenteel niet bebouwd en braakliggend (Figuur 10).

9 BEYAERT e.a. 2006



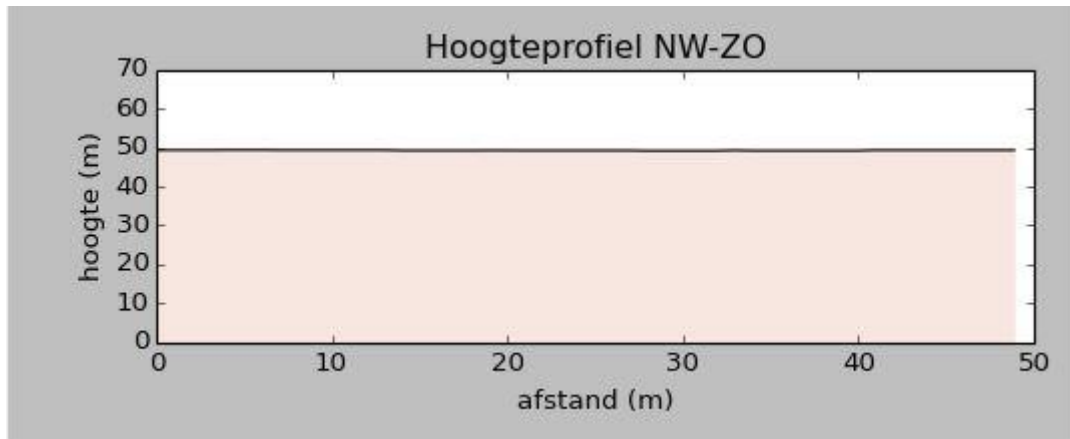
Figuur 6: Projectgebied op de DHM-kaart met weergave van de hydrografie (omgeving).¹⁰

¹⁰ AGIV 2017c

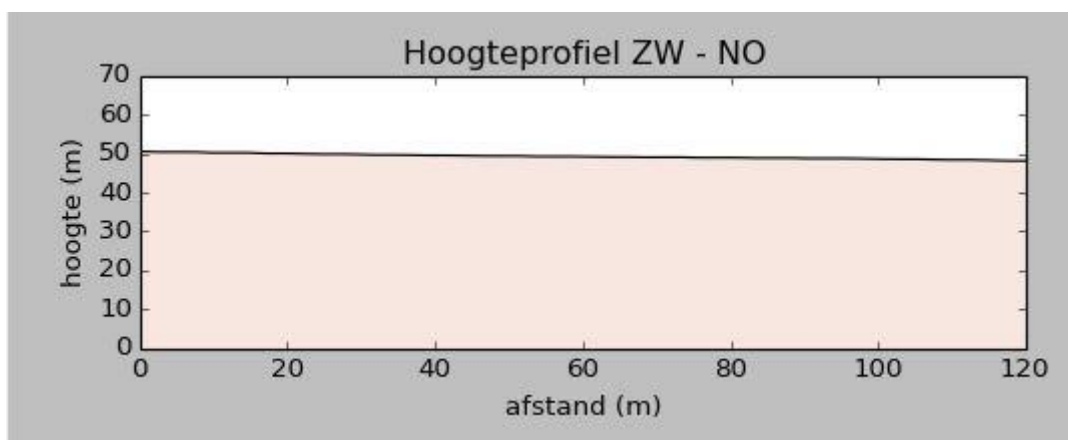


Figuur 7: Projectgebied op de DHM-kaart ingezoomd.¹¹

¹¹ AGIV 2017c



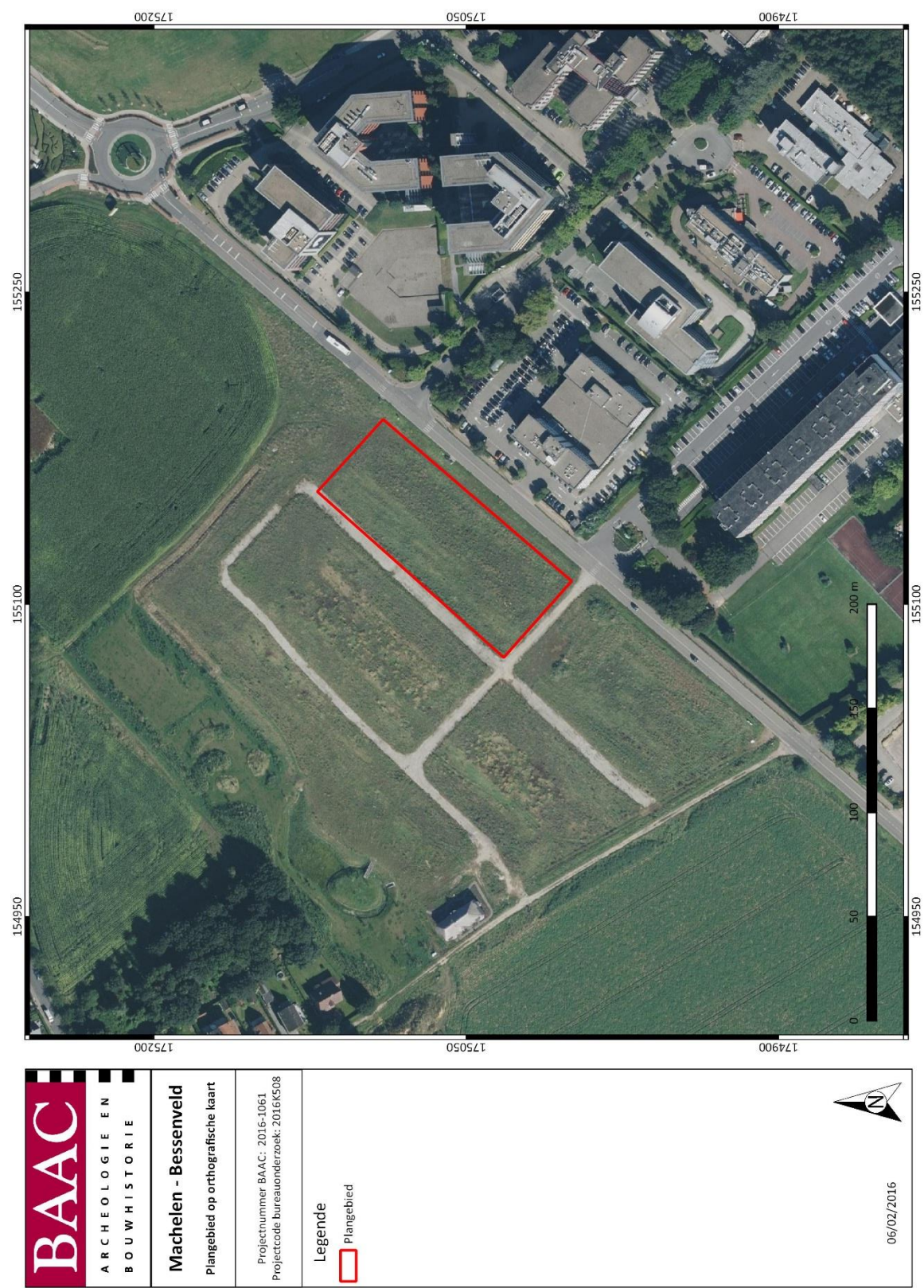
Figuur 8: Hoogteverloop terrein in NW-ZO-richting.¹²



Figuur 9: Hoogteverloop terrein in ZW-NO-richting.¹³

¹² AGIV 2017c

¹³ AGIV 2017c



Figuur 10: Projectgebied op de orthofoto.¹⁴

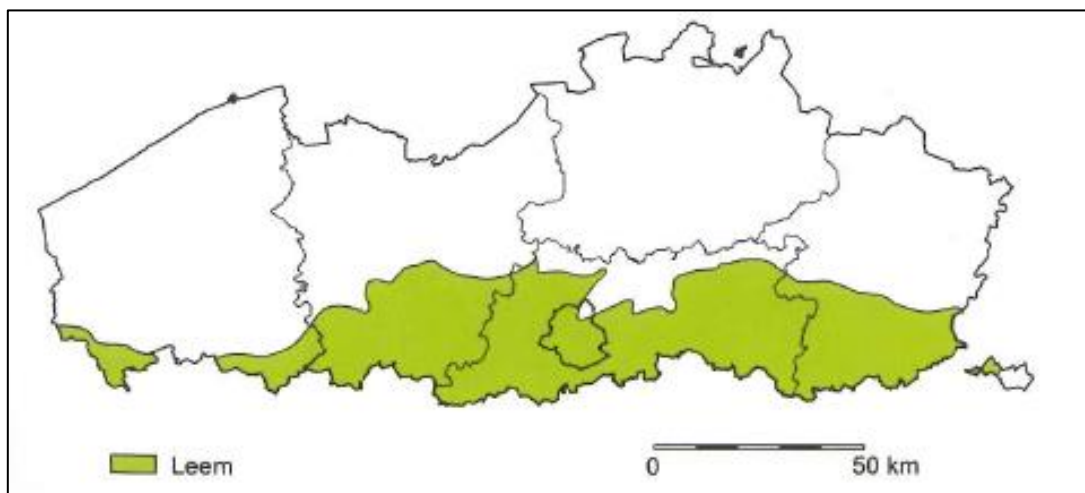
¹⁴ AGIV 2017]

1.3.1.1 Geologie en landschap

Leemstreek

Het onderzoeksterrein bevindt zich in op het Noord-Brabants plateau, op de grens tussen de leemstreek en de zandleemstreek. Het plangebied ligt net ten zuiden van de Vlaamse Vallei. Het Brabants plateau, ook wel de Brabantse leemstreek is het centrale gedeelte van de leemstreek. Het wordt begrenst door Haspengouw in het oosten, de Beneden-Samber en het Bekken van Charleroi in het zuiden, de Henegouwse leemstreek in het oosten en het Centrubekken in het noorden. In het noorden is het plateau sterk versneden door de Dijle, de Zenne en hun verschillende zijriviertjes.¹⁵

Aan het begin van het Quartair werd het Tertiaire (d.w.z. Paleogene en Neogene) landschap in Midden-België (in die tijd een kustvlakte) door tektonische werking opgeheven, terwijl een zeespiegelverlaging er tegelijk voor zorgde dat de erosiebasis van de rivieren dieper kwam te liggen. Het huidige Noordzeebekken kwam hierbij droog te liggen. Tijdens Quartair heerste een polair klimaat van verschillende opeenvolgende ijstijden die werden afgewisseld met interglacialen waarin het klimaat een stuk zachter was. Tijdens de ijstijden werden sneeuw, zand en leem in het toenmalige toendralandschap uit de bovenste bodemlagen opgeblazen door de overheersende noord- en noordwestelijke winden en als een dekmantel afgezet.¹⁶ Aldus vormde zich in Midden-België een gordel van lössafzettingen die over het algemeen wordt aangeduid als de Leemstreek (zie Figuur 11).



Figuur 11: De Leemstreek in Vlaanderen.¹⁷

Uit de drooggevalen Noordzeebedding werd fijn materiaal opgewaaid en door noordwestenwinden landinwaarts vervoerd. De grofste korrels (zand) werden rollend en springend (door saltatie) getransporteerd en niet ver van hun oorsprongsgebied afgezet. De fijnste korrels (löss of leem) bleven langer in suspensie en werden tijdens sneeuwstormen (niveo-eolisch) meegevoerd en verder in het binnenland afgezet (zie Figuur 12).¹⁸ Löss is een door de wind afgezet, homogeen, poreus en licht coherent sediment dat overwegend uit kalkrijke silt bestaat. Het is opgebouwd uit splinterige korreltjes tussen 16 en 62 μm , afkomstig van gesteenten die door gletsjers onder zeer hoge druk zijn fijn gemalen. De lössafzettingen zijn vooral te vinden in het zuidelijke deel van West- en Oost-Vlaanderen

¹⁵ Wwikix 2015

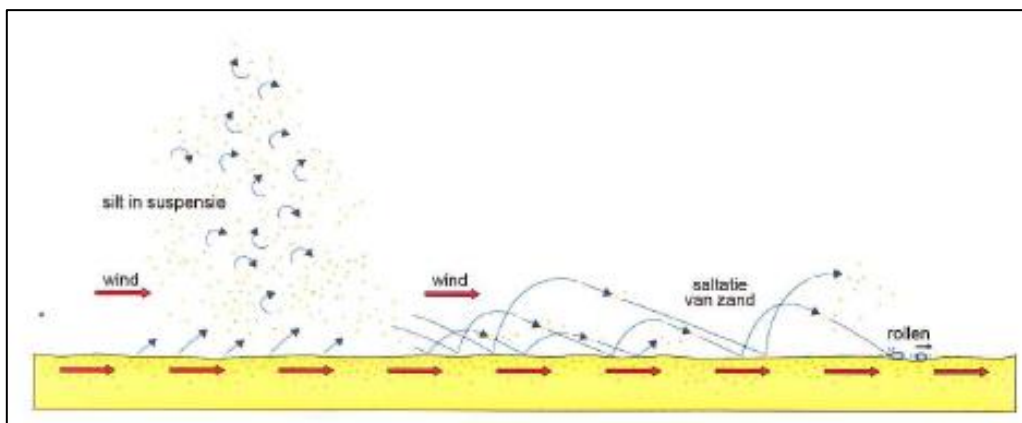
¹⁶ CLAES & GULLENTOPS 2001: 22.

¹⁷ BORREMANS 2015

¹⁸ VERHEYE & AMERYCKX 2007: 23.

(Vlaamse Ardennen), Brabant (Pajottenland en het Hageland) en Zuid-Limburg (Haspengouw).¹⁹ Ten zuiden van Samber en Maas vormde de hoogte een obstakel en werd geen löss meer afgezet. Aldus ontstond in Vlaanderen en Midden-België een zonering van noord naar zuid met een noordelijke Zandstreek en een zuidelijke Leemstreek. Daartussen bevindt zich een overgangsgebied, dat als de Zandleemstreek wordt aangeduid (zie Figuur 13).²⁰

Het grootste deel van de löss dateert uit het Weichseliaan (117.000 tot 11.755 BP²¹) en kan globaal genomen in twee fasen opgedeeld worden, namelijk het Hesbayaan en het Brabantiaan. Beide fasen vormen respectievelijk het Lid van Haspengouw en het Lid van Brabant binnen de Formatie van Gembloux, die de lössafzettingen omvat.²² Het Hesbayaan stamt uit de eerste fase van het Weichseliaan (Vroeg-Weichseliaan, van 117.000 tot 76.000 BP), toen er een koud, maar vochtig klimaat heerste met veel neerslag. Hierbij werd de afgezette leem in belangrijke mate door smeltwaters herwerkt, waardoor een afwisseling van zand- en leemlagen (resp. afgezet bij hoog en laag debiet) ontstond. In dit opzicht spreekt men over niveo-eolische afzettingen uit het Hesbayaan, die algemeen worden aangeduid als Haspengouwleem.²³ Deze bevat een niveo-eolische stratificatie, ijswiggen, gevlekte horizonten, toendrapolygonen en allerhande vervormingen die eigen zijn aan een koud maar vochtig klimaat.²⁴ Tijdens het Brabantiaan, dat vooral samenvalt met de middelste fase van het Weichseliaan (Midden-Weichseliaan of Pleniglaciaal, van 76.000 tot 15.700 BP) was het klimaat eveneens zeer koud maar veel droger. Hierbij werd de zgn. Brabantleem door de wind, dus eolisch, afgezet waarna deze grotendeels ter plaatse bleef liggen. Cryoturbatieverschijnselen komen er veel minder in voor, gelet op de droge omgeving. Zowel het Brabantleem als het Haspengouwleem is over het algemeen asymmetrisch op de hellingen van de vele dalen afgezet, wat van invloed is geweest op de dikte van het leemdek dat minder dik is op de steilere noordoostelijk georiënteerde hellingen dan op de zwakkere zuidwestelijk georiënteerde hellingen. Over het algemeen hebben de lössafzettingen reliëf nivellerend gewerkt en liggen ze rechtstreeks op het Paleogeen- en Neogeen substraat, enkel gescheiden door een grindlaag die bestaat uit silex en herwerkte Cenozoïsche zandstenen en keien afkomstig van Paleozoïsche gesteenten, het zogenaamd “diachroon restgrind”.²⁵



Figuur 12: Eolisch transport van zand en silt (leem) door suspensie, saltatie en rollen²⁶

¹⁹ BORREMANS 2015: 249-250.

²⁰ VERHEYE & AMERYCKX 2007: 23.

²¹ BP = *Before Present*, waarbij het heden gelijkgesteld is met het jaar 1950 n.C.

²² BORREMANS 2015: 249.

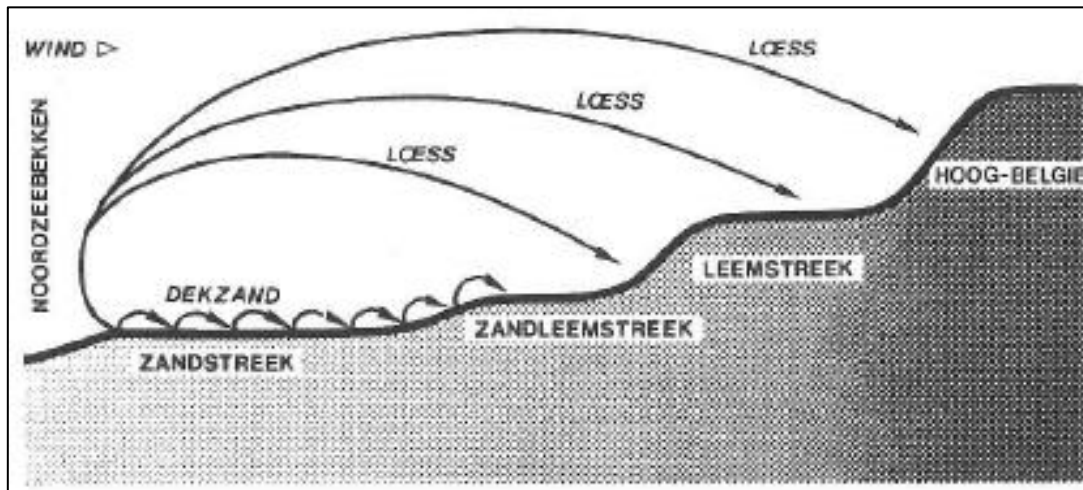
²³ CLAES & GULLENTOPS 2001: 22.

²⁴ BOGEMANS & VAN MOLLE 2005: 3.

²⁵ BORREMANS 2015: 250.

²⁶ BORREMANS 2015: 250.

Beide fasen worden soms van elkaar gescheiden door een paleobodem, de zogenaamde “Kesseltbodem”, maar die is niet overal aanwezig.²⁷ Later, tijdens het Holoceen (11.755 BP tot nu), werd het klimaat gevoelig warmer en tevens opnieuw natter. Het toendralandschap werd vervangen door bosvegetatie. De bovenkant van de tijdens het Brabantiaan afgezette leem werd door de toegenomen neerslag ontkalkt (in tegenstelling tot de onderkant van het pakket en de Haspengouwleem). Tevens nam de erosie vanaf deze periode weer toe, hetgeen werd versterkt door de door de mens veroorzaakte ontbossing van het landschap vanaf de tweede helft van het Holoceen. Hierbij werd colluvium in de valleien en depressies afgezet. In rivier- en beekdalen werd tevens alluvium afgezet.²⁸



Figuur 13: Ontstaan van de Zandstreek, Zandleemstreek en Leemstreek²⁹

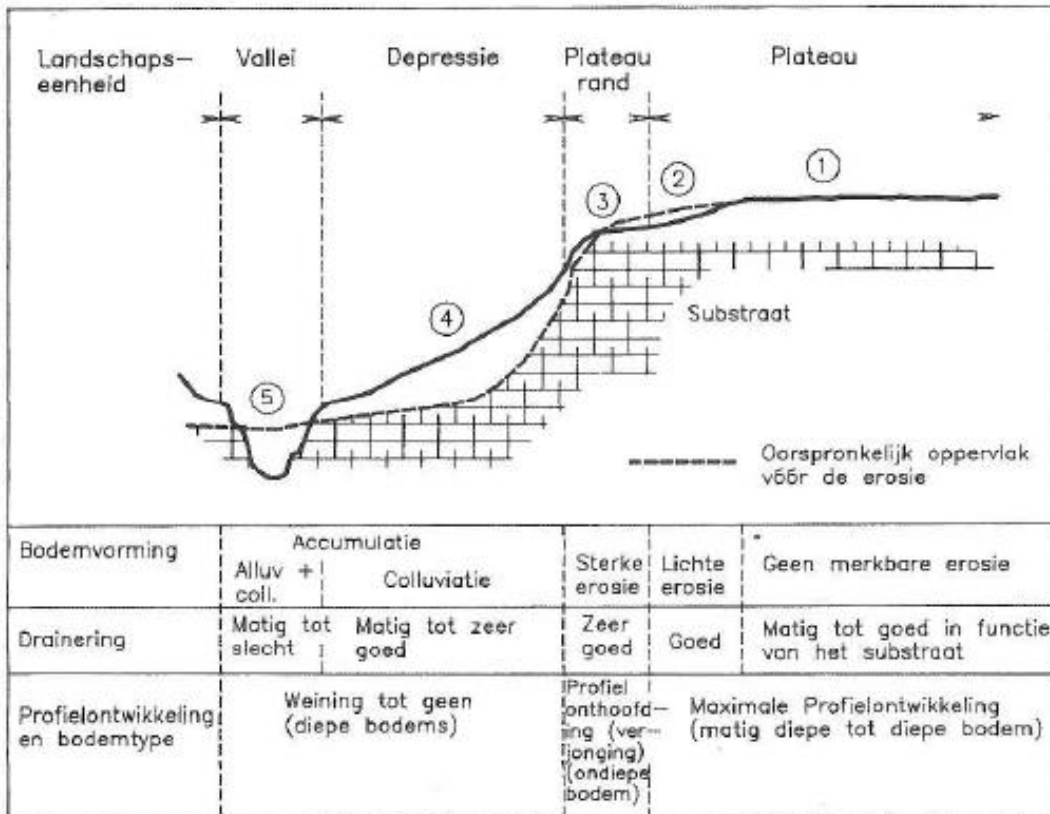
Deze evolutie leidde tot de typische structuur van het landschap in de Leemstreek met dendritisch versneden erosiegeulen en plateau-, helling- en valleigronden (zie Figuur 14). Op de vlakke plateaus, die zo'n 75 % van het oppervlak in de Leemstreek uitmaken, is er geen merkbare erosie en hebben zich diepe bodems ontwikkeld met een uitloging van calciëet en kleimineralen. Deze gronden hebben meestal een goede drainering. Op de plateaurand vindt daarentegen juist onder het reliëf-knikpunt maximale erosie plaats met profielonthoofding en bodemverjonging. De drainage is hier zeer goed. Op de lagere delen van de helling (depressiegronden) treedt accumulatie op van materiaal dat hoger werd geërodeerd (colluvium). De drainage is matig. In de valleien is het bodemprofiel dan weer zeer sterk aangereikt met hellingsmateriaal of alluvium afkomstig van de waterlopen. De drainage is matig tot slecht te noemen.³⁰ De sterke versnijding van het reliëf zorgt, behoudens in Droog Haspengouw, voor dagzomend pre-Quartair substraat in de natte dalen.

²⁷ CLAES & GULLENTOPS 2001: 22; BOGEMANS & VAN MOLLE 2005: 3-4.

²⁸ CLAES & GULLENTOPS 2001: 22.

²⁹ VERHEYE & AMERYCKX 2007: 2007.

³⁰ VERHEYE & AMERYCKX 2007: 30.



Figuur 14: Erosie, sedimentatie en bodemvorming in de leemstreek³¹

1.3.1.1.1 Paleogeen en Neogeen (Tertiair)

Op basis van de *Databank Ondergrond Vlaanderen*³² wordt binnen het plangebied het tertiair substraat gevormd door de Formatie van Lede (*Ld*). De Formatie van Lede is de jongste van de Zennegroep en dateert uit het midden Eocene. Ze bestaat uit licht glauconiethoudend fijn, grijs kalkhoudend zand met soms de aanwezigheid van kalksteenbanken. Het Zand van Lede bevat eveneens *Nummulites variolarius* (fossielhoudend), aan de basis komt een grindlaagje voor met herwerkte elementen uit oudere afzettingen. De dikte van die afzetting bedraagt gemiddeld 7m, maar kent plaatselijke een sterke wisseling.³³

Rondom de Formatie van Lede (*Ld*) bevindt zich de formatie van Brussel (*Br*) (Figuur 15). De formatie van Brussel is de oudste formatie van de Zennegroep en is een heterogene afzetting die bestaat uit een afwisseling van kalkrijke en kalkarme zandpakketten. Binnen de formatie kunnen volgende leden worden onderscheiden:³⁴

Het Lid van Chaumont-Gistoux, een middelmatig grof kwartszand, het Lid van Diegem dat bestaat uit fijne kalkhoudende zanden die sterk gebioturbeerd zijn. Hierin komen plaatvormige kalksteenbanken voor met ertussen grillige kiezelconcreties. Het Lid van Neerrijsse is een middelmatig tot grof kwartszand met plaatvormige zandsteenbanken erin.

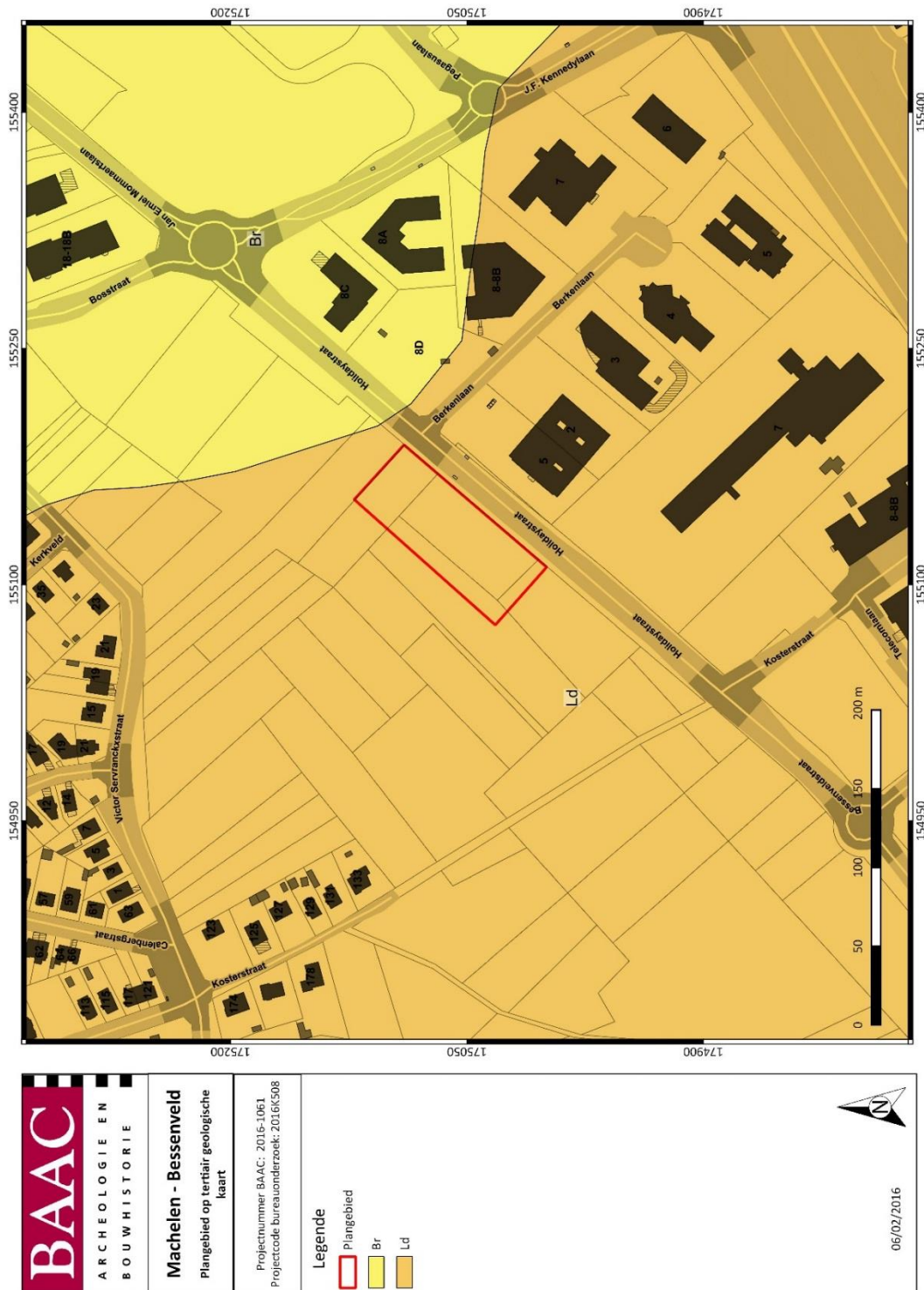
³¹ VERHEYE & AMERYCKX 2007.

³² DOV VLAANDEREN 2017b.

³³ SCHROYEN 2003.

³⁴ SCHROYEN 2003.

De zanden van Brussel komen vooral voor langs de rechteroever van de Zenne en dit in de geulen. Dit geulachtig karakter zorgt ervoor dat er zich grote dikteverschillen kunnen voordoen op een zeer korte afstand.³⁵



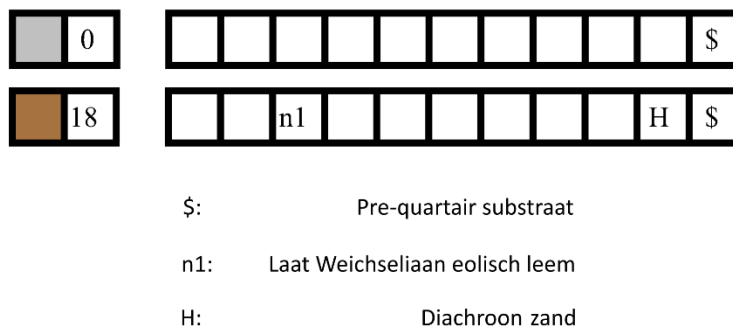
Figuur 15: Projectgebied op de tertiair geologische kaart.³⁶

³⁵ HOUTHUYS 1990

³⁶ DOV VLAANDEREN 2017b

1.3.1.1.2 Quartair

Het kaartblad Brussel-Nijvel (31-39: 1:50.000) geeft een grote verscheidenheid weer. De sedimenten kunnen ingedeeld worden in vier grote groepen. Ten eerste de diachrone faciës en colluvia. De fluviatiele sedimenten van de Scheldegroep die gerelateerd zijn aan de Zenne, de Dender, de Dijle en hun zijrivieren. De Weichseliaan eolische afzettingen waarbinnen op het Vlaams grondgebied drie types te onderscheiden zijn: het dekzand in het noorden, de loess in het zuiden en de overgangszone met zandleem ertussen. Tot slot zijn er nog de Tardiglaciale en Holocene sedimenten die voornamelijk in relatie gebracht worden met de huidige rivieren en beken. Op de hellingen van de valleien zullen eerder recente colluviale afzettingen voorkomen.³⁷ Op de quartairgeologische kaart, schaal 1:50.000 (Figuur 16 en Figuur 17) bevindt het projectgebied zich bijna volledig binnen het lithoprofieltype 0. In deze zones zijn enkel pre-quartaire substraten (\$) aanwezig. Het zuidwestelijke gedeelte van het projectgebied wordt omschreven als lithoprofieltype 18. Van jong naar oud zijn hierin drie sedimentpakketten te onderscheiden. Bovenaan ligt een eolische leempakket uit het laat-Weichseliaan (n1). Hieronder is een diachroon grind en diachroon zandpakket (H) aanwezig. Dit pakket rust op het pre-quartair substraat (\$).



Figuur 16: Legende bij de quartair geologische kaart 1:50.000.

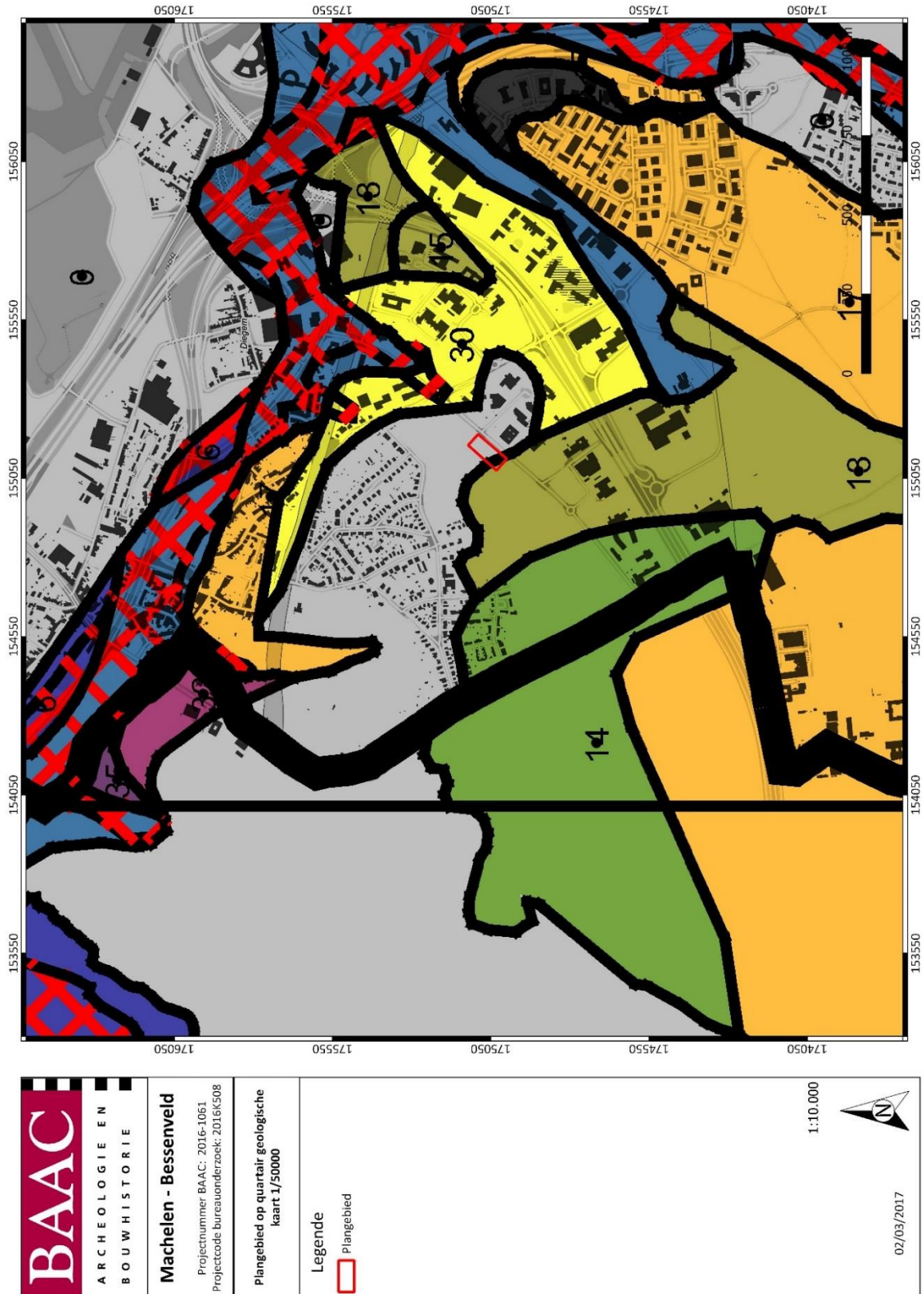
Type n1- Midden- en Laat-Weichseliaan homogeen leem: Deze leem wordt beschreven als een gele, kalkrijke loess. Deze leem werd afgezet door noordoostelijke winden. In droge omstandigheden is deze leem vaak poederig of bros. De afzettingen bestaan meestal uit ongelaagd of soms zwak gestratificeerde leem. Deze leem wordt waargenomen op plateaus en op bijna vlakke delen waar geen hellingswerking is. Aan de hand van de verschillende kenmerken van deze leem kan hij ingedeeld worden tot het lid van Brabant. De basis van het pakket wordt vaak gekenmerkt door de Bodem van Kesselt. De bovenste 2 tot 3 m is vaak ontkalkt. De sedimenten zijn kleirijk en worden ook wel omschreven als 'terre-à-briques' omdat ze vaak gebruikt werden voor het vervaardigen van bakstenen. De dikte van het pakket is erg variabel en kan dikwijls de 10 m overschrijden. De maximaal waargenomen dikte bedraagt 24 m. Gemiddeld genomen is de dikte ongeveer 5 m. Opvallend is wel dat de diktes van dit pakket langs de linkeroever van de Zenne vaak dikker zijn dan 10 m.

Type H- Diachroon zandig faciës: Deze faciës worden teruggevonden rechtstreeks op het onderliggende substraat en aan de basis van de overige Quartaire afzettingen. Het is materiaal dat na afspoeling en/of massabeweging langs de hellingen sedimenteerde. Het bestaat vooral uit materiaal van het onderliggende substraat met uitzondering van de grindhoudende elementen. Ze worden enkel opgenomen als deze faciës duidelijk te onderscheiden zijn van het onderliggende substraat en van de

³⁷ SCHROYEN 2003

eventueel bovenliggende sedimenten. Gemiddeld is deze faciës ongeveer 2,5 m dik, maar lokaal is een dikte waargenomen van 22 m.

Aan de hand van de hoogtes van het quartair en het verschil tussen de basis en het huidige niveau is een reconstructie gemaakt van het pre-quartair reliëf. Een vergelijking tussen de basis en het huidige niveau toont dat er veel overeenkomsten zijn. In het interfluvium tussen de Dender en de Zenne hebben de heuvelkammen dezelfde hoogte als de huidige. In de zone ten oosten van de Zennevallei is het paleoreliëf over het algemeen lager gelegen en was het ook vlakker dan het huidige reliëf. Het belangrijkste verschil is waar te nemen in de rivierdalen gezien de Quartair sedimenten hier over het algemeen dikker zijn dan op de heuveltoppen. Daardoor was het paleoreliëf van deze valleien veel meer uitgesproken. Voor de Zennevallei geldt dat deze gemiddeld 20 m dieper was dan de huidige vallei. Verder kan ook opgemerkt worden dat deze vallei veel breder was, vooral aan de westelijke zijde. Onderzoek heeft uitgewezen dat de Oer-Zenne meer aan de westelijke zijde van de vallei stroomde. Geleidelijk werd het westelijke deel inactief. De hier aanwezige fluviatiele sedimenten zijn later door een dik pakket eolische leem waardoor de vallei versmalde. Langs de oostelijke zijde werden de Weichseliaan fluviatiele sedimenten ingesneden door Tardiglaciale erosie. Deze insnijdingen werden op hun beurt weer opgevuld met Tardiglaciale en Holocene fluviatiele sedimenten waardoor de huidige alluviale vlakte ontwikkelde.

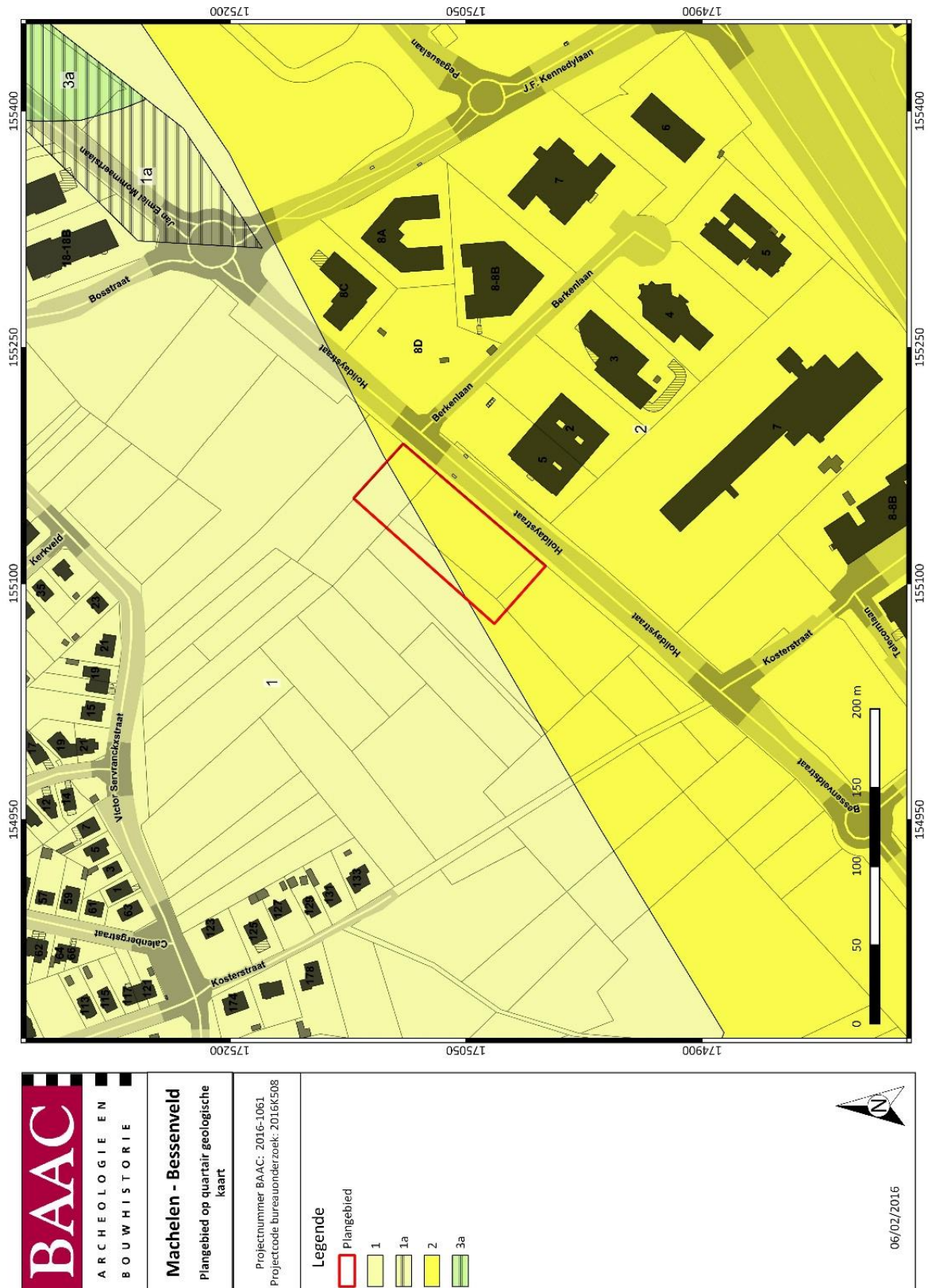


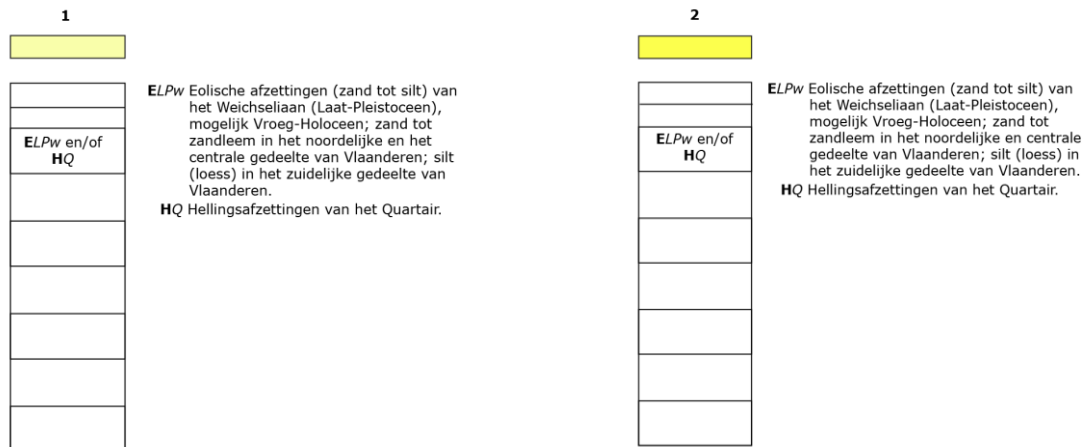
Figuur 17: Quartairgeologische kaart 1:50.000 met aanduiding van het projectgebied³⁸

³⁸ AGIV z.d.

Op veel plaatsen binnen dit kaartblad (Brussel-Nijvel) dagzoomt het pre-Quartair substraat (\$). Dit is het geval op de toppen van de heuvels en op de linker- en rechteroever van de Zenne. Voor het projectgebied, dat gelegen is op de oostelijke rand van de Zennevallei is dit ook het geval net zoals bij de diep ingesneden valleien in het Brabants Plateau. Een ander voorbeeld hiervan dat ook betrekking heeft op het projectgebied is de vallei van de Woluwe. Hier en op het noordoostelijke deel van het kaartblad Brussel-Nijvel is een groot oppervlak ingenomen door de dagzomende zanden van Brussel en die van Lede. Het moet vermeld worden dat langs de oostelijke rand van de Zennevallei een groot deel van het oorspronkelijke Quartair afzettingen verwijderd werden door bouwactiviteiten.

Volgens de quartairgeologische kaart op schaal 1:200.000 (Figuur 18) bevinden er zich binnen het plangebied mogelijk hellingsafzettingen uit het quartair (**HQ**) en zandige tot siltige eolische afzettingen van het Weischeliaan (Laat-Pleistoceen), mogelijk Vroeg-Holoceen (**ELPw**). Het gaat om zand tot zandleem in het noordelijke en centrale gedeelte van Vlaanderen en silt in het zuidelijke gedeelte van Vlaanderen (Figuur 19).





Figuur 19: Kenmerken van de Quartair geologische kaart betreffende het plangebied.⁴⁰

1.3.1.1.3 Bodem

Op de Bodemkaart van Vlaanderen⁴¹ wordt het plangebied gekenmerkt door droge leembodems met textuur B-horizont (*Aba0*) en droge leembodem zonder profiel (*Abp*). Zeer droge tot matig natte zandleembodems met onbepaald profiel, een zandsubstraat op geringe diepte en een sterke antropogene invloed (*sLax (o)*) komen ten noorden van het plangebied voor (Figuur 20).

Aba0 bodemserie heeft een A-horizont van meer dan 40 cm. Ze hebben zich ontwikkeld in een gematigd vochtig klimaat onder een loofbos. Ze ontstonden op een betrekkelijk vlak reliëf in een kalkrijk loessmateriaal. Bij de in-cultuur-name van deze gronden (en de bijhorende ontbossing) is de A-horizont geheel of gedeeltelijk bewaard gebleven. De in-cultuur-name van de gronden veranderde de kenmerken van de grijsbruine podzolachtige bodem. Algemeen kan het profiel van deze gronden omschreven worden als volgt. Een Ap-horizont van 25 cm dik met een donkerbruine kleur. Hieronder een A2 horizont van 25 cm dik die bestaat uit een lichte leem die geelbruin tot grijsbruin is. De B2-horizont is 40 cm dik, uit zware leem met een bruine kleur. Op de breukvlakken is de kleur donkerbruin. De B3 van 60 cm dik bestaat uit een zware geelbruine leem. De C1-horizont is geelbruin van kleur en wordt omschreven als een lichte kalkloze leem van 70 cm dik. De C2 horizont wordt omschreven als licht leem, kalkrijk met een geelbruine kleur. De *Aba0* fase komt weinig voor. Enkel op plaatsen waar erosie weinig of niet heeft ingewerkt. Dikwijls zijn het gronden in een lichte terreininzinking of afgesloten depressies waar de A-horizont gedeeltelijk uit colluviale afzettingen bestaat.⁴²

Binnen de *Abp* bodemserie worden de diepe fase of de begraven B-horizont niet onderscheiden. Het zijn colluviale bodem die een diepte hebben van meer dan 80 cm. De gronden bestaan uit leemmateriaal dat afkomstig is van de Ap en de A2 horizont van de hoger gelegen plateau's. De zwaardere colluviale gronden bestaan uit materiaal dat afkomstig is van de B-horizont van de gronden die op de hellingen aanwezig waren. Hevige stortregens en smeltwater nemen oppervlakkige laagjes van de onbedekte hellingsgronden mee en zetten dit af in de lager gelegen delen. Hierdoor ontstaat een soort gelaagdheid in deze afzettingen. Hierbij zullen de grovere sedimenten bij hevige neerslag worden afgezet. Bij een afname van de neerslag gaan fijnere sedimenten worden afgezet en ten slotte zullen de fijnste sedimenten neerslaan. Een dergelijke cyclus herhaald zich en de verschillende laagjes hinderen het indringen van water en plantenwortels. Door grondbewerking en woeldieren wordt de

⁴⁰ AGIV z.d.

⁴¹ BAEYENS & R. 1958

⁴² BAEYENS & R. 1958: 28-31.

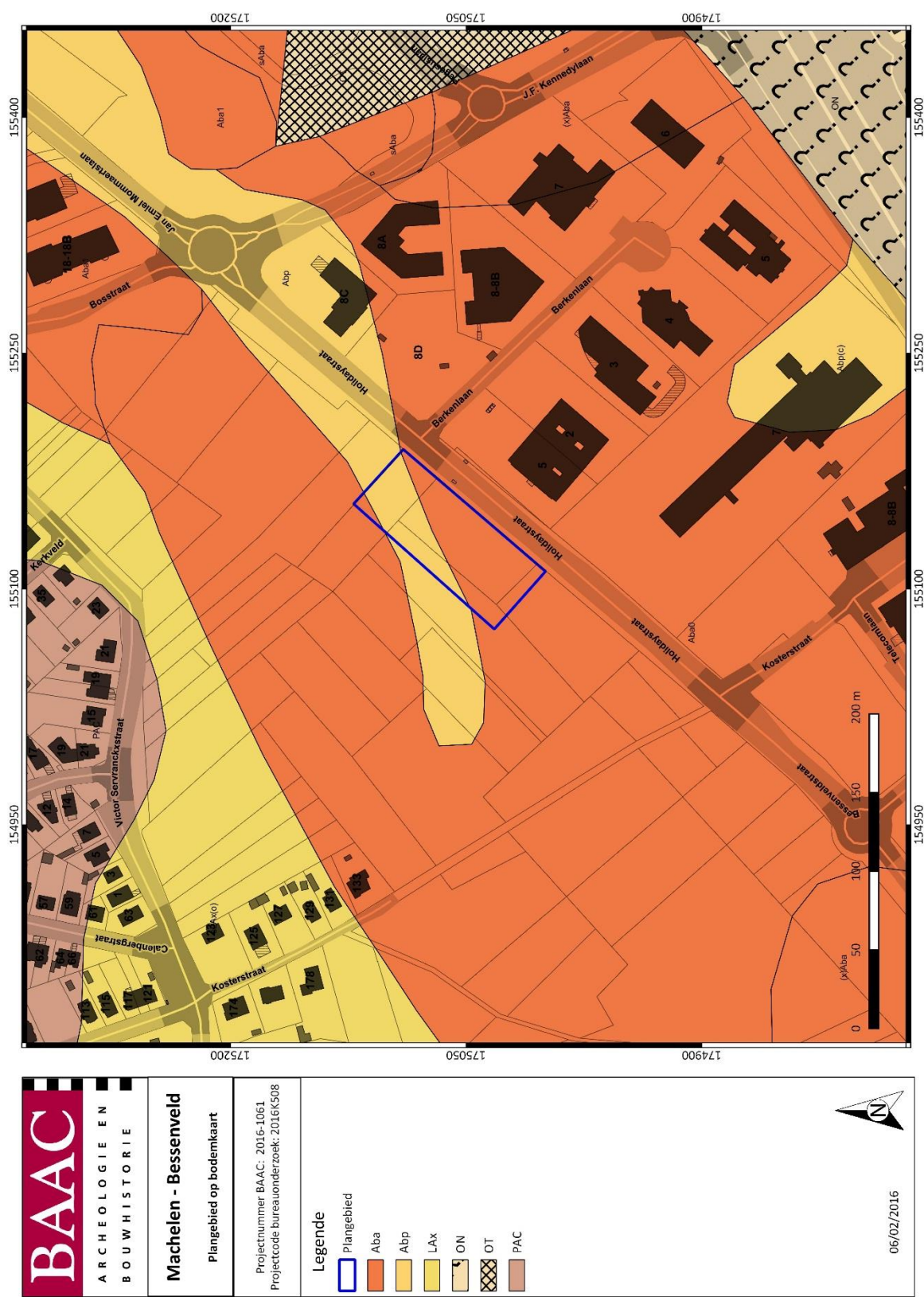
bodem gehomogeniseerd. In het colluvium zullen grondvreemde voorwerpen aanwezig zijn (baksteenspikkels, houtskoolresten, keisplinters, grindkorrels, ...).⁴³

De bodemerosiekaart⁴⁴ geeft voor een groot deel van het plangebied geen informatie weer in verband met de graad van erosie. Enkel in het meest oostelijke deel is een hoge graad van erosie weergegeven (Figuur 21). Op de bodemgebruikkaart⁴⁵ wordt het plangebied ingekleurd als akkerbouw (Figuur 22).

⁴³ BAEYENS & R. 1958: 51-52.

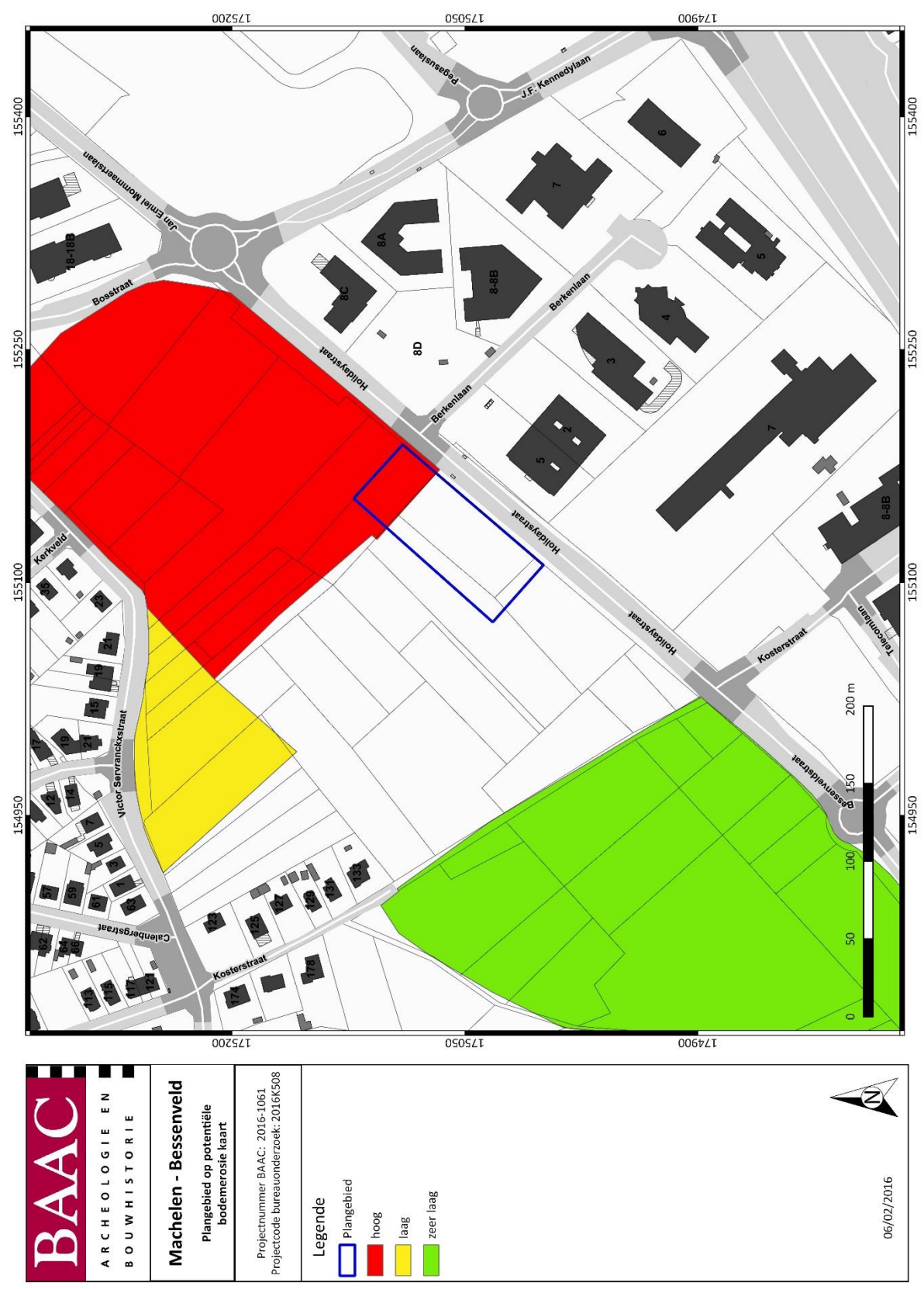
⁴⁴ AGIV 2017d

⁴⁵ AGIV 2017e



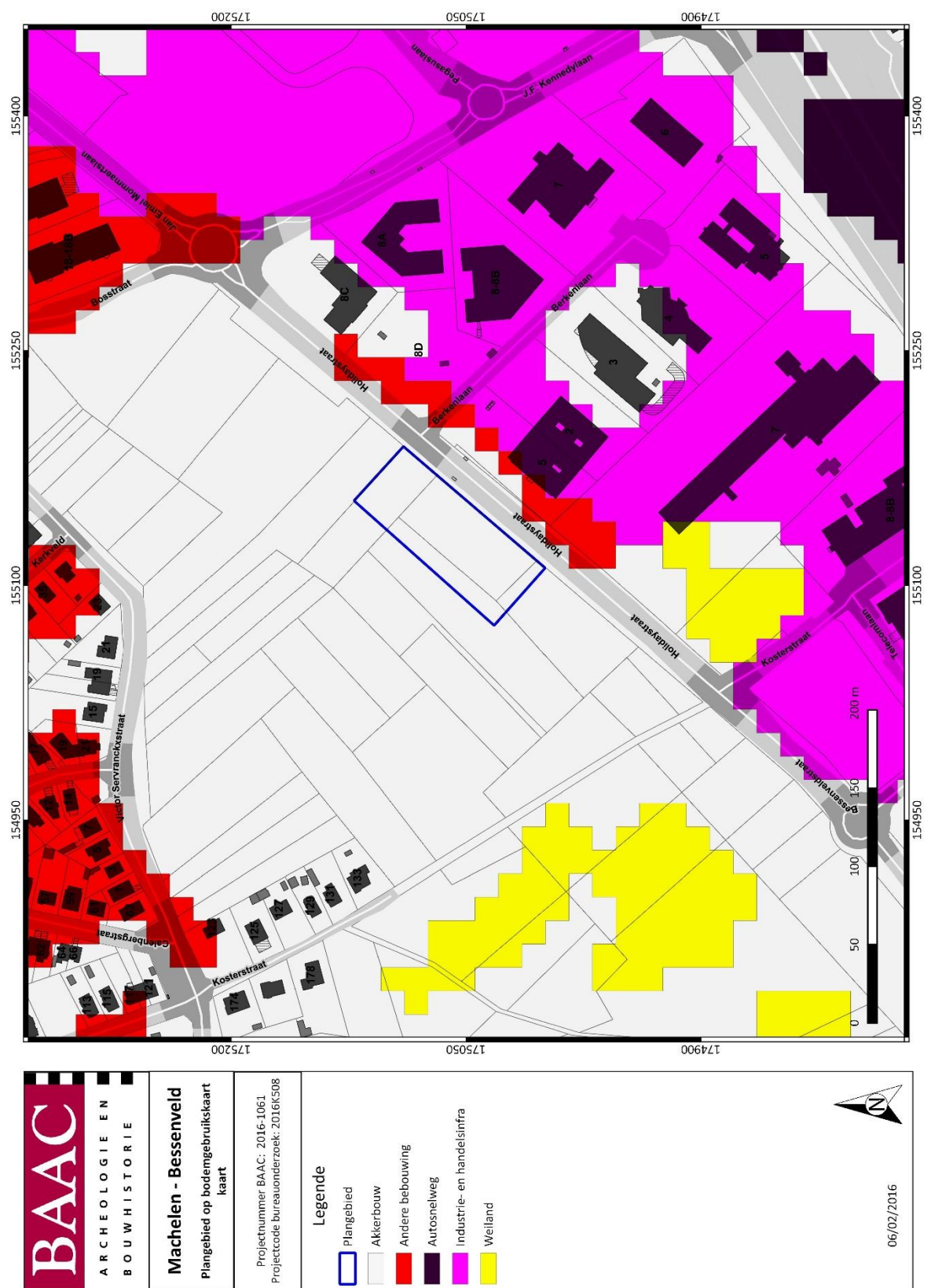
Figuur 20: Het plangebied op de bodemkaart.⁴⁶

⁴⁶ DOV VLAANDEREN 2017a



Figuur 21: Situering van het onderzoeksgebied op de bodemerrosiekaart van Vlaanderen.⁴⁷

⁴⁷ AGIV 2017d



Figuur 22: Situering van het onderzoeksgebied op de bodemgebruikskaart.⁴⁸

⁴⁸ AGIV 2017e

1.3.2 Historiek onderzoeksterrein

Het onderzoeksgebied ligt in het huidige Diegem, sinds 1977 deelgemeente van Machelen. Archeologische vondsten, waaronder een neolithische vuistbijl, wijzen op prehistorische activiteit in de streek. Daarnaast trof men ook een grafveld uit het einde van de tweede of het begin van de derde eeuw aan in de regio. Een Merovingische urne uit de zevende eeuw en een Karolingische muntschat uit de negende eeuw duidt op menselijke aanwezigheid tijdens de vroege middeleeuwen. Er zouden ook enkele Frankische nederzettingen aanwezig geweest zijn langsheen de Woluwe.⁴⁹

In de historische bronnen komt de gemeente pas voor in 1223 als 'Dydenghem', of 'woonplaats bij het moeras'. De Woluwebeek ligt aan de basis van het ontstaan en ontwikkeling van Diegem. De 'Voorde' was namelijk een overgang van de beek, waar oorspronkelijk de wegen van Brussel naar Mechelen en Brussel over Aarschot naar Keulen samenkwamen, het huidige kruispunt van de Woluwelaan met de Oude Haachtsesteenweg. Oorspronkelijk mondde de Woluwe ter hoogte van de aanlegplaats 'Diegemse Ham' uit in de Zenne. De vallei van de Woluwe was ook al sinds de middeleeuwen belangrijk als steengroeve, vooral voor ontginning van Lediaanse zandsteen. Steen van Diegem werd sterk gewaardeerd in Brabant. Veel gebouwen in de streek en in Brussel werden in deze steen opgetrokken. In 1208 werd de bedding van de Woluwe verlegd naar het centrum van Vilvoorde, om daar de hertogelijke molens te voorzien van voldoende waterdebiet. Ook in Diegem stonden verscheidene watermolens, die in de 16de eeuw meestal omgevormd werden tot papiermolens. In de 19de eeuw ontstonden hier papierfabrieken en leerlooierijen.⁵⁰

Diegem stond lang onder de invloed van de abdij van Cornelimunster. Die voerde sinds de 12^{de} eeuw de heilige Kornelius als kerkpatroon van Diegem in. Eeuwenlang kwamen bedevaarders naar Diegem, onder andere om zieken te laten genezen. Later werd de heilige Katerina als kerkpatrones ingevoerd, naar wie dan ook de Sint-Katarinakerk genoemd is.⁵¹

Diegem kende erg lang een landelijk karakter, met watermolens, enkele kastelen, bossen, moerassen, vijvers, weiden, akkerland en steengroeven. Het gebied is echter vanaf de 19de eeuw, en vooral in de loop van de 2de helft van de 20ste eeuw voor een deel verstedelijkt, en sinds 1976 bijna volledig gedomineerd door een monumentaal knooppunt van drukke autowegen ten oosten van het centrum. Vandaag is het oostelijke deel van het landschap van Diegem voor een groot deel bepaald door de nog steeds uitbreidende infrastructuur en bijbehorende bedrijven en verblijfsaccommodatie van de luchthaven te Zaventem.⁵²

De oudste vermelding van Machelen als 'Machala' daarentegen dateert uit 1179.⁵³ Deze naam zou afkomstig zijn van het oud Germaans *Magelinum*.⁵⁴ Uit de periodes daarvoor is er echter weinig bekend voor Machelen. Uit de Romeinse periode werden archeologische vondsten aangetroffen langs de voormalige Keulse weg die de dorpskom kruist. Gesuggereerd wordt door J. Mertens dat er hier zich een Romeinse villa zou bevinden. Het toponiem 'de Heuve' zou kunnen teruggaan op een Frankisch heimtoponiem.⁵⁵

Tijdens de twaalfde eeuw worden de heren van Kraainem, van Saventem en van Nossegem vermeld. Zij waren verbonden aan het hof van de hertogen van Brabant. In de dertiende eeuw was Machelen in

⁴⁹ Kennes, Hilde & Steyaert 2016

⁵⁰ Kennes, Hilde & Steyaert 2016

⁵¹ GEMEENTE MACHELEN z.d.

⁵² Kennes, Hilde & Steyaert 2016

⁵³ Kennes, Hilde & Steyaert 2016

⁵⁴ GEMEENTE MACHELEN z.d.

⁵⁵ Kennes, Hilde & Steyaert 2016

leen van de hertogen van Brabant. Later kwam het terug in handen van verscheidene adellijke geslachten.⁵⁶

Tot in het begin van de 20^{ste} eeuw was Machelen een landelijke en agrarische gemeente in een glooiend landschap van het Woluwedal. De industriële ontwikkeling volgde pas na de aanleg van de spoorlijn Brussel-Antwerpen in 1835.⁵⁷

1.3.3 Cartografische bronnen

Een andere belangrijke bron van informatie is het historisch kaartmateriaal. Om na te gaan of er bebouwing is geweest op het terrein in historische tijden, of dat het landgebruik van het perceel is gewijzigd doorheen de tijd, zijn enkele historische kaarten geraadpleegd. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met het feit dat de eerste bruikbare kaarten pas vanaf de 16^{de} eeuw of later voorhanden zijn.

Het historisch kaartmateriaal geeft een beeld van hoe (eventuele) bebouwing evolueerde door de eeuwen heen, maar pas vanaf het moment dat de eerste kaarten voor het gebied verschenen, m.a.w. vanaf de 16^{de} eeuw. Bovendien is de afwezigheid van bebouwing op de kaarten geen garantie dat er geen bebouwing geweest is. In de beginperiode van de cartografie werden voornamelijk grotere nederzettingen en belangrijke bouwwerken zoals kerken, kloosters en kastelen weergegeven, en was er geen of weinig aandacht voor de “gewone bewoning”/burgerlijke architectuur. Pas vanaf de 19^{de} eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde kaarten. Mogelijk eerder aanwezige middeleeuwse structuren waren misschien reeds verdwenen.

De Ferrariskaarten zijn een verzameling van 275 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.⁵⁸ De Ferrariskaart (Figuur 23) is een goede bron om informatie in te winnen over het landgebruik in het verleden.

Het gebied binnen het onderzoeksterrein wordt aangegeven als een perceel bestaande uit akkerland en veld. Ten noorden van het plangebied wordt de dorpskern van Dieghem weergegeven. Ten noorden van het plangebied loopt een voetwiel. Ten noorden en ten oosten kronkelt de rivier de Woluwe in de vallei.

Een andere bron zijn de Vandermaelenkaarten, die zijn gemaakt 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.⁵⁹ Net zoals de Ferrariskaart geeft de Vandermaelenkaart informatie over het landgebruik in het verleden. Er kan een gelijkaardige situatie voor het plangebied worden vastgesteld. Anders is de aanduiding van hoogtelijnen rondom het plangebied. Ten noordwesten van het plangebied bevindt zich een conglomeraat aan huizen. Ook op de Vandermaelenkaart wordt geen bebouwing weergegeven binnen het plangebied (Figuur 24).

Om informatie in te winnen over de percelering van het plangebied in het verleden, met name de indeling, vorm, grootte en lengte-breedte verhouding, werden de historische Atlas der Buurtwegen en de Popp-kaart geraadpleegd.

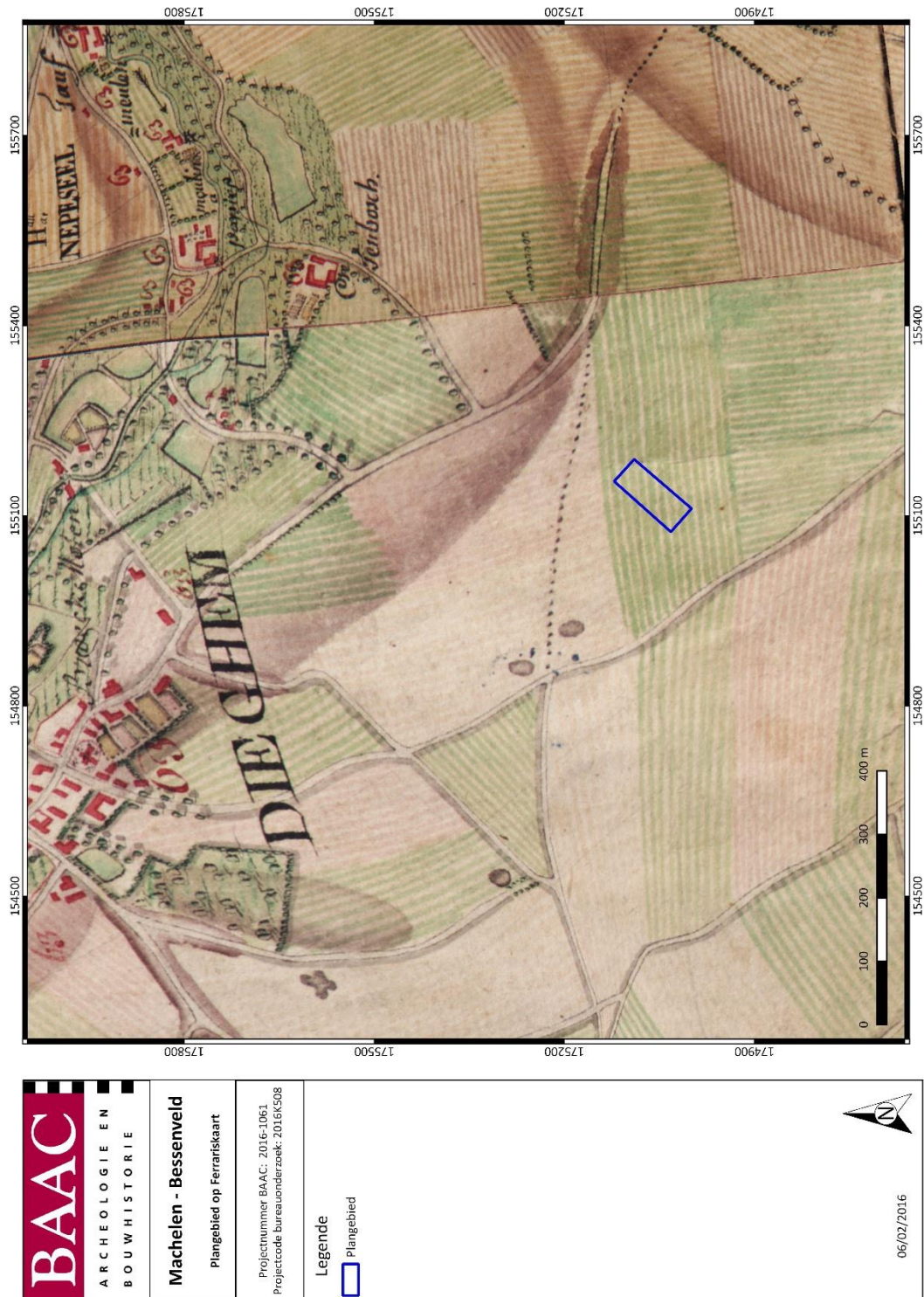
⁵⁶ Kennes, Hilde & Steyaert 2016

⁵⁷ Kennes, Hilde & Steyaert 2016

⁵⁸ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2016

⁵⁹ GEOPUNT 2017d

De situatie op de Atlas der Buurtwegen (ca. 1840) (Figuur 25) is identiek als op de Popp-kaart (Figuur 26) uit de 2^{de} helft 19^{de} eeuw (1842-1879). De perceelsafbakening op beide kaarten is licht verschillend van elkaar, de perceelsindeling is wel ongeveer dezelfde.



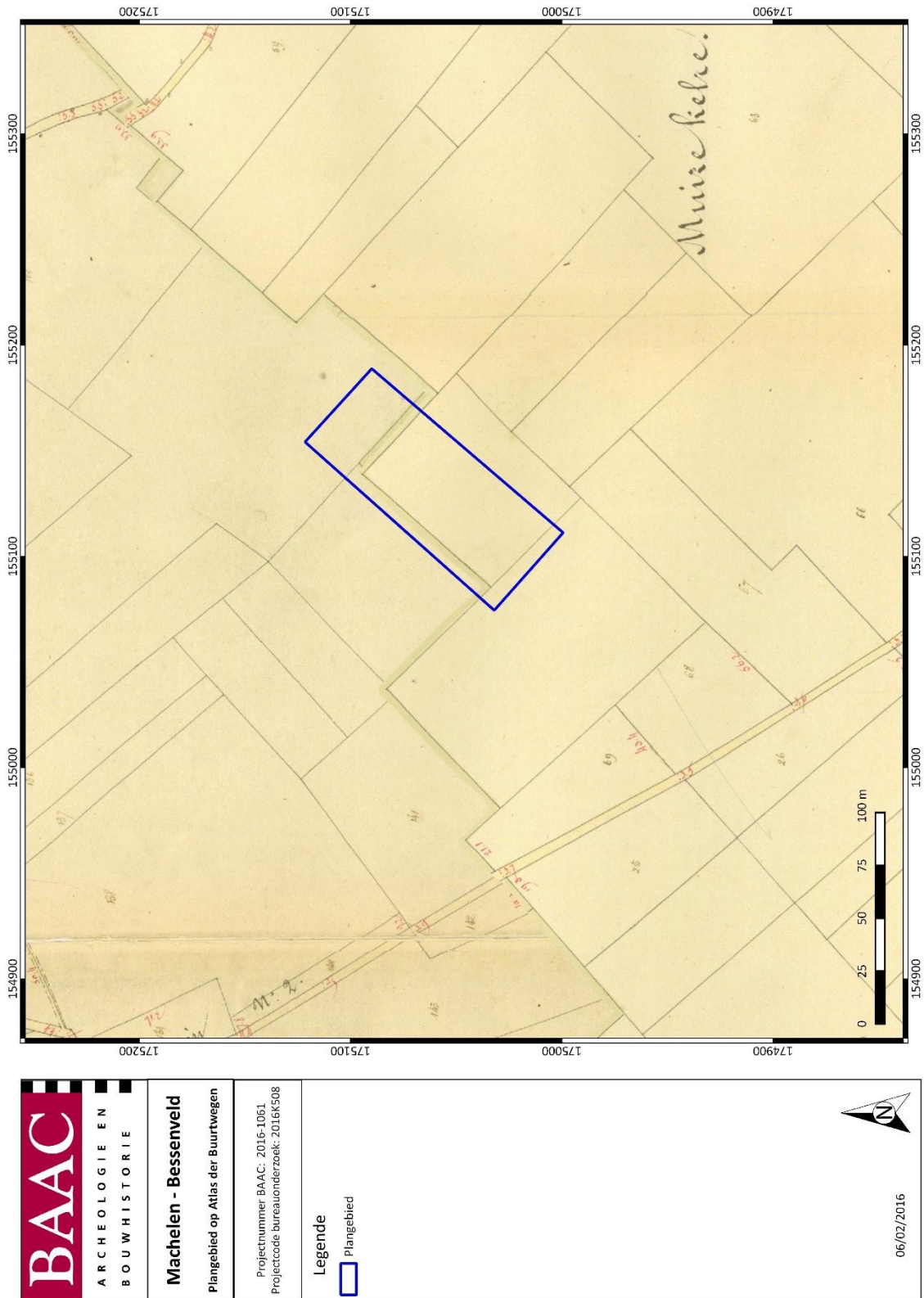
Figuur 23: Situering projectgebied en ingrepen op de kaart van Ferraris (1777).⁶⁰

⁶⁰ GEOPUNT 2017a



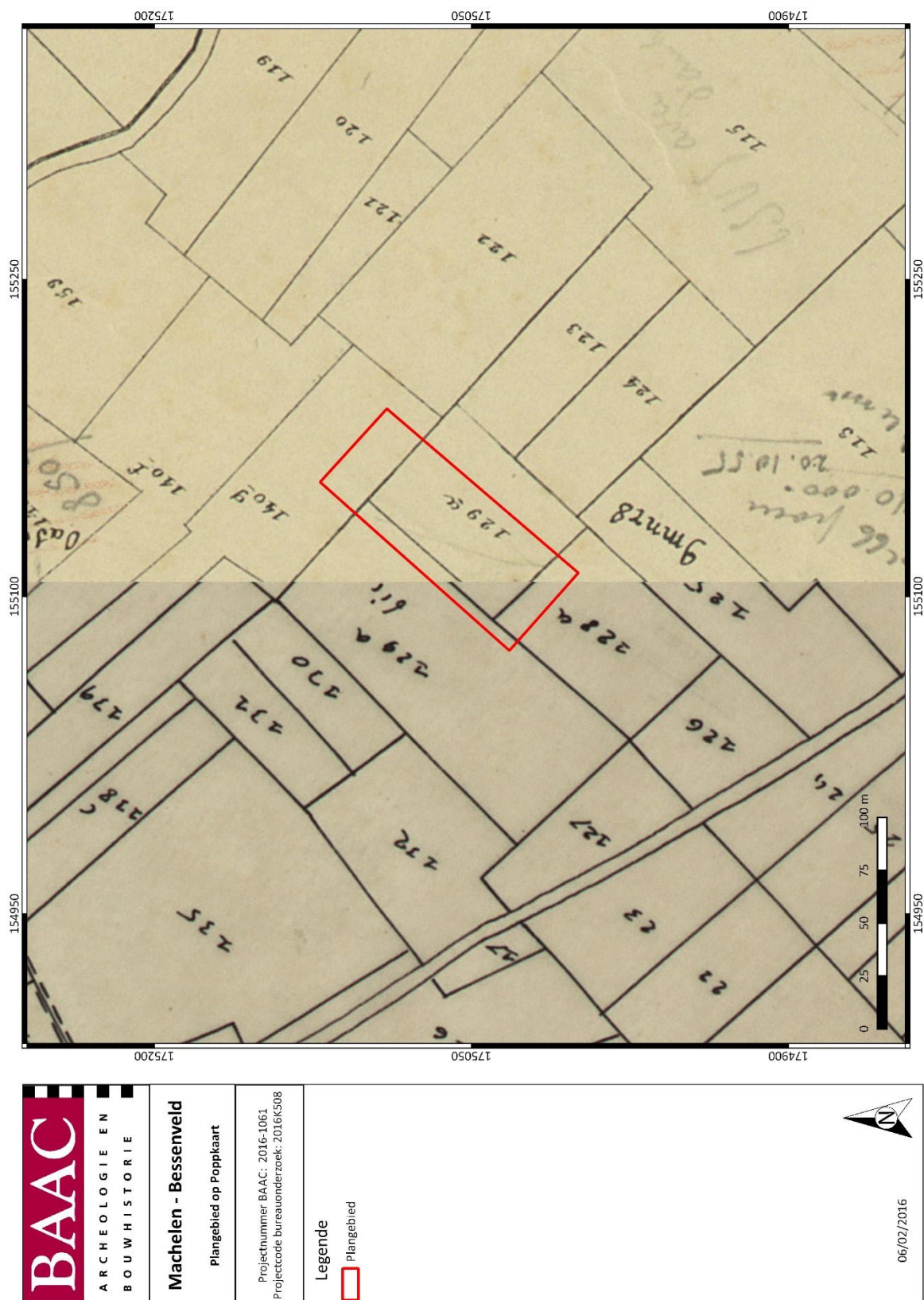
Figuur 24: Situering projectgebied en ingrepen op de Vandermaelenkaart (1846-1854).⁶¹

⁶¹ GEOPUNT 2017d



Figuur 25: Situering projectgebied en ingrepen op de Atlas de Buurtwegen (ca. 1840).⁶²

⁶² GEOPUNT 2017c



Figuur 26: Situering projectgebied en ingrepen op de Popp-kaart (1842-1879).⁶³

⁶³ GEOPUNT 2017b

1.3.4 Orthografische kaarten

Aan de hand van orthofoto's kan worden bestudeerd hoe het plangebied in de laatste 50 jaar is ingericht. Op oude orthofoto's tot 2015 is er geen bebouwing geattesteerd binnen het plangebied (Figuur 27, Figuur 28, Figuur 29, Figuur 30 en Figuur 31).



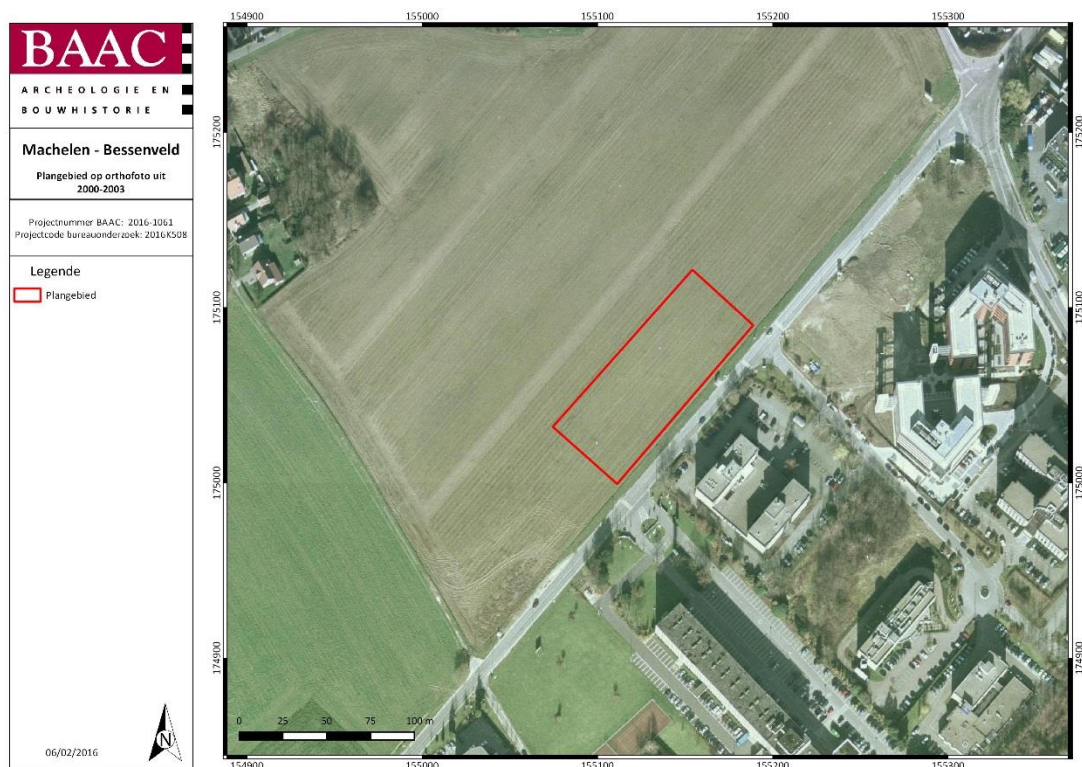
Figuur 27: Situering plangebied op de orthofoto uit 1971.⁶⁴



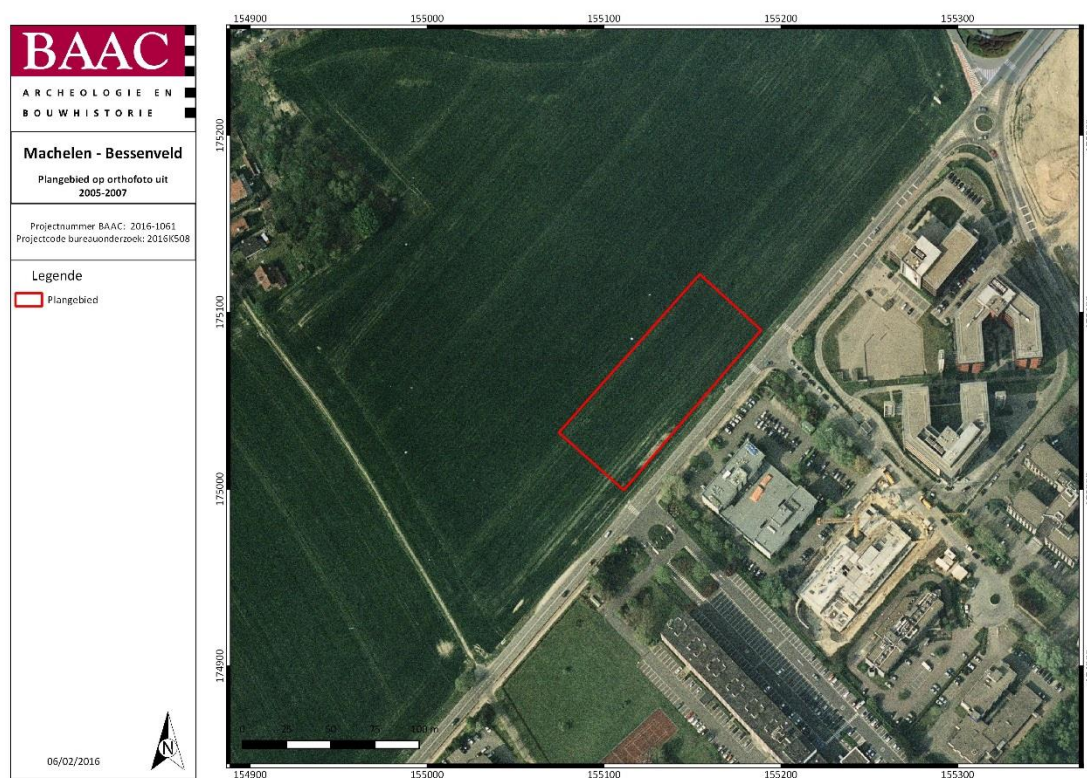
Figuur 28: Situering plangebied op de orthofoto uit 1979-1990.⁶⁵

⁶⁴ AGIV 2017g

⁶⁵ AGIV 2017h



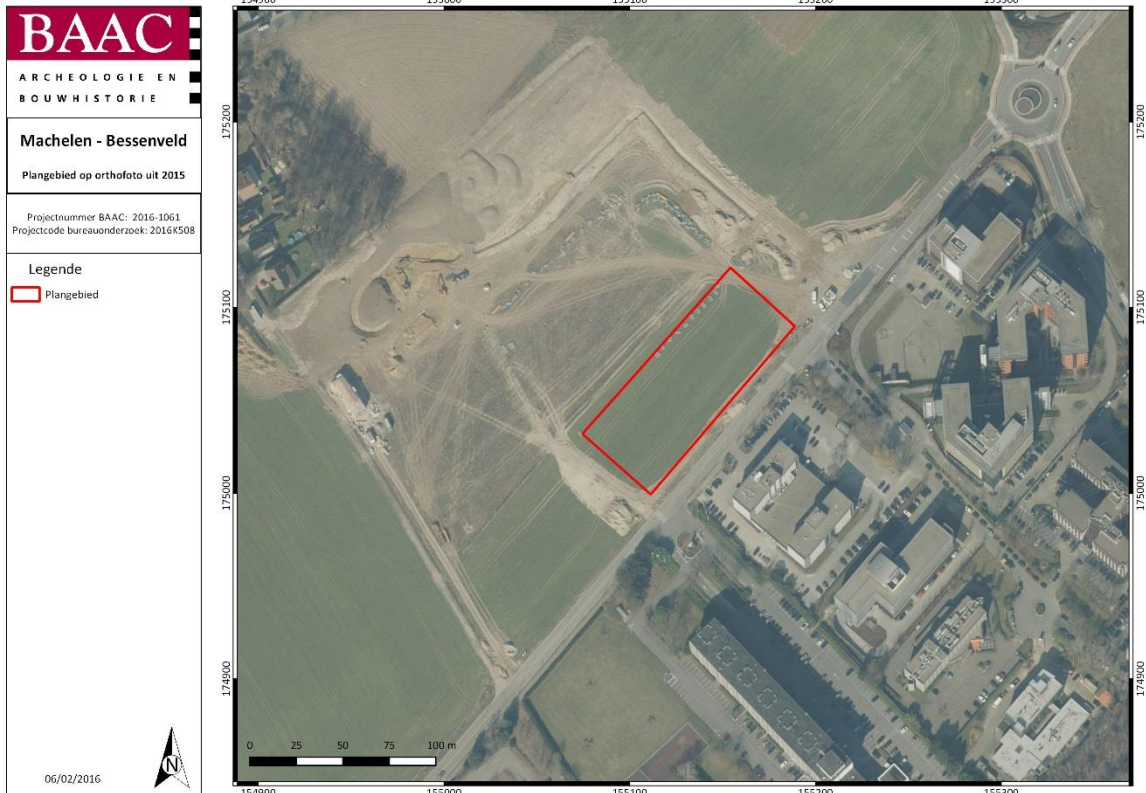
Figuur 29: Situering plangebied op de orthofoto uit 2000-2003.⁶⁶



Figuur 30: Situering plangebied op de orthofoto uit 2005-2007.⁶⁷

⁶⁶ AGIV 2017l

⁶⁷ AGIV 2017k



Figuur 31: Situering plangebied op de orthofoto uit 2015.⁶⁸

1.3.5 Archeologische data

1.3.5.1 Centraal Archeologische Inventaris en de Atlas van de archeologische ondergrond van het gewest Brussel

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. De Atlas van de archeologische ondergrond van het gewest Brussel⁶⁹ is een gelijkaardig instrument voor het Brussels gewest.

Rondom het projectgebied werden een aantal meldingen teruggevonden (Figuur 32, Tabel 1).⁷⁰

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.⁷¹

CAI-NUMMER	OMSCHRIJVING
42	SINT-KATHARINAMOLEN EN ALLEENSTAANDE HOEVE UIT DE LATE MIDDELEEUWEN.
41	DUIVENMOLEN EN VOORMALIGE HOEVE VAN NIJPENZELE UIT DE LATE MIDDELEEUWEN. ⁷²

⁶⁸ AGIV 2017i

⁶⁹ Brussels gewest z.d. en bruGIS 2017

⁷⁰ CAI 2017

⁷¹ CAI 2017

⁷² INVENTARIS ONROEREND ERFGOED 2016b

43	HOF TEN BOSSCHE: EEN MOLEN EN ALLEENSTAANDE HOEVE UIT DE LATE MIDDELEEUWEN.
45	BROEKMOLEN: MOLEN EN HOEVE UIT DE LATE MIDDELEEUWEN.
33	KLEINE MOLEN: MOLEN UIT DE 16 ^{DE} EEUW, OPGERICHT DOOR DE HEER VAN DIEGEM TER VERVANGING VAN DE VONDELMOLEN UIT 1488-1489. ⁷³
100	MOORVELD/ZANDGROEVE DE KEMPENEER: MEERDERE BRANDRESTENGRAVEN UIT DE MIDDEN ROMEINSE PERIODE. MOGELIJK IN VERBAND TE BRENGEN MET DE ROMEINSE BAAN NAAR ELEWIJT. ⁷⁴
50	GROTE MOLEN UIT DE LATE MIDDELEEUWEN EN ONBEPAALD VLAKGRAF MET KRIJGER EN PAARD.
10154	LOSSE VONDST VAN AARDEWERK EN METAAL UIT DE MEROVINGISCHE PERIODE.
3360	VLAKGRAVEN UIT DE MEROVINGISCHE PERIODE.
10159	HOEVE UIT DE LATE MIDDELEEUWEN.
3357	KASTEEL VAN DIEGEM VAN LATE MIDDELEEUWEN – NIEUWE TIJD.
1304	HOEVE UIT DE 16 ^{DE} EEUW.
BRUGIS-NR	OMSCHRIJVING
1 tot 17	DORPSKERN, MOTTEKASTEEL?, KERK, KERKHOF, PASTORIEHUIS, HOEVES, KASTEEL, GODSHUIS EN VONDSTEN UIT DE ROMEINSE PERIODE
3	VONDST VAN ROMEINSE DAKPANNEN, MOTTEKASTEEL?
4	SINT ELISABETHKERK 13 ^{DE} – 20 ^{STE} EEUW
5	PAROCHIEKERKHOF 13 ^{DE} – 20 ^{STE} EEUW
6	PASTORIE 18 ^{DE} – 20 ^{STE} EEUW
7	BOERDERIJ EN BROUWERIJ 17 ^{DE} –20 ^{STE} EEUW
8	HOEVE 18 ^{DE} – 20 ^{STE} EEUW
9	TWEE OVERWELFDE KELDERS 18 ^{DE} EEUW

⁷³ INVENTARIS ONROEREND ERFGOED 2016a

⁷⁴ MERTENS 1955

10	BUITENVERBLIJF GEBOUWD DOOR FAMILIE CORTENBACH 16 ^{DE} -20 ^{STE} EEUW
11	HOEVE VAN CASTRUM 13 ^{DE} – 20 ^{STE} EEUW
12	TER ELST-KASTEEL VAN HAREN 16 ^{DE} – 20 ^{STE} EEUW
13	HOEVE 18 ^{DE} – 20 ^{STE} EEUW
14	GODSHUIS 18 ^{DE} -20 ^{STE} EEUW
15	ONZE LIEVE VROUW KAPEL 18 ^{DE} – 20 ^{STE} EEUW
16	HOEVE EN BUITENVERBLIJF VERMOEDELIJK 17 ^{DE} -20 ^{STE} EEUW
17	DRIE HUIZEN 18 ^{DE} – 20 ^{STE} EEUW

In de ruime omgeving van het plangebied werden verschillende archeologische vindplaatsen geattesteerd. Het betreft vondsten van de Romeinse tijd, de middeleeuwen en de nieuwe tijd.

Tijdens niet-archeologische graafwerken, bij de aanleg van een zandgroeve, trof men onder andere Romeinse brandrestengraven aan (CAI 100). Deze waren grotendeels vernield, maar toch konden nog enkele voorwerpen gerecupereerd worden. De vondsten – waarschijnlijk alle afkomstig uit één graf - bestonden onder andere uit enkele kruikjes, een schotel in terra sigillata, een bolrond tasje en enkele spijnschijfjes. Deze bevindingen zijn echter gebaseerd op niet systematische registratie van de archeologica en zijn dan ook erg onbetrouwbaar.⁷⁵

Ook tijdens zandontginningswerken trof men resten aan uit de vroege middeleeuwen, namelijk uit de Merovingische periode. Het gaat om 21 graven (CAI 3360), waarvan negen skeletten naast elkaar geplaatst zijn zonder enige scheiding of grafgraven. Acht graven bevatten wel grafgraven. In twee vond men spata, in één een scramasax, een graf bevatte framae en twee andere bevatten vazen. Ook waren er enkele losse vondsten, waaronder twee scramasaxen en een gesp. In 1906 volgde een opgraving. Iets ten oosten van deze vindplaats, trof men ook enkele losse Merovingische vondsten aan (CAI 10154).⁷⁶

Ten noordoosten van het plangebied bevinden zich enkele laat-middeleeuwse vindplaatsen. Het gaat onder andere om een hoeve (CAI 10159) en de parochiekerk van Sint-Katarina en Sint-Kornelius (CAI 10152).⁷⁷ Het was naar deze kerk dat vele bedevaartstochten ondernomen werden vanaf de late middeleeuwen.⁷⁸ Uit dezelfde periode is het kasteel van Diegem (CAI 3357), dat vanaf de 15^{de} eeuw opeenvolgend bewoond werd door 'de heren van Diegem'. In de 20^{ste} eeuw werd deze site omgebouwd tot cultureel centrum. Eveneens in de late middeleeuwen werd de Voortmolen gebouwd. Een watermolen die later gebruikt werd voor de papierfabriek. Iets later, namelijk in de 16^{de} eeuw, bouwde men in opdracht van de heer van Diegem nog een watermolen, die de functie van hofmolen

⁷⁵ CAI 2017

⁷⁶ CAI 2017

⁷⁷ CAI 2017

⁷⁸ IOE 2017

vervulde (CAI 33).⁷⁹ Ten westen van het Merovingisch grafveld bevond zich nog een 16^{de} -eeuwse hoeve (CAI 1304).⁸⁰

De sites die aangeduid staan op de Atlas van de archeologische ondergrond van het Gewest Brussel zijn voornamelijk te dateren in de postmiddeleeuwen. Slechts enkele kunnen tot de middeleeuwen gerekend worden en één melding kon in de Romeinse periode gedateerd worden.

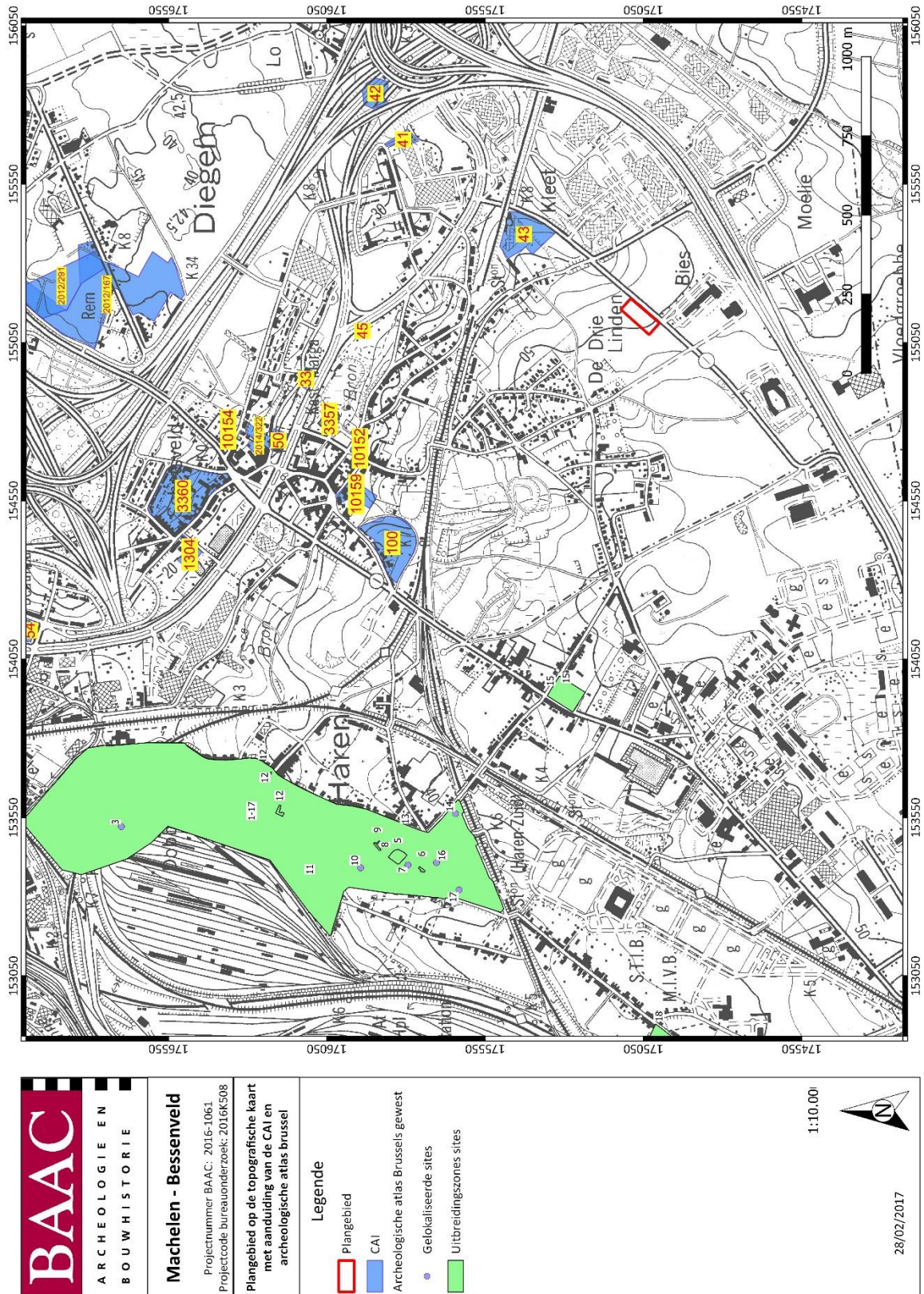
Het betreft enkele huizen of hoeves (site 7, 8, 10, 11, 13, 16 en 17). Van al deze sites is enkel site 8, een hoeve uit de 18^{de} eeuw, helemaal bewaard gebleven. Site 11, de hoeve van Castrum, die teruggaat tot in de 13^{de} eeuw, is deels bewaard gebleven. Aan de Sint Elisabethstraat werden in 1994 bij werken twee overwelfde kelders gevonden. Ook deze zijn niet bewaard. Langs de Harenheidestraat 14 is in 1918 het godshuis afgebroken (site 14). Dit dateerde uit de 18^{de} eeuw. Site 15, gelegen op ongeveer 1,2 km ten westen van het projectgebied, staat de onze lieve vrouwkapel die teruggaat tot de 18^{de} eeuw. Site 4, 5 en 6 zijn respectievelijk de Sint-Elisabeths parochiekerk, het bijhorende kerkhof en de pastorie. De pastorie kan gedateerd worden in de 18^{de} eeuw. De kerk en het bijhorend kerkhof gaan terug tot de 13^{de} eeuw. Geen van deze sites is bewaard.

Site 12 is de site Ter Elst-Kasteel van Haren. Ook hiervan is niets bewaard. Het kasteel werd afgebroken in 1920 en kan gedateerd worden in de 16^{de} eeuw.

Tot slot is er de site Dobbelenberg (site 3) waar een concentratie van Romeinse dakpannen werd aangetroffen. Op dezelfde site is mogelijk ook een mottekasteel aanwezig. Deze site is op ongeveer 2,2 km van het projectgebied gelegen, net voor de samenloop van de Zenne en de Woluwe. De plaatst ligt telkens op ongeveer 600 m van zowel de Zenne als van de Woluwe vandaan.

⁷⁹ CAI 2017

⁸⁰ CAI 2017



Figuur 32: CAI-kaart en de archeologische atlas gewest Brussel.⁸¹

⁸¹ CAI 2017 en bruGIS 2017

1.3.5.2 Ander archeologisch onderzoek in de omgeving van het plangebied

In de ruimere omgeving van het plangebied werden in het recente verleden enkele prospecties met ingreep in de bodem uitgevoerd, maar geen enkele prospectie leverde archeologische sporen op. Het betreft een onderzoek in 2012 te Machelen – Brucargo door ADeDe waar enkel een recente ophoging werd vastgesteld.⁸² Een andere prospectie, net naast dit vermelde onderzoek te Machelen – Felix-Timmermanslaan leverde enkel sporen van een 16^{de} eeuwse zandgroeve op.⁸³ De prospectie te Steenokkerzeel – Coenenstraat in 2014 leverde tevens geen sporen op.⁸⁴ Te Zaventem – Nationale luchthaven vond in 2015 eveneens een vooronderzoek plaatst. De resultaten uit dit onderzoek bevestigde een intacte bodem en adviseerde een vervolgonderzoek.⁸⁵

Daarnaast kan de opgraving te Machelen – Begoniagaarde worden vermeld. Deze opgraving werd in 2011 uitgevoerd door ADeDe. Op deze site werden sporen uit de ijzertijd, Romeinse periode en vroege- en volle middeleeuwen opgegraven. Het gaat voornamelijk om kuilen en waterputten, naast een Merovingisch graf.⁸⁶

1.4 Besluit

1.4.1 Archeologische verwachting

Op de historische kaarten is het plangebied als onbebouwd weergegeven en bestaat het uit akkergronden. Op historische kaarten uit de 19^{de} eeuw variëren de perceelsgrenzen, maar de perceelsindeling blijven min of meer gelijk. Op orthografische kaarten uit de 20^{ste} en 21^{ste} eeuw blijft het onderzoeksgebied onbebouwd.

In de directe omgeving van het plangebied is een beperkt aantal archeologische waarden bekend in de Centraal Archeologische Inventaris. De dichtstbijzijnde onderzochte sites bevinden zich 960 m en 1,5 km ten noorden van het plangebied. Het gaat om Romeinse brandrestengraven die werden aangetroffen tijdens de aanleg van een zandgroeve en Merovingische graven tijdens zandontginningswerken. Ten noordoosten van het plangebied bevinden zich enkele laat-middeleeuwse vindplaatsen. Het gaat onder andere de parochiekerk van Sint-Katharina en Sint-Kornelius. Het was naar deze kerk dat vele bedevaartstochten ondernomen werden vanaf de late middeleeuwen. Uit dezelfde periode is het kasteel van Diegem, dat vanaf de 15^{de} eeuw opeenvolgend bewoond werd door ‘de heren van Diegem’.

Op de bodemkaart wordt het plangebied gekenmerkt door droge leembodems met textuur B-horizont (*Aba0*) en droge leembodems zonder profiel (*Abp*). Het plangebied situeert zich op een flank van een heuvelrug, ten zuiden van de Woluwevallei.

Het bureauonderzoek bracht geen concrete aanwijzingen omtrent de aanwezigheid van archeologische sites binnen het onderzoeksterrein op. Wel blijft er, gezien de bodemkundige situatie en gekende archeologische gegevens uit de omgeving, een middelhoge verwachting voor rurale archeologische sites uit de metaaltijden tot late middeleeuwen/Nieuwe Tijd. Archeologisch onderzoek in de ruimere omgeving van het onderzoeksterrein toonde immers aan dat de regio tussen de ijzertijd en middeleeuwse periode bewoond was en bewerkt werd. Vooral de sites met graven uit de Romeinse

⁸² DE SMAELE & VERDEGEM 2013

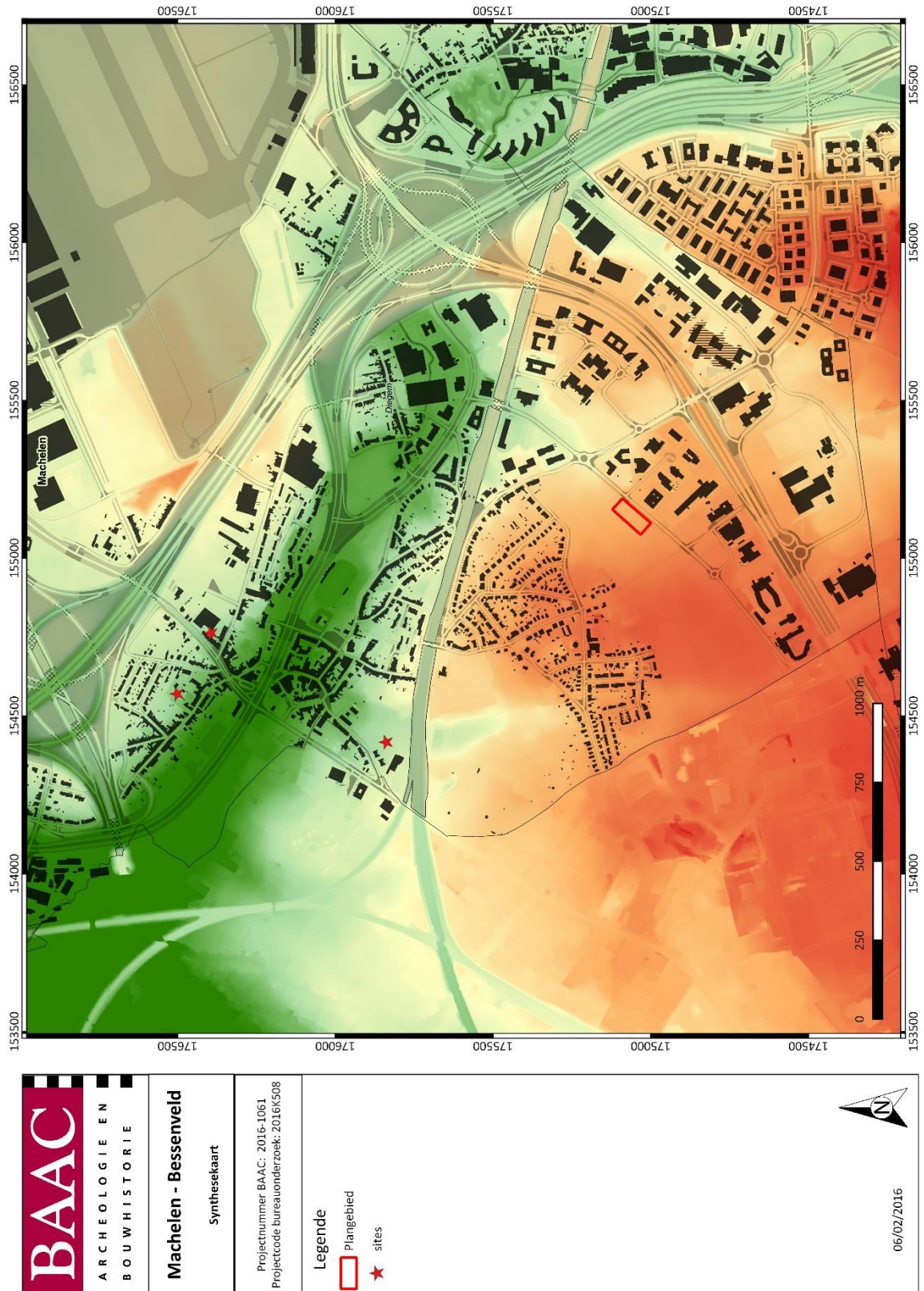
⁸³ YPERMAN & SMEETS 2012

⁸⁴ DE RAYMAEKER e.a. 2014

⁸⁵ FOCKEHEY e.a. 2015

⁸⁶ DE SMAELE & VERDEGEM 2013

periode en de Merovingische periode die werden aangesneden ten noorden van het plangebied zijn hiervan een bewijs (zie Figuur 33).



Figuur 33: Synthesekaart.⁸⁷

⁸⁷ AGIV 2017c; CAI 2017

1.4.2 Potentieel op kennisvermeerdering

Aard potentiële kennisvermeerdering

Tijdens het bureauonderzoek werd aangetoond dat binnen het onderzoeksterrein een middelhoge archeologische verwachting kan worden vooropgesteld voor de mogelijke aanwezigheid van een archeologische site. Gezien het volledige plangebied tot op een diepte van – 5 m wordt verstoord en het terrein een oppervlakte van 5739 m² heeft, is de kans op het aantreffen van eventueel aanwezige archeologische resten reëel en de daarbij behorende kennisvermeerdering groot.

Waardering potentieel kennisvermeerdering

De waarde van het potentieel op kennisvermeerdering wordt, indien er zich erfgoed in de bodem blijkt te bevinden, matig hoog ingeschat. Evenwel moeten om de eventuele verstoringsgraad van de bodem te kennen en de aanwezigheid van archeologische sporen te onderzoeken, een ingreep in de bodem doormiddel van proefsleuven op het terrein worden uitgevoerd.

1.4.3 Volledigheid vooronderzoek en motivatie 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 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.

1.4.4 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 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?

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:
 - o Wat is de ruimtelijke afbakening (in drie dimensies) van de zones voor vervolgonderzoek?
 - o Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?
 - o Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?
 - o Zijn er voor de beantwoording van deze vraagstellingen natuurwetenschappelijke onderzoeken nodig? Zo ja, welke type staalnames zijn hiervoor noodzakelijk en in welke hoeveelheid?
 - o Wat is de financiële impact van eventueel vervolgonderzoek?

2 Onderzoeksmethode

2.1.1 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.

Gezien de lage kans op structuren en constructies die enkel met geofysisch onderzoek op te sporen zijn alsook de beperkte toepasbaarheid van het onderzoek in verschillende bodems is het niet aangewezen deze methode te gebruiken. Geofysisch onderzoek is **niet aangewezen** voor de onderzoekslocatie aangezien er geen specifieke aanwijzingen zijn voor locaties met afgedekte stenen structuren. Eventuele resultaten zullen altijd door een gravend veldonderzoek moeten worden geverifieerd. Geofysisch onderzoek levert in dit geval dan ook geen meerwaarde op.

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.

Binnen de onderzoeksdoelstellingen werden concrete onderzoeksvragen opgenomen met betrekking tot de bodemopbouw. Gezien de afwezigheid van een verhoogd potentieel op kwetsbare intacte vuursteenconcentraties of andere kwetsbare archeologische ensembles is er geen bezwaar het landschappelijk bodemonderzoek uit te voeren onder de vorm van profielputten. Dergelijk bodemonderzoek (aan de hand van profielputten) maakt volgens de CGP echter integraal deel uit van

een proefsleuvenonderzoek. Deze onderzoeksmethode is daarenboven ook in staat na te gaan of er zich waardevolle archeologische sites binnen het onderzoeksterrein bevinden, hetgeen ze dan ook veruit efficiënter maakt in het benaderen van alle onderzoeksvragen. Een algemene analyse van de relatie tussen de mogelijke archeologische sites of ensembles en het omliggende paleolandschap behoort conform de Code Goede Praktijk tot een basisdoelstelling van het vooronderzoek.

Er wordt met andere woorden **geen afzonderlijk landschappelijk bodemonderzoek** geadviseerd.

Veldkartering

Bij een veldkartering worden archeologisch relevante materialen aan het oppervlak verzameld. Deze kunnen indicatief zijn voor wat er zich op de locatie in de ondergrond bevindt, maar door aan- of afvoer van grond (bijvoorbeeld door bemesting) kunnen vondsten van elders zijn aangevoerd. Anderzijds kan uit het ontbreken van vondsten niet worden afgeleid dat er zich geen archeologische waarden in de bodem bevinden: in geval van een intacte bodem zullen geen vondsten aan het oppervlak aanwezig zijn. Een veldkartering is voor het plangebied niet nuttig aangezien er vegetatie aanwezig is. Hierdoor wordt de visibiliteit beperkt.

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

2.1.2 Verder vooronderzoek met ingreep in de bodem

Verkenkend en waarderend archeologisch booronderzoek

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.

Gezien er geen directe kans is op de aanwezigheid van steentijdvindplaatsen in het plangebied, is een verkennend en waarderend booronderzoek **niet aangewezen**.

Proefsleuvenonderzoek

Deze onderzoeksmethode 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 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 dekingsgraad van 10% – 15% vooropgesteld. Zo wordt het resultaat van het onderzoek bereikt met een minimum aan destructie van het archeologisch erfgoed.

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

Archeologische proefsleuven zijn – samen met een landschappelijk bodemonderzoek aan de hand van landschappelijke profielputten - voor de projectlocatie **de aangewezen onderzoeksmethode**. Dankzij dergelijke proefsleuven zal tegen een aanvaardbare kost snel een inschatting kunnen gemaakt worden over de bewaringstoestand van het archeologisch ensemble.

Archeologisch proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite

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.

Een archeologische proefputtenonderzoek in functie van een prehistorische artefactensite is **voorlopig niet aangewezen** voor de onderzoekslocatie. Er werd nog geen potentieel op steentijdsite voor de projectgebied geconstateerd. Indien er echter bij het sleuvenonderzoek zou geconstateerd worden dat de projectlocatie een potentieel voor steentijdsites draagt wordt het echter wel aangewezen een verkennend en eventueel archeologisch booronderzoek te starten.

Keuze onderzoekstechniek

Gezien de doelstellingen van het vooronderzoek na de bureaustudie niet gehaald werden, werd beslist over te gaan tot verder vooronderzoek. De doelstellingen van dit verder vooronderzoek werden geduid 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, dat volgens de richtlijnen van de CGP ook een bodemonderzoek omvat. 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 sleuvenonderzoek een verhoogd potentieel op sites uit de steentijden of vuursteenconcentraties wordt aangetroffen. 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*).

3 Onderzoekstechnieken

3.1 Methode proefsleuvenonderzoek

3.1.1 Algemene bepalingen

De standaardmethode van een proefsleuvenonderzoek schrijft de aanleg van parallelle sleuven voor. De ideale dekkingsgraad van de sleuven ligt tussen 10 en 15% van het plangebied. De sleuven zijn in regel 1,80 tot 2 m breed. De afstand tussen de sleuven bedraagt in regel niet meer dan 15 m (middelpunt tot middelpunt). Statistisch onderzoek en simulaties van sleuven op verschillende soorten vindplaatsen met diverse omvang hebben aangetoond dat met een dichtheid van 10% ongeveer 95% van alle vindplaatsen met een minimum omvang van 5 m in diameter worden opgespoord.⁸⁸

Hierbij geldt dat de kans dat lineaire structuren worden gemist groter is indien sleuven alle parallel in dezelfde richting worden gelegd. Om de trefkans op dergelijke structuren te vergroten, dienen dwarssleuven en/of kijkvensters te worden aangelegd. Binnen de CGP wordt een duidelijke richtlijn inzake de dekkingsgraad van een proefsleuvenonderzoek aangegeven: 10% van het terrein wordt onderzocht aan de hand van proefsleuven, 2,5% van het terrein wordt onderzocht aan de hand van aanvullende kijkvensters. Indien afgeweken wordt van de dekkingsgraad omwille van bovengenoemde of andere redenen tijdens de uitvoering van het veldonderzoek, wordt dit beschreven en verantwoord in de rapportage.

De aanleg van deze sleuven gebeurt met een graafmachine met een niet-getande graafbak van 1,80 tot 2 m breed. Het eerste vlak wordt aangelegd op een eerste leesbaar archeologisch niveau. Indien er sprake is van meerdere potentiële archeologische niveaus, wordt elk niveau apart gewaardeerd. Indien een spoor zich tegen de putwand bevindt, wordt het werkputprofiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren. Er wordt dagelijks voorzien in een volledige opmeting van sleuven, kijkvensters en sporen. Dit betekent dat er dagelijks een recent en aangevuld grondplan beschikbaar is, dat op elk moment aangeleverd kan worden. Er dient een selectie van de sporen gecoupeerd te worden die afdoende is om de onderzoeksvragen te beantwoorden. In vermoedelijke diepe sporen zoals waterputten en waterkuilen wordt een boring gezet om te verifiëren of het om een dergelijk spoor gaat en om de diepte te bepalen. De vergunninghouder is vrij in het bepalen van de noodzaak van aanvullende boringen en het aantal boringen.

Per sleuf en bij lange sleuven minstens om de 100 m wordt machinaal een profielput aangelegd, op een dermate manier dat een geschrinkt patroon ontstaat. Deze profielen worden opgeschoond voor zover de veiligheid en stabiliteit dit toelaten, gefotografeerd (voorzien van profielnummer, sleufnummer, noordpijl en schaal), ingetekend op schaal 1/20 en beschreven. Desgewenst worden bijkomende maatregelen genomen om de veiligheid en stabiliteit te verzekeren. Voor elk bodemtype wordt minstens één referentieprofiel door de aardkundige van het projectteam gedocumenteerd en beschreven. Bij elke profielput wordt de absolute hoogte van het (archeologisch) vlak en van het maaiveld genomen en op plan gebracht. Sporen waarbij de metaaldetector een signaal geeft, worden aangeduid in de sporenlijst. Metaalvondsten worden enkel ingezameld als zij zich aan het vlak bevinden of als ze zich in een spoor bevinden dat gecoupeerd wordt. Ingezamelde vondsten worden op plan gezet met vondstnummer en de code Md. Ingezamelde metaalvondsten worden beschermd tegen degradatie van het materiaal. Indien sporen worden gecoupeerd in functie van het beantwoorden van de vooraf opgestelde of door voortschrijdend inzicht opgeworpen onderzoeksvragen, worden de coupes ingemeten, getekend (schaal 1:20) en gefotografeerd.

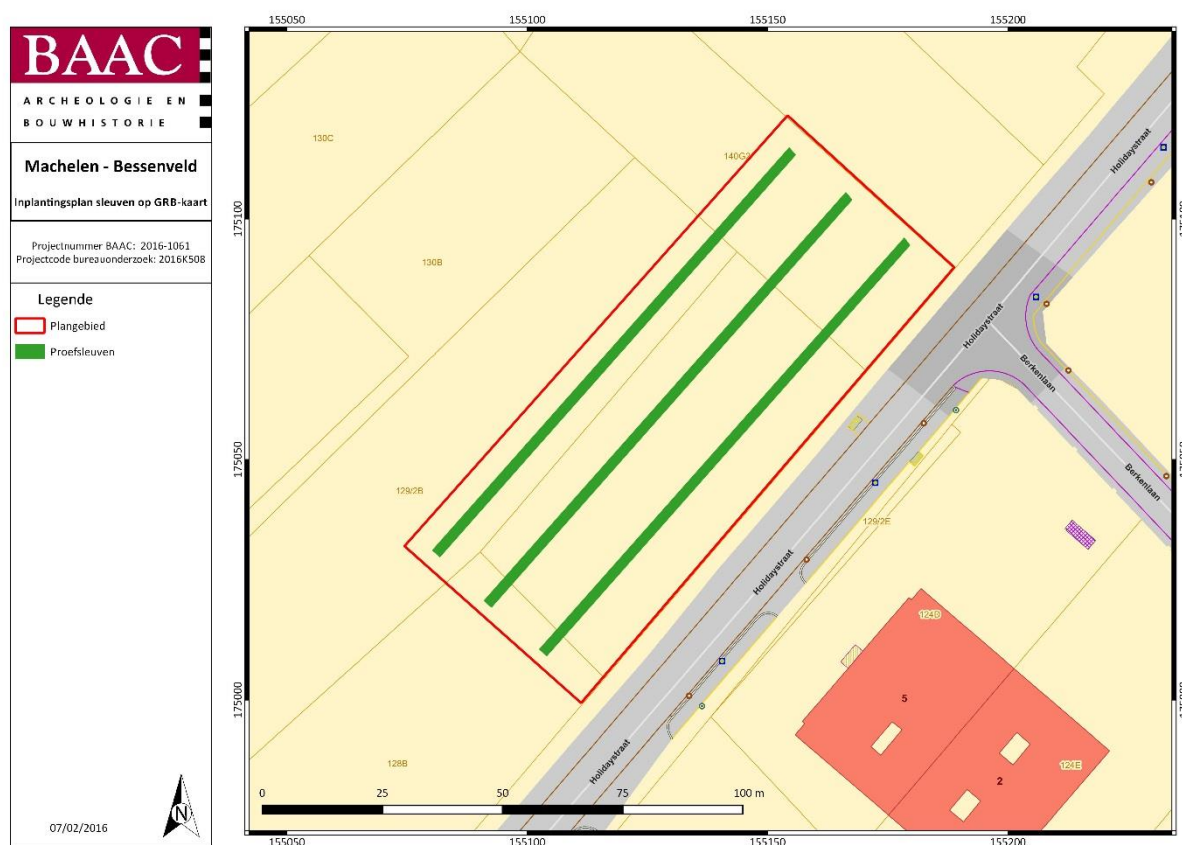
⁸⁸ BORSBOOM & VERHAGEN 2012, pp.22–23

Na afloop van het onderzoek worden de sleuven gedicht om verdere degradatie van eventueel aanwezige sporen te voorkomen. Indien nodig worden kwetsbare sporen (graven, zeer ondiep bewaarde sporen) afgedekt met doek of plastic zodat ze in geval van een vervolgonderzoek in de vorm van een opgraving niet verder worden aangetast vooraleer ze onderzocht kunnen worden.

3.1.2 Specifieke methodologie

Inplanting sleuven

Bij de inplanting van de sleuven werd voor een ZW-NO oriëntatie gekozen. Deze keuze is vooral uit praktische overwegingen gemaakt, waarbij een oriëntatie parallel aan de langste zijden van het plangebied de meest efficiënte manier is. Centraal binnen het plangebied bevindt zich volgens de KLIP-melding een niet meer actieve telefoonlijn. Er werd gekozen om de sleuven zo in te planten dat dit obstakel niet zal worden geraakt.



Figuur 34: Inplanting proefsleuven.⁸⁹

⁸⁹ AGIV 2017f



Figuur 35: Inplanting proefsleuven met KLIP-gegevens.⁹⁰

Oppervlakte en dekkingsgraad onderzoek

Aan de hand van de reeds beschreven methode wordt 300 lopende meter sleuven aangelegd, goed voor 60 m² onderzochte oppervlakte. Het totale terrein is 5739 m² groot. De sleuven omvatten dus ca. 10,5 % van het terrein. Op archeologisch interessante plekken worden nog kijkvensters aangelegd. De bedoeling is om met de sleuven en de kijkvensters ca. 12,5% van het terrein te onderzoeken.

Selectie vondsten

Alle vondsten die tijdens de aanleg van de sleuven en het opschaven, couperen en afwerken van de sporen worden aangetroffen, worden verzameld en geregistreerd. Bij relevante archeologische sporen of bodemeenheden wordt daarenboven actief op zoek gegaan naar vondsten. Enkel in sporen met een duidelijk recente ouderdom worden niet alle vondsten systematisch ingezameld.

Staalname

Er worden in regel geen stalen genomen tijdens het onderzoek. Enkel gevoelige en relevante archeologische sporen of bodemeenheden worden indien gewest bemonsterd. Deze bemonstering kadert echter niet binnen het beantwoorden van de onderzoeksvraagstelling zoals geformuleerd in de

⁹⁰ AGIV 2017j

onderzoeksvragen. Dergelijke staalname en mogelijke verdere analyse van deze stalen dient dan ook bijkomend gemotiveerd te worden en gekaderd te worden binnen bijkomende onderzoeksvragen.

Referentieprofielen

Tijdens het proefsleuvenonderzoek worden referentieprofielen geregistreerd, teneinde een zo representatief mogelijk beeld te bekomen van de bodemkundige en quartairgeologische opbouw van het plangebied. Rekening houdende met de natuurlijke, archeologische en technische omstandigheden worden de profielen gelijkmatig over de hele site verspreid. Vervolgens worden deze per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, oxidatie en reductie, pH en bodemstructuur worden beschreven en bodemhorizonten worden gedetermineerd. De kleur van de bodemhorizonten en -lagen wordt beschreven met behulp van de Munsell-kleurenkaart. Voor het meten van de zuurtegraad van de bodem wordt gebruik gemaakt van een Hellige pH-indicator.

3.1.3 Eventuele afwijkende methodiek

In regel worden alle sleuven aangelegd zoals voorgesteld in de specifieke methodologie. Indien bepaalde omstandigheden een afwijkende methodologie of techniek eisen, wordt dit door de erkende archeoloog gemotiveerd in de archeologienota.

3.1.4 Voorziene afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk

Er zijn geen afwijkingen ten aanzien van de Code van Goede Praktijk voorzien.

3.1.5 Samenvatting

Binnen het projectgebied zal een nieuwbouw gerealiseerd worden met een ondergrondse parking. Gezien de definitieve plannen nog niet beschikbaar zijn evenals de doorsnedes van de bouw, wordt voor het volledige terrein uit gegaan van een volledige verstoring tot op -5 m. De eventueel aanwezige archeologische waarden binnen de grenzen van het projectgebied zullen hierdoor onherroepelijk vernield worden.

Voor het bureauonderzoek werd gebruik gemaakt van zo veel mogelijk beschikbare bodemkaarten, geologische kaarten, historische kaarten en archeologische gegevens. Bovendien werden de plannen van de opdrachtgever geplot op de bestaande situatie. Op deze manier kon een inschatting worden gemaakt van het onderzoekspotentieel van het plangebied aan de hand van bodem- en aardkundige gegevens en kon een specifieke verwachting ten aangaan van de archeologische waarden op het terrein worden vastgesteld. Volgens de bodemkaart zijn binnen het plangebied droge leembodems met een textuur B-horizont aanwezig waarvan de Ap-horizont minstens 40 cm dik is naast droge leembodems zonder profielontwikkeling. De laatste bodem wordt gekarakteriseerd door de aanwezigheid van colluvium waarbij mogelijk een begraven textuur B-horizont op minstens 80 cm aanwezig is. Beide bodemseries veronderstellen een uitstekende bewaring van eventuele archeologische waarden.

Het bureauonderzoek bracht geen concrete aanwijzingen omtrent de aanwezigheid van archeologische sites binnen het onderzoeksterrein op. Wel blijft er, gezien de bodemkundige situatie

en gekende archeologische gegevens uit de omgeving, een middelhoge verwachting voor rurale archeologische sites uit de metaaltijden tot late middeleeuwen/Nieuwe Tijd. Archeologisch onderzoek in de ruimere omgeving van het onderzoeksterrein toonde immers aan dat de regio tussen de ijzertijd en middeleeuwse periode bewoond was en bewerkt werd. Vooral de sites met graven uit de Romeinse periode en de Merovingische periode die werden aangesneden ten noorden van het plangebied zijn hiervan een bewijs.

4 Proefsleuvenonderzoek

4.1 Beschrijvend gedeelte

4.1.1 Administratieve gegevens

Naam site:	Machelen - Bessenveld
Onderzoek:	Proefsleuven
Ligging:	Holidaystraat Machelen (Diegem) Provincie Vlaams Brabant
Kadaster:	Diegem, Afdeling 2, sectie B, nrs. 129E, 140G2 (partim), 129/2 B (partim), 128B (partim).
Coördinaten:	Noordoost: x: 155154 y: 175121 Zuidoost: x: 155188 y: 175089 Zuidwest: x: 155111 y: 174999 Noordwest: x: 155074 y: 175031
Uitvoerder:	BAAC Vlaanderen bvba Hendekenstraat 49, 9968 Assenede
Erkenningsnummer BAAC Vlaanderen:	2015/00020
Projectcode BAAC Vlaanderen:	2016-1061
Projectcode proefsleuven:	2017C14
Erkend archeoloog:	Michiel Steenhoudt (2015/00019)
Betrokken actoren:	Michiel Steenhoudt, veldwerkleider/ erkend archeoloog; Margot Vander Cruysen, Erkend archeoloog; Piotr Pawelczak, Aardkundige/ archeoloog
Bewaarplaats archief:	BAAC Vlaanderen bvba
Grootte projectgebied:	5739 m ²
Uitvoeringsperiode:	13/03/2017
Aanleiding:	Stedenbouwkundige vergunningsaanvraag
Wettelijk depot:	BAAC Vlaanderen
Resultaten (termen thesaurus):	Haardkuil, militair, colluvium, handgevormd aardewerk

4.1.2 Archeologische voorkennis

Binnen het onderzoeksterrein werd voor zover bekend geen voorgaand archeologisch (voor)onderzoek uitgevoerd.

4.1.3 Aanleiding onderzoeksopdracht

Zie 1.1.6 Geplande bodemingrepen

4.1.4 Juridisch kader en onderzoekstraject

Zie 1.1.3.1 Juridisch kader en onderzoekstraject

4.1.5 Onderzoeksvragen

Onderzoeksvragen die beantwoord dienen te worden tijdens het onderzoek:

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?

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)?

Motivatatie 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?

4.1.6 Randvoorwaarden

Zie 1.1.7 Randvoorwaarden

4.1.7 Geplande werken en bodemingrepen

Zie 1.1.6 Geplande bodemingrepen

4.1.8 Gekende verstoringen

Zie 1.1.5 Gekende verstoringen

4.2 Werkwijze en strategie

4.2.1 Onderzoeksstrategie

4.2.1.1 Doelstellingen onderzoek

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

4.2.1.2 Keuze en motivatie onderzoeksmethode

Zie 2.1.1

4.2.2 Methode proefsleuvenonderzoek

4.2.2.1 Algemene bepalingen

De standaardmethode van een proefsleuvenonderzoek schrijft de aanleg van parallelle sleuven voor. De ideale dekkinggraad van de sleuven ligt tussen 10 en 15% van het plangebied. De sleuven zijn in regel 1,8 tot 2 m breed. De afstand tussen de sleuven bedraagt in regel niet meer dan 15 m (middelpunt tot middelpunt). Statistisch onderzoek en simulaties van sleuven op verschillende soorten vindplaatsen met diverse omvang hebben aangetoond dat met een dichtheid van 10% ongeveer 95% van alle vindplaatsen met een minimum omvang van 5 m in diameter worden opgespoord.⁹¹

Hierbij geldt dat de kans dat lineaire structuren worden gemist groter is indien sleuven alle parallel in dezelfde richting worden gelegd. Om de trefkans op dergelijke structuren te vergroten, dienen dwarssleuven en/of kijkvensters te worden aangelegd. Binnen de CGP wordt een duidelijke richtlijn inzake de dekkinggraad van een proefsleuvenonderzoek aangegeven: 10% van het terrein wordt onderzocht aan de hand van proefsleuven, 2,5% van het terrein wordt onderzocht aan de hand van aanvullende kijkvensters. Indien afgeweken wordt van de dekkinggraad omwille van bovengenoemde of andere redenen tijdens de uitvoering van het veldonderzoek, wordt dit beschreven en verantwoord in de rapportage.

De aanleg van deze sleuven gebeurt met een graafmachine met een niet-getande graafbak van 1,8 tot 2 m breed. Het eerste vlak wordt aangelegd op een eerste leesbaar archeologisch niveau. Indien er sprake is van meerdere potentiële archeologische niveaus, wordt elk niveau apart gewaardeerd. Indien een spoor zich tegen de putwand bevindt, wordt het werkputprofiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren. Er wordt dagelijks voorzien in een volledige opmeting van sleuven, kijkvensters en sporen. Dit betekent dat er dagelijks een recent en aangevuld grondplan beschikbaar is, dat op elk moment aangeleverd kan worden. Er dient een selectie van de sporen gecoupeerd te worden die afdoende is om de onderzoeksvragen te beantwoorden. In vermoedelijke diepe sporen zoals waterputten en waterkuilen wordt een boring gezet om te verifiëren of het om een dergelijk spoor gaat en om de diepte te bepalen. De vergunninghouder is vrij in het bepalen van de noodzaak van aanvullende boringen en het aantal boringen.

Per sleuf en bij lange sleuven minstens om de 100 m wordt machinaal een profielput aangelegd, op een dermate manier dat een geschrinkt patroon ontstaat. Deze profielen worden opgeschoond voor zover de veiligheid en stabiliteit dit toelaten, gefotografeerd (voorzien van profielnummer, sleufnummer, noordpijl en schaal), ingetekend op schaal 1/20 en beschreven. Desgewenst worden bijkomende maatregelen genomen om de veiligheid en stabiliteit te verzekeren. Voor elk bodemtype wordt minstens één referentieprofiel door de aardkundige van het projectteam gedocumenteerd en

⁹¹ BORSBOOM & VERHAGEN 2012: 22-33

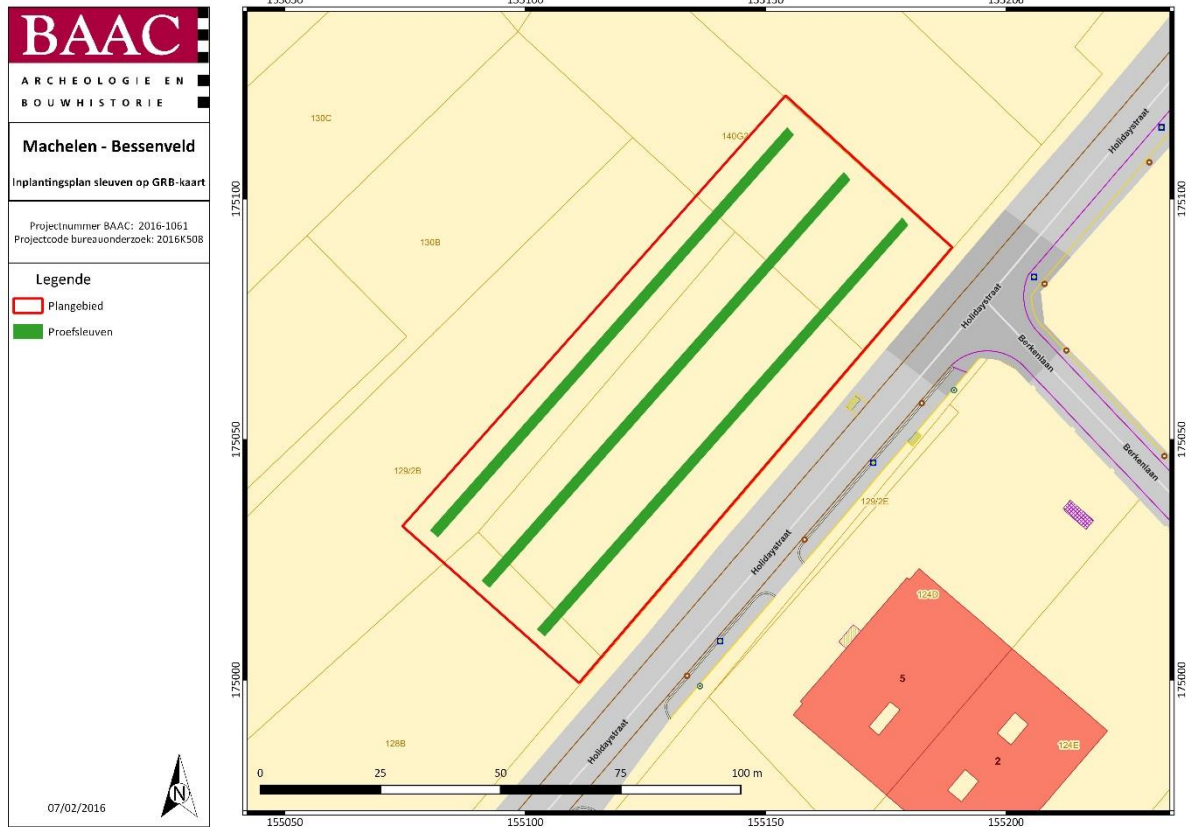
beschreven. Bij elke profielput wordt de absolute hoogte van het (archeologisch) vlak en van het maaiveld genomen en op plan gebracht. Sporen waarbij de metaaldetector een signaal geeft, worden aangeduid in de sporenlijst. Metaalvondsten worden enkel ingezameld als zij zich aan het vlak bevinden of als ze zich in een spoor bevinden dat gecoupeerd wordt. Ingezaamde vondsten worden op plan gezet met vondstnummer en de code Md. Ingezaamde metaalvondsten worden beschermd tegen degradatie van het materiaal. Indien sporen worden gecoupeerd in functie van het beantwoorden van de vooraf opgestelde of door voortschrijdend inzicht opgeworpen onderzoeksvragen, worden de coupes ingemeten, getekend (schaal 1:20) en gefotografeerd.

Na afloop van het onderzoek worden de sleuven gedicht om verdere degradatie van eventueel aanwezige sporen te voorkomen. Indien nodig worden kwetsbare sporen (graven, zeer ondiep bewaarde sporen) afgedekt met doek of plastic zodat ze in geval van een vervolgonderzoek in de vorm van een opgraving niet verder worden aangetast vooraleer ze onderzocht kunnen worden.

4.2.2.2 Specifieke methodologie

Inplanting sleuven

Bij de inplanting van de sleuven werd voor een ZW-NO oriëntatie gekozen. Deze keuze is vooral uit praktische overwegingen gemaakt, waarbij een oriëntatie parallel aan de langste zijden van het plangebied de meest efficiënte manier is. Centraal binnen het plangebied bevindt zich volgens de KLIP-melding een niet meer actieve telefoonlijn. Er werd gekozen om de sleuven zo in te planten dat dit obstakel niet zal worden geraakt.



Figuur 36: Inplanting proefsleuven.⁹²

Oppervlakte en dekingsgraad onderzoek

Aan de hand van de reeds beschreven methode wordt 300 lopende meter sleuven aangelegd, goed voor 600 m² onderzochte oppervlakte. Het totale terrein is 5739 m² groot. De sleuven omvatten dus ca. 10,5 % van het terrein. Op archeologisch interessante plekken worden nog kijkvensters aangelegd. De bedoeling is om met de sleuven en de kijkvensters ca. 12,5% van het terrein te onderzoeken.

Selectie vondsten

Alle vondsten die tijdens de aanleg van de sleuven en het opschaven, couperen en afwerken van de sporen worden aangetroffen, worden verzameld en geregistreerd. Bij relevante archeologische sporen of bodemeenheden wordt daarenboven actief op zoek gegaan naar vondsten. Enkel in sporen met een duidelijk recente ouderdom worden niet alle vondsten systematisch ingezameld.

Staalname

Er worden in regel geen stalen genomen tijdens het onderzoek. Enkel kwetsbare en relevante archeologische sporen of bodemeenheden worden indien gewenst bemonsterd. Deze bemonstering kadert echter niet binnen het beantwoorden van de onderzoeksvraagstelling zoals geformuleerd in de onderzoeksvragen. Dergelijke staalname en mogelijke verdere analyse van deze stalen dient dan ook bijkomend gemotiveerd te worden en gekaderd te worden binnen bijkomende onderzoeksvragen.

⁹² AGIV 2017f

Referentieprofielen

Tijdens het proefsleuvenonderzoek worden referentieprofielen geregistreerd teneinde een zo representatief mogelijk beeld te bekomen van de bodemkundige en quartairgeologische opbouw van het plangebied. Rekening houdende met de natuurlijke, archeologische en technische omstandigheden worden de profielen gelijkmatig over de hele site verspreid. Vervolgens worden deze per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, oxidatie en reductie, pH en bodemstructuur worden beschreven en bodemhorizonten worden gedetermineerd. De kleur van de bodemhorizonten en -lagen wordt beschreven met behulp van de Munsell-kleurenkaart. Voor het meten van de zuurtegraad van de bodem wordt gebruik gemaakt van een Hellige pH-indicator.

4.2.3 Organisatie van het proefsleuvenonderzoek en technische specificaties gebruikte materialen

Het onderzoek werd uitgevoerd op 13 maart 2017 onder leiding van erkend archeoloog Michiel Steenhoudt. Verder werd het veldwerk uitgevoerd door archeologe Margot Vander Cruysen en aardkundige Piotr Pawelczak. De sleuven werden aangelegd met behulp van een kraan op rupsbanden van 14 ton met een gladde graafbak van 2 m. Van alle sleuven werden overzichtsfoto's gemaakt. De sleuven en sporen werden ingetekend door middel van een GPS van het type *Geomax Zenith 25 PRO* en gedocumenteerd aan de hand van beschrijvingen. Indien een spoor zich tegen de putwand bevond, werd het werkputprofiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren. Sporen-, foto- en vondstenlijsten werden digitaal geregistreerd in het veld. Gebruik makend een GIS omgeving werden de verzamelde data verwerkt tot een gedetailleerd en overzichtelijk grondplan.

4.2.4 Eventuele afwijkende methodiek en gegevens feitelijke uitvoer onderzoek

Alle sleuven werden aangelegd zoals voorgesteld in de specifieke methodologie. Er werden geen afwijkingen in de methodologie toegepast.

Na de aanleg van de sleuven werden vier kijkvensters aangelegd op plaatsen waar enkele sporen aanwezig waren.

Er werd in totaal 335,2 lopende meter sleuf aangelegd, goed voor 670,4 m². Dit houdt een dekkingsgraad in van 11,6%. Er werd een oppervlakte van 71,5 m² extra aangelegd met kijkvensters. In totaal werd dus 741,9 m² of 12,9% onderzocht.

4.3 Assessmentrapport

4.3.1 Methode en technieken

Zie 3.1.

4.3.2 Vondsten

Administratieve gegevens

Vondstnummers: 1 en 2	Materiaalcategorie: Silex
Vondstnummer: 3	Materiaalcategorie: Natuursteen
Vondstnummers: 4 – 6	Materiaalcategorie: aardewerk

Terreinmethodiek en omgevingsfactoren

De hier aangehaalde vondsten zijn ingezameld bij de aanleg van het vlak en **zijn zonder context**. Ze werden uit het colluvium ingezameld. De vondsten zijn ingezameld als bewijs voor de aanwezigheid van een mogelijke site in de nabije omgeving, op een hoger gelegen deel van het landschap.

Methode en technieken van assessment

De vondsten zijn bekeken door M. Steenhoudt.

Zo werden per vondstnummer alle vondsten bekeken en ingevoerd in onderstaande tabel. Zo werd eerst gekeken naar de vondstcategorie, vervolgens naar de dominante deelcategorie, waarna de belangrijkste gegevens met betrekking tot de vondsten genoteerd werden. Er werd ook getracht een ruwe datering te plakken op het materiaal. Indien een verfijning van deze datering mogelijk bleek, werd dit bij de opmerkingen toegevoegd.

Inventaris

Tabel 2: Overzicht van de aangetroffen vondsten

vnr	werkput	vondstcategorie	dominante deelcategorie	fragmentatie	telling	chronologie	bijzondere kenmerken
1	1	Silex	Afslag	Proximaal gebroken	1		
2	1	silex	Afslag/natuurlijk?		1		
3	1	natuursteen	Klopper?	Distaal deel	1		
4	1	AW	Wielgedraaid	Zeer klein	1		oxiderend
5	2	AW	Handgevormd	Zeer klein	2	Ijzertijd	Chamotte magering
6	1	AW	handgevormd	wandscherven	2	Ijzertijd	Chamotte magering, ruwwandig

Conservatie en behandeling

Er zijn geen vondsten gedaan die verdere conservatie of behandeling nodig hebben.

Potentieel op kenniswinst

Aangezien de vondsten afkomstig zijn uit het aanwezige colluvium, is er binnen het projectgebied uit deze vondsten geen kenniswinst te behalen.

4.3.3 Stalen

Niet van toepassing.

4.3.4 Conservatie

Niet van toepassing.

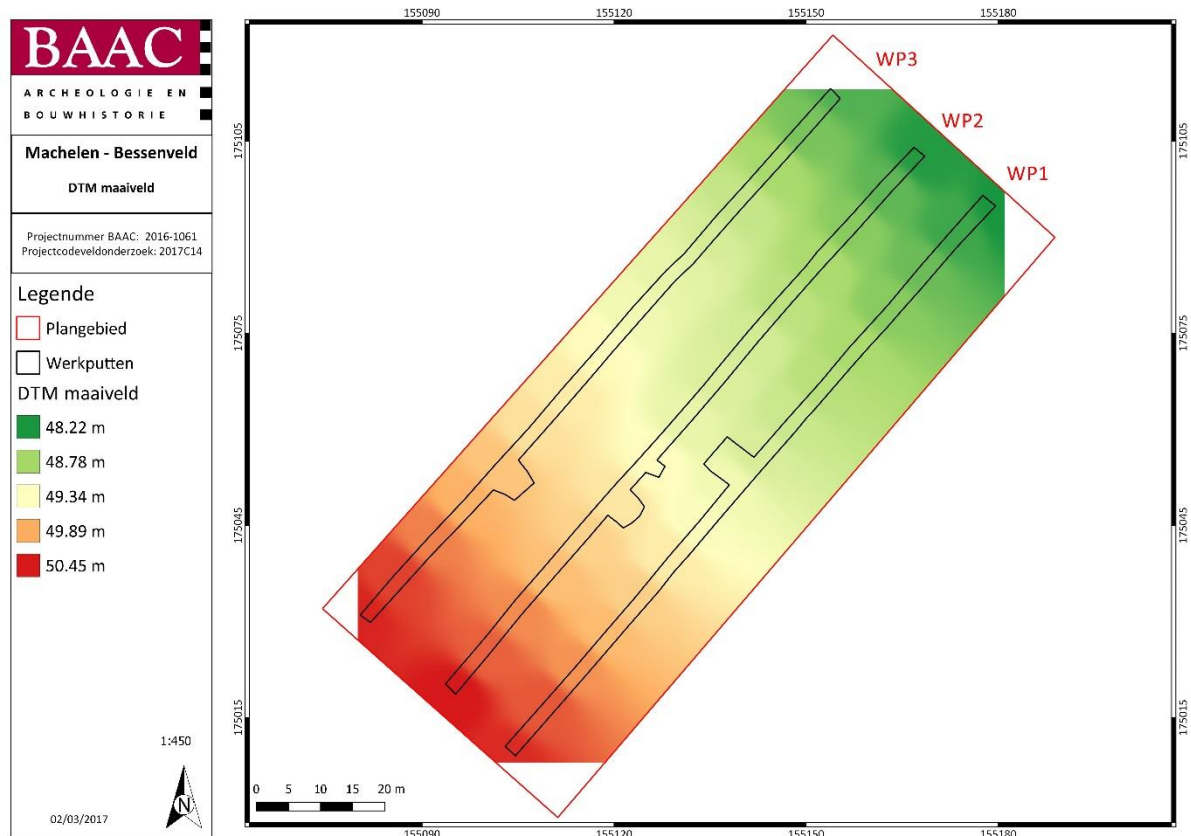
4.3.5 Sporen en structuren

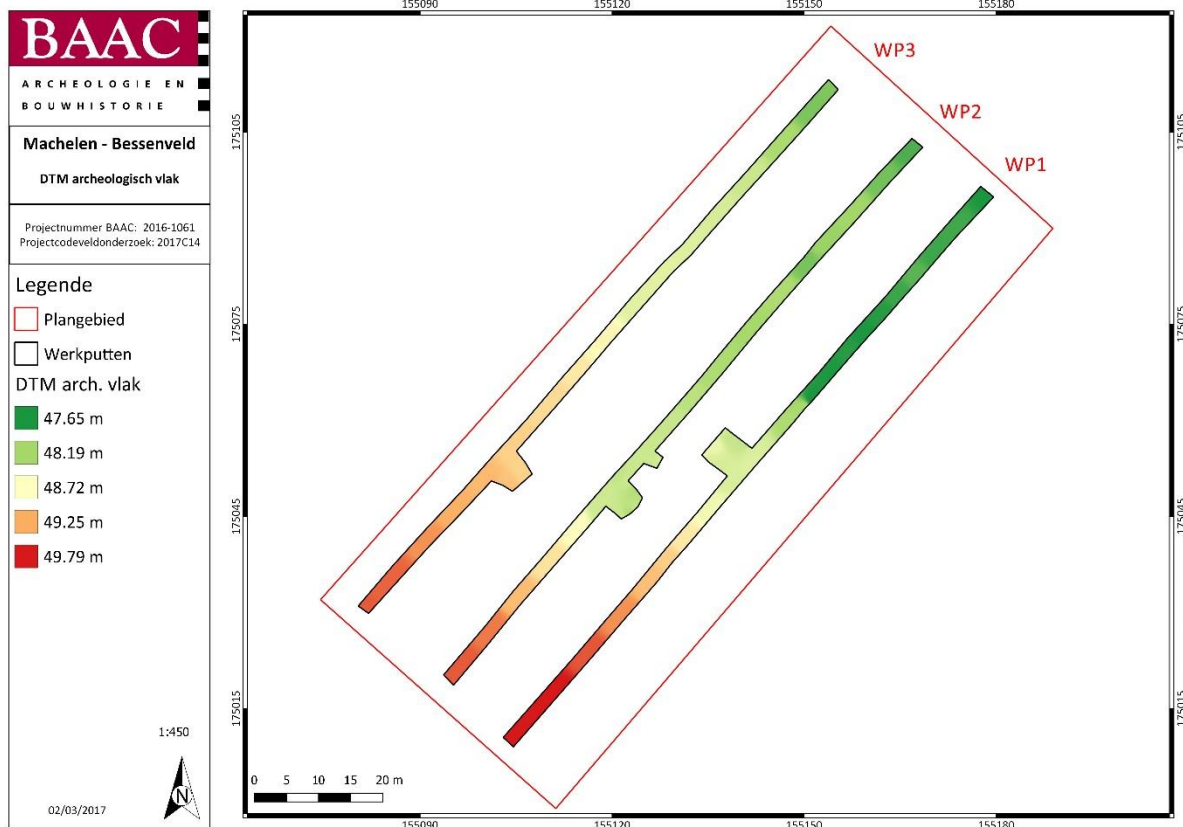
4.3.5.1 Manifestatie archeologische site aan huidig oppervlak

Er werden geen archeologische sites aan het huidige oppervlak aangetroffen.

4.3.5.2 Stratigrafie van de site

De antropogene stratigrafie van de site bestond uit slechts één relevant (leesbaar) archeologisch niveau, onder het aanwezige colluvium. Dit was gelegen op een hoogte van 49,79 – 47,65 m TAW, tussen ongeveer 70 tot 138 cm onder het maaiveld, wat is gemeten tussen 50,45 – 48,22 m TAW (Figuur 37).





Figuur 37 DTM van het maaiveld en het archeologisch vlak.

4.3.5.3 Harrismatrix van complexe stratigrafie en complexe spoorcombinaties

Niet van toepassing.

4.3.5.4 Beschrijving sporenbestand

Er werden zes sporen aangetroffen. Hiervan bleken er drie, na het couperen, natuurlijk te zijn. De overige drie sporen zijn onder te verdelen in twee categorieën, namelijk kuil en haardkuil.

4.3.6 Assessment onderzoeksterrein

4.3.6.1 Landschappelijke en aardkundige situering

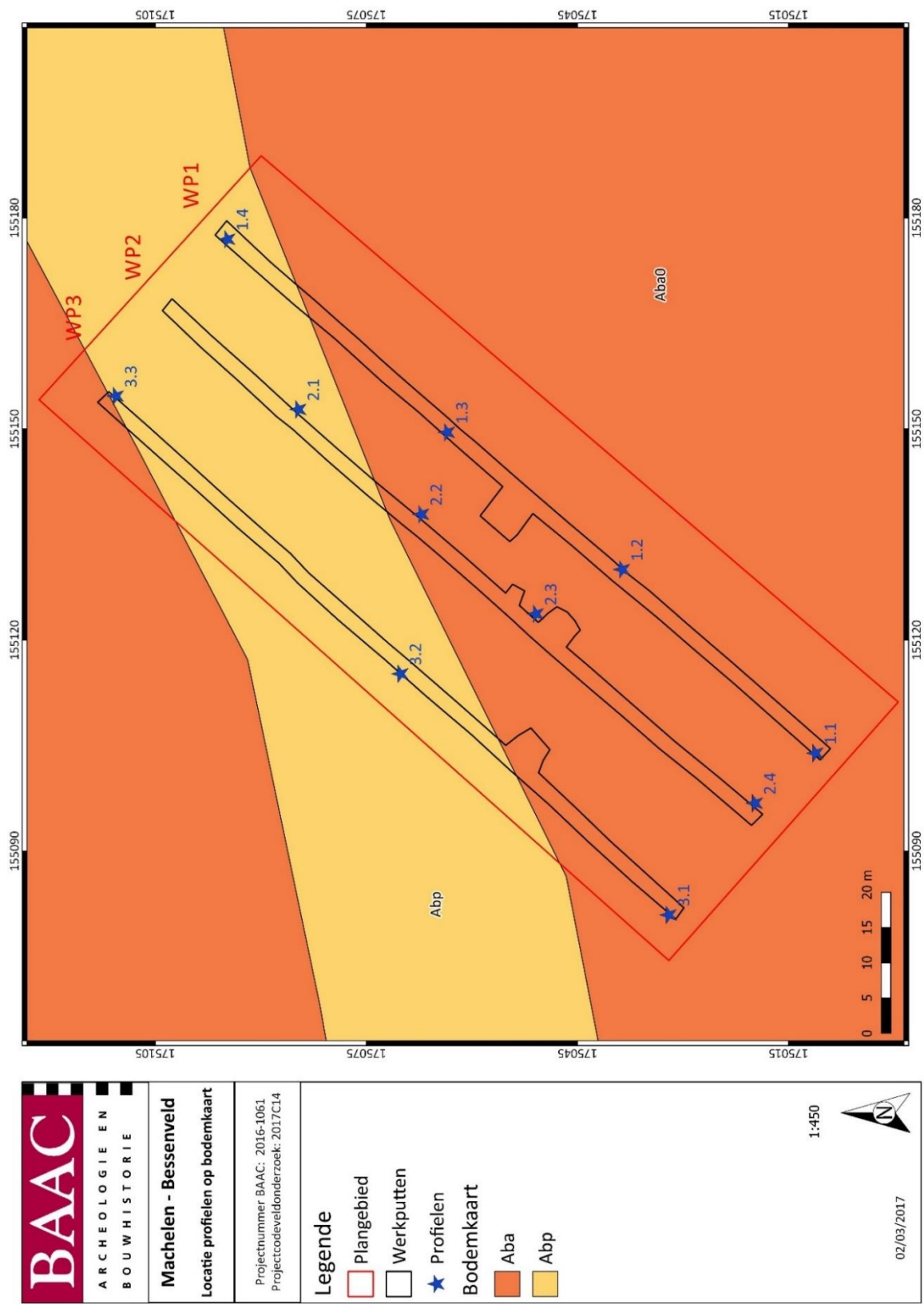
Zie 1.3.1 Landschappelijke en bodemkundige situering

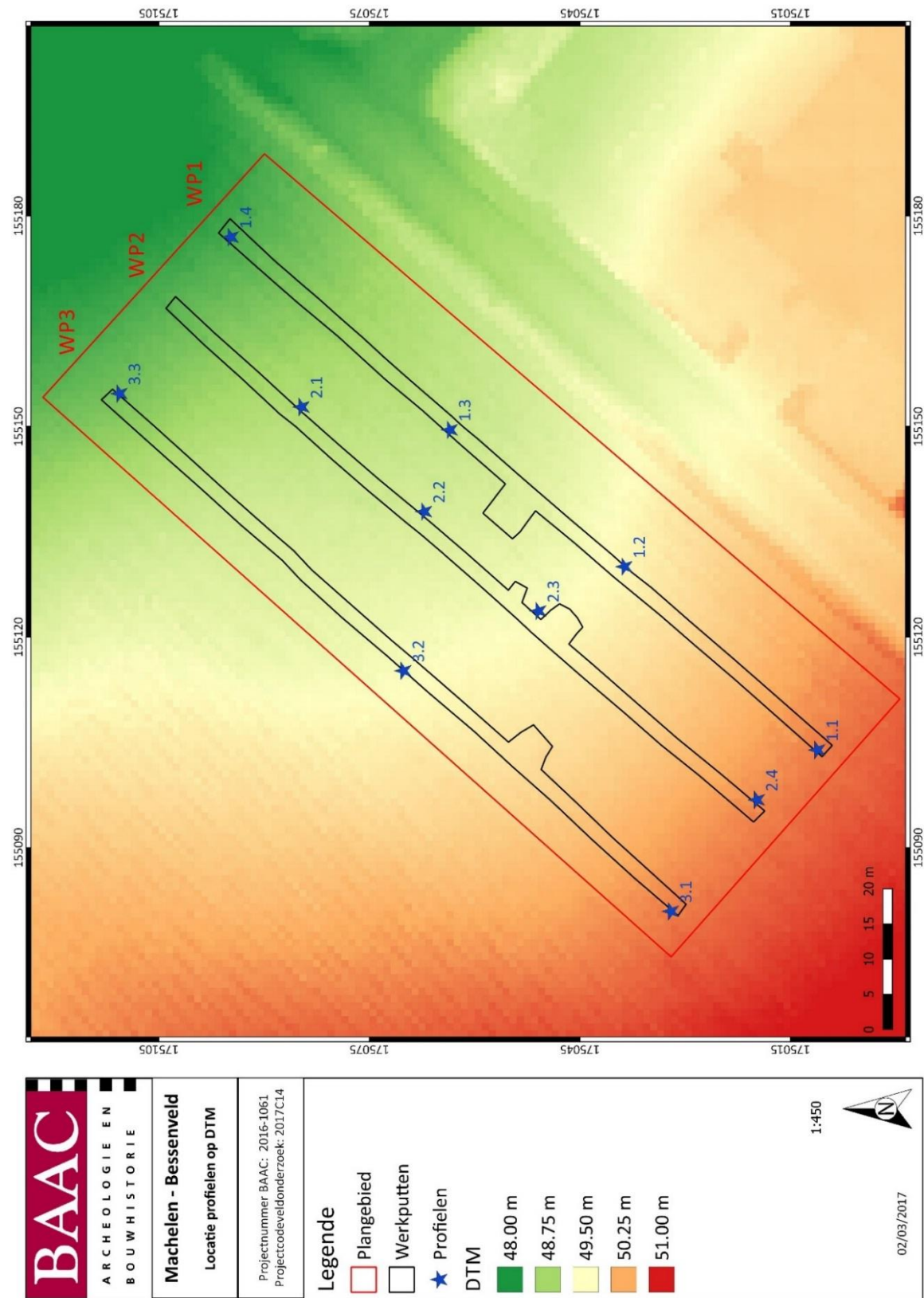
4.3.6.2 Bodem, paleolandschap en referentieprofielen

Zie 1.3.1 Landschappelijke en bodemkundige situering

Om een beeld te verkrijgen van de bodemopbouw in het plangebied werd een bodemonderzoek uitgevoerd in de vorm van profielen. Hierbij werden de profielen machinaal gezet teneinde een zo representatief mogelijk beeld te komen van de bodemkundige en quartairgeologische opbouw van het plangebied (Figuur 38, Figuur 39). Rekening houdende met de natuurlijke, archeologische en technische omstandigheden werden de bodemprofielen zo gelijkmatig mogelijk over het areaal van de geplande versterking verspreid. In totaal zijn er in het plangebied 11 bodemprofielen gezet. Hiervan zijn alle profielen gefotografeerd en een selectie van acht profielen werd vervolgens per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven (referentieprofielen). Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, oxidoreductie, kalkgehalte, biologische processen, chemische processen, mineralogische

processen en bodemhorizonten werden gedetermineerd en beschreven. De beschrijving van de profielen gebeurde conform de FAO guidelines for soil description en de Code van Goede Praktijk. De diepte van elk profiel varieerde tussen 110 en 170 cm afhankelijk van aangetroffen afzettingen en bodemstabiliteit. De breedte bedroeg meestal tussen ongeveer 120 en 200 cm.





Figuur 39: Locatie profielen op de DTM-kaart⁹⁴

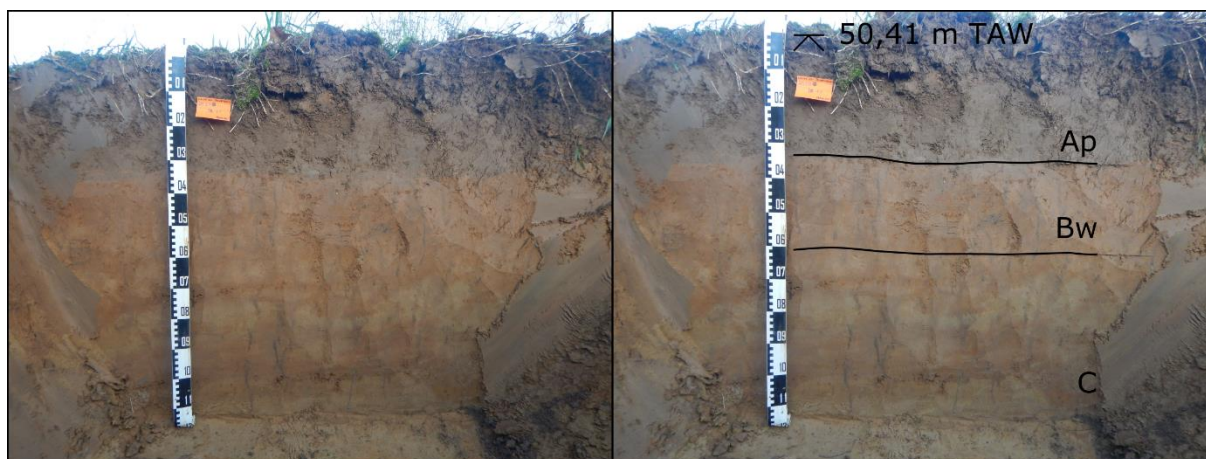
⁹⁴ AGIV 2017c

Interpretatie referentieprofielen

Binnen het plangebied werden zandleem gronden aangetroffen die zich in het bovenste deel van een redelijk dun (30-40 cm) leempakket ontwikkelden. Waarschijnlijk betreft het hier de ontcalcite Brabantse leem waarin zwakke verbruiningsprocessen plaatvonden (Bw-horizont). De bovenliggende Ap-horizont was zandiger. Deze bestond uit een zwak humeuze zandleem met een fijn, slecht gesorteerd zand als bijmenging.

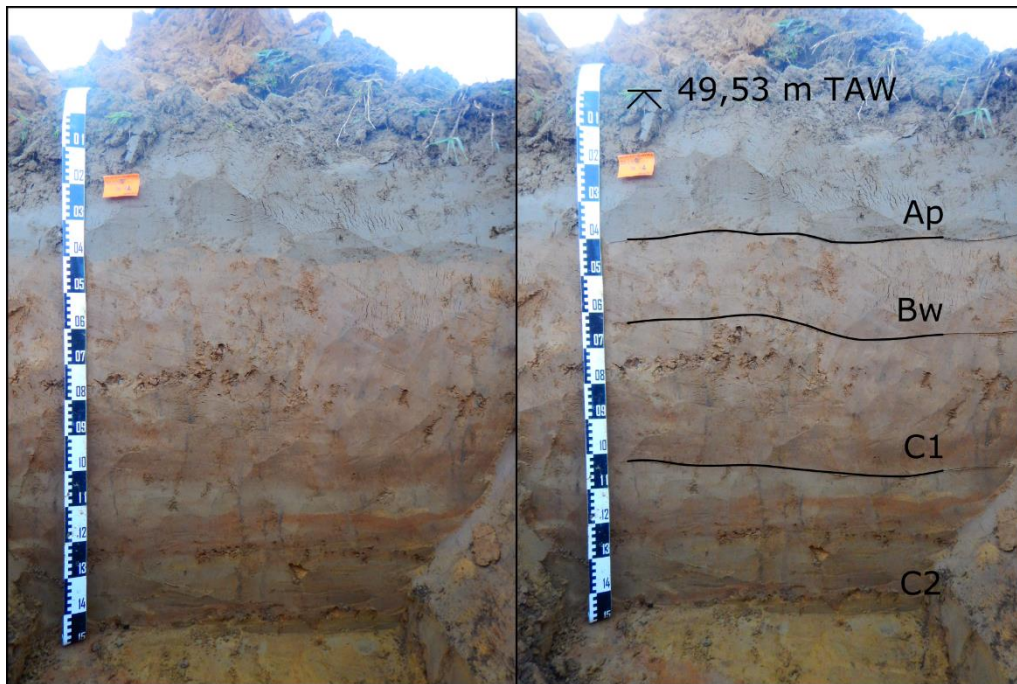
Onderaan ging het materiaal over in een intercalatie van lemige (lichtbruinoranje) en zandlemige (lichtgele) lagen. Deze sedimenten kunnen met diachrone hellingsafzettingen verbonden worden. Tussen deze lagen werden duidelijke grindbanden geregistreerd waarin goed afgeronde maar ook gebroken kiezels aanwezig waren. Hun grootte varieerde van 0,5 tot 4 cm. Vermoedelijk betreft het een overgangszone tussen de quartaire afzettingen en onderliggende tertiaire afzettingen van Formatie van Lede of Formatie van Brussel, die volgens de officiële kartering⁹⁵ in het noordelijke deel van het gebied kunnen dagzomen. De tertiaire sedimenten werden in situ niet bereikt, maar de aanwezigheid van grind en een zandiger substraat wees op gedeeltelijk herwerkte, oudere afzettingen. De datering van de afzetting van dit materiaal is onbekend. Aangezien dat de bovenliggende lagen vermoedelijk met het einde van het Weichseliaan geassocieerd kunnen worden, kunnen de onderliggende diachrone hellingsafzettingen in de periode tussen het einde van het Paleogeen en het begin van het Weichseliaan gedateerd worden. Dit was een periode die bijna 2 miljoen jaar duurde.

De hierboven beschreven bodemopbouw is representatief voor het grootste gedeelte van het projectgebied (Figuur 40, Figuur 41, Figuur 42, Figuur 43, Figuur 44, Figuur 45). Echter werd in de zuidwestelijke, in de centrale en oostelijke zone een opgevulde geul waargenomen. In standaardprofiel 3.2 was de Bw-horizont niet goed ontwikkeld. Er kon wel een overgang BC-horizont geïdentificeerd worden.



Figuur 40: Referentieroefiel 1.1 (©BAAC)

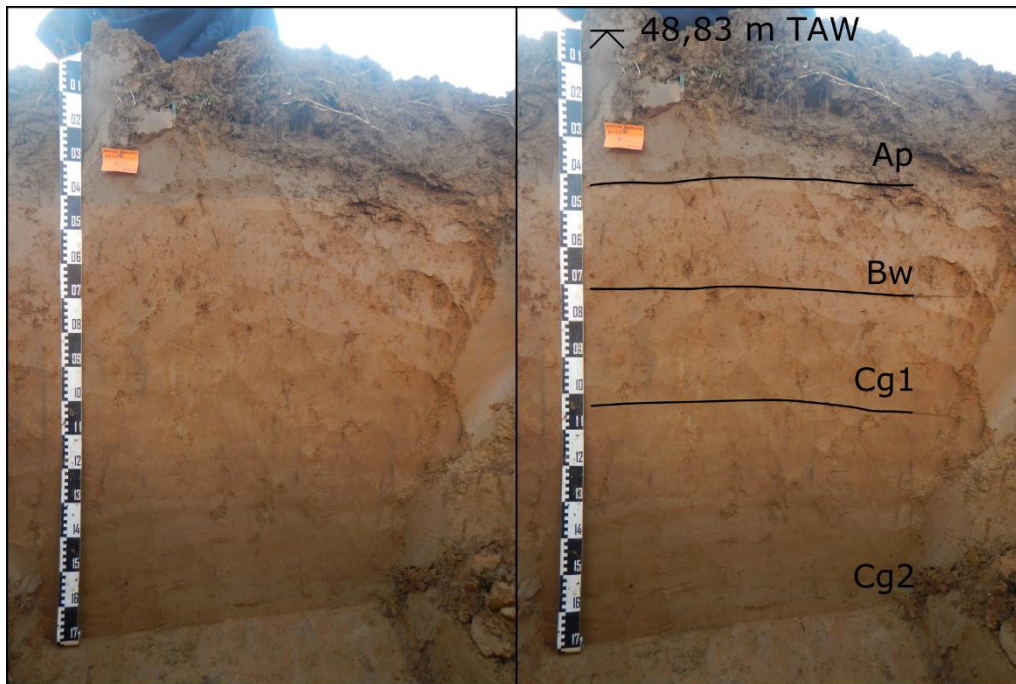
⁹⁵ DOV VLAANDEREN 2017b



Figuur 41: Referentieprofiel 1.2 met duidelijke kiezelslagen binnen de C1- en C2-horizont (©BAAC)



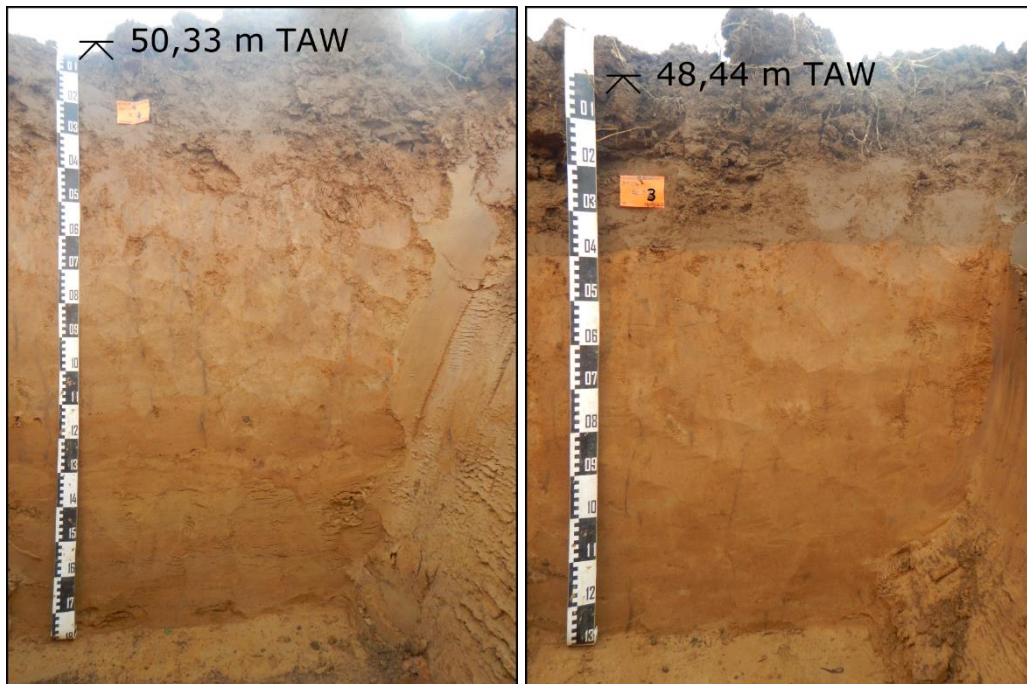
Figuur 42: Referentieprofiel 1.4 (©BAAC)



Figuur 43: Referentieprofiel 2.1 (©BAAC)



Figuur 44: Referentieprofiel 2.2 (©BAAC)



Figuur 45: Standaardprofiel 2.4 en 3.3 (©BAAC)

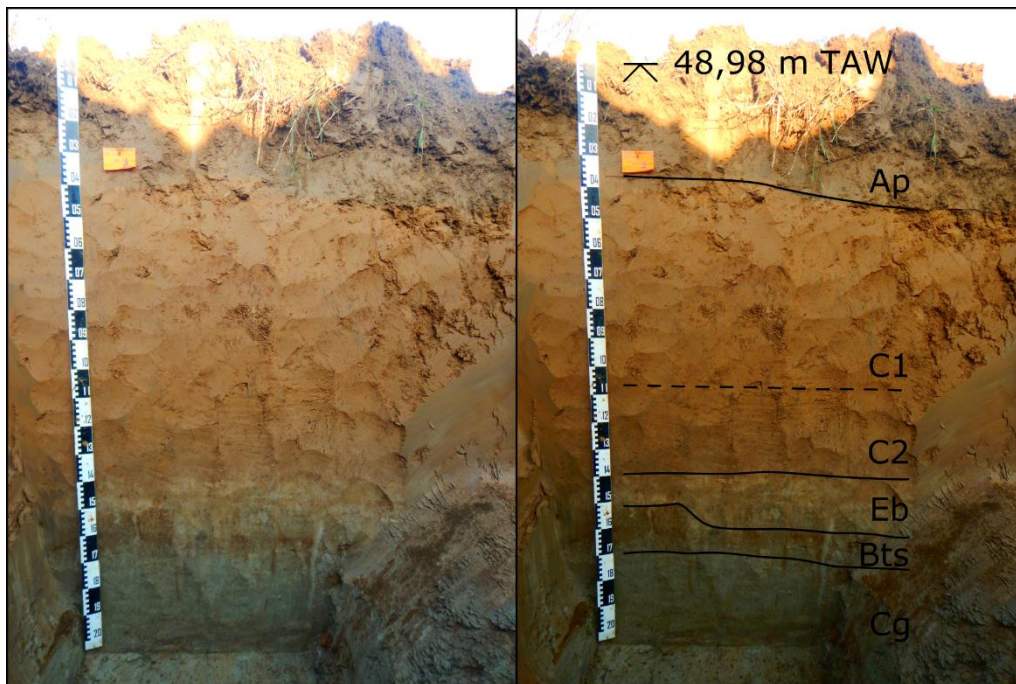


Figuur 46: Standaardprofiel 3.2 (©BAAC)

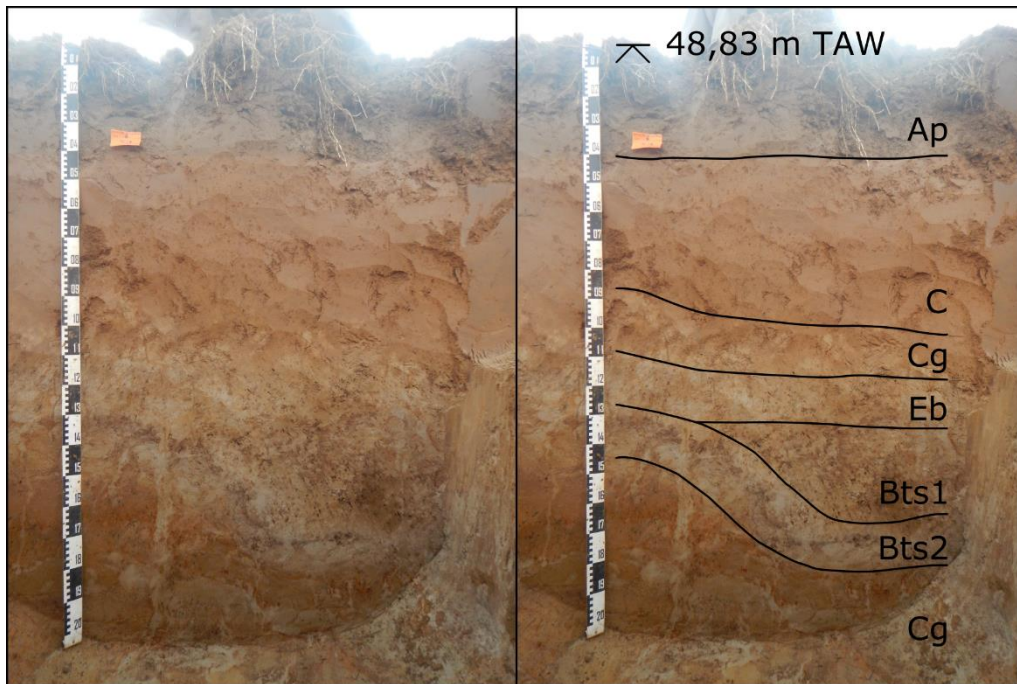
In profielen 1.3 (Figuur 47), 2.3 (Figuur 48) en 3.1 (Figuur 49) werd een opgevulde geul waargenomen, die dwars door het terrein van zuidwest naar noordoost liep. Op basis van de DTM-kaart en de Quartairgeologische kaart werd de aanwezigheid van een concave vorm binnen het gebied niet verwacht. Enkel de bodemkaart suggereerde een verschil in bodemtype. Deze paleolandschappelijke vorm moet diep in de bovenvermelde hellingsafzettingen ingesneden zijn, gezien de dikte van een colluvium pakket (C1- en C2-horizont) in profiel 1.3 140 cm bedroeg. Het colluviale karakter van deze horizonten was zeer duidelijk. Er werden geen kenmerken van bodemontwikkeling waargenomen en het materiaal was redelijk los en bevatte lokaal enkele kiezels, die in het hele pakket verspreid

voorkwamen. De overgang tussen de C1- en C2-horizont was diffuus, maar de onderste bleek lemiger. Beide bevatten ook redelijk veel kleine stukjes houtskool. De dikte van het colluvium daalde in de hoger gelegen delen van het gebied tot slechts 70 cm in profiel 3.1. De toenemende colluviumdikte langs de helling volgt een natuurlijk patroon, maar het verschil in dikte tussen de hoger en lager gelegen delen wijst op intensieve, erosieve insnijding, die door het regenwater is veroorzaakt.

In alle drie profielen werd een begraven, sterk uitgeloogde Eb-horizont aangetroffen, die daarna in een Bts-horizont met een verhoogde ijzerinhoud overging. Onderaan bevond zich het gelamineerd hellingsafzettingenpakket, dat op andere locaties al binnen de eerste 70 cm verscheen (Cg-horizont). Op de overgang tussen het colluvium en deze begraven bodem werden in profiel 1.3 en 2.3 stukken hardgevormd aardewerk (Vnr 5 en 6) gevonden. In profiel 2.3 werd de insnijding van deze concave vorm duidelijk in het profiel waargenomen. De aanwezigheid van een hoog aantal mangaankorrels en enkele humus-ijzer laagjes karakteriseerde en volgde de insnijding. Zichtbare oude bioturbaties en de vernietiging van de oorspronkelijke structuur van de Cg-horizont wezen op intensieve, langdurige invloed van het regenwater. In profiel 3.1 werd de uitspoeling minder duidelijk maar hier was de verbruining *in situ* beter uitgesproken. Het colluviumpakket in referentieprofielen 2.3 en 3.1 was homogeen. In deze profielen werd geen fasering geregistreerd.



Figuur 47: Referentieprofiel 1.3 (©BAAC)



Figuur 48: Referentieprofiel 2.3 (©BAAC)



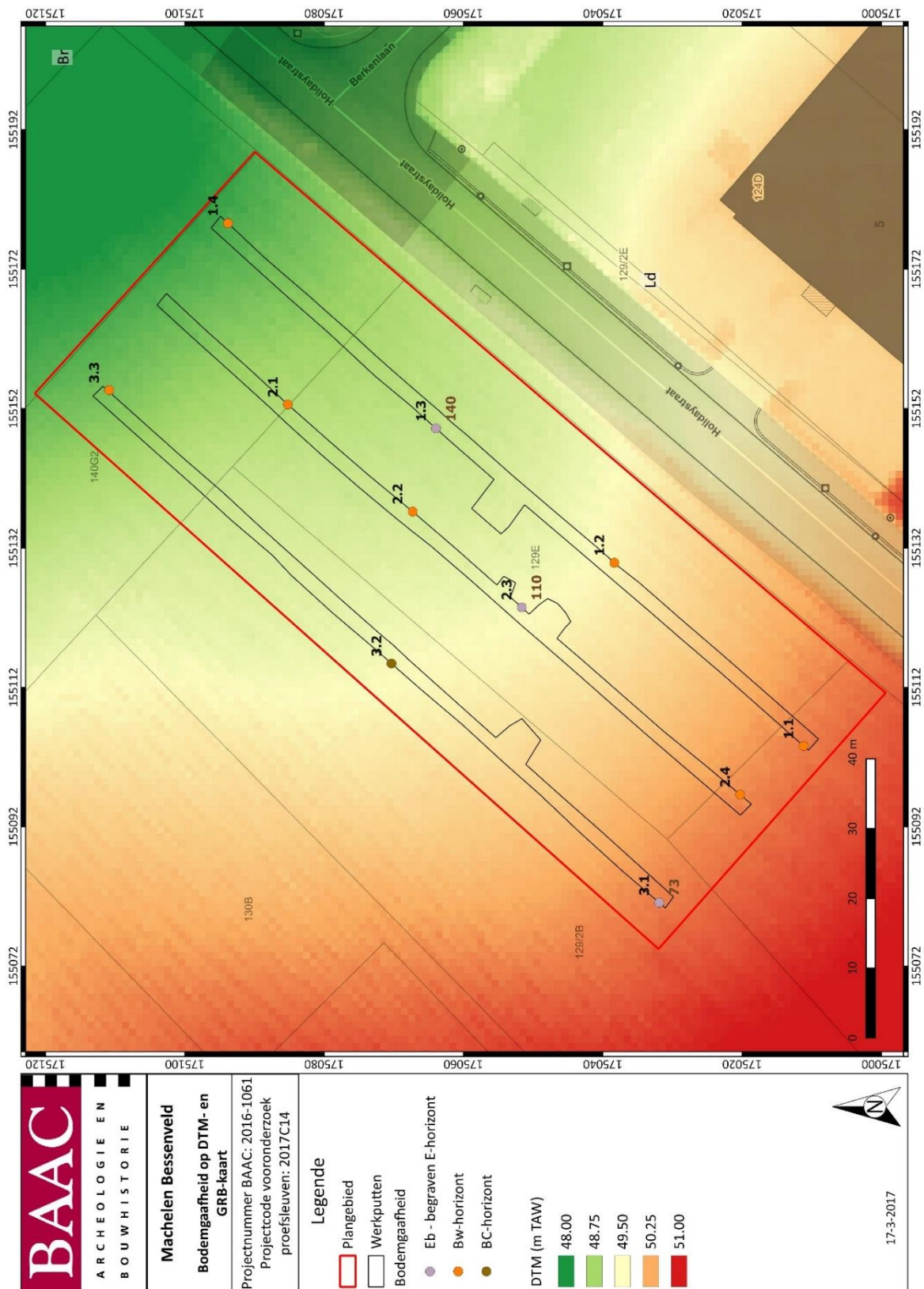
Figuur 49: Referentieprofiel 3.1 (©BAAC)

Samengevat vertegenwoordigden de aangetroffen bodems droge zandleembodems, die in de lemige ondergrond werden ontwikkeld (Figuur 50). Deze overdekten diachrone hellingsafzettingen, die een zeer brede datering kunnen hebben (van het einde van het Paleogeen tot het Weichseliaan) en zijn van weinig belang voor archeologie.

Lokaal werden ook colluviale gronden die een diepe geul opvulden geïdentificeerd. Deze geul was niet herkenbaar aan het huidige oppervlak. Onder het colluvium werd een sterk uitgeloopte, begraven bodem gedocumenteerd met op de overgang fragmenten handgevormd aardewerk. Op de basis van

de locatie van sommige archeologische sporen kan het niet uitgesloten worden dat deze sporen gedeeltelijk ook in het colluvium uitgegraven werden. De datering van het colluvium is onbekend.

Aangezien dat de site binnen de leemstreek is gelegen en dat het gebied al zeer lang geleden ontgonnen werd, was het terrein tot op vandaag erosiegevoelig. Erosie heeft meestal een negatieve invloed op de archeologische sporen en veroorzaakt vernietiging van de sites. In bepaalde situaties kan een colluvium ook de onderliggende bodemarchief minstens gedeeltelijk bewaren. Dit zou binnen de opgevulde geul mogelijk zijn, maar heeft voor de rest van het plangebied een eerder vernietigend effect gehad.



Figuur 50: Bodemgaafheid op de DTM- en GRB-kaart⁹⁶

⁹⁶ AGIV 2017c; AGIV 2017f

4.3.6.3 Historiek

Zie 1.3.2 Historiek onderzoeksterrein

4.3.6.4 Archeologisch kader

Zie 1.3.5 Archeologische data

4.3.6.5 Datering en interpretatie onderzoeksterrein

Datering en interpretatie archeologisch ensemble

Tijdens het vooronderzoek met ingreep in de bodem zijn antropogene sporen aangetroffen die door het ontbreken van vondsten niet gedateerd kunnen worden.

Spoor S2 (Figuur 51) is een kuil van 100 bij 160 cm. In het vlak was deze te zien als een ovale bruine verkleuring met zwarte vlekken erin. In coupe was een komvormig profiel te zien met een maximale diepte van 13 cm.



Figuur 51: vlak en coupefoto van spoor S2

Net hiernaast werd een kijkvenster aangelegd. Hierin kon spoor S5 (Figuur 52) geregistreerd worden. In het vlak was dit spoor te zien als een lichtgele rechthoekige greppel van 194 bij 286 cm. In coupe bleek dit echter te gaan om een rechthoekige kuil waarbij de lichtgele vulling onderaan het spoor doorliep. Hierboven was een lichtbruine leemlaag aanwezig.



Figuur 52: vlakfoto en coupe van spoor S5

Een gelijkaardig spoor maar met een ronde vorm is gekend van een onderzoek te Mechelen-Muizenvaart. De ronde kuil had een diameter van 78 cm en tekende zich redelijk scherp af. Hoewel er hier geen vondstmateriaal werd aangetroffen in het spoor stelde de onderzoekers dat een prehistorische datering⁹⁷ plausibel was op basis van spoorkenmerken⁹⁸. Op deze site werden wel nog andere prehistorische sporen geregistreerd.



Figuur 53: kuil gevonden bij een vooronderzoek te Mechelen⁹⁹.

Door het ontbreken van andere prehistorische sporen binnen het projectgebied kan voor spoor S5 geen datering opgegeven worden. Er is in dit geval geen enkele aanwijzing gevonden waaruit zou blijken dat het hier om een prehistorisch spoor zou gaan zoals wel het geval was te Mechelen.

Tot slot werd in werkput 3 een rechthoekige kuil, spoor S4 geregistreerd. In het vlak werd deze geregistreerd als een rechthoekig bruinzwart gevlekt spoor met een rood-oranje rand. Het was 126 bij 191 cm groot en in coupe was het profiel komvormig met een min of meer vlakke onderkant die in het centrum iets dieper werd. De maximale diepte was 14 cm.



Figuur 54: coupe van spoor S4.

⁹⁷ Steentijd tot en met de ijzertijd

⁹⁸ Nick & SMEETS 2015: 19.

⁹⁹ Nick & SMEETS 2015: 19.

Gelijkaardige sporen werden reeds aangetroffen te Lanaken-Europark en te Veldwezelt-Hezerstraat.

Op deze sites konden ze in relatie gebracht worden met de militaire activiteit van het beleg van Maastricht in 1748. Hier werden deze omschreven als haardkuilen.¹⁰⁰

Op basis van de vormelijke aspecten van het spoor is het mogelijk dat de kuil S4 ook hier te maken heeft met militaire activiteiten in de regio. Op de kaart “Plan de la ville de Bruxelles et ses environs, avec les campemens de l'armée des Alliez, leurs retranchemens & les nouveaux ouvrages qu'on y a dressez par ordre de Sa Majesté britannique pour prévenir les insultes des ennemis, l'an 1697” (Figuur 55) is ten zuiden van Diegem en Haren een hele reeks van kampen weergegeven. De kaart is moeilijk te georefereren doordat het gebied van de Brusselse rand in tussentijd sterk verstedelijkt is en ook de komst van de luchthaven en de aanleg van de Brusselse ring en de E40 heeft veel veranderd. Zeker is dat het projectgebied in de buurt gelegen is van de meest oostelijke kampen (Figuur 56). Door het ontbreken van vondstmateriaal kan niet met zekerheid gezegd worden of het spoor in deze periode gedateerd kan worden.

Het moet opgemerkt worden dat het noorden op deze kaart naar het noordoosten gericht is.



Figuur 55: deel van het “Plan de la ville de Bruxelles et ses environs, avec les campemens de l'armée des Alliez, leurs retranchemens & les nouveaux ouvrages qu'on y a dressez par ordre de Sa Majesté britannique pour prévenir les insultes des ennemis, l'an 1697”¹⁰¹

¹⁰⁰ VANSANT 2011: 71

¹⁰¹ CARTESIUS 2017



Figuur 56: Plan de ville de Bruxelles et ses environs, avec les campemens de l'armée des Alliez, leurs retranchemens & les nouveaux ouvrages qu'on y a dressez par ordre de Sa Majesté britannique pour prévenir les insultes des ennemis, l'an 1697.¹⁰²

¹⁰² CARTESIUS 2017

Verder moet nog opgemerkt worden dat deze kaart slechts één van de belegeringen weergeeft. Het is wel de enige kaart die kampen weergeeft in de buurt van het projectgebied. Een beknopt overzicht van de verschillende gebeurtenissen waar Brussel bij betrokken was:

De twee belangrijkste waren : Augustus 1584 - 10 maart 1585, Beleg van Brussel tijdens de 80-jarige oorlog en het beleg van Brussel tijdens de Oostenrijkse Successieoorlog tussen januari en februari 1746. Tussen deze twee gebeurtenissen zullen de Zuidelijke Nederlanden en Brussel het strijdtoneel worden van de expansiepolitiek van Frankrijk tegen Spanje.

1667-1668: De Devolutieoorlog

1683-1684: De Frans-Spaanse oorlog

De negenjarige oorlog met in 1695 de beschieting van de grote markt vanuit Sint-Jans-Molenbeek.

1700: De Spaanse Successieoorlog waarbij in 1717 Brussel bezet werd door het Keizerlijke leger.

Na de Oostenrijkse Successieoorlog volgen nog:

De eerste Coalitieoorlog waarbij op 11 juli 1794 Brussel wordt ingenomen door de Fransen.

1798: Opstand “de Boerenkrijg” die werd verslagen te Hasselt. De Belgen kregen echter de steun van de Hollanders, de Britten en het Pruisische leger. De Fransen worden uiteindelijk verslagen in 1815 bij De Slag van Waterloo.

Tijdens de Eerste Wereldoorlog in de 20^{ste} eeuw wordt Brussel bezet. Te Haren worden door de Duitse bezetter enkele loodsen gebouwd voor de bouw van zeppelins. Tijdens de Tweede Wereldoorlog zal Brussel bezet worden op 17 mei 1940 en pas bevrijd worden door de Britse troepen op 3 september 1944.¹⁰³

4.3.6.6 Verklaring ontbreken archeologische ensemble

De verwachting voor archeologische sporen sites uit de ijzertijd tot en met de late middeleeuwen was volgens het bureauonderzoek middelhoog. Er zijn tijdens het proefsleuvenonderzoek sporen en enkele losse vondsten aangetroffen die wijzen op een archeologische site in de buurt van het projectgebied. Omdat er in geen enkel spoor (dateerbaar) materiaal gevonden werd, kunnen de sporen niet met zekerheid toegewezen worden aan een bepaalde periode.

4.3.6.7 Confrontatie resultaten eerder vooronderzoek

Historisch, archeologisch en cultureel kader

Uit de bureaustudie is gebleken dat de ruime omgeving rond het projectgebied tussen de ijzertijd en de late middeleeuwen bewoond en bewerkt werd. Er is gebleken dat het terrein zelf gelegen is op een flank van een heuvelrug, ten zuiden van de Woluwevallei en dat de bodemkundige situatie volgens de bodemkartering, door de aanwezigheid van een dikke Ap-horizont (minstens 40 cm) en de aanwezigheid van een pakket colluvium (meer dan 80 cm), een gunstig effect heeft op de eventuele bewaring van archeologische waarden.

¹⁰³ Wikipedia 2017: Geschiedenis van Brussel

Tijdens het veldwerk van het proefsleuvenonderzoek werden er sporen en enkele losse vondsten aangetroffen die wijzen op een archeologische site in de buurt van het projectgebied. Omdat er in geen enkel spoor (dateerbaar) materiaal gevonden werd kunnen de sporen niet met zekerheid toegewezen worden aan een bepaalde periode.

In totaal werden er zes sporen opgetekend. Na het couperen bleken drie van deze zes sporen natuurlijk te zijn.

Verder bestond het sporenbestand uit twee kuilen en een haardkuil. De twee kuilen kunnen op geen enkele manier gedateerd worden. De haardkuil is vergelijkbaar met elders gevonden kuilen die gerelateerd konden worden aan militaire activiteiten. Op de kaart "Plan de ville de Bruxelles et ses environs, avec les campemens de l'armée des Alliez, leurs retranchemens & les nouveaux ouvrages qu'on y a dressés par ordre de Sa Majesté britannique pour prévenir les insultes des ennemis, l'an 1697" is te zien dat net ten zuidwesten van het projectgebied een lijn van kampementen gelegen was. Mogelijk kan dit spoor hiermee in verband gebracht worden, maar dit kan niet met zekerheid gezegd worden.

Bodemkundige en aardkundige gegevens

Tijdens het veldonderzoek werd vastgesteld dat de Ap-horizont overal uit zandleem opgebouwd was. Hierin was fijn, slecht gesorteerd zand de hoofdbijmenging. Deze horizont was ongeveer 40 cm dik. Ten tijde van het onderzoek was het terrein niet meer in gebruik als akker, maar braakland met een ruderaire vegetatie. In het verleden zal het projectgebied wel als akkerland gebruikt zijn. Onderaan in het profiel werd een redelijk dun (30-40 cm) leempakket aangetroffen, dat hoogstwaarschijnlijk deel uitmaakt van de Brabantse leem. Op de bodemkaart¹⁰⁴ werd het gebied grotendeels als droge leembodem met textuur B-horizont of met weinig duidelijk kleur B-horizont (Aba0) gekarteerd. Dit komt overeen met de terreinwaarnemingen. Er werden binnen de top-horizonten geen textuur B-horizonten aangetroffen, maar wel de weinig duidelijke kleur B-horizonten. De Bw-horizont (leem) was inderdaad zwaarder van textuur dan de bovenliggende Ap-horizont (zandleem) maar dit is vermoedelijk geassocieerd met het natuurlijke sedimentatiepatroon en niet met inspoeling (bodenvorming), doordat er geen hogere klei-inhoud in de B-horizont werd geïdentificeerd.

De aanwezigheid van de colluviale gronden zonder profielontwikkeling zouden met het Abp-bodemtype (droge leembodem zonder profiel) verbonden kunnen zijn. Deze werden echter meer ten noorden van de loop van de geul gekarteerd.¹⁰⁵ Mogelijk is de begraven bodem een redelijk lokaal fenomeen dat tijdens de karteringsprocedure van de bodemkaart niet werd waargenomen.

4.3.6.8 Onderzoeksvragen: Antwoorden

Bodem en paleolandschap

- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving + duiding?

Er werden binnen het onderzoeksgebied zandlemige, zwak humeuze Ap-horizonten waargenomen, die ongeveer 40 cm dik waren. Afhankelijk van de locatie werden onderaan weinig duidelijke, verbruinings-, kleur Bw-horizonten aangetroffen. Deze horizonten, die in leem werden ontwikkeld,

¹⁰⁴ DOV VLAANDEREN 2017b

¹⁰⁵ DOV VLAANDEREN 2017b

overdeken de diachrone hellingsafzettingen (Cg-horizont), die waarschijnlijk herwerkte, paleogene substraatmaterialen bevatten.

In drie gevallen (profielen: 1.3, 2.3 en 3.1) werden er colluviale gronden zonder profielontwikkeling geregistreerd. Deze overdeken sterk uitgeloogde, begraven Eb-horizonten. Op de grens werden enkele scherven in handgevormd aardewerk geregistreerd. Onderaan bevonden zich ijzer- en mangaanrijke Bt-horizonten, die ook iets zwaarder van textuur waren.

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

Ja, er werden colluviale gronden binnen het gebied geregistreerd (profielen: 1.3, 2.3 en 3.1), die waarschijnlijk een oude, diep ingesneden paleogeul opvulden. Onderaan werden een begraven E- en B-horizonten aangetroffen. Op andere locaties werden zwak ontwikkelde zandleembodems aangetroffen met weinig tekenen van erosie en met een vage kleur Bw-horizont.

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

De hoofdoorzaak van het ontbreken van een horizont is erosie. Het is duidelijk dat dit terrein zeer lang geleden ontgonnen werd en vermoedelijk als akker is gebruikt. Dit versnelde de erosie sterk wat tot diepe insnijdingen leidde en de bodemontwikkeling vertraagde.

Sporenbestand

- Zijn er sporen aanwezig? Wat is de aard en de datering van de sporen?

Er werden twee kuilen en een haardkuil geregistreerd. De twee kuilen kunnen niet gedateerd worden door het ontbreken van materiaal. Hierdoor is de aard van de kuilen ook niet duidelijk. Kuil S2 had een komvormig profiel en wat houtskool in de vulling. De maximale diepte bedroeg 13 cm. Kuil S5 werd aangetroffen in een kijkvenster dat werd aangelegd naast kuil S2. Het betrof een rechthoekig spoor dat in het vlak afgetekend was als een rechthoekige greppel met een lichtgele vulling. Bij het couperen bleek echter dat het geen greppel was maar een grote kuil. Ook hierin was geen materiaal aanwezig.

Tot slot werd in werkput 3 spoor 4, een haardkuil geregistreerd die op basis van vergelijkbare sporen op andere sites en op basis van een kaart uit 1697 mogelijk gerelateerd kan worden aan militaire activiteiten in de regio. Gezien het ontbreken van vondsten kan dit echter niet met zekerheid gezegd worden.

- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?

Algemeen gesteld kan gezegd worden dat de aanwezige sporen redelijk ondiep bewaard zijn.

- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?

Het lijken drie afzonderlijk sporen te zijn. Of ze gelijktijdig zijn of iets met elkaar te maken hebben kan niet gezegd worden.

- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?

Door het ontbreken van dateerbaar materiaal kan dit niet beantwoord worden.

- Zijn de sporen te koppelen aan de steentijdartefacten, indien aangetroffen?

nee

- Wat is de relatie tussen de bodem, de archeologische sporen en de landschappelijke context?

De sporen zijn gelegen onder het aanwezige colluvium. Als de haardkuil gedateerd kan worden in 1697 betekent dit dat het colluvium eerder recent van datum is. Door het ontbreken van sluitende dateringen moet dit echter een veronderstelling blijven. De opgevulde geul kan niet in relatie gebracht worden met de aanwezige sporen.

- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?

Tijd: er zijn geen dateringen

Ruimte: de sporen zijn aanwezig in de zuidelijke helft van het projectgebied.

Functie: door het ontbreken van vondstmateriaal kan over de functie van kuilen S2 en S5 niets gezegd worden. Spoor S4 kan door de aanwezigheid van een roodverbrande rand en op basis van vergelijkbare sporen op andere sites geïnterpreteerd worden als een haardkuil. Vaak worden in dergelijke haardkuilen ook verbrande dierenbeenderen aangetroffen waardoor ze in verband gebracht kunnen worden met het klaarmaken van voedsel. Er werd in deze kuil echter geen verband bot aangetroffen.

- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?

De aanwezige sporen zijn redelijk ondiep bewaard.

Gezien de aanwezige sporen, door het ontbreken van vondstmateriaal, niet in de tijd gesitueerd kunnen worden, is de waarde laag.

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)?

Niet van toepassing aangezien het geen behoudenswaardige vindplaatsen betreft.

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:
 - o 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?

Niet van toepassing

- Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?

Niet van toepassing

- 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?

Niet van toepassing

4.3.6.9 Synthese

Het proefsleuvenonderzoek te Machelen-Bessenveld leverde drie archeologische sporen op die door het ontbreken van materiaal niet gedateerd konden worden. De sporen kunnen onderling niet gelinkt kunnen worden aan elkaar. Het vondstmateriaal, dat bij de aanleg van het vlak op de grens tussen het colluvium en de Bw of Eb-horizont gevonden werd, kan niet aan deze sporen gekoppeld worden.

Gezien er geen complexwaarde is, er geen nederzettings- of begravingssporen aanwezig zijn en de aanwezige sporen niet in de tijd te situeren zijn zullen ze slechts een fragmentarische kenniswinst opleveren. Daarom wordt geacht dat binnen het projectgebied onvoldoende kenniswinst te behalen is en er geen verder archeologisch onderzoek noodzakelijk is.

4.3.7 Samenvatting

Binnen het projectgebied zal een nieuwbouw met een ondergrondse parking gerealiseerd worden. Gezien de definitieve plannen nog niet beschikbaar zijn evenals de doorsnedes van de bouw, wordt voor het volledige terrein uit gegaan van een volledige verstoring tot op -5 m¹⁰⁶. De eventueel aanwezige archeologische waarden binnen de grenzen van het projectgebied zullen hierdoor onherroepelijk vernield worden.

Voor het bureauonderzoek werd gebruik gemaakt van zo veel mogelijk beschikbare bodemkaarten, geologische kaarten, historische kaarten en archeologische gegevens. Bovendien werden de plannen van de opdrachtgever geplot op de bestaande situatie. Op deze manier kon een inschatting worden gemaakt van het onderzoekspotentieel van het plangebied aan de hand van bodem- en aardkundige gegevens en kon een specifieke verwachting ten aangaan van de archeologische waarden op het terrein worden vastgesteld. Volgens de bodemkaart zijn binnen het plangebied droge leembodems met een textuur B-horizont aanwezig waarvan de Ap-horizont minstens 40 cm dik is naast droge leembodems zonder profielontwikkeling. De laatste bodem wordt gekarakteriseerd door de aanwezigheid van colluvium waarbij mogelijk een begraven textuur B-horizont op minstens 80 cm aanwezig is. Beide bodemseries veronderstellen een uitstekende bewaring van eventuele archeologische waarden.

Het bureauonderzoek bracht geen concrete aanwijzingen omtrent de aanwezigheid van archeologische sites binnen het onderzoeksterrein op. Wel blijft er, gezien de bodemkundige situatie en gekende archeologische gegevens uit de omgeving, een middelhoge verwachting voor rurale archeologische sites uit de metaaltijden tot late middeleeuwen/Nieuwe Tijd. Archeologisch onderzoek in de ruimere omgeving van het onderzoeksterrein toonde immers aan dat de regio tussen de ijzertijd en middeleeuwse periode bewoond was en bewerkt werd. Vooral de sites met graven uit de Romeinse periode en de Merovingische periode die werden aangesneden ten noorden van het plangebied zijn hiervan een bewijs.

Uit het proefsleuvenonderzoek is gebleken dat er op het terrein enkele archeologische sporen aanwezig zijn. Het betreft twee kuilen en één haardkuil. Door het ontbreken van materiaal binnen deze sporen kunnen ze niet toegewezen worden aan een periode. Enkel de haardkuil kan (onzeker) in een militaire context geplaatst worden. Op de kaart "Plan de ville de Bruxelles et ses environs, avec les campemens de l'armée des Alliez, leurs retranchemens & les nouveaux ouvrages qu'on y a dressés par ordre de Sa Majesté britannique pour prévenir les insultes des ennemis, l'an 1697" is te zien dat net ten zuidwesten van het projectgebied een lijn van kampementen gelegen was. Het moet wel opgemerkt worden dat op deze kaart er geen kampen binnen het projectgebied weergegeven worden.

¹⁰⁶ Informatie aangeleverd door de opdrachtgever

Het bodemkundige luik van dit onderzoek heeft aangetoond dat er op het terrein erosie heeft plaats gehad. Er was een pakket colluvium aanwezig dat lokaal een diep ingesneden paleogeul heeft opgevuld. Binnen deze geul was een begraven bodem aanwezig met een E- en B-horizont.

Doordat er slechts drie niet te dateren sporen aanwezig waren en doordat de losse vondsten niet gelinkt kunnen worden aan de sporen is er binnen het projectgebied onvoldoende kenniswinst te halen bij eventueel verder archeologisch onderzoek. Het moet wel opgemerkt worden dat, gezien het vermoeden bestaat dat één van deze sporen mogelijk gerelateerd kan worden aan militaire kampen die ten zuidwesten van het projectgebied worden weergegeven, er zich wel sporen in de nabijgelegen zones kunnen bevinden.

5 Lijsten

5.1 Lijst met figuren

Figuur 1: Topografische kaart met aanduiding van het plangebied.	2
Figuur 2: Kadasterkaart (GRB) met aanduiding van het plangebied.	3
Figuur 3: Aanwezige kabels en nutsvoorzieningen binnen plangebied.	5
Figuur 4: Orthofoto van het plangebied met weergave van de toekomstige inplanting van het project Bessenveld.	6
Figuur 5: Footprint van bouwingsrepen.	7
Figuur 6: Projectgebied op de DHM-kaart met weergave van de hydrografie (omgeving).	12
Figuur 7: Projectgebied op de DHM-kaart ingezoomd.	13
Figuur 8: Hoogteverloop terrein in NW-ZO-richting.	14
Figuur 9: Hoogteverloop terrein in ZW-NO-richting.	14
Figuur 10: Projectgebied op de orthofoto.	15
Figuur 11: De Leemstreek in Vlaanderen.	16
Figuur 12: Eolisch transport van zand en silt (leem) door suspensie, saltatie en rollen.	17
Figuur 13: Ontstaan van de Zandstreek, Zandleemstreek en Leemstreek.	18
Figuur 14: Erosie, sedimentatie en bodemvorming in de leemstreek.	19
Figuur 15: Projectgebied op de tertiair geologische kaart.	20
Figuur 16: Legende bij de quartair geologische kaart 1:50.000.	21
Figuur 17: Quartairgeologische kaart 1:50.000 met aanduiding van het projectgebied.	23
Figuur 18: Projectgebied op de quartair geologische kaart.	25
Figuur 19: Kenmerken van de Quartair geologische kaart betreffende het plangebied.	26
Figuur 20: Het plangebied op de bodemkaart.	28
Figuur 21: Situering van het onderzoeksgebied op de bodemerosiekaart van Vlaanderen.	29
Figuur 22: Situering van het onderzoeksgebied op de bodemgebruikskaart.	30
Figuur 23: Situering projectgebied en ingrepen op de kaart van Ferraris (1777).	33
Figuur 24: Situering projectgebied en ingrepen op de Vandermaelenkaart (1846-1854).	34
Figuur 25: Situering projectgebied en ingrepen op de Atlas de Buurtwegen (ca. 1840).	35
Figuur 26: Situering projectgebied en ingrepen op de Popp-kaart (1842-1879).	36
Figuur 27: Situering plangebied op de orthofoto uit 1971.	37
Figuur 28: Situering plangebied op de orthofoto uit 1979-1990.	37
Figuur 29: Situering plangebied op de orthofoto uit 2000-2003.	38
Figuur 30: Situering plangebied op de orthofoto uit 2005-2007.	38
Figuur 31: Situering plangebied op de orthofoto uit 2015.	39
Figuur 32: CAI-kaart en de archeologische atlas gewest Brussel.	43
Figuur 33: Synthesekaart.	46
Figuur 34: Inplanting proefsleuven.	53
Figuur 35: Inplanting proefsleuven met KLIP-gegevens.	54
Figuur 36: Inplanting proefsleuven.	62
Figuur 37: DTM van het maaiveld en het archeologisch vlak.	66
Figuur 38: Locatie profielen op de bodemkaart.	68
Figuur 39: Locatie profielen op de DTM-kaart.	69
Figuur 40: Referentieroefiel 1.1 (©BAAC).	70
Figuur 41: Referentieprofiel 1.2 met duidelijke kiezelslagen binnen de C1- en C2-horizont (©BAAC).	71
Figuur 42: Referentieprofiel 1.4 (©BAAC).	71
Figuur 43: Referentieprofiel 2.1 (©BAAC).	72
Figuur 44: Referentieprofiel 2.2 (©BAAC).	72
Figuur 45: Standaardprofiel 2.4 en 3.3 (©BAAC).	73
Figuur 46: Standaardprofiel 3.2 (©BAAC).	73
Figuur 47: Referentieprofiel 1.3 (©BAAC).	74
Figuur 48: Referentieprofiel 2.3 (©BAAC).	75
Figuur 49: Referentieprofiel 3.1 (©BAAC).	75
Figuur 50: Bodemgaafheid op de DTM- en GRB-kaart.	77
Figuur 51: vlak en coupefoto van spoor S2.	78
Figuur 52: vlakfoto en coupe van spoor S5.	78

Figuur 53: kuil gevonden bij een vooronderzoek te Mechelen.	79
Figuur 54: coupe van spoor S4.	79
Figuur 55: deel van het "Plan de la ville de Bruxelles et ses environs, avec les campemens de l'armée des Alliez, leurs retranchemens & les nouveaux ouvrages qu'on y a dressez par ordre de Sa Majesté britannique pour prévenir les insultes des ennemis, l'an 1697"	80
Figuur 56: Plan de ville de Bruxelles et ses environs, avec les campemens de l'armée des Alliez, leurs retranchemens & les nouveaux ouvrages qu'on y a dressez par ordre de Sa Majesté britannique pour prévenir les insultes des ennemis, l'an 1697.	81

5.2 Lijst met tabellen

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.	39
Tabel 2: Overzicht van de aangetroffen vondsten	64

5.3 Plannenlijst

Projectcode bureauonderzoek, proefsleuvenonderzoek	2016K508; 2017C14
Onderwerp	Plannenlijst
Plannummer	P1
Figuurnummer	Figuur 1
Type plan	Topografische kaart
Onderwerp plan	Locatie onderzoeksgebied
Aanmaakschaal	1:10.000
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P2
Figuurnummer	Figuur 2
Type plan	Kadasterkaart
Onderwerp plan	Locatie onderzoeksgebied
Aanmaakschaal	1:1
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P3
Figuurnummer	Figuur 3
Type plan	KLIP-plan
Onderwerp plan	Aanwezige kabels en nutsvoorzieningen
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	07/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P4
Figuurnummer	Figuur 4
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Inplanting ingrepen geprojecteerd op orthofoto
Aanmaakschaal	onbekend
Aanmaakwijze	digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P5
Figuurnummer	Figuur 5
Type plan	bouwplan
Onderwerp plan	Inplantings-en bouwplan huidige en toekomstige toestand
Aanmaakschaal	1:200 en 1:300
Aanmaakwijze	digitaal
datum	28/11/2016
Plannummer	P6
Figuurnummer	Figuur 6
Type plan	Hoogtemodel
Onderwerp plan	Digitaal hoogtemodel terrein en omgeving met hydrografische atlas
Aanmaakschaal	onbekend
Aanmaakwijze	digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P7

Figuurnummer	Figuur 7
Type plan	Hydrografisch plan
Onderwerp plan	Vlaamse Hydrografische Atlas geprojecteerd op het Digitaal hoogtemodel terrein en omgeving
Aanmaakschaal	onbekend
Aanmaakwijze	digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P8
Figuurnummer	Figuur 8
Type plan	Hoogteverloop
Onderwerp plan	Hoogtegrafiek NW-ZO
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017
Plannummer	P9
Figuurnummer	Figuur 9
Type plan	Hoogteverloop
Onderwerp plan	Hoogtegrafiek ZW-NO
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017
Plannummer	P10
Figuurnummer	Figuur 10
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Projectgebied op luchtfoto
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017
Plannummer	P11
Figuurnummer	Figuur 11
Type plan	Bodemkaart
Onderwerp plan	Leemstreek
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P12
Figuurnummer	Figuur 12
Type plan	Schema
Onderwerp plan	Schematische weergaven eolisch transport
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P13
Figuurnummer	Figuur 13
Type plan	Schema
Onderwerp plan	Ontstaan zand- zandleem- en leemstreek
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)

Plannummer	P14
Figuurnummer	Figuur 14
Type plan	Schema
Onderwerp plan	Erosie, sedimentatie en bodemvorming in de leemstreek
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P15
Figuurnummer	<i>Figuur 15</i>
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Locatie onderzoeksgebied op de geologische kaart van het tertiair
Aanmaakschaal	1:5000
Aanmaakwijze	digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P16
Figuurnummer	Figuur 16
Type plan	Legende
Onderwerp plan	Legende bij tertiair geologische kaart
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P17
Figuurnummer	Figuur 17
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Plangebied op de quartair geologische ondergrondkaart 1:50.000
Aanmaakschaal	1:50.000
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	02/03/2017 (raadpleging)
Plannummer	P18
Figuurnummer	<i>Figuur 18</i>
Type plan	Geologische kaart
Onderwerp plan	Locatie onderzoeksgebied op de geologische kaart van het quartair
Aanmaakschaal	1:200.000
Aanmaakwijze	digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P19
Figuurnummer	Figuur 19
Type plan	Legende
Onderwerp plan	Legende bij quartair geologische kaarten
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	02/03/2017 (raadpleging)
Plannummer	P20
Figuurnummer	Figuur 20
Type plan	Geologische kaart

Onderwerp plan	Plangebied op de bodemkaart
Aanmaakschaal	1:250
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P21
Figuurnummer	Figuur 21
Type plan	Bodemerosiekaart
Onderwerp plan	Plangebied op de bodemerosiekaart
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P22
Figuurnummer	Figuur 22
Type plan	Bodemgebruikskaart
Onderwerp plan	Plangebied op de bodemgebruikskaart
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P23
Figuurnummer	Figuur 23
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Ferrariskaart
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog
datum	1771-1778
Plannummer	P24
Figuurnummer	Figuur 24
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Vandermaelenkaart
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog
datum	1846-1854
Plannummer	P25
Figuurnummer	Figuur 25
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Atlas der buurtwegen
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog
datum	1840
Plannummer	P26
Figuurnummer	<i>Figuur 26</i>
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Poppkaart
Aanmaakschaal	onbekend
Aanmaakwijze	analoog
datum	1846-1854
Plannummer	P27
Figuurnummer	Figuur 27

Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Orthofoto uit 1971
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P28
Figuurnummer	Figuur 28
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Orthofoto uit 1979-1990
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P29
Figuurnummer	Figuur 29
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Orthofoto uit 2000-2003
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
Datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P30
Figuurnummer	Figuur 30
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Orthofoto uit 2005-2007
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P31
Figuurnummer	Figuur 31
Type plan	Orthofoto
Onderwerp plan	Orthofoto uit 2015
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P32
Figuurnummer	Figuur 32
Type plan	CAI en BRUGIS
Onderwerp plan	Sites in de omgeving rond het plangebied
Aanmaakschaal	1:1
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	28/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P33
Figuurnummer	Figuur 33
Type plan	Synthesekaart
Onderwerp plan	Het plangebied op DTM en CAI
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P34

Figuurnummer	Figuur 34
Type plan	Voorstel terreinwerk
Onderwerp plan	Inplanting proefsleuven
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P35
Figuurnummer	Figuur 35
Type plan	Voorstel terreinwerk
Onderwerp plan	Inplanting proefsleuven met KLIP
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P36
Figuurnummer	Figuur 36
Type plan	Voorstel terreinwerk
Onderwerp plan	Inplanting proefsleuven
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	06/02/2017 (raadpleging)
Plannummer	P37
Figuurnummer	Figuur 37
Type plan	DTM
Onderwerp plan	DTM maaiveld en archeologisch vlak
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	17/03/2017
Plannummer	P38
Figuurnummer	Figuur 38
Type plan	Overzichtskaart
Onderwerp plan	Locatie bodemprofielen op bodemkaart
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	17/03/2017
Plannummer	P39
Figuurnummer	Figuur 39
Type plan	Overzichtskaart
Onderwerp plan	Locatie bodemprofielen op DTM
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	17/03/2017
Plannummer	P40
Figuurnummer	Figuur 40
Type plan	Foto
Onderwerp plan	Referentieprofiel 1.1
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	13/03/2017

Plannummer	P41
Figuurnummer	Figuur 41
Type plan	Foto
Onderwerp plan	Referentieprofiel 1.2
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	13/03/2017
Plannummer	P42
Figuurnummer	Figuur 42
Type plan	Foto
Onderwerp plan	Referentieprofiel 1.4
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	13/03/2017
Plannummer	P43
Figuurnummer	Figuur 43
Type plan	Foto
Onderwerp plan	Referentieprofiel 2.1
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	13/03/2017
Plannummer	P44
Figuurnummer	Figuur 44
Type plan	Foto
Onderwerp plan	Referentieprofiel 2.2
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	13/03/2017
Plannummer	P45
Figuurnummer	Figuur 45
Type plan	Foto
Onderwerp plan	Referentieprofiel 2.4 en 3.3
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	13/03/2017
Plannummer	P46
Figuurnummer	Figuur 46
Type plan	Foto
Onderwerp plan	Referentieprofiel 3.2
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	13/03/2017
Plannummer	P47
Figuurnummer	Figuur 47
Type plan	Foto
Onderwerp plan	Referentieprofiel 1.3
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal

datum	13/03/2017
Plannummer	P48
Figuurnummer	Figuur 48
Type plan	Foto
Onderwerp plan	Referentieprofiel 2.3
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	13/03/2017
Plannummer	P49
Figuurnummer	Figuur 49
Type plan	Foto
Onderwerp plan	Referentieprofiel 13.1
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	13/03/2017
Plannummer	P50
Figuurnummer	Figuur 50
Type plan	Resultatenkaart
Onderwerp plan	Bodemgaafheid op DTM en GRB
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	13/03/2017
Plannummer	P51
Figuurnummer	Figuur 51
Type plan	Foto
Onderwerp plan	Vlak en coupe spoor S2
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	13/03/2017
Plannummer	P52
Figuurnummer	Figuur 52
Type plan	Foto
Onderwerp plan	Vlak en coupe spoor S5
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	13/03/2017
Plannummer	P53
Figuurnummer	Figuur 53
Type plan	Foto
Onderwerp plan	Kuil gevonden bij vooronderzoek te Mechelen
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Digitaal
datum	2015
Plannummer	P54
Figuurnummer	Figuur 54
Type plan	Foto
Onderwerp plan	Coupe spoor S4
Aanmaakschaal	Onbekend

Aanmaakwijze	Digitaal
datum	13/03/2017
Plannummer	P55
Figuurnummer	Figuur 55
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Plan de la ville de Bruxelles 1697
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog
datum	1697
Plannummer	P56
Figuurnummer	Figuur 56
Type plan	Historische kaart
Onderwerp plan	Plan de la ville de Bruxelles 1697
Aanmaakschaal	Onbekend
Aanmaakwijze	Analoog
datum	1697

5.4 Bibliografie

- 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: Grootchalig Referentiebestand (GRB).
- AGIV, AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: QUARTAIR. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV, 2017c. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Digitaal Hoogte Model.
- AGIV, 2017d. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Bodemerosiekaart. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV, 2017e. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Bodemgebruikskaart. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV, AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Bodemkaart.
- AGIV, 2017f. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Grootchalig Referentiebestand (GRB).
- AGIV, 2017g. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, kleinschalig, zomeropnamen, kleur, 1971, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV, 2017h. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, kleinschalig, zomeropnamen, kleur, 1979-1990, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV, 2017i. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, 2013-2015, Vlaanderen.
- AGIV, 2017j. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- AGIV, 2017k. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschallig, zomeropnamen, kleur, 2005-2007, Vlaanderen.
- AGIV, 2017l. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschallig, zomeropnamen, kleur, 2000-2003, Vlaanderen.
- AGIV, 2017m. Klip-melding. *KLIP*. Available at: <https://klip.agiv.be/> [Geraadpleegd januari 1, 2017].
- BAEYENS, L. & R., D., 1958. *Bodemkaart van België, Verklarende tekst bij het kaartblad Zaventem 88 E*,
- BEYAERT, M. e.a., 2006. *België in kaart. De evolutie van het landschap in drie eeuwen cartografie*, Brussel: Uitgeverij Lannoo.
- BOGEMANS, F. & VAN MOLLE, M., 2005. *Toelichting bij de quartairgeologische kaart van België, Vlaams Gewest: kaartblad 30-38 Geraardsbergen en Ath (deel)*, Brussel.
- BORREMANS, M., 2015. *Geologie van Vlaanderen*, Gent: Academia Press.
- BORSBOOM, A. & VERHAGEN, P., 2012. *KNA Leidraad Inventariserend Veldonderzoek Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P)*,
- bruGIS, 2017. bruGIS. Available at: <http://www.mybrugis.irisnet.be/MyBruGIS/brugis/>.

- Brussels gewest, Atlas van de archeologische ondergrond van het gewest Brussel. Available at: <http://erfgoed.brussels/ontdekken/publicaties/reeksen-over-archeologie/atlas-van-de-archeologische-ondergrond-van-het-gewest-brussel/atlas-van-de-archeologische-ondergrond-van-het-gewest-brussel>.
- CAI, 2017. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: <http://cai.onroerenderfgoed.be/>.
- CARTESIUS, 2017. Cartesius. Available at: www.cartesius.be.
- CLAES, S. & GULLENTOPS, F., 2001. *Kaartblad 33 Sint-Truiden. Toelichtingen bij de geologische kaart van België - Vlaams Gewest*, Brussel.
- 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>.
- FOCKEHEY, L., YPERMAN, W. & SMEETS, M., 2015. *Bodem vooronderzoek op de Nationale Luchthaven*, Kessel-Lo.
- GEMEENTE MACHELEN, Machelen - Historiek. Available at: <http://www.machelen.be/nl/254/collections/15/historiek.html> [Geraadpleegd augustus 8, 2016].
- GEOPUNT, 2017a. GEOPUNT VLAANDEREN: Ferrariskaart (1777). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2017b. GEOPUNT VLAANDEREN: Popp-kaart Vlaanderen (1842-1879). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2017c. Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845).
- GEOPUNT, 2017d. Toelichting: Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/93795cd6-66d3-4310-83b2-5443adfee403>.
- HOUTHUYS, R., 1990. Vergelijkende studie van de afzettingsstructuur van de getijdezanden uit het Eoceen en van de huidige Vlaamse banken. *Mededel*, 5(Aardk.), p.137.
- INVENTARIS ONROEREND ERFGOED, 2016a. Banmolen De Cleyne Molen. Available at: <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/77596>.
- INVENTARIS ONROEREND ERFGOED, 2016b. Hoeve van Nijpezeel met Duivenmolen. Available at: <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/77589>.
- IOE, 2017. Inventaris Onroerend Erfgoed. Available at: <https://inventaris.onroerenderfgoed.be>.
- Kennes, Hilde & Steyaert, R., 2016. Inventaris Onroerend erfgoed. Available at: <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/erfgoedobjecten/121481>.
- KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË, 2016. Toelichting: Ferraris (kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden). Available at: http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerraris_nl.html.
- MERTENS, J., 1955. Gallo-Romeins. *West-Brabant*, III(Eigen Schoon en de Brabander), pp.105–110.
- Nick, V. & SMEETS, M., 2015. *Archeo-rapport 276 Het archeologisch vooronderzoek aan de Muizenvaart te Mechelen*, Kessel-Lo.
- DE RAYMAEKER, A., STEENHOUDT, M. & SMEETS, M., 2014. *Het archeologische vooronderzoek aan de Coenenstraat te Steenokkerzeel*, Kessel-Lo.
- SCHROYEN, K., 2003. Toelichting bij Quartairgeologische kaart: kaartblad 31-39 Brussel-Nijvel.

- DE SMAELE, B. & VERDEGEM, S., 2013. Klokvormige kuilen? Silo's in het zand te Machelen/Begoniagaarde (Prov. Vlaams – Brabant, België). *Lunula. Archaeologia protohistorica*, XXI, pp.125–128.
- VANSANT, V., 2011. *Achter muren, achter water. Conflict doorheen de tijd in Zuid-Oost-Limburg*, Riemst.
- VERHEYE, W. & AMERYCKX, J.B., 2007. *Bodem & Bodemkunde voor tuin, landbouw en milieu*, Mariakerke-Gent.
- Wikipedia, 2017. Geschiedenis van Brussel. Available at:
https://nl.wikipedia.org/wiki/Geschiedenis_van_Brussel.
- Wwikix, 2015. Brabantse Leemstreek. Available at:
https://nl.wikipedia.org/wiki/Brabantse_Leemstreek.
- YPERMAN, W. & SMEETS, M., 2012. *Het archeologische vooronderzoek te Machelen – Brucargo.*, Kessel-Lo.