



Archeologienota

Itegem, Hullebrug

Deel 1: Verslag van Resultaten

Titel

Archeologienota Itegem, Hullebrug.

Auteur

Emmy Van Laere

Erkende archeoloog

BAAC Vlaanderen bvba
OE/ERK/Archeoloog/2015/00020

BAAC-Projectnummer

2020-0683

Plaats en datum

Gent, 17 februari 2021

Reeks en nummer

BAAC Vlaanderen Rapport 1641
ISSN 2033-6896

Wettelijk depot

KBR

Inhoud

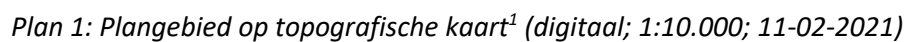
1	Beschrijvend gedeelte.....	1
1.1	Administratieve gegevens	1
1.2	Juridisch kader en onderzoekstraject	4
1.3	Aanleiding	4
1.4	Huidige situatie en geplande werken	5
1.4.1	Huidige situatie	5
1.4.2	Geplande werken en bodemingrepen	5
1.5	Randvoorwaarden	8
2	Bureauonderzoek	10
2.1	Werkwijze en strategie	10
2.1.1	Onderzoeksdoelstelling	10
2.1.2	Onderzoeksvragen	10
2.1.3	Methoden en technieken	10
2.1.4	Administratieve en geografische kaarten:	10
2.2	Assessment	12
2.2.1	Landschappelijk kader	12
2.2.2	Historisch kader	24
2.2.3	Cartografische bronnen	24
2.2.4	Orthofotografische bronnen	30
2.2.5	Archeologisch kader	34
2.3	Synthese onderzoeksresultaten	37
2.3.1	Datering en interpretatie onderzoeksterrein	37
2.3.2	Archeologische verwachting	37
2.3.3	Syntheseplan	38
2.4	Besluit	39
2.4.1	Potentieel op kennisvermeerdering	39
2.4.2	Afweging noodzaak verder vooronderzoek	39
2.4.3	Keuze onderzoeksmethode	40
2.4.4	Afbakening onderzoeksterrein	41
3	Geofysisch bodemonderzoek	42
3.1	Assessment	42
3.2	Besluit	46
3.2.1	Archeologische verwachting en potentieel op kennisvermeerdering	46
3.2.2	Afweging noodzaak verder vooronderzoek	47
3.2.3	Keuze onderzoeksmethode	48
3.2.4	Afbakening onderzoeksterrein	49
4	Samenvatting	50
5	Bijlagen	51

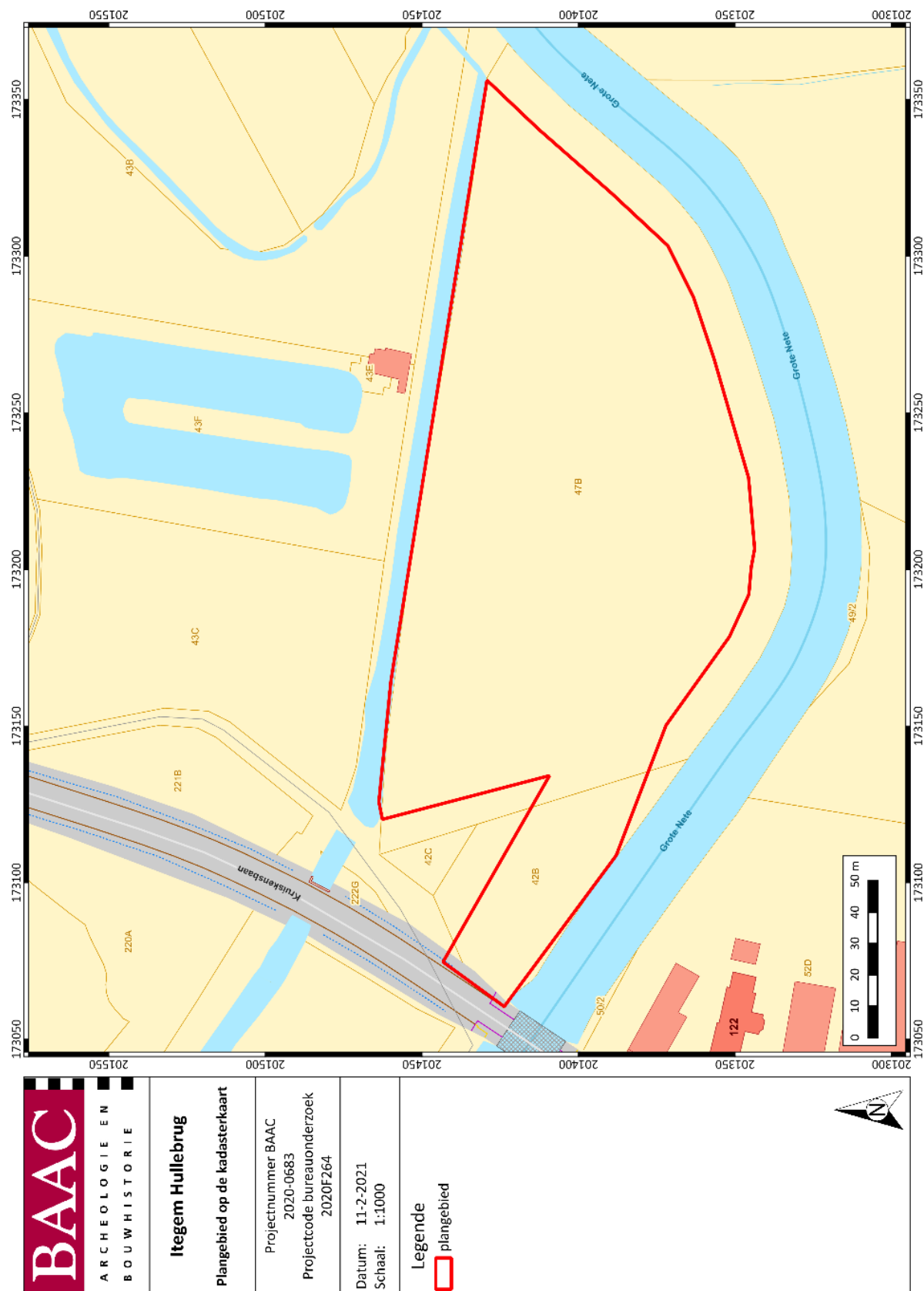
6	Lijsten.....	51
6.1	Figurenlijst.....	51
6.2	Plannenlijst.....	51
6.3	Tabellenlijst	52
7	Bibliografie	53

1 Beschrijvend gedeelte

1.1 Administratieve gegevens

Naam site	Itegem, Hullebrug		
Ligging	Ten oosten van de Kruiskensbaan, 2222 Itegem, Heist-op-den-Berg, Antwerpen		
Kadaster	Itegem, Heist-op-den-Berg 4, Sectie A, perceel 47B, 42B		
Coördinaten	Noordwest:	x: 173124.19	y: 201473.47
	Noordoost:	x: 173386.82	y: 201437.81
	Zuidwest:	x: 173139.28	y: 201364.44
	Zuidoost:	x: 173321.68	y: 201369.24
Oppervlakte plangebied	20.352 m ²		
Oppervlakte geplande ingrepen	12.300 m ²		
Kartering gewestplan	Agrarisch gebied		
Projectnummer BAAC Vlaanderen	2020-0683		
Bureauonderzoek	Projectcode	2020F264	
	Erkende archeoloog	BAAC Vlaanderen (Erkenningsnummer: 2015/00020)	
	Betrokken actoren	Emmy Van Laere (archeoloog)	
	Betrokken derden	/	
Geofysisch onderzoek	Projectcode	2020F266	
	Veldwerkleider	Dr. Ir. Timothy Saey	
	Erkende archeoloog	BAAC Vlaanderen (Erkenningsnummer: 2015/00020)	
	Betrokken actoren	/	
	Betrokken derden	/	

¹ AGIV 2021k



Plan 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB)² (digitaal; 1:250; 11-02-2021)

² AGIV 2021b

1.2 Juridisch kader en onderzoekstraject

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

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

Het doel van het eventueel **vooronderzoek met ingreep in de bodem** is een archeologische evaluatie van het terrein. Dit houdt in dat het archeologisch erfgoed opgespoord, geregistreerd, gedetermineerd en gewaardeerd wordt en dat de potentiële impact van de geplande werken op de archeologische resten wordt bepaald. De hiervoor aangewezen methoden zijn archeologische boringen, proefputten en/of proefsleuven. Onderdeel van de evaluatie is dat er mogelijkheden gezocht worden om een eventuele site *in situ* te behouden of, indien dit niet kan, het opstellen van een programma van maatregelen voor vervolgonderzoek (ruimtelijke afbakening, diepteligging, strategie, doorlooptijd, te voorziene natuurwetenschappelijke onderzoeken en conservatietechnieken, voorstel onderzoeksvragen) in de vorm van een opgraving. Het vooronderzoek is uitgevoerd conform de Code van Goede Praktijk 4.0.

1.3 Aanleiding

Naar aanleiding van een aanvraag bij een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Op het terrein zal door de initiatiefnemer een eutrofe plas gerealiseerd worden. De geplande werken impliceren aanzienlijke bodemingrepen (waaronder het uitgraven van een aanzienlijk van het plangebied) die qua omvang een directe bedreiging kunnen 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 *Itegem, Hullebrug* bedraagt ca. 20352 m², de geplande bodemingrepen hebben een oppervlakte van ca. 12.000 m² voor de eutrofe plas en ca. 300m² voor de westelijke gracht. Het plangebied komt niet voor op de kaart met gebieden waarin geen archeologische waarden (meer) te verwachten zijn (GGA, gebieden geen archeologie)³, valt buiten een

³ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2021.

beschermde archeologische site en, ligt niet in een archeologisch vastgestelde zone. Daarnaast werden voor het plangebied en de directe omgeving geen waarden voor 'beschermde onroerend erfgoed' opgenomen in het Geoportaal.

Aangezien de oppervlakte van het plangebied meer dan 3000 m² bedraagt en de bodemingreep meer dan 1000 m², het plangebied zich niet (gedeeltelijk) in woon- of recreatiegebied bevindt en de aanvragen een publiekrechtelijke instantie betreft, is volgens het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 een archeologienota vereist. Deze archeologienota, waarvan akte genomen door het agentschap Onroerend Erfgoed, wordt bij de omgevingsvergunningaanvraag gevoegd.

1.4 Huidige situatie en geplande werken

1.4.1 Huidige situatie

Momenteel omvat het plangebied een stuk akkerland dat gelegen is net ten noorden van de Grote Nete. Het westelijk deel van het plangebied grenst aan de Kruiskensstraat en hier is een verharde parking gelegen. In het zuiden van het plangebied situeert zich een dijk langs de Grote Nete. Verder zijn aan de randen van het plangebied enkel bomen en struiken aanwezig. Binnen het plangebied zijn nog licht de contouren te zien van oudere geulen.

1.4.2 Geplande werken en bodemingrepen

Algemeen

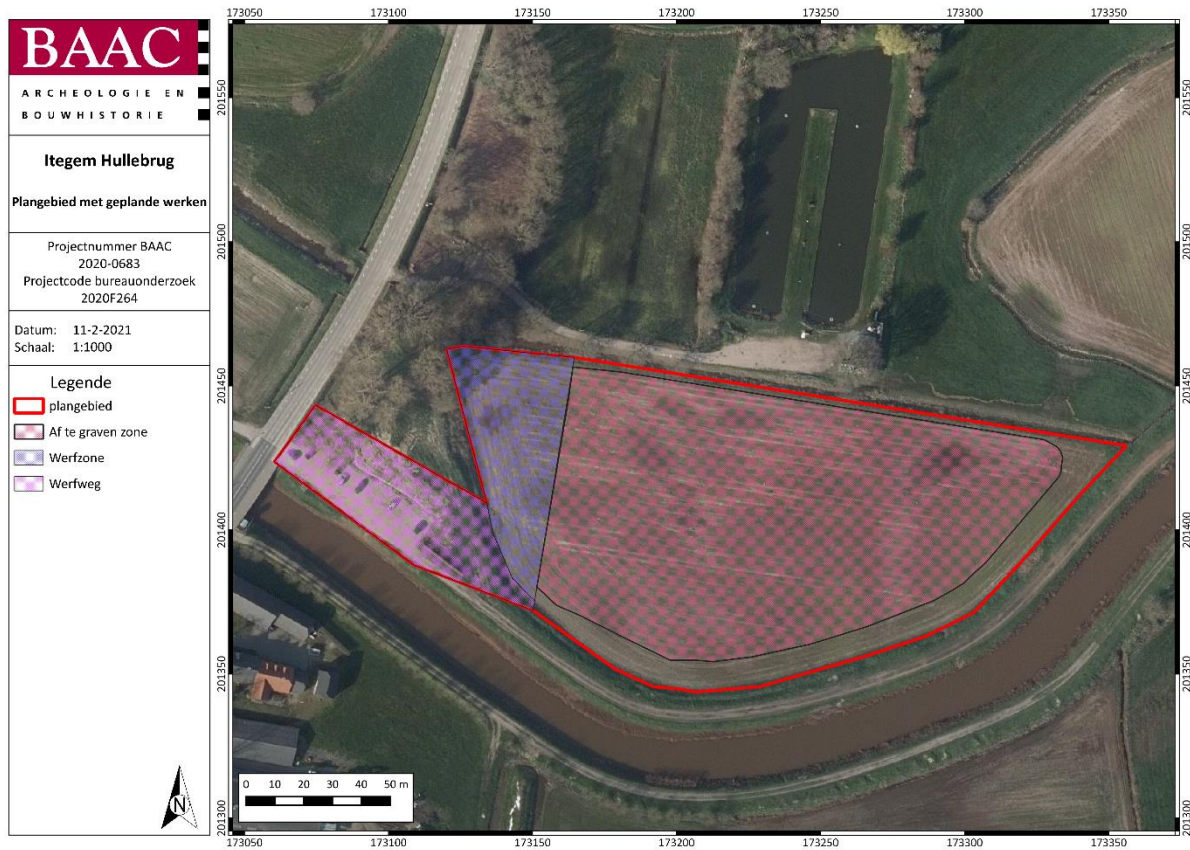
De Kraagput is een plas naast de rechteroever van het Zeekanaal in Willebroek met vegetatie errond en verder omgeven door een industriële omgeving. De Vlaamse Waterweg NV heeft het voornemen de plas te dempen en het gehele terrein te verharderen tot een watergebonden bedrijventerrein. Gelet op de bepalingen van het Natuurdecreet is dit voor dit soort vegetatie enkel mogelijk via een geldige omgevingsvergunning (zijnde met positief advies van het Agentschap voor Natuur en Bos (ANB)) en voor zover uitdrukkelijk is voldaan aan de zorgplicht en aan de bepalingen inzake tegengaan van vermijdbare schade. Daarnaast geldt het stand-still principe. Daarom plant de opdrachtgever op het terrein aan de Hullebrug de aanleg van een eutrofe plas. Het huidige maaiveld situeert zich op + 5,66 m TAW. De voornaamste ingreep binnen het plangebied is het graven van een eutrofe plas. Het bodempeil van de plas wordt voorzien op + 2,75 m TAW, de randen worden uitgegraven onder een helling van 17%. In totaal zal bijgevolg een oppervlakte van ca. 12.000 m² voor de eutrofe plas en ca. 300 m² voor de westelijke gracht afgegraven worden en dit tot maximaal ca. 3 m onder het bestaand maaiveld. Het westelijke deel van het terrein (ca. 1000 m²) wordt voorzien als werfzone. Er wordt eveneens rekening gehouden met een buffer langs de oever van de Grote Nete.



Figuur 1: Weergave van toekomstige inplanting van de eutrofe plas⁴ op orthofoto⁵

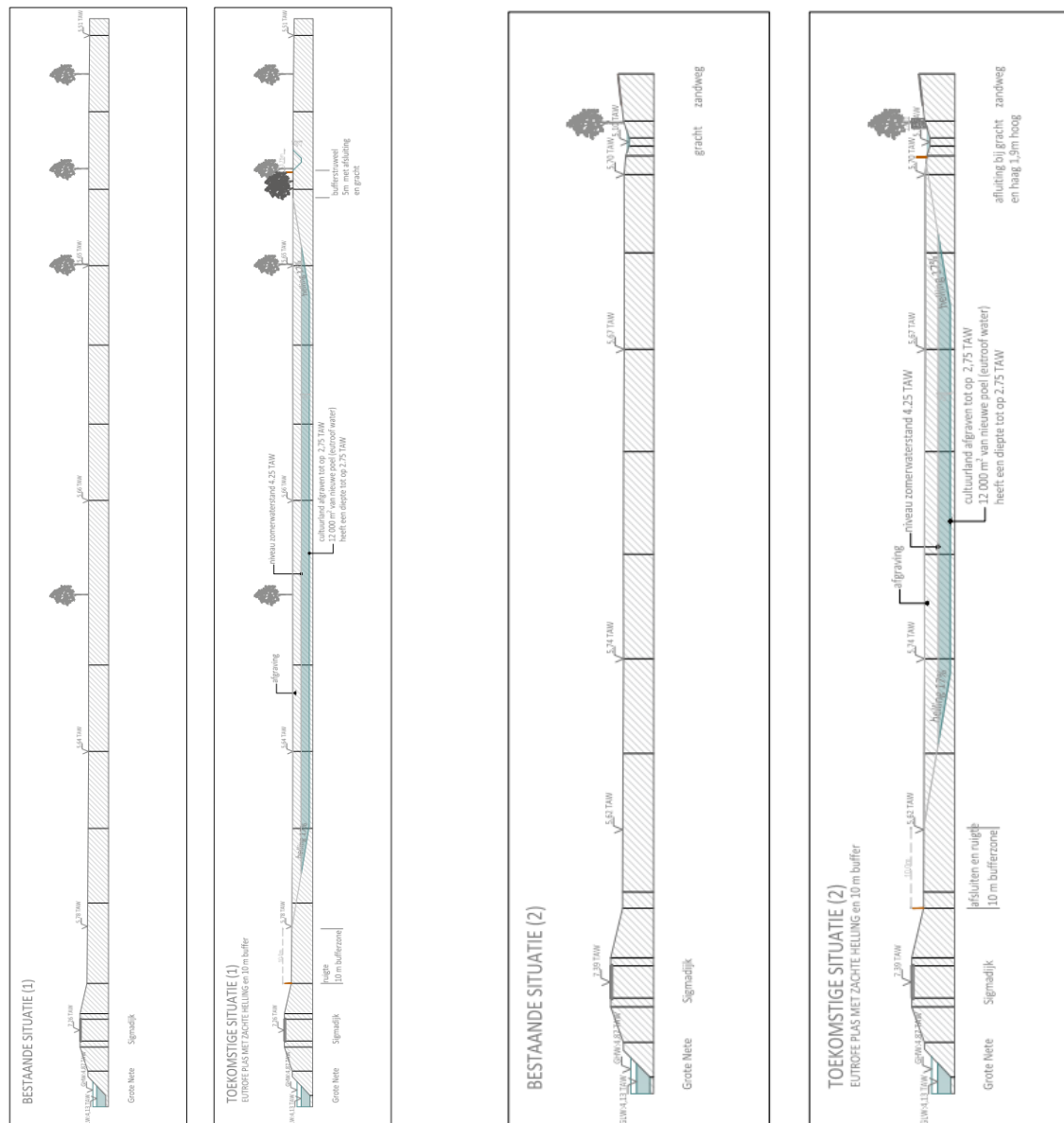
⁴ Plan aangebracht door initiatiefnemer.

⁵ AGIV 2021g



*Plan 3: Plangebied op de meest recente orthofoto⁶ met af te graven zone, werfzone en werfweg
 (digitaal; 1:1; 11-02-2021)*

⁶ AGIV 2021g



Figuur 2: Doorsnedes van de bestaande en toekomstige situatie⁷

Impactanalyse

Voor de aanleg van de eutrofe plas zal er een impact op de bodem zijn. Het huidige maaiveld situeert zich op + 5,66 m TAW. Het bodempeil van de plas wordt voorzien op + 2,75 m TAW. De randen worden uitgegraven onder een helling van 17%. In totaal zal bijgevolg een oppervlakte van ca. 12.000 m² voor de eutrofe plas en ca. 300 m² voor de westelijke gracht afgegraven worden en dit tot maximaal ca. 3 m onder het bestaand maaiveld. Het westelijke deel van het terrein zal in gebruik genomen worden als werfzone. Op het moment van schrijven is nog niet duidelijk hoe deze werfzone ingericht zal worden, maar deze zal wel mee opgenomen worden in eventueel verder vooronderzoek. De aannemer mag kiezen hoe dit terrein ingericht wordt. Hoogstwaarschijnlijk zal dit dienst doen als stockagezone voor gronden. Het is noodzakelijk om de diepte van de archeologische restanten te kennen om een verdere inschatting te kunnen maken of deze zone al dan niet zal verstoord worden. De graafwerken gaan immers gepaard met zwaar werfverkeer.

⁷ Plan aangebracht door initiatiefnemer.

1.5 Randvoorwaarden

Omdat het voor de opdrachtgever het meest wenselijk is, betreft het hier een archeologienota met uitgesteld vooronderzoek. Dit houdt in dat het vervolgonderzoek zoals gesteld in het programma van maatregelen op een later tijdstip uitgevoerd dient te worden.

2 Bureauonderzoek

2.1 Werkwijze en strategie

2.1.1 Onderzoeksdoelstelling

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, het vaststellen van de aan- of afwezigheid van een archeologische vindplaats, 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.

2.1.2 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 impact van de geplande bodemingrepen op deze waarden?

2.1.3 Methoden en technieken

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.

2.1.4 Administratieve en geografische kaarten:

- GRB/kadasterkaart
- Topografische kaart
- Orthofoto
- Digitaal hoogtemodel
- Tertiairgeologische kaart
- Quartairgeologische kaart

- Bodemkaart

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. Een concrete huisgeschiedenis is uit het cartografisch materiaal alleen niet af te leiden. De kaarten kunnen wel ondersteunend werken.

Volgende historische kaarten werden opgezocht en geanalyseerd:

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

Er werden externe specialisten betrokken bij dit onderzoek en wetenschappelijke advisering ingewonnen bij derden. Zo werd op 23 november 2020 een geofysisch onderzoek uitgevoerd door Dr. Ir. Timothy Saey van 3Dsoil

2.2 Assessment

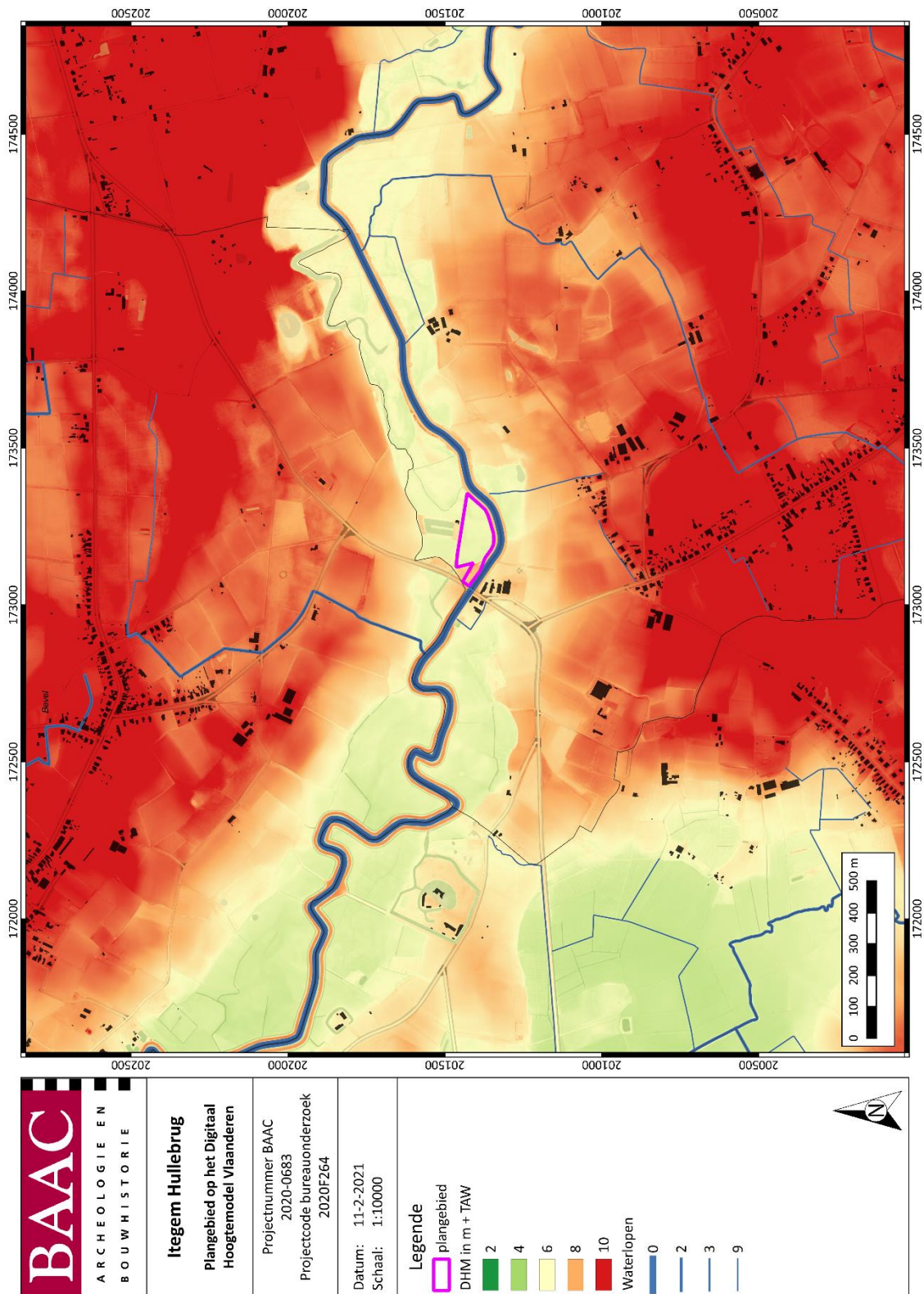
In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de beschikbare kennis inzake bodemkunde, geomorfologie, historie, cartografie en archeologie met betrekking tot het plangebied en omgeving. Deze informatie vormt de basis voor de archeologische verwachting van het onderzoeksgebied.

2.2.1 Landschappelijk kader

Topografische situering

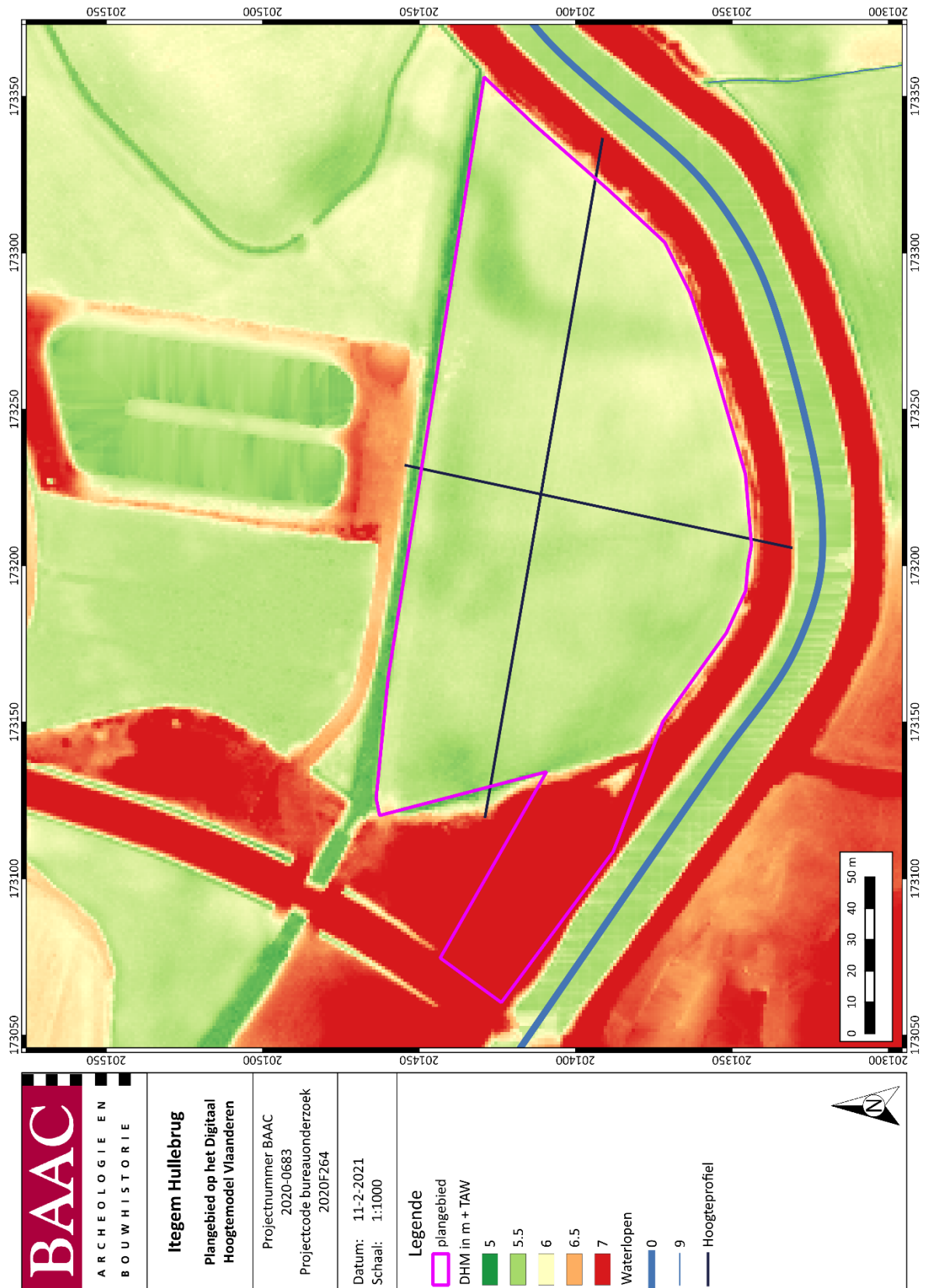
De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op Plan 1. Het plangebied Itegem, Hulleburg is gelegen in akkerland net ten noorden van de Grote Nete in de deelgemeente Itegem. Ten oosten van het plangebied situeert zich de Bevelsesteenweg en de Kruiskensbaan. Het toponiem Hullebrug is afkomstig van de brug die de Bevelsesteenweg met de Kruiskensbaan verbindt over de Grote Nete. Ten noorden van het plangebied is een visvijver gesitueerd. Verder ten noorden op ca. 650 m is de Kruiskensberg gelegen.

De omgeving rond het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen + 2 en + 10 m TAW. Binnen het plangebied zelf varieert de TAW waarde tussen de + 5 en + 7 m. Op de detailopname van het DHM (Plan 5) zijn de oude geulen nog te zien. Deze zijn net iets lager gelegen dan het maaiveld. Dit is eveneens weergegeven op de bijhorende hoogteprofielen. De toekomstige werfweg zal zich op een sterk opgehoogd stuk bevinden in het landschap, deze zone bevindt zich ongeveer 2 m hoger dan de zone waar de eutrofe plas zal komen. Deze ophoging is antropogeen van aard.



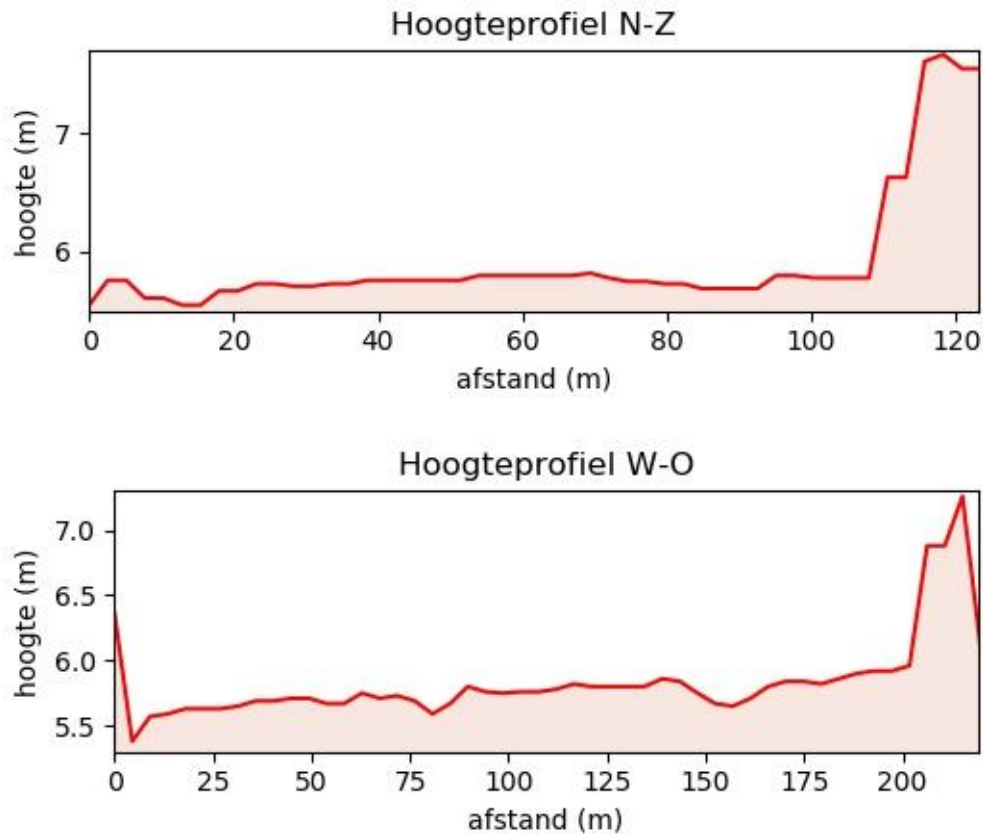
Plan 4: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM)⁸ met waterwegen (digitaal; 1:1; 11-02-2021)

⁸ AGIV 2021a



Plan 5: Plangebied en hoogteverloop op het DHM⁹ (digitaal; 1:1; 11-02-2021)

⁹ AGIV 2021a



Figuur 3: Hoogteverloop terrein¹⁰

Landschappelijke situering

In geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich in de Vallei van de Grote Nete.¹¹

De huidige landschappelijke structuur is het resultaat van geomorfologische processen, landschapsgenese en recentere evoluties (zoals ontginningen en toenemende bebouwing). Op macroniveau dient het plangebied gesitueerd te worden binnen het stroomgebied van de Nete. Het Netebekken bevindt zich in het noordoosten van Vlaanderen, in de provincie Antwerpen en Limburg. Hydrografisch wordt het Netebekken in het noorden en het oosten begrensd door het Maasbekken, in het zuiden door het Demerbekken, in het zuidwesten door het Dijlebekken en in het westen door het Benedenscheldebekken. Het volledige Netebekken, watert af in zuidwestelijke richting naar het bekken van de Beneden-Schelde en behoort zo tot het stroomgebied van de Schelde. Het Netebekken bestaat voornamelijk uit twee grote deelstroomgebieden: dat van de Kleine Nete en dat van de Grote Nete. De Grote Nete ontspringt in Hechtel-Eksel en stroomt via Mol en Geel naar Lier. De Kleine Nete ontspringt in Mol en stroomt via Herentals naar Lier. In Lier vloeien de Grote en de Kleine Nete samen en vormen dan de Beneden-Nete, die op haar beurt in de Rupel uitmondt. De Rupel voert het water van het Netebekken af naar de Schelde. Belangrijke zijwaterlopen van de Grote Nete zijn de Molse Nete, de Grote Laak en de Wimp. In haar bovenloop stroomt de Grote Nete van noord naar zuid, maar vanaf Oosterlo volgt ze een oost-noordoost – west-zuidwestelijke richting. In Booischot is er een frappante verandering in de oriëntatie naar het noordwesten. In Itegem, ter hoogte van de samenvloeiing met de Wimp, buigt de Grote Nete af naar het westen. Vanaf Oosterlo bevinden zich over meer dan 20 km ijererertsbanken die bij zeer lage waterstanden als drempels zichtbaar zijn.

¹⁰ AGIV 2021a

¹¹ DE MOOR & MOSTAERT 1993

Daardoor heeft de waterloop zich op vele plaatsen een ondiepe, doch brede bedding kunnen uitgraven. De Grote en de Kleine Nete zijn laaglandbeken en worden gekenmerkt door een gering verval en een lage stroomsnelheid. In oorsprong kenden ze een sterk meanderend verloop en is er een intense relatie tussen waterloop en vallei. Overstromingen zijn een natuurlijk fenomeen, doch zelden wenselijk als gevolg van de vervanging van natte beemden en hooilanden door woon- en industriegebieden en intensieve landbouw. In tegenstelling tot de andere rivieren van het Scheldebekken, die ontstonden gedurende het tertiair, werd het Netebekken pas in het quartair gevormd. Dat verklaart waarom de Nete afwijkt van de oriëntatie van de min of meer parallel stromende rivieren, gelegen in het zuidelijk deel van het Scheldebekken. De Leie, Schelde, Dender, Zenne, Dijle,... ontstonden loodrecht op de kustlijn van de zich terugtrekkende diestiaan-zee en stromen consequent noordwaarts. De Netes vertonen deze oriëntatie niet omdat het gebied ten noorden van de lijn Herentals –Antwerpen overspoeld blijft tot het begin van het quartair.

Het valleilandschap zelf waartoe het plangebied behoort omvat een kleinschalige afwisseling van hooilanden, populierenbossen, ruigtes, wilgenstruwelen en graasweiden. Het oude cultuurlandschap is nog zeer goed bewaard te Hallaar en Itegem en wordt gekenmerkt door een fijn vertakt netwerk van kleine landschapselementen, zoals houtkanten, bomenrijen, sloten en knotwilgen. De Grote Nete meandert over een afstand van 8 kilometer door dit landschap.

Het gebied herbergt een aantal zeer waardevolle permanent historische hooilanden. Door decennialang een verschralend hooilandbeheer te voeren, is de bodem verarmd. Hierdoor kunnen planten van matig voedselrijke gronden uitstekend gedijen. In het natte valleigebied hebben zich tijdens de opeenvolgende tussenijstijden dikke veenpakketten ontwikkeld. Enkele ervan liggen op geringe diepte, andere dagzomen aan het maaiveld. Door het voedselarme, zure milieu komt er een typische plantengroei voor.

Door het jarenlang achterwege blijven van het beheer is de vegetatie op sommige plaatsen sterk verruigd. Dergelijke gronden worden slechts 1 keer om de 2 à 3 jaar gemaaid en gehooïd. In de jaren 50 en 60 van de vorige eeuw werden talrijke landbouwpercelen verlaten, omdat de gronden te nat waren voor een machinale bewerking (met tractor). Een van nature nat gebied herbergt uiteraard watervlaktes. In de vallei worden naast een aantal illegaal gegraven visvijvers ook afgesneden meanders van de Grote Nete aangetroffen. Tevens liggen her en der veedrinkpoelen. De meeste waterpartijen zijn redelijk voedselrijk (of eutroof). Het valleigebied is ook doorsneden door een dicht netwerk van sloten en laken.¹²

Paleogeen en neogeen (tertiair)

De omgeving van het plangebied wordt gekenmerkt door afzettingen van de Formatie van Diest. Deze sedimenten zijn groen tot bruin van kleur en hebben een zandige textuur. Ze zijn heterogeen afgezet en bevatten meerdere grindlagen, (ijzer)zandsteenbanken, kleirijke horizonten, een schuine gelaagdheid, zijn glauconietrijk en hebben micarrijke horizonten.

Quartair

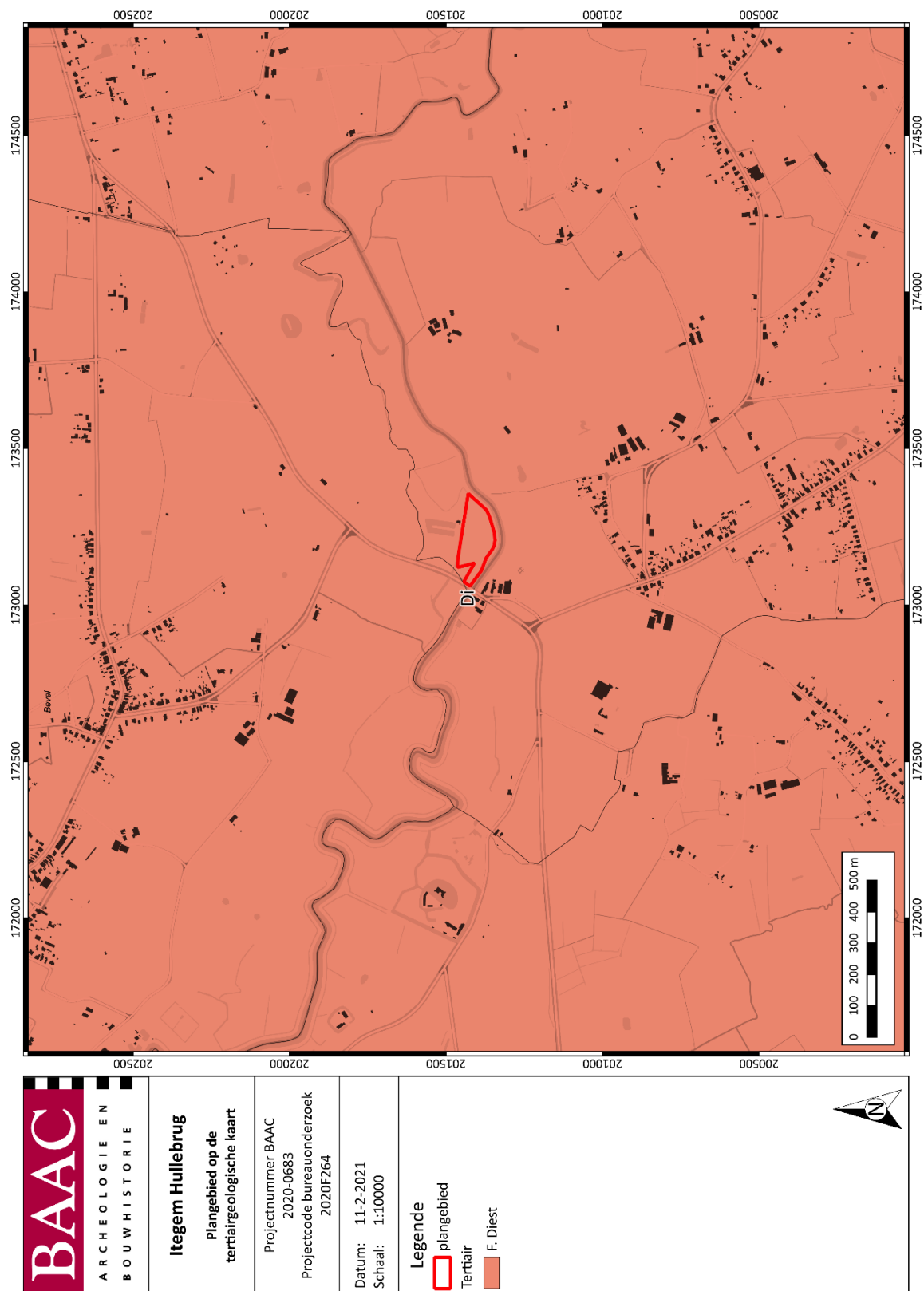
Op de quartairgeologische kaart is het plangebied gekarteerd als profieltype 1a. Dit profieltype volgt de loop van de Grote Nete. De beschrijving van de verschillende lithologische eenheden hieronder gebeurt van boven naar onder, of van jong naar oud.

Als eerste komen bij dit profieltype fluviatiele afzettingen (organochemisch en perimarien inclusief) voor. Deze zijn afkomstig uit het holocene en mogelijk tardiglaciaal (laat-weichseliaan). Onder deze afzettingen komen eolische afzettingen (zand tot silt) van het weichseliaan, mogelijk vroeg-holocene

¹² WATERWEGEN EN ZEEKANAAL 2018

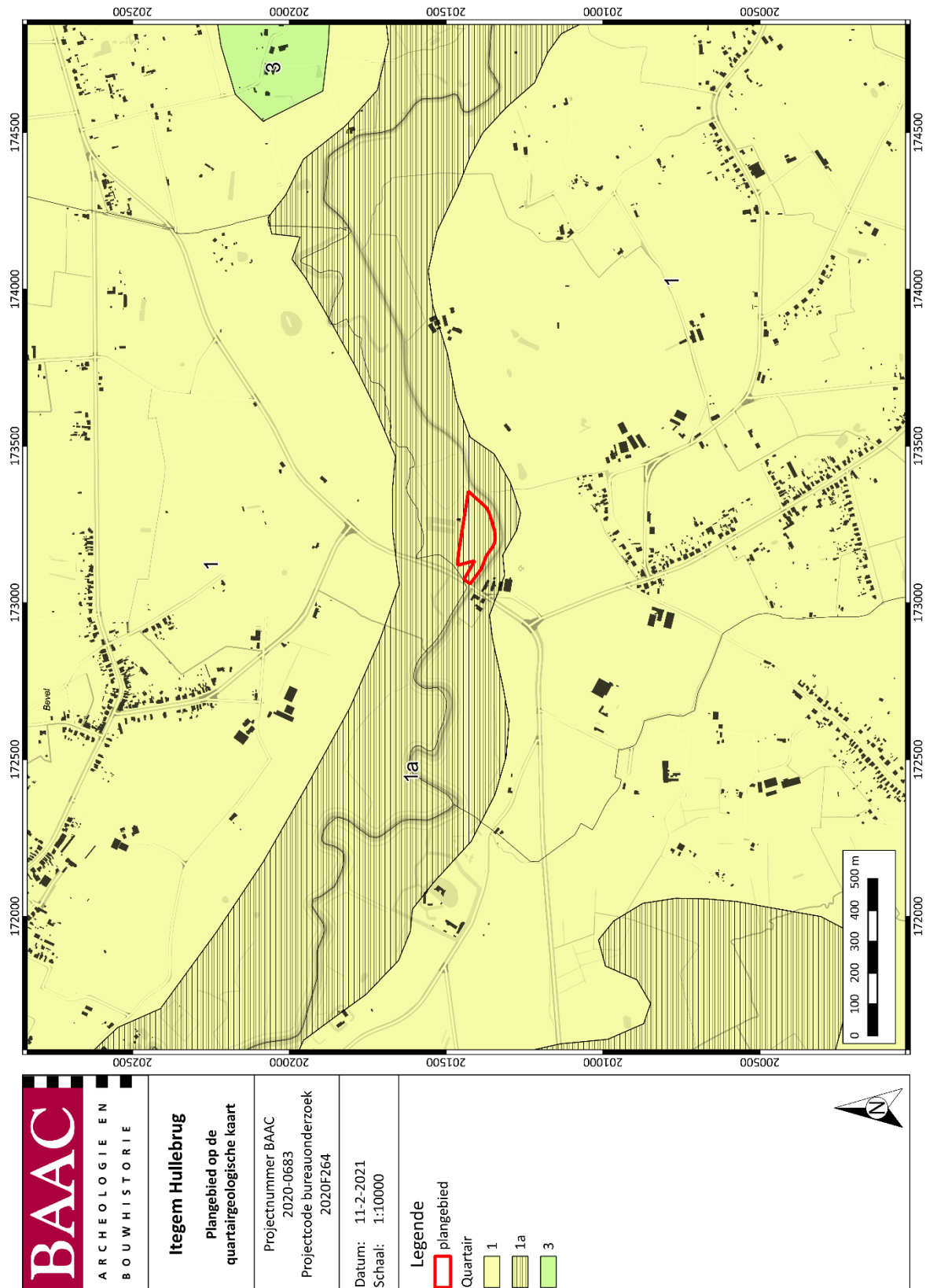
voor. Zand tot zandleem komt voor in het noordelijke en centrale gedeelte van Vlaanderen. Silt (loess) komt voor in het zuidelijke gedeelte. Onder deze sedimenten komen hellingsafzettingen van het quartair voor. Als laatste komen fluviatiele afzettingen van het weichseliaan voor (laat-pleistoceen). De eolische, hellingsafzettingen uit het quartair en de fluviatiele afzettingen uit het weichseliaan kunnen mogelijk afwezig zijn.

Op de quartairgeologische kaart 1:50.000 is het plangebied op dezelfde manier gekarteerd. Het gehele gebied valt binnen de vallei van de Grote Nete en wordt als profieltype 1 gekenmerkt.



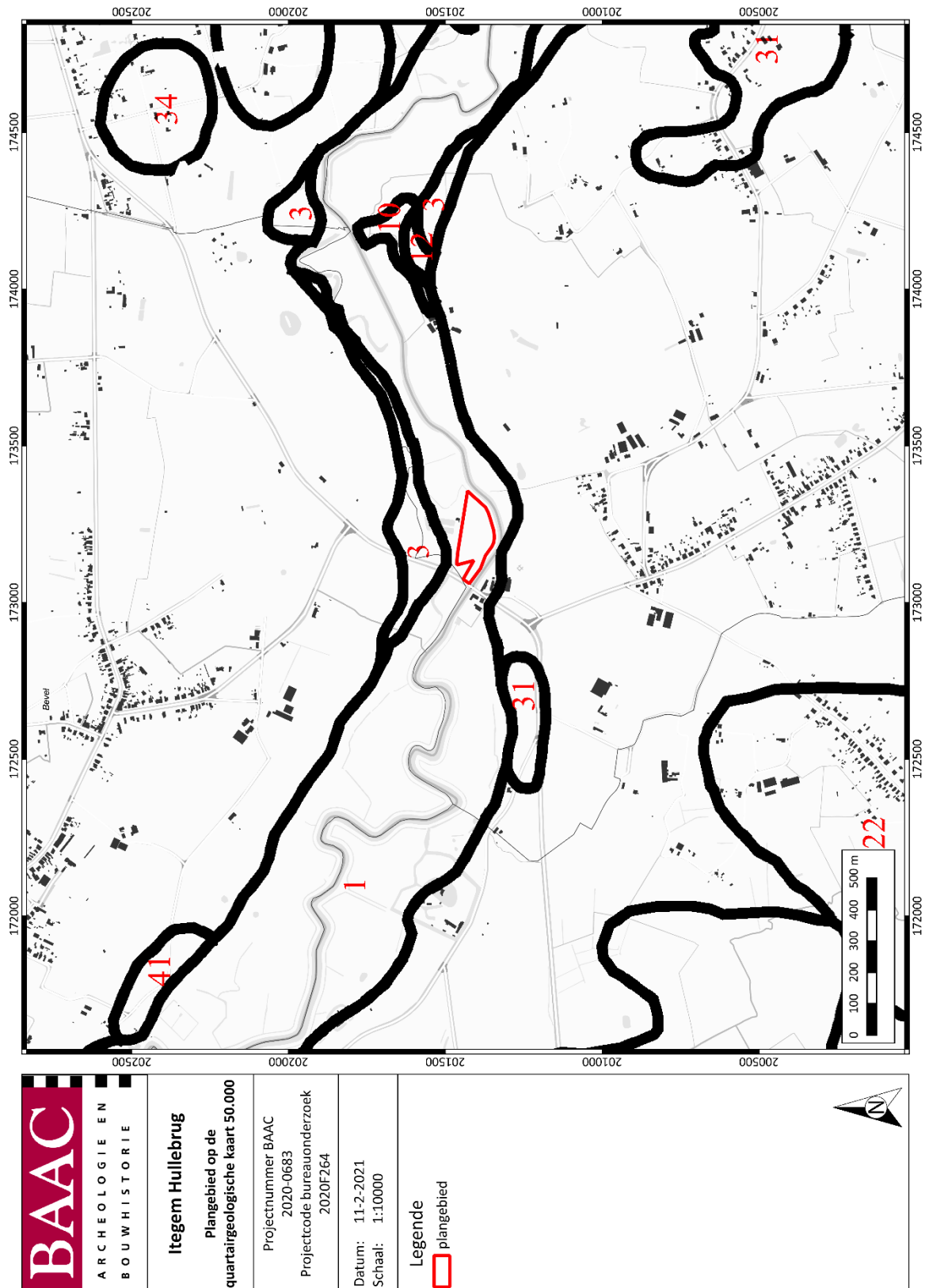
Plan 6: Plangebied op de tertiairgeologische kaart¹³ (digitaal; 1:50.000; 11-02-2021)

¹³ DOV VLAANDEREN 2021b



Plan 7: Plangebied op de quartaargeologische kaart¹⁴ (digitaal; 1:200.000; 11-02-2020)

¹⁴ DOV VLAANDEREN 2021c



Plan 8: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:50.000¹⁵ (digitaal; 1:50.000; 11-02-2021)

¹⁵ DOV VLAANDEREN 2021c

1a	
FH	* De karteereenheid is mogelijk afwezig.
ELPw en/of HQ	□ De karteereenheid is mogelijk aanwezig.
FLPw	FH Fluviale afzettingen (organochemisch en perimarien inclusie), afzettingen van het Holoceen en mogelijk Tardiglaciaal (Laat-Weichseliaan).
	□ ELPw Eolische afzettingen (zand tot silt) van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen), mogelijk Vroeg-Holoceen; zand tot zandleem in het noordelijke en centrale gedeelte van Vlaanderen; silt (loess) in het zuidelijke gedeelte van Vlaanderen.
	HQ Hellingsafzettingen van het Quartair.
	FLPw Fluviale afzettingen van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen).

Figuur 4: Kenmerken van de quartairgeologische kaart (1:200.000) betreffende het plangebied¹⁶

1	
A	A Formatie van Singraven (SIGR)
L	L Tertiair (\$)

Figuur 5: Kenmerken van de quartairgeologische kaart (1:50.000) betreffende het plangebied¹⁷

¹⁶ DOV VLAANDEREN 2021c

¹⁷ DOV VLAANDEREN 2021c

Bodem

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied gekarteerd als Pfp. Deze bodem is kenmerkend voor de vallei van de Grote Nete. Het betreft een zeer natte sterk gleyige lichte zandleembodem zonder profiel. Een reductiehorizont is aanwezig. De humeuze bovengrond is meestal tussen de 30 en 40 cm dik en is dikwijls verveend. Er zijn steeds duidelijk roestverschijnselen aanwezig. De Grote Nete zelf staat gekarteerd als OB of bebouwde zone. Deze zone werd in het verleden antropogeen vernietigd of gewijzigd. Hier betreft het het uitbaggeren van de Grote Nete zelf. Rondom de vallei worden bodems terugvinden van het type w-Sem, w-Sefc en w-Sdfc.

Het bodemtype w-Sem wordt gekenmerkt door een zeer natte lemige zandbodem met een dikke antropogene humus A horizont. Klei-zand komen voor op geringe of matige diepte. De bodems zijn sterk gleyig en bevatten een reductiehorizont. Deze bodems vertonen eveneens draineringskenmerking met duidelijke roestverschijnselen.

Het bodemtype w-Sefc betreft een natte lemige zandbodem met een weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont. Ook hier komt klei-zand voor op matige of geringe diepte. In de diepte vertonen de materiaal een geel- of groenachtige kleur. Onder de bouwvoor zijn vaak meteen als roestverschijnselen aanwezig.

Het bodemtype w-Sdfc wordt gekenmerkt door een matig natte zandleembodem met een weinig duidelijke ijzer en/of humus B horizont. Klei-zand komt voor op geringe of matige diepte, de bodem is matig gleyig en matig nat. De bouwvoor is meestal 30 cm dik. De onderliggende podzol B is vaak iets bruiner. Ook hier vertonen de materialen in de diepte een geel-groenachtige kleur.



¹⁸ DOV VLAANDEREN 2021a

2.2.2 Historisch kader¹⁹

In de historische bronnen wordt Itegem voor het eerst vermeld in de 2^e helft van de 10^e eeuw. Er wordt melding gemaakt van de stad Idingaheim, welke behoorde tot de Gentse Sint-Baafsabdij. Burgerlijk en administratief maakte de gemeente deel uit van de meierij Hoogstraten in het markgraafschap van Antwerpen. Deze behoorde tot de familie Berthouts die vanaf de 11^e eeuw een zeer invloedrijke familie was binnen het hertogdom Brabant.

Onder het Franse bewind werd Itegem voor het eerst autonoom in het departement van de “Beide Nethen”. De gemeente bleef autonoom onafhankelijk tot 1977. Itegem bestond uit de tot op heden schaars bebouwde alluviale vlakte van de Grote Nete. Het is gekenmerkt door beemden en moerassige weilanden. Uit archeologisch onderzoek blijkt dat de site al belang kende vanaf de middeleeuwen waarbij verschillende bewoningssporen aangetroffen werden aan de Schoolstraat, weliswaar in 1956. Het gebied had waarschijnlijk een aantrekkingskracht vanwege de positie in het landschap. Als oversteekplaats tussen de drassige alluviale vlakte en het hogere droge landschap. Te Itegem is deze oversteekplaats relatief smal. Het gebied tussen de Grote Nete en de Hulshoutsesteenweg maakt deel uit van het landschap van de Netevallei. Deze is beschermd als relict van het vroegere alluvium en getuigt van het oorspronkelijke reliëf van de vallei met aanwezigheid van hooilanden. De Grote Nete zelf werd in 1965 uitgebaggerd. Vanaf 2013 begon Natuurpunt met het natuurgebied geleidelijk uit te bouwen.

2.2.3 Cartografische bronnen

Ferraris (1771-1778)

Op de Ferrariskaart²⁰ (Plan 10) is te zien dat het plangebied zich karteert als moerassig gebied midden in de alluviale vlakte van de Grote Nete. In het noorden van het plangebied is een zijarm weergegeven. Net ten zuiden van het plangebied zijn twee hoeves aanwezig en is het gebied gekarteerd als akkerland. De loop van de Grote Nete is ten opzichte van vandaag niet gewijzigd. Er is geen dijk weergegeven, wat betekent dat op dit moment het terrein nog regelmatig te kampen moet gehad hebben met overstromingen. De Helle Brugge was hier de oversteekplaats tussen het drassige gebied, waar het plangebied gesitueerd is, en het drogere akkerland ten zuiden. Deze oversteekplaats is vandaag nog behouden. De brug ten noordoosten van deze over de Grote Nete zou binnen het plangebied vallen in de noordwestelijke hoek.

Vandermaelen (1846-1854)

Ter hoogte van het plangebied wordt op de Vandermaelenkaart²¹ (Plan 11) dezelfde situatie weergegeven als op de kaart van Ferraris. De bebouwing ten zuiden blijft behouden, nieuwe woningen en hoeves nemen niet echt toe in de regio.

Atlas der Buurtwegen (1843-1845)

Op de Atlas der Buurtwegen²² (Plan 12) lijkt de noordelijke doorsteek net op de grens/buiten het plangebied te vallen. De brug wordt niet meer opgenomen binnen het plangebied zelf.

¹⁹ INVENTARIS ONROEREND ERFGOED 2021 ID: 13639

²⁰ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2020

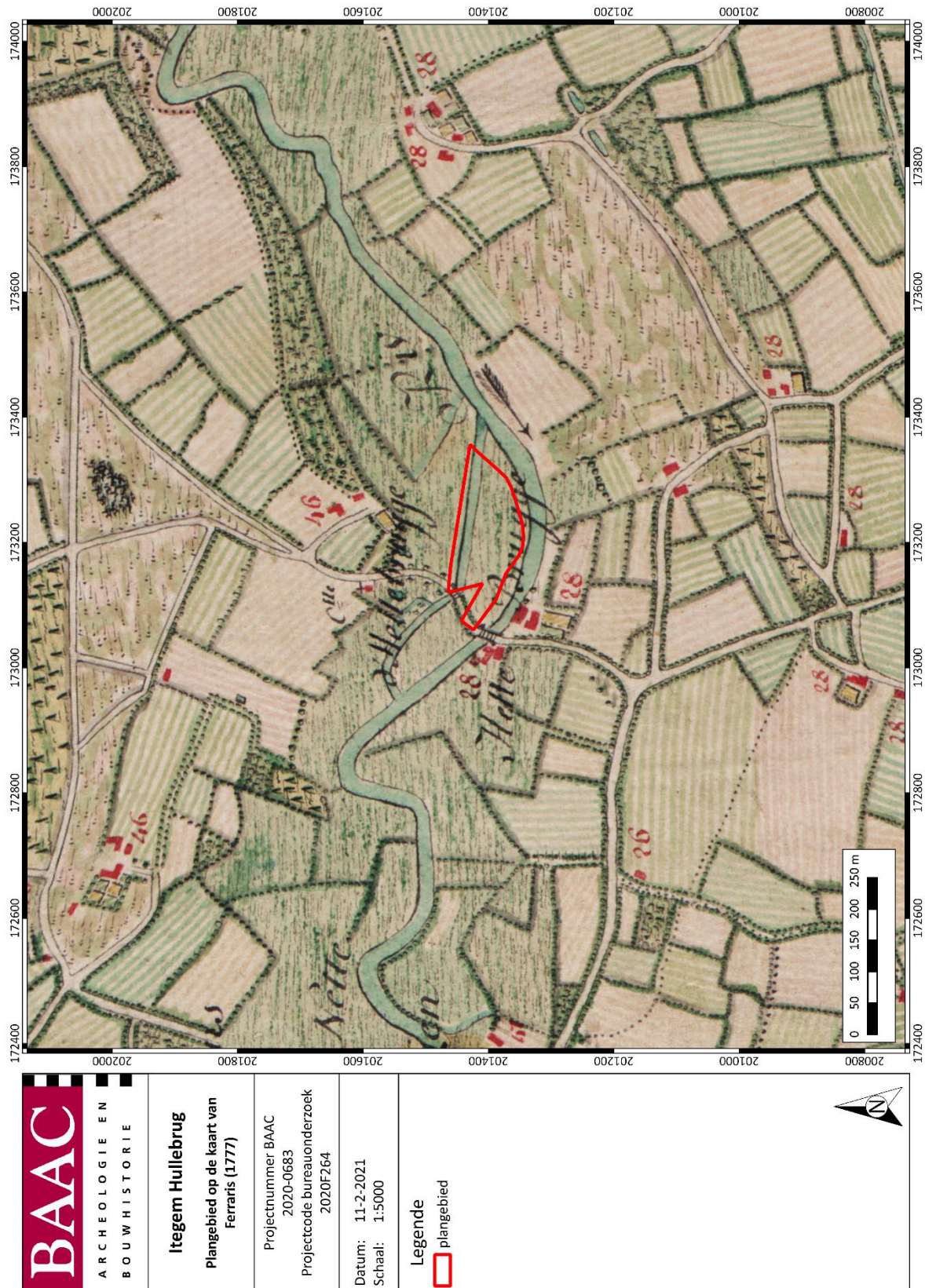
²¹ GEOPUNT 2021f

²² GEOPUNT 2021e

Popp (1842-1879)

Op de Poppkaart²³ (Plan 13) is een gedetailleerde percelering van de omgeving weergegeven. De percelering op deze kaart is vrijwel dezelfde als vandaag.

²³ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2020

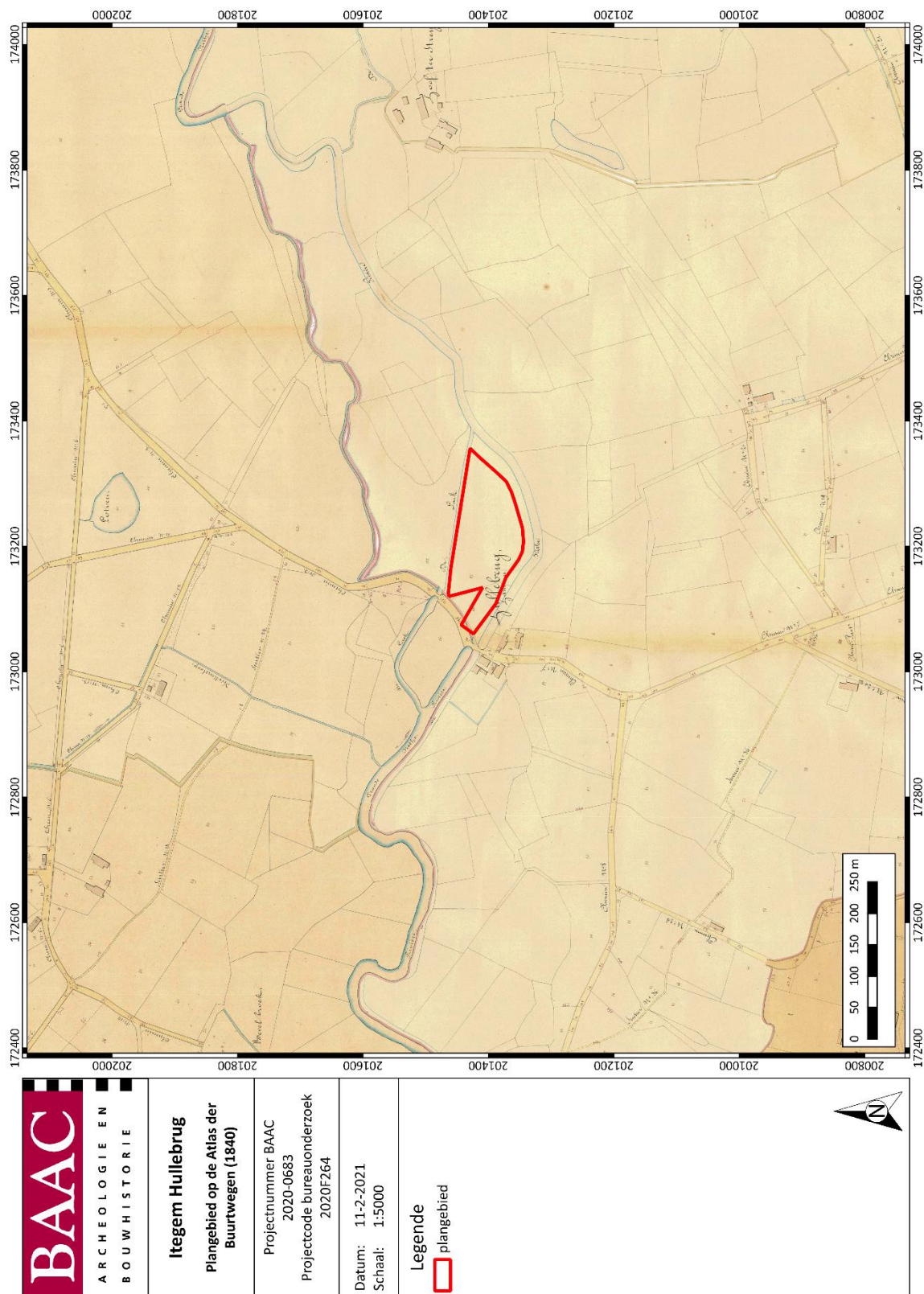


Plan 10: Plangebied op de Ferrariskaart²⁴ (analoog; 1:25.000; 11-02-2021)

²⁴ GEOPUNT 2021b

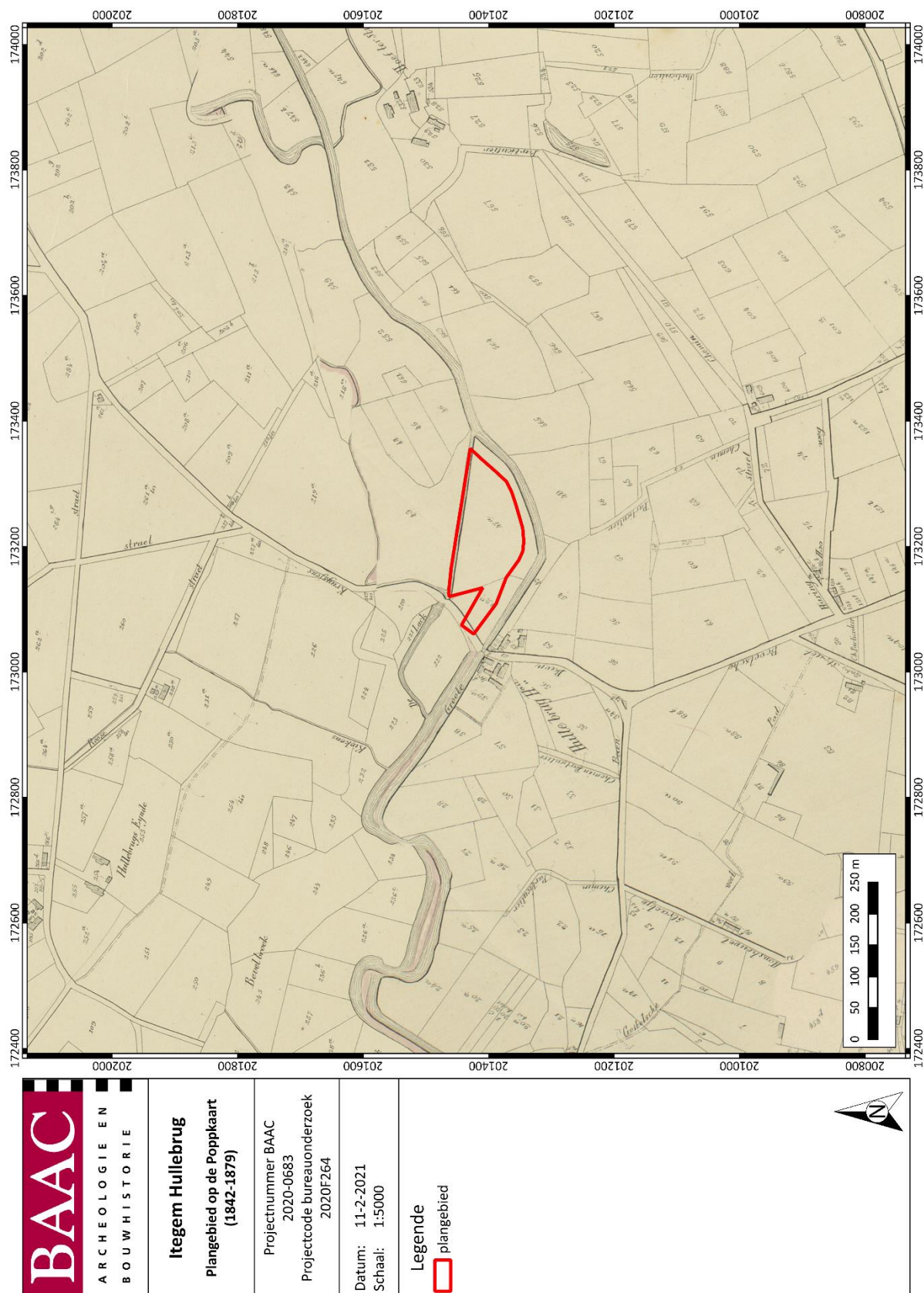


²⁵ GEOPUNT 2021c



Plan 12: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen²⁶ (analoog; 1:2500; 11-02-2021)

²⁶ GEOPUNT 2021a

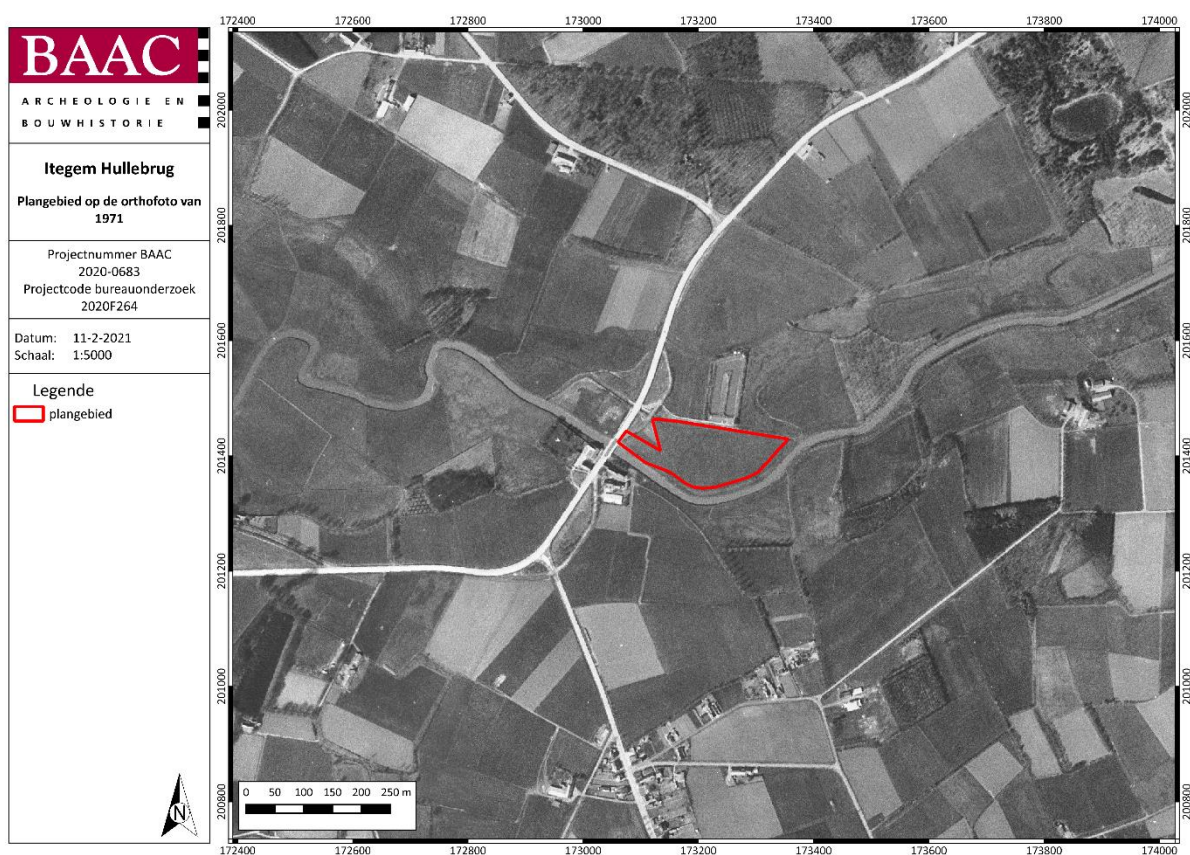


Plan 13: Plangebied op de Poppkaart²⁷ (analoog; 1:1.250-1:7.500; 11-02-2021)

²⁷ GEOPUNT 2021d

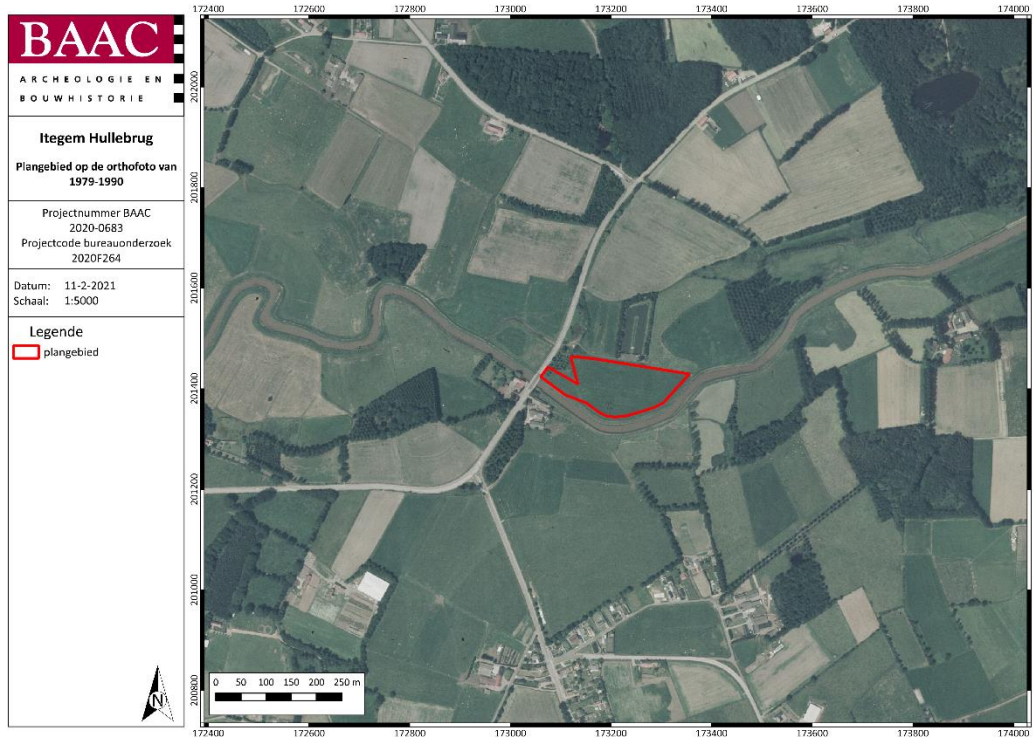
2.2.4 Orthofotografische bronnen

Op de orthofoto's van 1971 is er binnen het plangebied, ter hoogte van de zone voor de eutrofe plas en werfzone, amper verandering te merken. De zone voor de toekomstige wegenis wordt wel meerdere malen vergraven en aangepast. Het merendeel van het plangebied wordt gedurende de jaren vooral ingenomen als akkerland. Net ten zuiden van het plangebied, aan de overkant van de Grote Nete ontwikkelde zich een klein bedrijf. De visvijver net ten noorden van het plangebied werd al aangelegd voor 1971. Op de oudste orthofoto is het duidelijk dat de brug niet meer binnen de contouren van het plangebied aanwezig is. Mogelijk werd deze heraangelegd aangezien de straat iets rechter getrokken lijkt te zijn dan op de kaart van Ferraris en andere historische kaarten. De zijarm in het noordelijk deel van het plangebied staat vanaf 1971 niet rechtstreeks meer verbonden met de Grote Nete in het oosten. De waterloop blijft wel steeds aanwezig en loopt richting het westen zo terug in de Grote Nete. Op de latere orthofoto's blijft het plangebied onbebouwd maar zijn de landbouwactiviteiten wel duidelijk te zien.

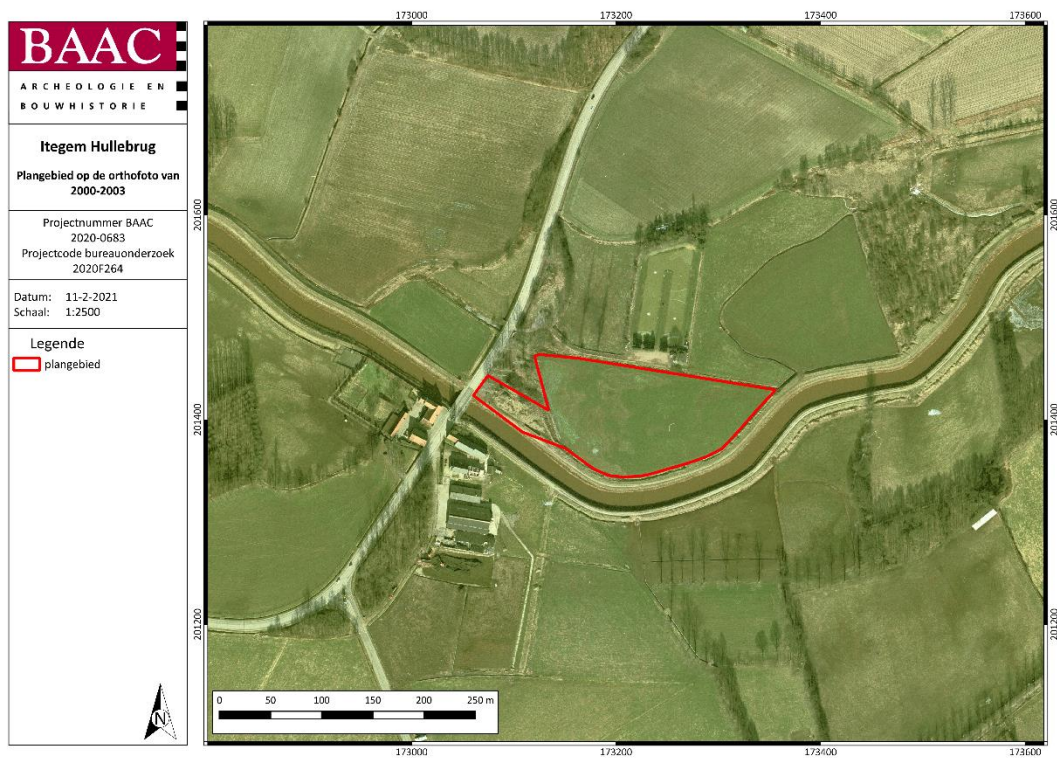


Plan 14: Plangebied op de orthofoto van 1971²⁸ (analoog; 1:1; 11-02-2021)

²⁸ AGIV 2021c



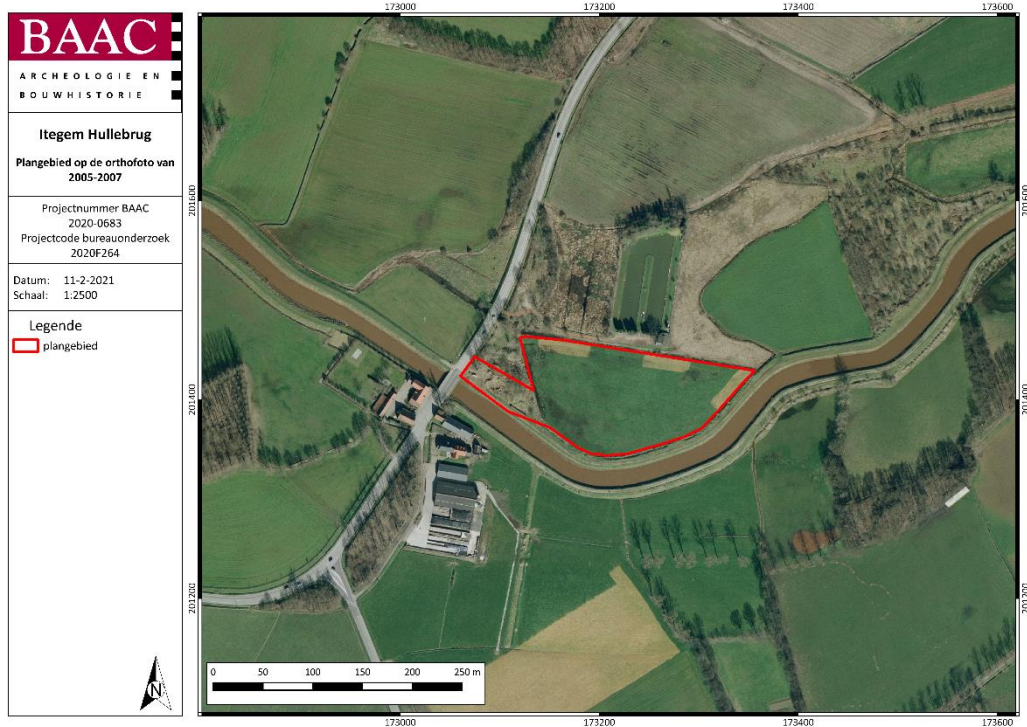
Plan 15: Plangebied op de orthofoto van 1979-1990²⁹ (analoog; 1:1; 11-02-2021)



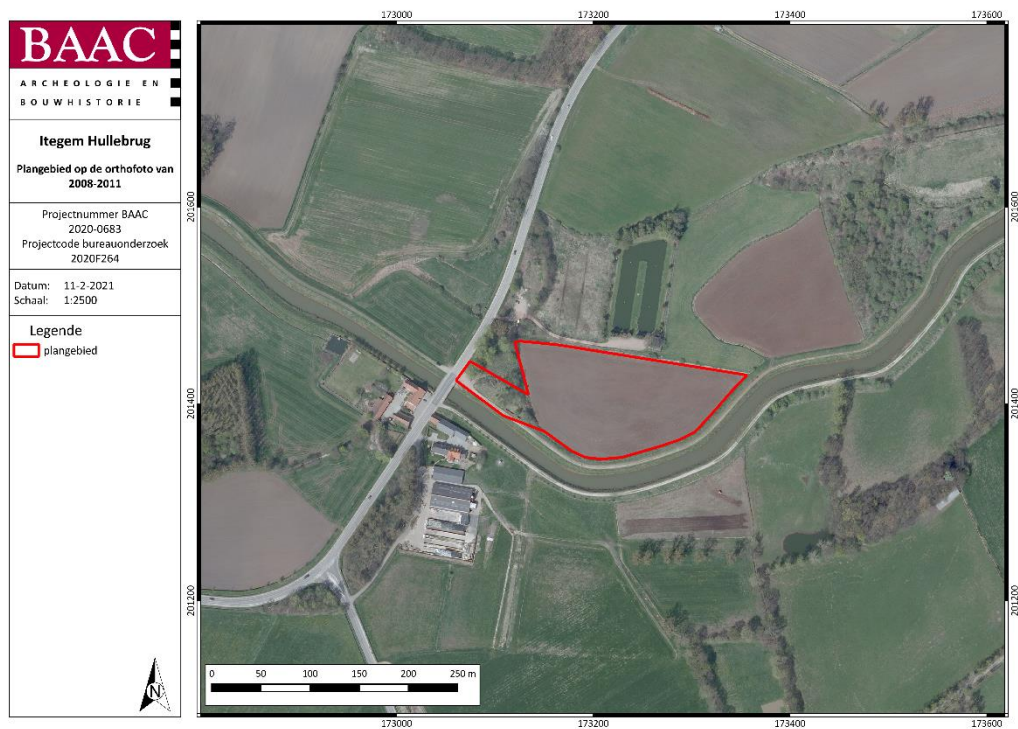
Plan 16: Plangebied op de orthofoto van 2000-2003³⁰ (digitaal; 1:1; 11-02-2021)

²⁹ AGIV 2021d

³⁰ AGIV 2021h



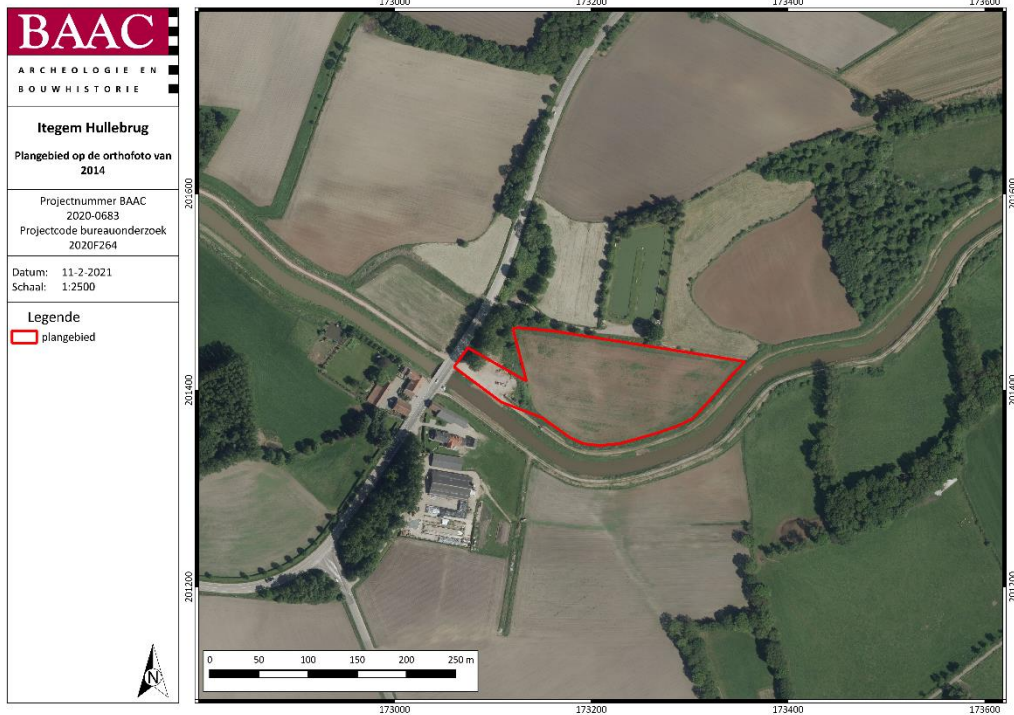
Plan 17: Plangebied op de orthofoto van 2005-2007³¹ (digitaal; 1:1; 11-02-2021)



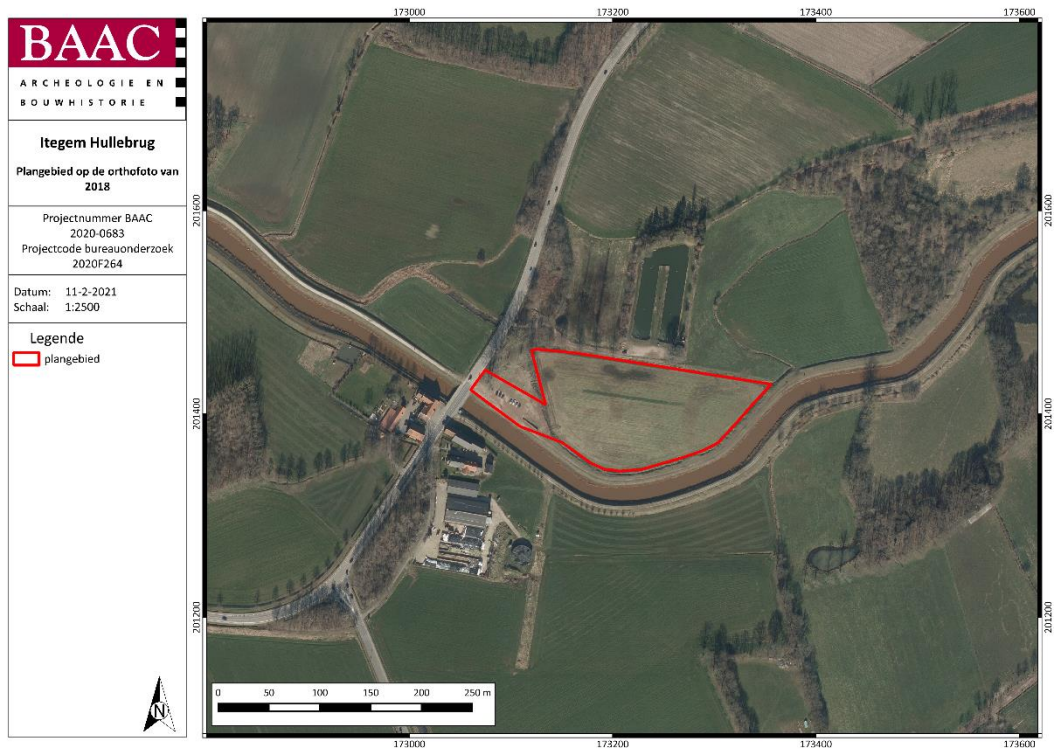
Plan 18: Plangebied op de orthofoto van 2008-2011³² (digitaal; 1:1; 11-02-2021)

³¹ AGIV 2021i

³² AGIV 2021j



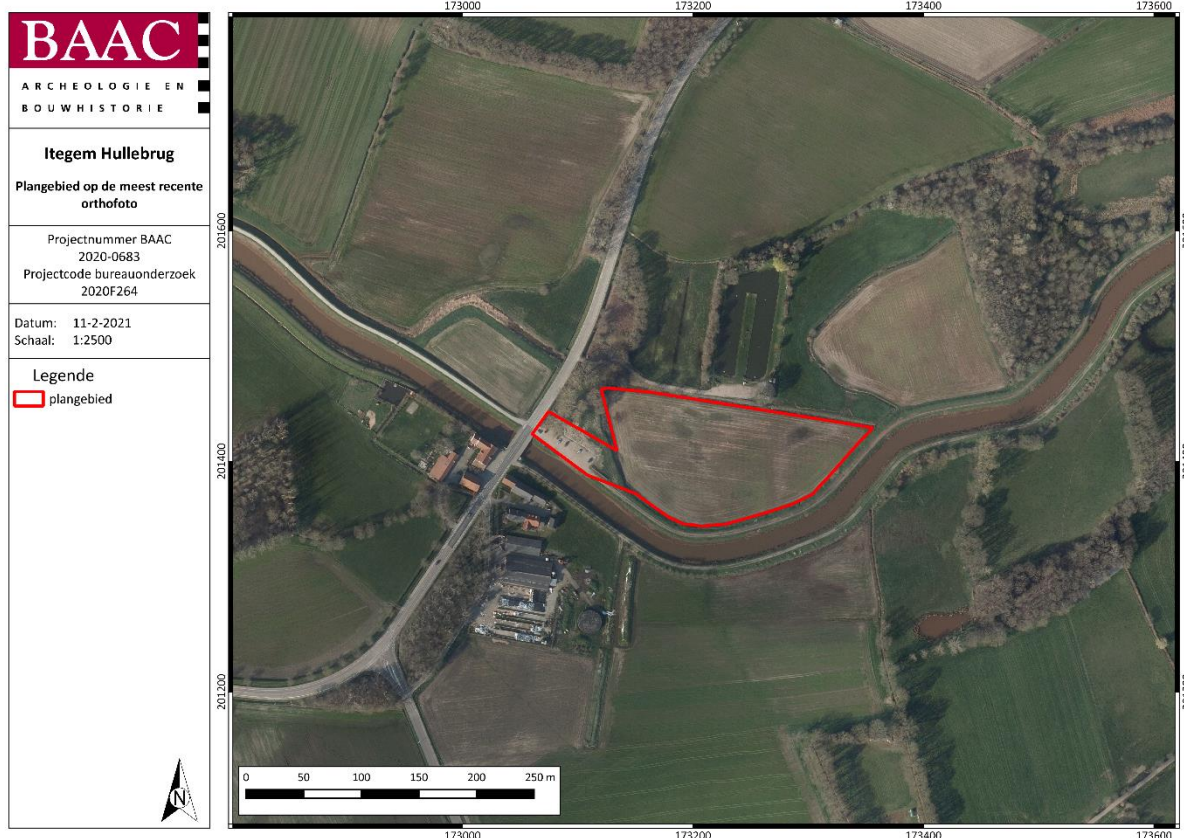
Plan 19: Plangebied op de orthofoto van 2014³³ (digitaal; 1:1; 11-02-2021)



Plan 20: Plangebied op de orthofoto van 2018³⁴ (digitaal; 1:1; 11-02-2021)

³³ AGIV 2021e

³⁴ AGIV 2021f



Plan 21: Plangebied op de meest recente orthofoto³⁵ (digitaal; 1:1; 11-02-2021)

2.2.5 Archeologisch kader

Centrale Archeologische Inventaris

De Centrale Archeologische Inventaris (CAI) is een databank van archeologische vindplaatsen in Vlaanderen. Dit overheidsinstrument helpt een inschatting maken over het archeologisch potentieel van het plangebied. Voor het plangebied zelf zijn geen archeologische waarden gekend (Plan 22).³⁶ Rondom het projectgebied zijn de volgende meldingen gekend (Tabel 1):

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.³⁷

CAI-NUMMER	OMSCHRIJVING
103293	NIJLEN HOEVE D'HELLEBRUGGE / KAARTSTUDIE / HOEVE OP DE FERRARISKAART
100803	ITEGEM HELLEBRUG / TOEVALSVONDST BIJ BAGGEREN GROTE NETE 1965 / LITHISCH MATERIAAL GROTE GERETOUCHEERDE AFSLAG IN BRUINE SILEX

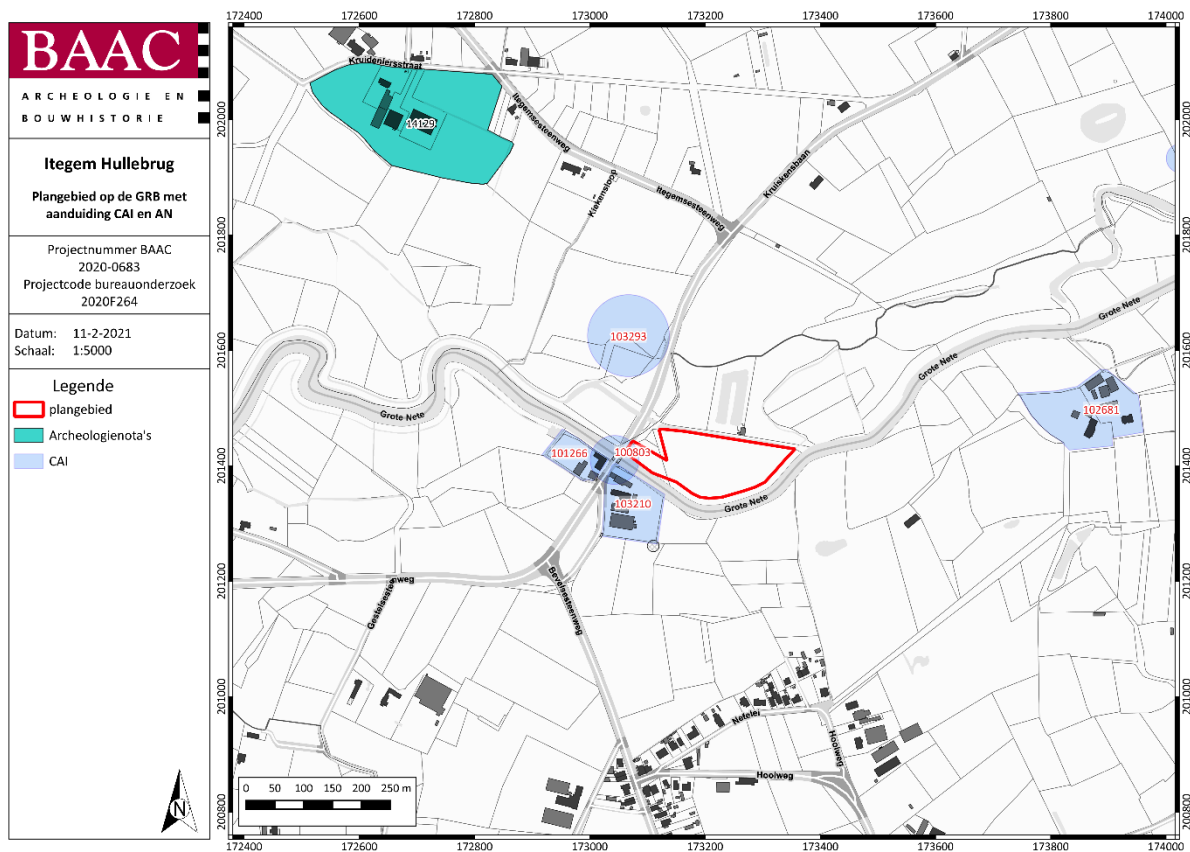
³⁵ AGIV 2021g

³⁶ CAI 2021

³⁷ CAI 2021

103210	ITEGEM HOEVE TER HILLE / KAARTSTUDIE / HOEVE OP DE FERRARISKAART
101266	ITEGEM HULLEBRUG / KAARTSTUDIE / 14 ^E EEUWS WATERMOLEN MET BIJHORENDE HOEVE
102681	ITEGEM STAAIHOEVEN / KAARTSTUDIE / HOEVE OP FERRARISKAART

Concluderend kan gesteld worden dat er binnen de directe omgeving van het plangebied nog niet veel CAI-waarden gegenereerd zijn. Het merendeel omvat laat middeleeuwse hoeves waarbij de concentratie rond de oversteekplaats van de Hullebrug het grootst is. Dit is ook niet te verwonderen aangezien deze plaats het meest geschikt was om de oversteek te maken tussen de natte valei en het drogere land ten noorden en zuiden van de Grote Nete. Verder werd er tijdens het baggeren van de Grote Nete in 1965 nog een groot lithisch artefact aangetroffen. Deze vondst is uit context maar geeft wel aan dat er al menselijke aanwezigheid was vanaf de prehistorie.



Plan 22: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart³⁸ met weergave van de archeologienota's (digitaal; 1:1; 11-02-2021)

³⁸ CAI 2021

Ander archeologisch onderzoek in de regio*Tabel 2: (Archeologie)nota's en/of eindverslagen in de regio*

AN(BS)/N/EV ID	TOPONIEM	ONDERZOEK	ADVIES
AN 8967	NIJLEN KRUIDENIERSSTRAAT	BOZ	LB (EN WAT DAARUIT VOLGT)/VAB/WAB/PS/PP/DO/GEEN VERVOLG
N 14129	NIJLEN KRUIDENIERSSTRAAT	LB EN PROEFSLEUVEN	GEEN VERVOLG

Nijlen Kruideniersstraat AN 8967 en N 14129³⁹

Naar aanleiding van de bouw van een nieuwe melkveestal ten noordoosten van het plangebied werd een archeologienota opgesteld in 2018. Op basis van de bureaustudie konden geen gegevens verkregen worden over de aan-of afwezigheid van een archeologische site. In eerste instantie werd een landschappelijk bodemonderzoek geadviseerd om na te gaan wat de toestand van de bodem was. Dit werd vervolgens uitgevoerd en beschreven in de nota in maart 2020. Uit het landschappelijk bodemonderzoek bleek dat er geen kans meer was op steentijdpotentieel maar wel op eventuele sporenarcheologie. Een proefsleuvenonderzoek werd aansluitend uitgevoerd. Tijdens het proefsleuvenonderzoek werden geen sporen aangetroffen en het plangebied werd vrijgegeven.

³⁹ VERRIJCKT 2018

2.3 Synthese onderzoeksresultaten

2.3.1 Datering en interpretatie onderzoeksterrein

Op basis van de resultaten van het assessmentonderzoek kan al een eerste inschatting gemaakt worden van een datering van het plangebied. Aan de hand van de cartografische bronnen en de gegevens uit de CAI kan aangetoond worden dat er een indicatie is voor menselijke aanwezigheid in de omgeving van het plangebied in het verleden en dit vanaf de prehistorie. Het plangebied zelf bleef steeds onbebouwd. De zijarm in het noordoostelijk deel van het plangebied werd gedicht bij de aanleg van de dijk en voor de aanleg van het jaagpad.

Een eerste occupatie in de directe omgeving van het plangebied is er vermoedelijk vanaf de prehistorie. Dit kon vastgesteld worden aan de hand van een baggervondst uit de Grote Nete. Deze vondst is dus uit context maar toont wel aan dat er in de buurt van het plangebied al menselijke activiteit was. Verder konden nog geen vondsten vastgesteld worden uit de metaaltijden, Romeinse periode, vroege en volle middeleeuwen. Verschillende hoeves konden wel vastgesteld worden ter hoogte van de Hullebrug. Hierdoor is de kans zeker aanwezig dat dergelijke sporen ook binnen de contouren van het plangebied aangetroffen kunnen worden. De kaart van Ferraris geeft een brug weer in de noordwestelijke hoek van het plangebied. Deze brug komt op de overige historische kaarten niet meer voor. Mogelijk werd de brug heraangelegd of aangepast wanneer de straat aangepast werd.

2.3.2 Archeologische verwachting

In volgende paragraaf worden de resultaten van het assessmentgedeelte gesynthetiseerd tot een concrete archeologische verwachting voor het onderzoeksterrein. Het bureauonderzoek bracht volgende relevante elementen aan het licht:

Paleolandschappelijke ligging: het plangebied ligt in de vallei van de Grote Nete. Deze werd gevormd tijdens het quartair. Tijdens het laatpleistoceen gebeurden er insnijdingen door de rivieren in een oostwest richting. Nadien werden de valleien opgevuld met afzettingen tijdens het laatglaciaal en holoceen. Daarna kwamen nog cenozoïcumafzettingen van fluviatiele aard en nadien eolische. Dergelijke ligging kan een interessante locatie geweest zijn voor jagers-verzamelaars. Ondanks dat het plangebied in een alluviale vlakte gelegen is en het terrein mogelijk met overstromingen te maken had, kunnen er wel droge zandige opduikingen geweest zijn die toch interessant waren om zich te vestigen. Bovendien kunnen archeologische sites, sporen, vondsten en structuren afgedekt geweest zijn wat zorgt voor een goede bewaring.

Op de historische kaarten is te zien dat het plangebied in de middeleeuwen steeds als meersengebied gezien werd. De bodems staan gekarteerd als natte bodem zonder profielontwikkeling waarbij overwegend, zandleem en klei voorkomt en plaatselijk ook veen. Deze paleolandschappelijke ligging maakt het voor het aantreffen van steentijdvondsten bijzonder interessant en hierdoor is de verwachting bijgevolg hoog.

Er werden nog geen sporen uit de metaaltijden of Romeinse periode gevonden in de directe omgeving van het plangebied. Ondanks de iets lagere ligging is het niet uitgesloten dat er sporen uit deze periode aanwezig kunnen zijn binnen de contouren van het plangebied. De kans op het aantreffen van sporen uit deze perioden is eerder laag en wordt voornamelijk verwacht op de drogere gedeelten van het landschap.

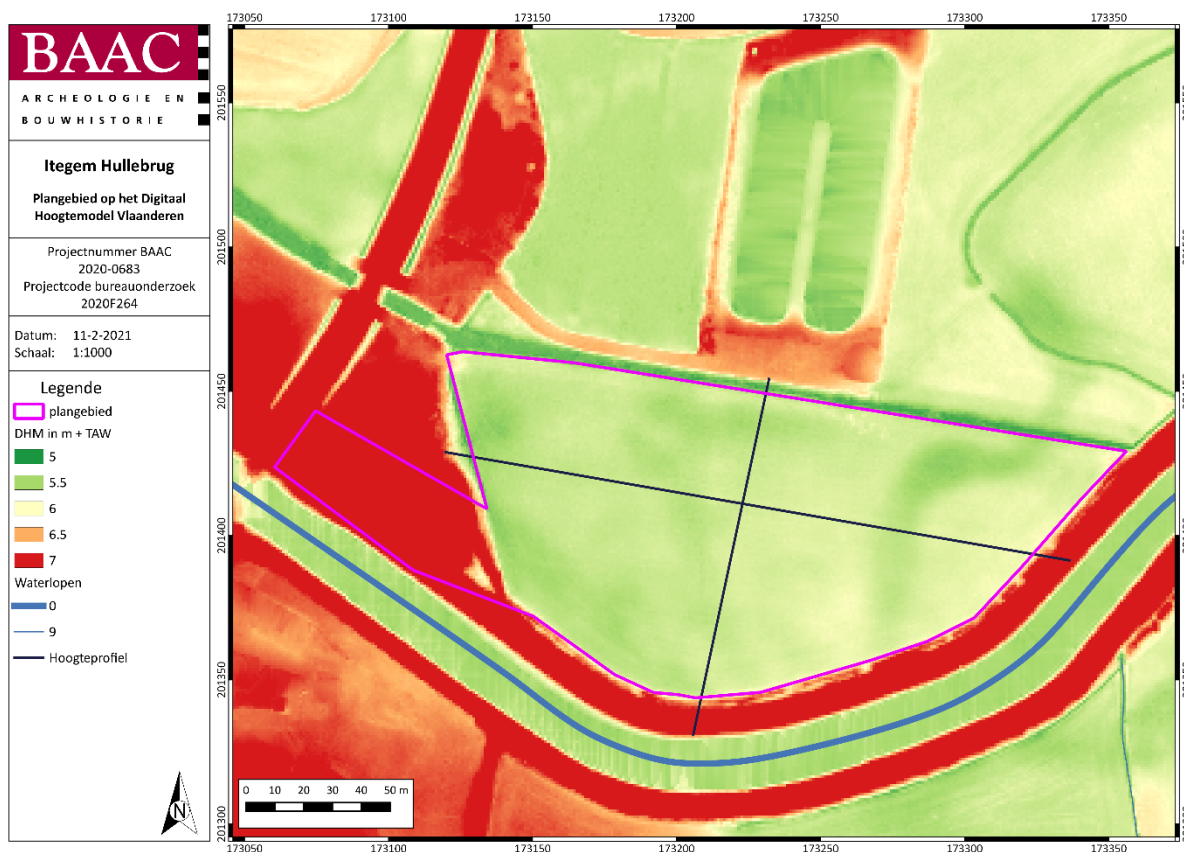
Voor de vroege en volle middeleeuwen geldt vrijwel dezelfde verwachting als voor de metaaltijden en de Romeinse periode maar bewoningsporen in een nat landschap kunnen wel voorkomen. Mogelijk was het landschap ter hoogte van het plangebied echter te nat voor bewoning. Op de historische

kaarten is geen dijk te zien langs de Grote Nete, op de oudste kaart (Ferraris) is het plangebied gekarteerd als weiland en de zijarm van de Grote Nete is aanwezig waardoor overstromingen nog konden gebeuren. Vanaf de late middeleeuwen verdroogt het landschap maar het plangebied zelf bevindt zich nog steeds in meersengebied, weliswaar op het smalste stuk van de vallei bij een oversteekplaats. Op de historische kaarten zijn twee hoeves te zien aan deze oversteekplaats, was er een brug aanwezig over de zijarm van de Grote Nete en een watermolen aanwezig. Bijgevolg zijn sporen uit de late middeleeuwen zeker te verwachten binnen de grenzen van het plangebied.

Algemeen kan gesteld worden dat de verwachting voor sporen uit de steentijd hoog is. Sporen uit de overige perioden kunnen aangetroffen worden maar de kans hiertoe wordt eerder laag ingeschat behalve voor de periode van de late middeleeuwen.

2.3.3 Syntheseplan

Onderstaand plan toont het plangebied op het Digitaal Hoogtemodel in detail. Hierbij zijn oudere geulen weergegeven. Deze specifieke landschappelijke situatie kan ervoor gezorgd hebben dat potentiële archeologische sites (voornamelijk uit de steentijden) afgedekt zijn en dus een zeer goede bewaring kunnen hebben.



Plan 23: Plangebied en hoogteverloop op het DHM⁴⁰ (digitaal; 1:1; 03-07-2020)

⁴⁰ AGIV 2021a

2.4 Besluit

2.4.1 Potentieel op kennisvermeerdering

Naast het inschatten van de archeologische verwachting, is het belangrijk om het potentieel op kennisvermeerdering nader te bekijken. Dit wil zeggen dat geanalyseerd wordt in welke mate het uit te voeren onderzoek kan bijdragen tot concrete kenniswinst.

Indien binnen het plangebied archeologische vondsten, sporen of structuren aan het licht komen uit de steentijden kan dit een grote vermeerdering zijn van kennis, niet alleen voor het plangebied maar ook voor de directe omgeving van Itegem en Heist-op-den-Berg.

De werken binnen het plangebied omvatten het uitgraven van een eutrofe plas. Bijgevolg is er een impact op het terrein en is er een hoog potentieel op kennisvermeerdering bij verder archeologisch onderzoek. In de directe omgeving werd nog maar weinig tot geen archeologisch onderzoek uitgevoerd. Het is nog moeilijk in te schatten welke precieze impact het uitgraven zal hebben op eventueel bewaarde archeologische vondsten en sporen. Hetzelfde geldt voor de werfzone ten westen. Indien het archeologisch niveau op een ruime diepte aanwezig is, zullen de geplande werken het archeologisch niveau misschien niet raken. Om hier uitsluitsel over te kunnen geven is verder onderzoek nodig.

Bij de aanleg van de werfweg is geen potentieel op kennisvermeerdering. De wegeis zal zich volledig binnen het gabarit van de bestaande ophoging bevinden waardoor er geen nieuwe impact is op het bodemarchief.

2.4.2 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

Op basis van het uitgevoerde archeologisch vooronderzoek is er onvoldoende informatie over de aan- of afwezigheid van een archeologische site. Het kennispotentieel kon onvoldoende bepaald worden. Op basis van de beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek⁴¹ is verder vooronderzoek aangewezen. In eerste instantie is dit een geofysisch onderzoek in de vorm van elektromagnetische inductie.

Deze methode laat toe om het oude geulenpatroon binnen het plangebied te karteren. Het plangebied was in het verleden erg dynamisch waarbij tal van oude geulen gevormd werden en nadien weer opgevuld werden. Deze zijn deels zichtbaar op het DHM. Het onderzoek laat toe om verstoringen (recent of oud) in de bodem die opgevuld zijn met materiaal van een verschillende textuur, vochtgehalte of organisch materiaal in kaart te brengen. Oudere grachtstructuren kunnen gedetecteerd worden via hun afwijkende bodemsamenstelling of magnetische eigenschappen.

Op basis van deze resultaten kan een gepast plan opgesteld worden voor de inplanting van de landschappelijke boringen en gerichte proefsleuven.

⁴¹ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2020 fig.3

2.4.3 Keuze onderzoeksmethode

Tabel 3: Overzicht van de keuze onderzoeksmethode

METHODE	MOGELIJK	NUTTIG	SCHADELIJK	NOODZAKELIJK	MOTIVATIE
GEOFYSISCH ONDERZOEK	JA	JA	NEE	JA	HET ONDERZOEK LAAT TOE OM VERSTORINGEN (ZOWEL RECENT ALS OUD) IN DE BODEM IN KAART TE BRENGEN DIE OPGEVULD ZIJN MET MATERIAAL VAN VERSCHILLENDE TEXTUUR, VOCHTGEHALTE OF ORGANISCH MATERIAAL. ZO KUNNEN OUDERE GRACHTSTRUCTUREN GEDETECTEERD WORDEN VIA HUN AFWIJKENDE BODEMSAMENSTELLING OF MAGNETISCHE EIGENSCHAPPEN
LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK	JA	JA	NEE	JA	DE TOESTAND VAN DE BODEM KAN HIERMEE IN KAART GEBRACHT WORDEN EN ER KAN NAGEGAAN WORDEN OF ER NOG INTACTE NIVEAUS AANWEZIG ZIJN MET EEN STEENTIJD POTENTIEEL
VERKENNEND/ WAARDEREND BOORONDERZOEK	JA	MISSCHIEN	NEE	MISSCHIEN	AFHANKELIJK VAN DE RESULTATEN VAN VOORGAANDE ONDERZOEKEN
PROEFPUTTEN- ONDERZOEK STEENTIJD	JA	MISSCHIEN	NEE	MISSCHIEN	AFHANKELIJK VAN DE RESULTATEN VAN VOORGAANDE ONDERZOEKEN
PROEFSLEUVEN/ PROEFPUTTEN ONDERZOEK	JA	MISSCHIEN	NEE	MISSCHIEN	AFHANKELIJK VAN DE RESULTATEN VAN VOORGAANDE ONDERZOEKEN

Om de aardkundige opbouw, ontstaansgeschiedenis en bewaringstoestand van de lokale ondergrond en het landschap beter te kunnen inschatten in functie van het archeologisch potentieel en ter controle, aanvulling en verfijning van de inzichten uit het bureauonderzoek is binnen dit project in eerste instantie een geofysische kartering in combinatie met een gericht landschappelijk booronderzoek noodzakelijk. Dit onderzoek zal gebeuren aan de hand van een combinatie van niet-destructieve geofysische prospectie op basis van elektromagnetische inductie en later een landschappelijk bodemonderzoek.

2.4.4 Afbakening onderzoeksterrein

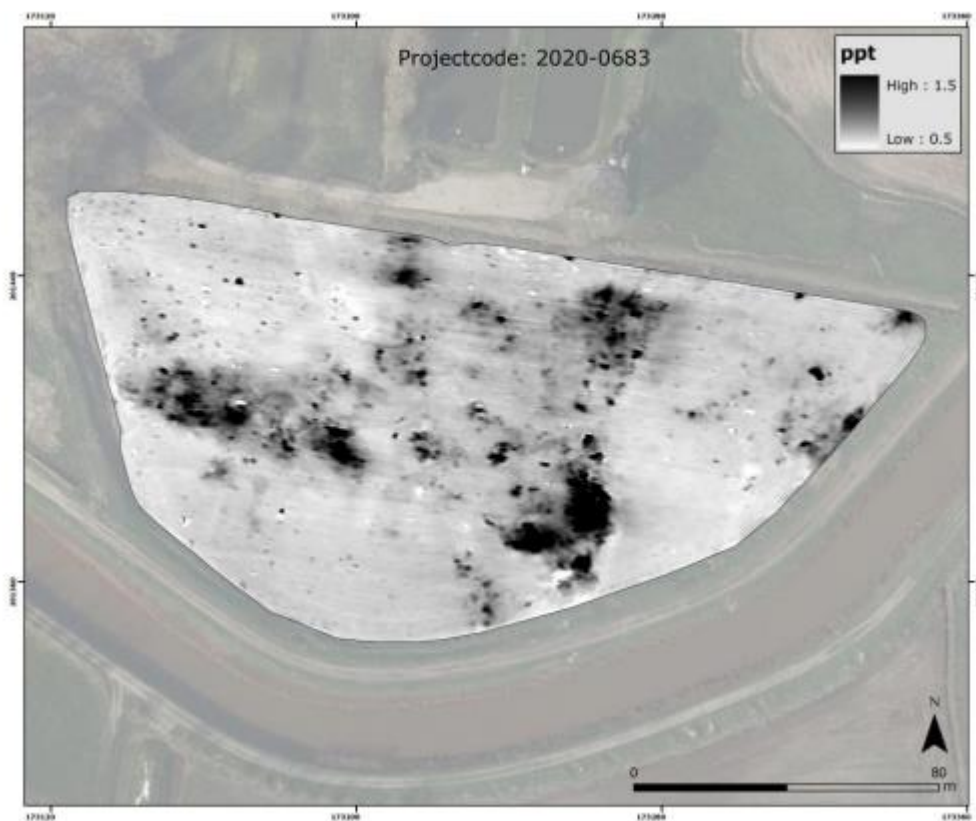
Het gehele terrein voor de eutrofe plas en werfzone wordt opgenomen in het geofysisch onderzoek, dit om een zo volledig mogelijk beeld te creëren van de ondergrond.

3 Geofysisch bodemonderzoek

3.1 Assessment

Voor het volledig geofysisch onderzoek met bijhorende kaartmateriaal wordt verwezen naar het document in bijlage. In dit hoofdstuk zal enkel het assessment samengevat worden en een besluit gegeven worden.

Op basis van de magnetische gevoeligheid (enkelvoudige spoelconfiguratie) kon vastgesteld worden dat er afwijkende zones of sporen zijn in het centrale deel van het plangebied. Dit zijn mogelijk archeologische structuren, maar hun onregelmatige vorm en sterk afwijkende signatuur doet vermoeden dat dit meer waarschijnlijk recent gestort of aangebracht puinmateriaal (met baksteen) betreft om de nattere delen van het akkerland op te vullen. Een andere mogelijkheid is dat hier zones met grote concentraties organisch materiaal aanwezig zijn in de bouwvoor, maar dit lijkt vanwege de vorm minder waarschijnlijk.

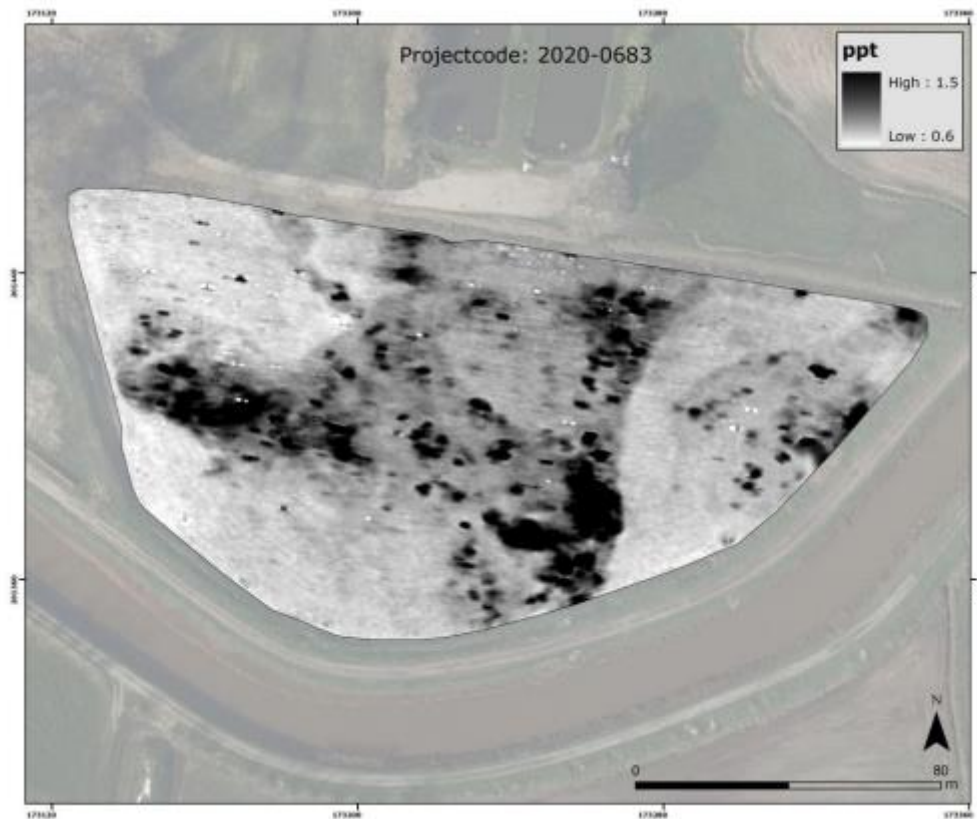


Figuur 6: MG opgemeten met de 1HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.4 m diepte)⁴²

Nadien werd een meting met een dubbele spoelconfiguratie tot 0,8 m diepte uitgevoerd. Dit gaf een duidelijker beeld van de anomalieën die te zien waren bij een enkelvoudige spoelconfiguratie. Dit kan er op wijzen dat deze anomalieën net onder de bouwvoor voorkomen en doorgaan tot een ruimere diepte. Dit wijst dus op grote concentraties baksteenhoudend puinmateriaal in de ondergrond. Het

⁴² Uit rapport 3Dsoil

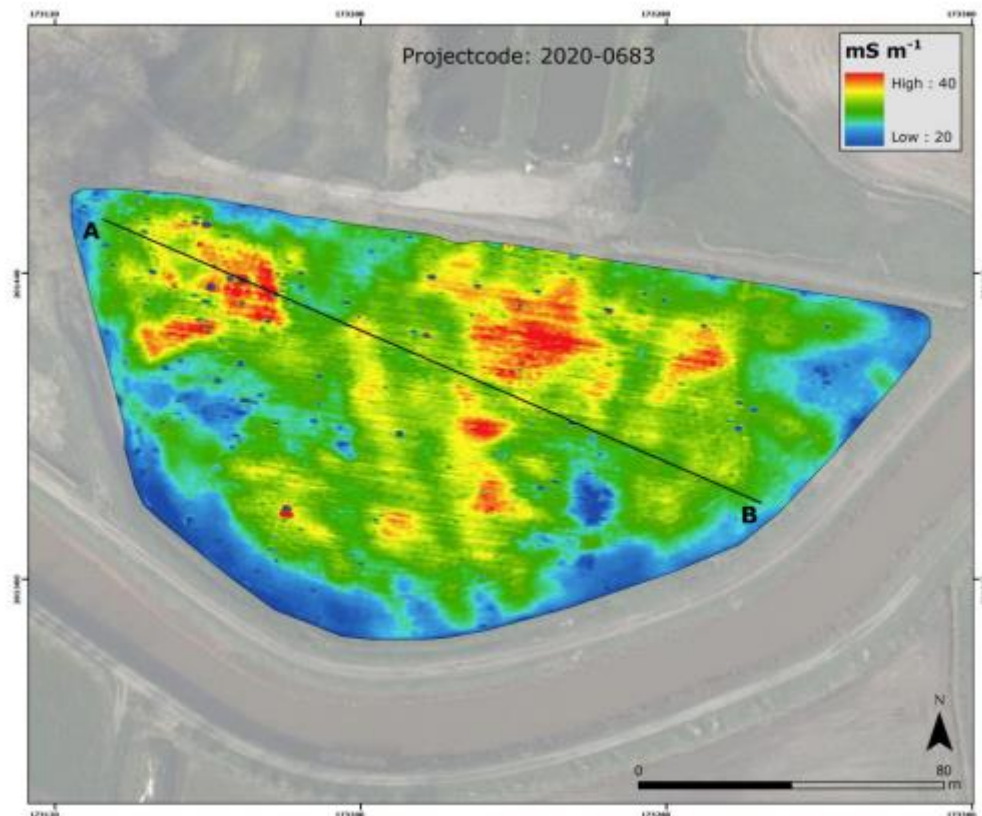
versterkt de hypothese dat de lager gelegen zones in dit veld door de eigenaar of pachter zijn opgevuld. De geulen die te zien zijn op het DHM vormen hierdoor een scherpe grens met de anomalieën.



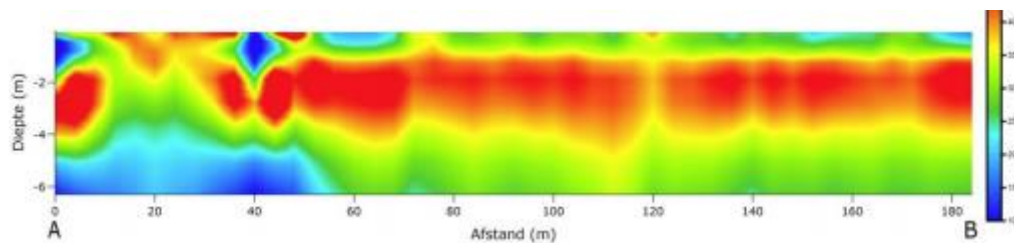
Figuur 7: MG opgemeten met de 2HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.8 m diepte)⁴³

Uit de integratie van de data van de elektrische geleiding met 2D-tomografie (welke kan doordringen tot enkele meters diep) kan besloten worden dat er vrijwel over het gehele plangebied een conductieve, mogelijk alluviale laag is afgezet bovenop zandigere afzettingen. De grens ligt op ongeveer 3 à 4 m diepte. De hoge EG waarden komen voornamelijk voor in de delen waar mogelijk reeds een verstoring van de bovenste lagen zich heeft voorgedaan. Dit kan te wijten zijn aan recente antropogene ingrepen of aan oude. De landschappelijke boringen zullen hier moeten uitwijzen in hoeverre de archeologische niveaus bewaard zijn en of er bijvoorbeeld in de zone met dunne kleirijke afzettingen in het zuiden van het studiegebied erosie gebeurd is van de niveaus.

⁴³ Uit rapport 3Dsoil



Figuur 8: Gemodelleerde EG in functie van de diepte met locatie van transect AB⁴⁴



Figuur 9: Gemodelleerde EG in functie van de diepte langsheen transect AB⁴⁵

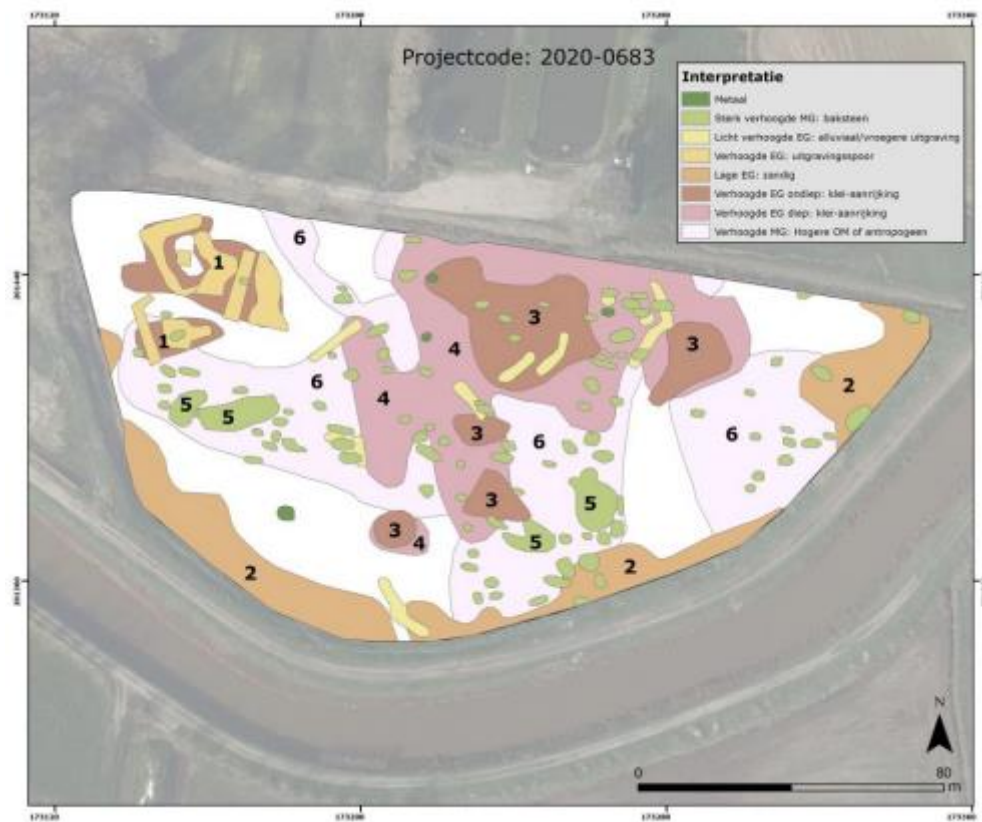
Algemeen kan gesteld worden dat zowel de EG als MG metingen diverse landschappelijke entiteiten, structuren en kleinere objecten met lokaal afwijkende waarden gescand werden in het plangebied. Hierbij is de antropogene zone in het westen opvallend (nummer 1 op Figuur 10). Deze sporen kunnen wijzen op uitgravingen en een mogelijke plattegrond. Hier is zo goed als zeker bodemvreemd materiaal aanwezig die mogelijk toebehoren aan archeologische sporen of relictten van vroegere gebouwen.

Op basis van de ondiepe EG signalen kunnen de zones met zandige bovengrond nabij de dijk aan de Grote Nete en de ondiepe klei-aanrijkingen afgebakend worden (nummer 2). De nog diepere klei in het centrale en noordelijke gedeelte kon eveneens aangeduid worden (nummer 3 en 4). Er blijkt een duidelijke gradiënt aanwezig in de dikte van de kleirijke bovenlagen, waarbij voornamelijk in het westen en het zuiden een minder prominente laag klei is afgezet of gesedimenteerd. Nummer 6 toont

⁴⁴ Uit rapport 3Dsoil

⁴⁵ Uit rapport 3Dsoil

de lagen die mogelijk gerelateerd zijn aan een vroegere opvulling van laagtes of depressies in de alluviale vlakte van de Nete en bevatten vrij veel baksteen.



Figuur 10: Sporen en afwijkende zones met nummering op basis van de EG en MG metingen⁴⁶

⁴⁶ Uit rapport 3Dsoil

Anomalie	Interpretatie	Geofysisch	Beschrijving
1	Gedempte uitgravingsporen of greppels: gestort materiaal of vroegere funderingen van een gebouw: antropogene zone	EG	Licht hogere EG, lineaire sporen met kleiiger of organisch materiaal
2	Zandige zone aan voet van de dijk	EG	Lage EG, banden met zandig materiaal langsheen dijk
3	Met klei en OM opgevulde ondiepe depressies	EG	Licht hogere EG, gebieden ondiep opgevuld met kleiiger of organisch materiaal
4	Diep opgevulde depressies of geulen (paleogeul, meander?)	EG	Hogere EG, diep opgevulde gebieden met kleiiger of organisch materiaal
5	Baksteenpuin, brandplaatsen, oventjes, keramiek	MG	Sterk hogere MG, hoge concentraties magnetisch materiaal
6	Zone met hoger OM gehalte of verspreid baksteenpuin	MG	Verhoogde MG, organisch materiaal of baksteenpuin

Figuur 11: Overzicht van de voornaamste sporen en afwijkende zones met een beschrijving van hun corresponderende interpretatie⁴⁷

3.2 Besluit

3.2.1 Archeologische verwachting

Op basis van het geofysisch onderzoek kon vastgesteld worden dat er binnen het plangebied zones zijn met ondiepe en diepere klei-aanrijking of opvulling en zones met een eerdere zandige bovengrond. Indien deze zones vroegere meanders of geulen van de Grote Nete voorstellen, kan het zijn dat de archeologische niveaus geërodeerd en aangetast zijn. Indien de niveaus bewaard zijn, zijn deze zones echter nog bijzonder waardevol omdat de sites beter geconserveerd worden in natte omstandigheden en onder een dikke laag klei. Bijgevolg blijft de archeologische verwachting voor het aantreffen van sporen uit de prehistorie hoog.

Een antropogene zone met duidelijke lineaire sporen in het noordwesten kon eveneens gedetecteerd worden. Deze zone is deels gelegen in de geplande afgraving en werfzone. Mogelijk kan deze constructie te maken hebben met de brug die weergegeven wordt op de kaart van Ferraris. De archeologische verwachting binnen deze zone is bijgevolg eveneens hoog.

⁴⁷ Uit rapport 3Dsoil

3.2.2 Potentieel op kennisvermeerdering

Naast het inschatten van de archeologische verwachting, is het belangrijk om het potentieel op kennisvermeerdering nader te bekijken. Dit wil zeggen dat geanalyseerd wordt in welke mate het uit te voeren onderzoek kan bijdragen tot concrete kenniswinst.

Indien binnen het plangebied archeologische vondsten, sporen of structuren aan het licht komen uit de steentijden kan dit een grote vermeerdering zijn van kennis, niet alleen voor het plangebied maar ook voor de directe omgeving van Itegem en Heist-op-den-Berg.

De werken binnen het plangebied omvatten het uitgraven van een eutrofe plas. Bijgevolg is er een impact op het terrein en is er een hoog potentieel op kennisvermeerdering. In de directe omgeving werd nog maar weinig tot geen archeologisch onderzoek uitgevoerd. Na het geofysisch onderzoek kon de archeologische verwachting bijgesteld worden. Er kon vastgesteld worden dat er binnen het plangebied zones zijn met ondiepe en diepere klei-aanrijking of opvulling en zones met een eerdere zandige bovengrond. Een antropogene zone met duidelijke lineaire sporen in het noordwesten kon eveneens gedetecteerd worden. Deze zone is deels gelegen in de geplande afgraving en werfzone. Mogelijk kan deze constructie te maken hebben met de brug die weergegeven wordt op de kaart van Ferraris.

In de gebieden die in het vroegere landschap lokale, natte depressies bevatten is de kans kleiner op het aantreffen van archeologische sporen van prehistorische ouderdom (nummer 4 op Figuur 10). Indien deze zones vroegere meanders of geulen van de Grote Nete voorstellen, kan het zijn dat de archeologische niveaus geërodeerd en aangetast zijn. Indien de niveaus bewaard zijn, zijn deze zones echter nog bijzonder waardevol omdat de sites beter geconserveerd worden in natte omstandigheden en onder een dikke laag klei. Een landschappelijk bodemonderzoek moet hier meer informatie over verschaffen.

3.2.3 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

Op basis van het uitgevoerde archeologisch vooronderzoek is er onvoldoende informatie over de aan- of afwezigheid van een archeologische site. Het kennispotentieel kon onvoldoende bepaald worden. Op basis van de beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek⁴⁸ is verder vooronderzoek aangewezen. Na het geofysisch onderzoek kon een gericht inplantingsplan opgesteld worden voor landschappelijke boringen.

De landschappelijke boringen zullen een toegevoegde waarde naar aanduiding, interpretatie en voorstelling van de landschappelijk variabiliteit van het plangebied weergeven. Er zal in meer detail nagegaan kunnen worden wat de bewaringstoestand is van de mogelijk aanwezige archeologische niveaus en in hoeverre de antropogene opgebrachte lagen (6 op Figuur 10) het plangebied verstoord hebben.

⁴⁸ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2020 fig.3

3.2.4 Keuze onderzoeksmethode

Tabel 4: Overzicht van de keuze onderzoeksmethode

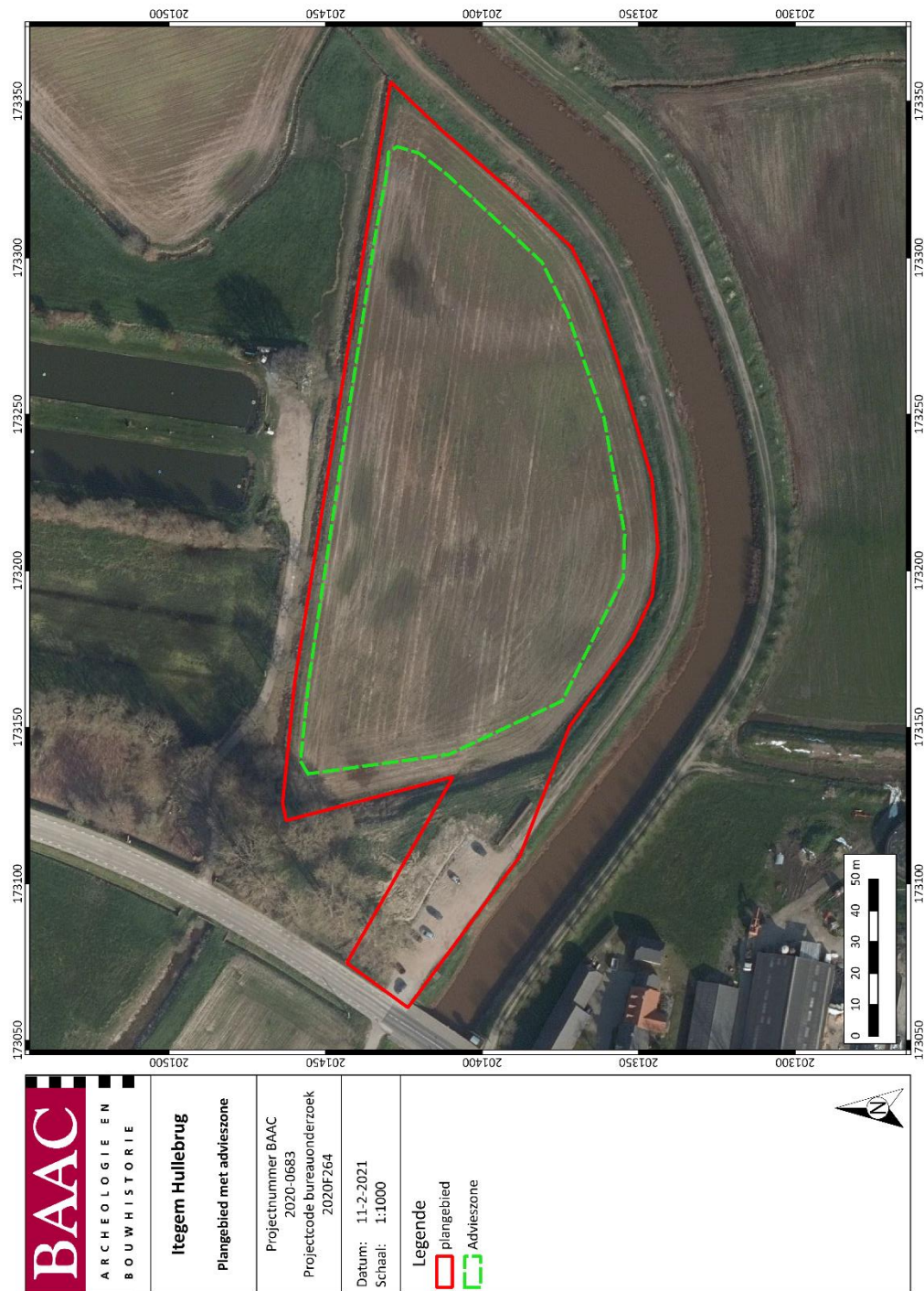
METHODE	MOGELIJK	NUTTIG	SCHADELIJK	NOODZAKELIJK	MOTIVATIE
LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK	JA	JA	NEE	JA	DE TOESTAND VAN DE BODEM KAN HIERMEE IN KAART GEBRACHT WORDEN EN ER KAN NAGEGAAN WORDEN OF ER NOG INTACTE NIVEAUS AANWEZIG ZIJN MET EEN STEENTIJDPO TENTIEEL EN IN HOEVERRE DEZE BEWAARD ZIJN
VERKENNEND/ WAARDEREND BOORONDERZOEK	JA	MISSCHIEN	NEE	MISSCHIEN	AFHANKELIJK VAN DE RESULTATEN VAN VOORGAANDE ONDERZOEKEN
PROEFPUTTEN- ONDERZOEK STEENTIJD	JA	MISSCHIEN	NEE	MISSCHIEN	AFHANKELIJK VAN DE RESULTATEN VAN VOORGAANDE ONDERZOEKEN
PROEFSLEUVEN/ PROEFPUTTEN ONDERZOEK	JA	MISSCHIEN	NEE	MISSCHIEN	AFHANKELIJK VAN DE RESULTATEN VAN VOORGAANDE ONDERZOEKEN

Binnen de zone van de geplande werken dient een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd te worden in de verschillende afgebakende landschappelijke entiteiten of zones met verschillend bodemprofiel en over de aangeduide sporen en structuren uit het geofysisch onderzoek. Deze landschappelijke entiteiten of zones werden verkregen aan de hand van elektrische en magnetische geleiding. De landschappelijke boringen dienen de toestand, dikte en antropogene verstoring in kaart te brengen. De integratie van de resultaten van het geofysisch onderzoek gekoppeld aan deze van het landschappelijk bodemonderzoek zal zorgen voor een toegevoegde waarde naar aanduiding, interpretatie en karakteristiek van de bodemkundige variabiliteit en mogelijk archeologische sporen binnen het plangebied. Er zal eveneens aangetoond kunnen worden of de archeologische niveaus beschadigd zullen worden bij de geplande werken.

Enkel de noordwestelijke zone wordt niet mee opgenomen in het landschappelijk bodemonderzoek. Het geofysisch onderzoek kon hier aantonen dat er met zekerheid bodemvreemd materiaal aanwezig is. Mogelijk een fundering van een voormalig gebouw. Een landschappelijk bodemonderzoek ter hoogte van deze plattegrond zou geen kennisvermeerdering opleveren. Als na het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat de ondergrond niet verstoord is, er kans is op het aantreffen van grondsporen en deze geraakt zullen worden bij de geplande werken, kan het gehele terrein verder opgenomen worden in een gericht proefsleuvenonderzoek, inclusief het noordwestelijke deel. Indien blijkt dat de archeologische niveaus niet bewaard zijn of zich op een grote diepte bevinden dient voor de noordwestelijke zone wel nog een apart plan opgemaakt te worden.

3.2.5 Afbakening onderzoeksterrein

Onderstaand plan toont de advieszone. De specifieke inplanting van de landschappelijke boringen en proefsleuven worden meegegeven in het bijhorende programma van maatregelen.



Plan 24: Plangebied op de meest recente orthofoto met aanduiding advieszone (digitaal; 1:1; 11-02-2021)

4 Samenvatting

Voor het project Itegem Hullebrug heeft BAAC Vlaanderen een archeologienota opgemaakt met advies in uitgesteld traject. Binnen de contouren van het plangebied plant de initiatiefnemer het uitgraven van een eutrofe plas waarbij een uitgraving voorzien is van maximaal ca. 3 m diepte en dit voor een oppervlakte van ca. 12.000 m². Daarnaast wordt ook een gracht gegraven van circa 300 m². Het plangebied is gelegen in de vallei van de Grote Nete. Om de aardkundige opbouw, ontstaansgeschiedenis en bewaringstoestand van de lokale ondergrond en het landschap beter te kunnen inschatten in functie van het archeologisch potentieel en ter controle, aanvulling en verfijning van de inzichten uit het bureauonderzoek, is binnen dit project in eerste instantie een geofysische kartering geadviseerd. Dit onderzoek werd uitgevoerd aan de hand van een combinatie van niet-destructieve geofysische prospectie op basis van elektromagnetische inductie.

Na het geofysisch onderzoek kon de archeologische verwachting bijgesteld worden. Er kon vastgesteld worden dat er binnen het plangebied zones zijn met ondiepe en diepere klei-aanrijking of opvulling en zones met een eerdere zandige bovengrond. Een antropogene zone met duidelijke lineaire sporen in het noordwesten kon eveneens gedetecteerd worden.

In de zones die in het vroegere landschap lokale, natte depressies bevatten, is de kans kleiner op het aantreffen van archeologische sporen van prehistorische ouderdom. Indien deze zones vroegere meanders of geulen van de Grote Nete voorstellen, kan het zijn dat de archeologische niveaus geërodeerd en aangetast zijn. Indien de niveaus bewaard zijn, zijn deze zones echter nog bijzonder waardevol omdat de sites beter geconserveerd worden in natte omstandigheden en onder een dikke laag klei. Een landschappelijk bodemonderzoek moet hier meer informatie over verschaffen. Dit advies en alles wat daaruit kan voortvloeien, wordt uitgebreid beschreven in het bijhorende programma van maatregelen.

5 Bijlagen

5.1 Geofysisch onderzoek

6 Lijsten

6.1 Figurenlijst

Figuur 1: Weergave van toekomstige inplanting op orthofoto.....	6
Figuur 2: Doorsnedes van de toekomstige inplanting	8
Figuur 3: Hoogteverloop terrein	15
Figuur 4: Kenmerken van de quartairgeologische kaart betreffende het plangebied	21
Figuur 5: MG opgemeten met de 1HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.4 m diepte)	42
Figuur 6: MG opgemeten met de 2HCP spoelconfiguratie (dominante respons tussen 0 en 0.8 m diepte)	43
Figuur 7: Gemodelleerde EG in functie van de diepte met locatie van transect AB	44
Figuur 8: Gemodelleerde EG in functie van de diepte langsheen transect AB	44
Figuur 9: Sporen en afwijkende zones met nummering op basis van de EG en MG metingen	45
Figuur 10: Overzicht van de voornaamste sporen en afwijkende zones met een beschrijving van hun corresponderende interpretatie	46

6.2 Plannenlijst

Plan 1: Plangebied op topografische kaart (digitaal; 1:10.000; 07-12-2020).....	2
Plan 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 07-12-2020).....	3
Plan 3: Plangebied op de meest recente orthofoto met af te graven zone en werfzone (digitaal; 1:1; 07-12- 2020)	7
Plan 4: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) met waterwegen (digitaal; 1:1; 03-07- 2020)	13
Plan 5: Plangebied en hoogteverloop op het DHM (digitaal; 1:1; 03-07-2020)	14
Plan 6: Plangebied op de tertiairgeologische kaart (digitaal; 1:50.000; 03-07-2020).....	18
Plan 7: Plangebied op de quartairgeologische kaart (digitaal; 1:200.000; 03-07-2020)	19
Plan 8: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:50.000 (digitaal; 1:50.000; 03-07-2020)	20
Plan 9: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen (digitaal; 1:20.000; 03-07-2020)	23
Plan 10: Plangebied op de Ferrariskaart (analoog; 1:25.000; 03-07-2020)	26
Plan 11: Plangebied op de Vandermaelenkaart (analoog; 1:20.000; 03-07-2020)	27
Plan 12: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen (analoog; 1:2500; 03-07-2020)	28
Plan 13: Plangebied op de Poppkaart (analoog; 1:1.250-1:7.500; 03-07-2020)	29
Plan 14: Plangebied op de orthofoto van 1971 (analoog; 1:1; 03-07-2020).....	30
Plan 15: Plangebied op de orthofoto van 1979-1990 (analoog; 1:1; 03-07-2020).....	31
Plan 16: Plangebied op de orthofoto van 2000-2003 (digitaal; 1:1; 03-07-2020).....	31
Plan 17: Plangebied op de orthofoto van 2005-2007 (digitaal; 1:1; 03-07-2020).....	32
Plan 18: Plangebied op de orthofoto van 2008-2011 (digitaal; 1:1; 03-07-2020).....	32
Plan 19: Plangebied op de orthofoto van 2014 (digitaal; 1:1; 03-07-2020).....	33
Plan 20: Plangebied op de orthofoto van 2018 (digitaal; 1:1; 03-07-2020).....	33
Plan 21: Plangebied op de meest recente orthofoto (digitaal; 1:1; 03-07-2020)	34
Plan 22: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart met weergave van de archeologienota's (digitaal; 1:1; 03-07- 2020)	35
Plan 23: Plangebied en hoogteverloop op het DHM (digitaal; 1:1; 03-07-2020).....	38
Plan 24: Plangebied met inplanting van de landschappelijke boringen (digitaal; 1:1; 07-12-2020)	Fout!
Bladwijzer niet gedefinieerd.	

6.3 Tabellenlijst

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.	34
Tabel 2: (Archeologie)nota's en/of eindverslagen in de regio	36
Tabel 3: Overzicht van de keuze onderzoeksmethode	40
Tabel 4: Overzicht van de keuze onderzoeksmethode	48

7 Bibliografie

- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2021. *Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 4.0)*, Brussel. Available at: https://www.onroerenderfgoed.be/sites/default/files/2019-03/CGP_V4_geen_TC_20190322.pdf.
- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2020. Een beslissingsboom voor verplicht archeologisch vooronderzoek. Available at: https://www.onroerenderfgoed.be/assets/files/content/images/stroomschema_stedenbouwkundig-verkaveling_v7.pdf.
- AGIV, 2021a. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogte Model. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2021b. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootchalig Referentiebestand (GRB). Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2021c. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, kleinschalig, zomeropnamen, kleur, 1971, Vlaanderen. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2021d. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, kleinschalig, zomeropnamen, kleur, 1979-1990, Vlaanderen.
- AGIV, 2021e. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, 2014, Vlaanderen. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2021f. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, 2018, Vlaanderen. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2021g. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2021h. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, zomeropnamen, kleur, 2000-2003, Vlaanderen. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2021i. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, zomeropnamen, kleur, 2005-2007, Vlaanderen. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2021j. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, zomeropnamen, kleur, 2008-2011, Vlaanderen. Available at: <https://www.geopunt.be/>.
- AGIV, 2021k. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: <http://www.geopunt.be>.
- CAI, 2021. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: <http://cai.onroerenderfgoed.be/>.

- DOV VLAANDEREN, 2021a. Databank Ondergrond Vlaanderen, Bodemkaart. Available at:
<https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2021b. Databank Ondergrond Vlaanderen, neogeen/paleogeen (tertiair). Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2021c. Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair. Available at:
<https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- GEOPUNT, 2021a. GEOPUNT VLAANDEREN: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca1840). Available at:
<http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2021b. GEOPUNT VLAANDEREN: Ferrariskaart (1777). Available at:
<http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2021c. GEOPUNT VLAANDEREN: Kaart Vandermaelen (1846-1854). Available at:
<http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2021d. GEOPUNT VLAANDEREN: Popp-kaart Vlaanderen (1842-1879). Available at:
<http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2021e. Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845).
- GEOPUNT, 2021f. Toelichting: Vandermaelen (1846-1854).
- INVENTARIS ONROEREND ERFGOED, 2021. Inventaris Onroerend Erfgoed. Available at:
<https://inventaris.onroenderfgoed.be>.
- KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË, 2020. Toelichting: Ferraris (kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden). Available at: http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerraris_nl.html.
- DE MOOR, G. & MOSTAERT, F., 1993. *Geomorfologische kaart van België 1:50000*, Leuven.
- VERRIJCKT, J., 2018. Archeologienota: Nijlen Kruideniersstraat. Rapport Nr. 0033. Available at:
<https://loket.onroenderfgoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/8967>.
- WATERWEGEN EN ZEEKANAAL, 2018. *Aanleg van overstromings- en natuurgebieden i.h.k.v. het geactualiseerde Sigmaphan - Vallei van de Grote Nete: Plan MER*,