



Archeologienota

Maaseik Bosbeekvallei

Deel 1: Verslag van Resultaten

Titel

Archeologienota Maaseik Bosbeekvallei.

Auteur

Emmy Van Laere

Erkende archeoloog

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

BAAC-Projectnummer

2021-0148

Plaats en datum

Gent, 16 december 2020

Reeks en nummer

BAAC Vlaanderen Rapport 1646
ISSN 2033-6896

Wettelijk depot

KBR

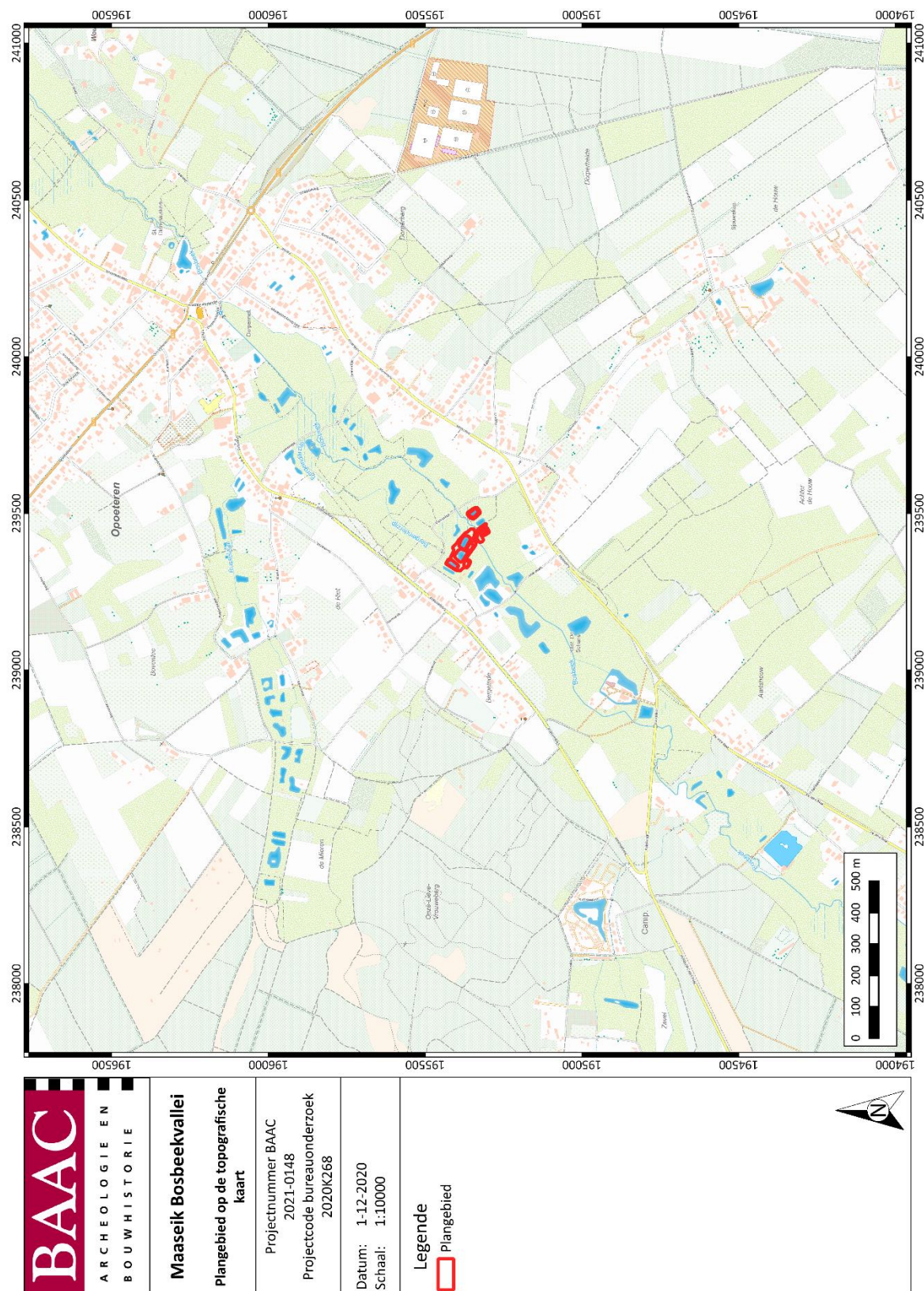
Inhoud

1	Beschrijvend gedeelte.....	1
1.1	Administratieve gegevens	1
1.2	Juridisch kader en onderzoektraject	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	7
1.5	Randvoorwaarden	9
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
2.2	Assessment	12
2.2.1	Landschappelijk kader	12
2.2.2	Historisch kader	22
2.2.3	Cartografische bronnen	22
2.2.4	Orthofotografische bronnen	26
2.2.5	Archeologisch kader	27
2.3	Synthese onderzoeksresultaten.....	30
2.3.1	Datering en interpretatie onderzoeksterrein	30
2.3.2	Archeologische verwachting.....	30
2.3.3	Synthesepan	30
2.4	Besluit.....	32
2.4.1	Potentieel op kennisvermeerdering	32
2.4.2	Afweging noodzaak verder vooronderzoek.....	32
2.4.3	Keuze onderzoeksmethode	33
2.4.4	Afbakening onderzoeksterrein	33
3	Samenvatting.....	35
4	Lijsten.....	36
4.1	Figurenlijst.....	36
4.2	Plannenlijst.....	36
4.3	Tabellenlijst	36
5	Bibliografie	37

1 Beschrijvend gedeelte

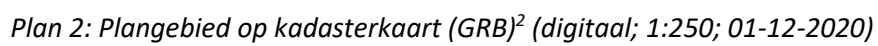
1.1 Administratieve gegevens

Naam site	Maaseik Bosbeekvallei		
Ligging	Ter hoogte van de Berkendijk, Maaseik, Limburg		
Kadaster	Maaseik, Afdeling 3, Sectie A en B, Percelen 839E, 835R, 843A, 837M, 438D, 438E, 437D, 433B, 434A, 438F		
Coördinaten ten noorden van de Bosbeek	Noordwest:	x: 239313.24	y: 195389.27
	Noordoost:	x: 239337.48	y: 195433.91
	Zuidwest:	x: 239405.22	y: 195336.93
	Zuidoost:	x: 239450.24	y: 195351.17
Coördinaten ten zuidwesten van de Bosbeek	Noordwest:	x: 239407.91	y: 195323.85
	Noordoost:	x: 239449.47	y: 195330.77
	Zuidwest:	x: 239440.24	y: 195294.90
	Zuidoost:	x: 239467.56	y: 195305.76
Coördinaten ten zuidoosten van de Bosbeek	Noordwest:	x: 239482.19	y: 195346.17
	Noordoost:	x: 239502.97	y: 195362.72
	Zuidwest:	x: 239502.58	y: 195323.08
	Zuidoost:	x: 239519.13	y: 195336.55
Oppervlakte plangebied	Ca. 9.000 m ²		
Oppervlakte geplande ingrepen	Ca. 7.000 m ²		
Kartering gewestplan	Groengebied		
Projectnummer BAAC Vlaanderen	2021-0148		
Bureauonderzoek	Projectcode	2020K268	
	Erkende archeoloog	BAAC Vlaanderen (Erkenningsnummer: 2015/00020)	
	Betrokken actoren	Emmy Van Laere (archeoloog)	
	Betrokken derden	/	



Plan 1: Plangebied op topografische kaart¹ (digitaal; 1:10.000; 01-12-2020)

¹ AGIV 2019c

² AGIV 2019a

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 reliëfherstel gerealiseerd worden. De geplande werken impliceren aanzienlijke bodemingrepen (waaronder het uitgraven van de bodem tot historisch maaiveld) 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 *Maaseik, Bosbeekvallei* bedraagt ca. 9.000 m², de geplande bodemingrepen hebben een oppervlakte van ca. 7.000 m². Het plangebied valt buiten een beschermde archeologische site, ligt niet in een archeologisch vastgestelde zone en komt niet voor op de kaart met gebieden waarin geen archeologische waarden (meer) te verwachten zijn (GGA, gebieden geen

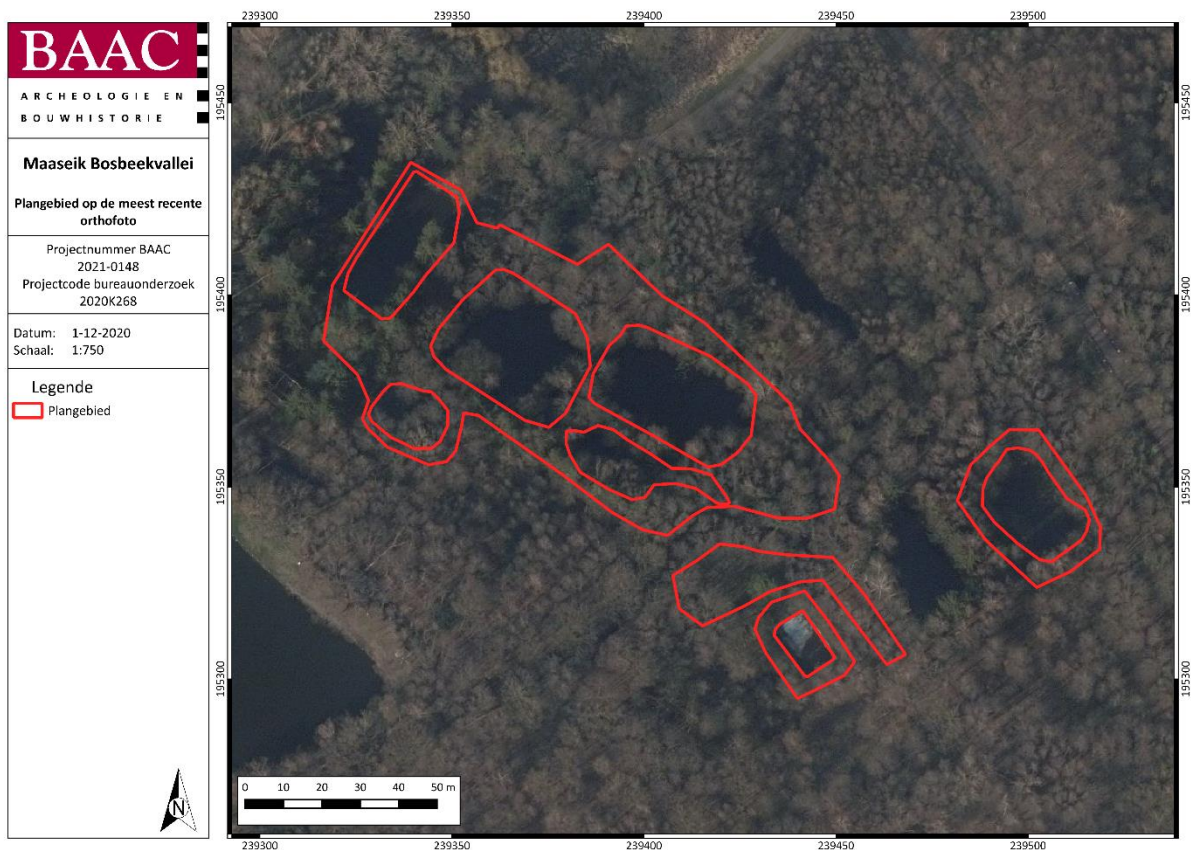
archeologie).³ Daarnaast werden voor het plangebied en de directe omgeving geen waarden voor 'beschermde onroerend erfgoed' opgenomen in het Geoportaal.

Aangezien het plangebied in groengebied ligt, de totale oppervlakte van de kadastrale percelen, waarop de vergunning betrekking heeft 5.000 m² bedraagt en de totale oppervlakte van de bodemingreep ca. 7000 m² bedraagt, is volgens het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 een archeologienota vereist. Deze archeologienota, waarvan akte genomen door het agentschap Onroerend Erfgoed, wordt bij de omgevingsvergunningsaanvraag gevoegd.

1.4 Huidige situatie en geplande werken

1.4.1 Huidige situatie

Momenteel wordt het plangebied ingenomen door boslandschap gelegen in de Bosbeekvallei. Het plangebied omvat eveneens verschillende vijvers welke reeds aangelegd zijn voor 1971. De Bosbeek zelf loopt tussen de grote zone in het noorden en de twee kleinere in het zuiden. Deze is moeilijk te zien op de orthofotografische kaart door de dichte begroeiing maar kan wel duidelijk gezien worden op de kadasterkaart (Plan 2). In de zuidwestelijke zone is een stuk verharding aanwezig. De dijken langs de vijvers zijn opgehoogd. Deze kunstmatige ophoging bestaat vandaag uit tal van kiezel en puin. Op het terrein zelf staan enkele stenen constructies en een vervallen hut.



Plan 3: Plangebied op de meest recente orthofoto (digitaal; 1:1; 01-12-2020)

³ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2017.





Figuur 1: Overzicht terreinfoto's van het plangebied⁴

1.4.2 Geplande werken en bodemingrepen

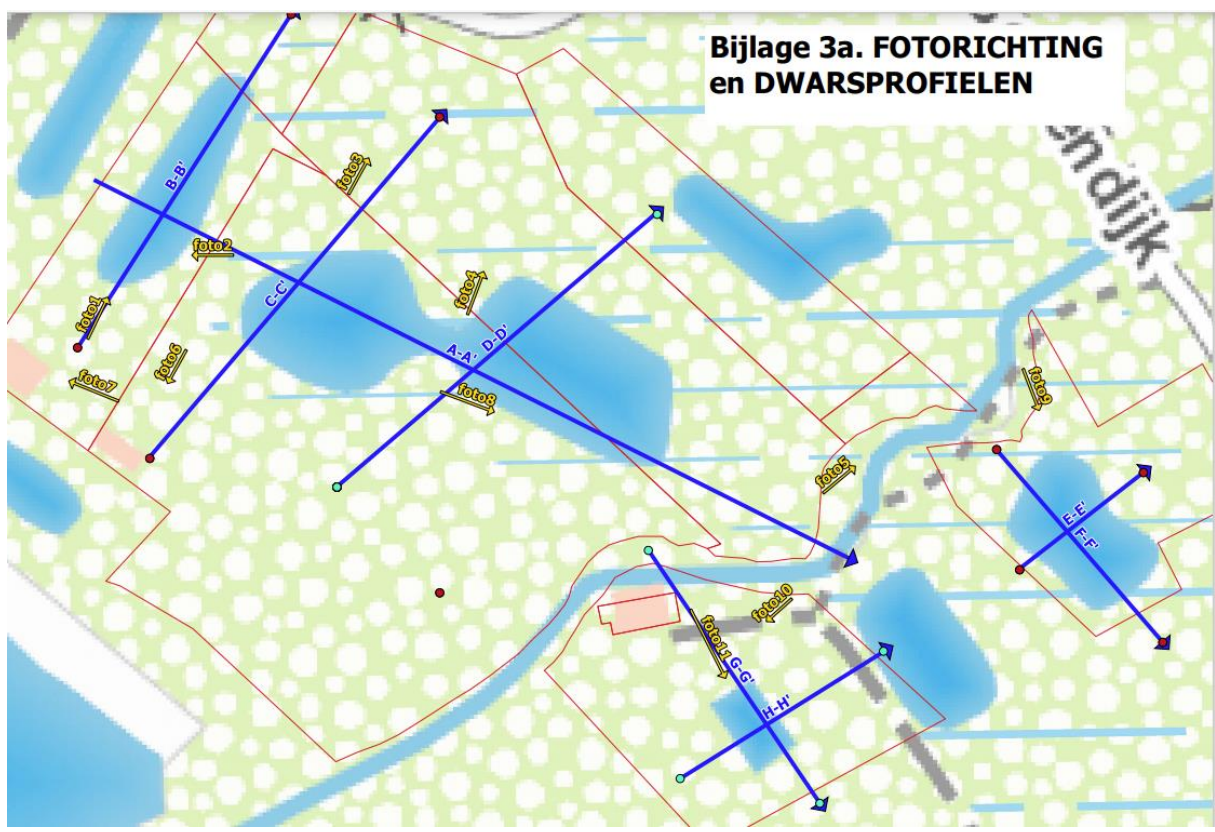
Algemeen

De opdrachtgever plant op het terrein een reliëfherstel. Hierbij worden eventueel in het plangebied aanwezige archeologische waarden mogelijk vernietigd. De aard en omvang van de ingrepen worden hieronder beschreven.

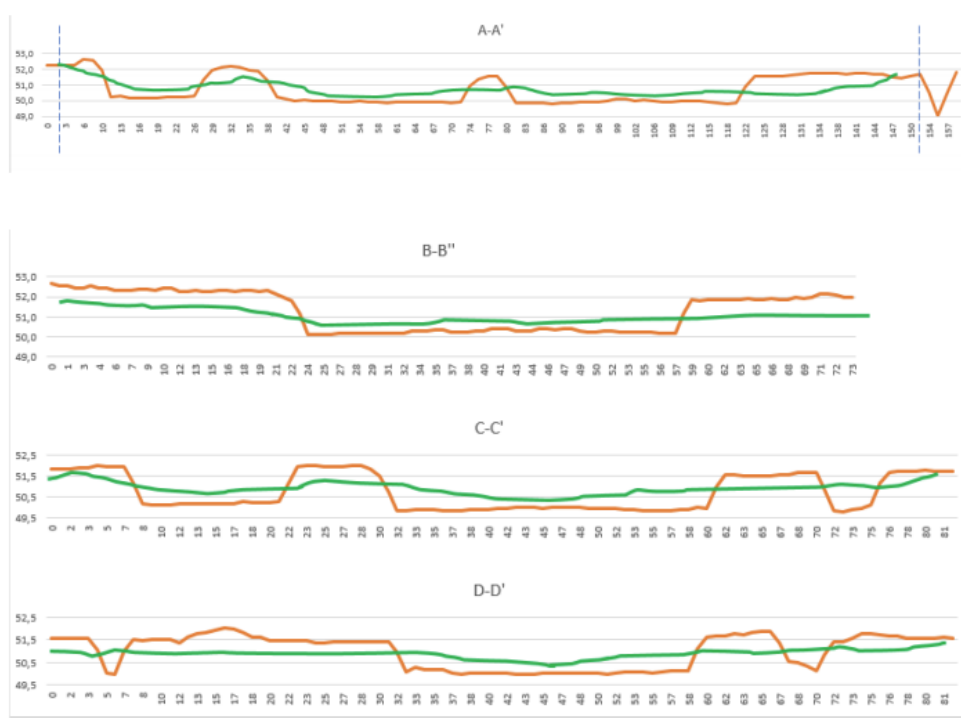
Hierbij omvatten de geplande werken het deels dempen van de bestaande vijvers door de omliggende dijken af te graven en in te stoten. Anderzijds wordt een kunstmatige ophoging van gebiedsvreemd materiaal afgegraven en afgevoerd. Op alle zones wordt een reliëfherstel voorzien waarbij er afgegraven zal worden tot op historisch maaiveldniveau. De waterpartijen worden gedempt in de mate van het mogelijk en eventueel verder vernatuurlijkt.

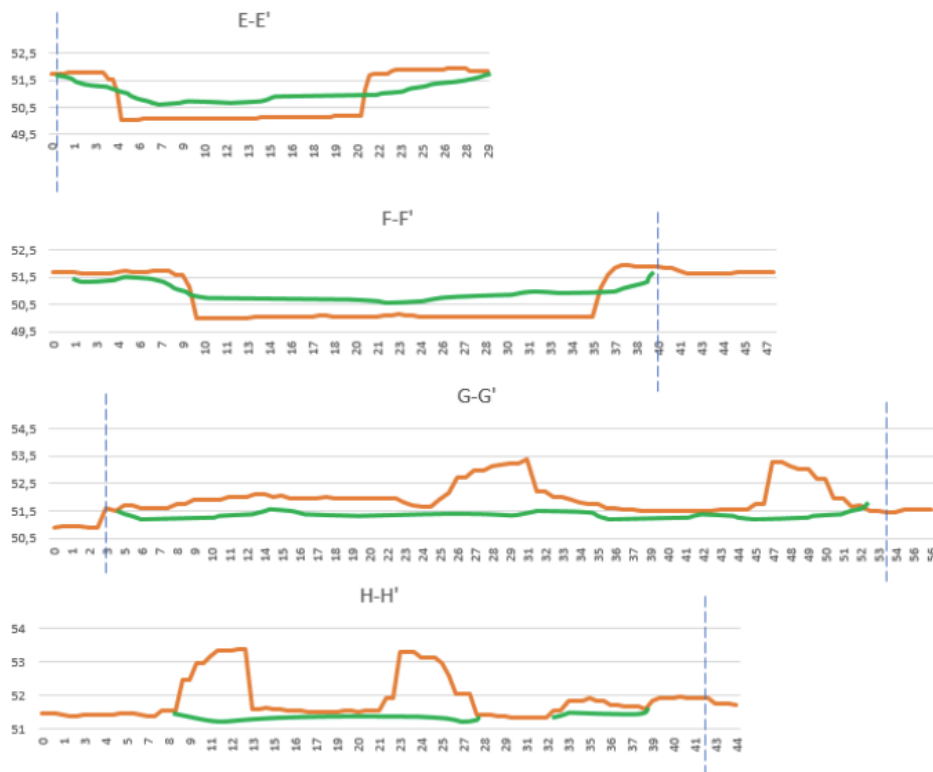
Figuur 2 geeft de terreinprofielen weer van het onderzoeksgebied. De terreinprofielen zijn indicatief maar geven wel een beeld van de afgravingen en demping van de vijvers.

⁴ Foto's verkregen via initiatiefnemer



Figuur 2: Schetsmatige terreinprofielen van het onderzoeksgebied.





Figuur 3: Doorsnede van de toekomstige inplanting⁵ x-as: horizontale afstand op het terrein in m. Y-as: hoogte in m + TAW. Oranje = huidig profiel; groen: gewenst profiel; blauw: buitengrens percelen

Impactanalyse

Ter hoogte van de vijvers zal geen impact zijn op het bodemarchief. De bodem is daar immers reeds vergraven. Rondom de vijvers wordt er afgegraven tot op het historisch maaiveld. Een impact op het bodemarchief is bijgevolg mogelijk als het archeologisch niveau zich meteen onder de bouwvoor bevindt, hiervoor dient verder onderzoek uitgevoerd te worden om dit na te gaan.

1.5 Randvoorwaarden

Vanwege het feit dat de terreinen momenteel niet betreden kunnen worden in verband met gebruik, 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.

⁵ Plan aangebracht door initiatiefnemer.

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.

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

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

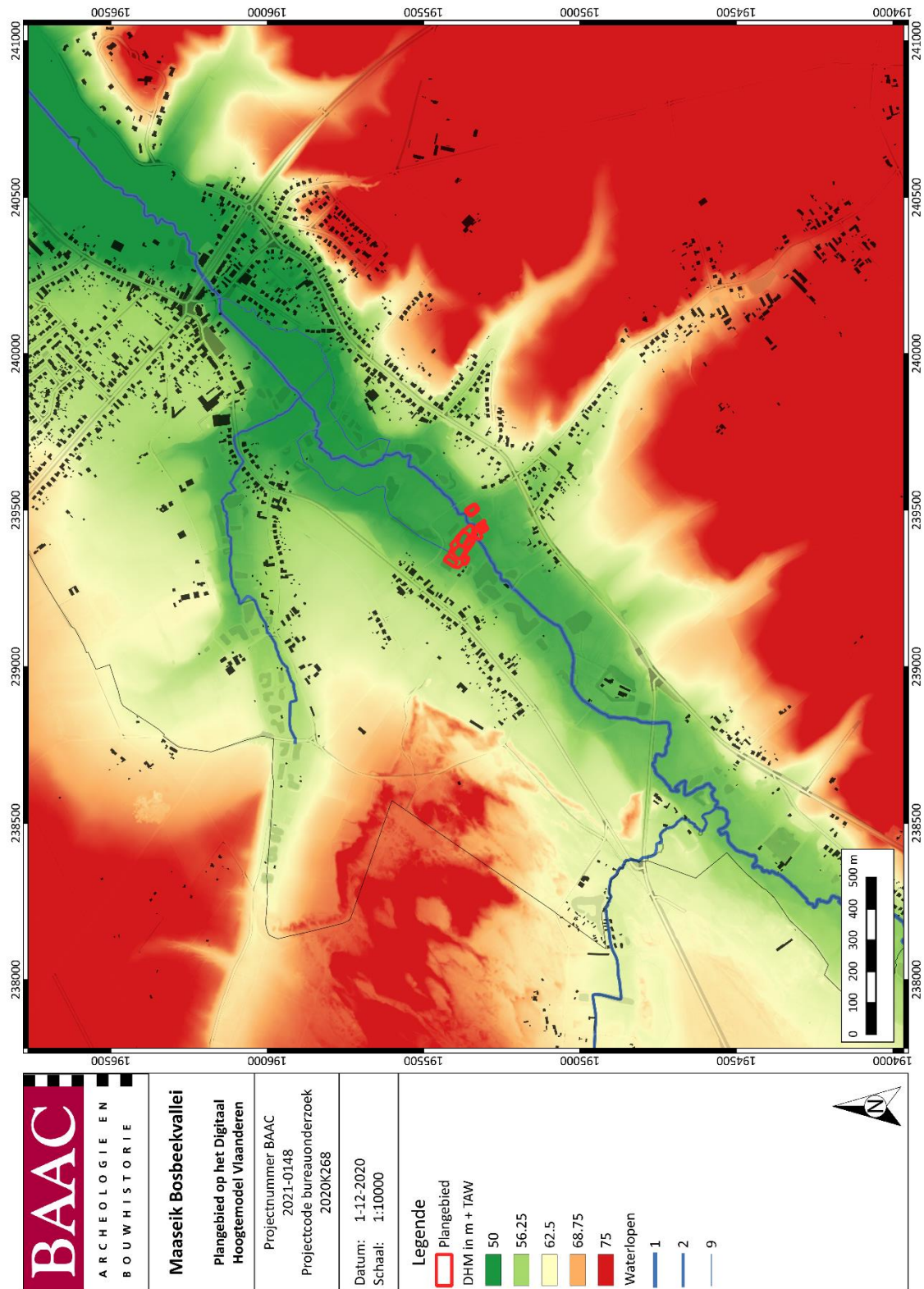
De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op Plan 1 en Plan 2 **Error! Reference source not found.** Het plangebied is gelegen in Opoeteren, deelgemeente van Maaseik. Het plangebied ligt in de Vallei van de Bosbeek en De Houw⁶, waarbij de Bosbeek de grens vormt tussen het noordelijk deel van het plangebied en het zuidelijke.

De Bosbeekvallei is ingesneden in het Kempens plateau, plaatselijk tot 30 meter diep en noordoost-zuidwest georiënteerd. De vallei wordt gekenmerkt door een belangrijke dalbodem, met verschillende erosieniveaus, waarin de relatief zuivere beek in talrijke meanderbochten Maaswaarts kronkelt. De asymmetrie van de vallei uit zich op verschillende manieren. De noordwest georiënteerde valleiwand is steiler dan de complexe zuidoost gerichte wand, terwijl de zuidoostelijke valleiwand veel intenser door zijvalleitjes is doorsneden. Niettemin zijn de secundaire valleien in het noordwesten belangrijker dan de - meestal droge - zijvalleien in het zuidoosten. De vochtige valleibodem bevindt zich tenslotte grotendeels op de linkeroever, en is niet vlak maar bestaat uit twee delen. Het onderste niveau is de alluviale vlakte die bij hoog water overstroomd wordt en zeer moerassig en relatief smal is. Het andere deel bestaat uit een zachte, concave helling, een zogenaamd pediment, oplopend naar de valleiwand en ontstaan door hellingsprocessen. Het pediment van de Bosbeek is het best ontwikkeld bij Opglabbeek en bij Opoeteren en wordt als één van de belangrijkste beschouwd, omdat het gevormd werd doorheen een dik pakket plateaugrinden. Andere waardevolle fysische landschapselementen op de linkeroever zijn de duinreliëfs in de buurt van kasteel De Schans. In het alluvium rond de Bosbeek komen laagveengebieden voor. De zandgronden met grindbijmenging op het plateau zijn overwegend zeer droog tot matig droog en sterk waterdoorlatend. In de vallei komt het water verspreid voor aan de oppervlakte in zgn. kwelgebieden, die op hun beurt moerassen bevoorraden.⁷

De omgeving rond het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen + 50 en + 55 m TAW.

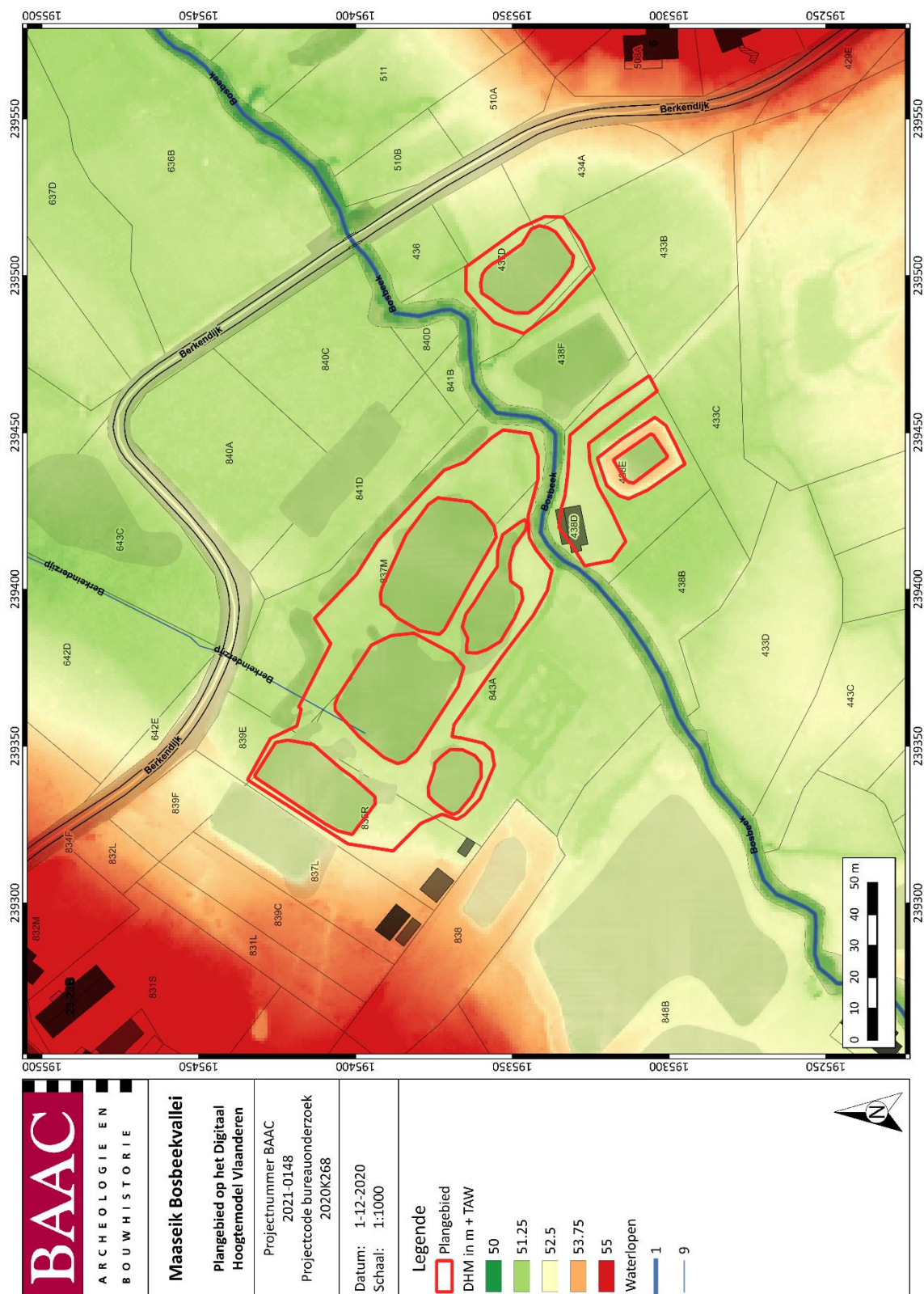
⁶ ID 135262 IOE 2020

⁷ ID 135262 IOE 2020



Plan 4: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM)⁸ met waterwegen (digitaal; 1:1; 01-12-2020)

⁸ AGIV 2019



Plan 5: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM)⁹ met waterwegen (detail)
(digitaal; 1:1; 01-12-2020)

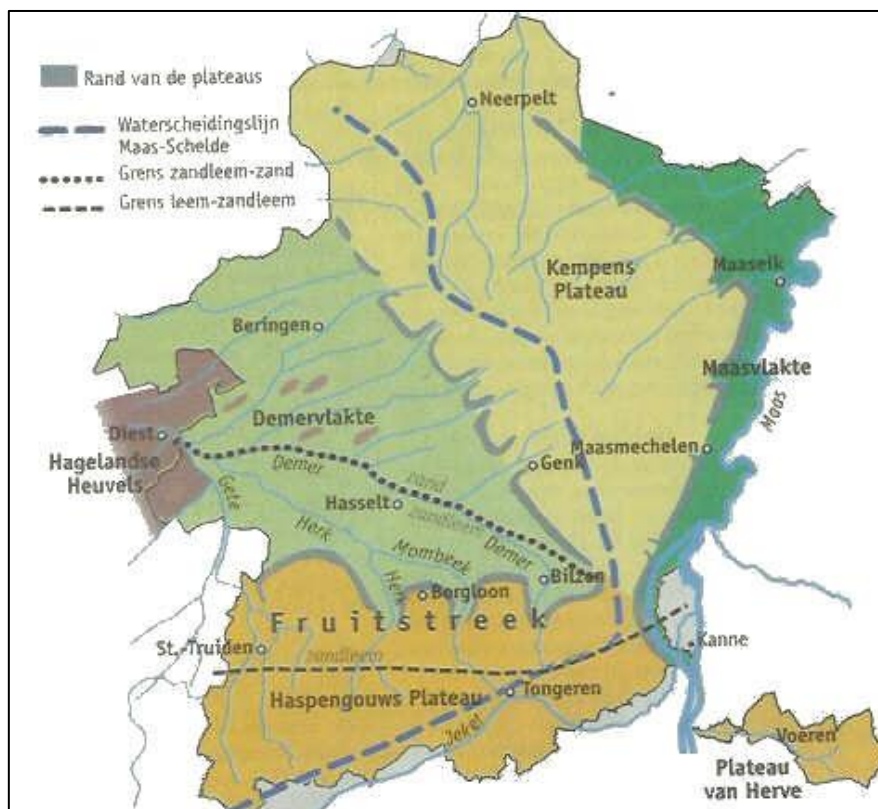
⁹ AGIV 2019

Landschappelijke situering

In geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich op het Kempisch plateau.¹⁰ Dit is een zuidoost-noordwest georiënteerd, hoger gelegen plateau dat zich in het noorden en oosten van de provincie Limburg en het noordoosten van de provincie Antwerpen bevindt. Het plateau helt zwak af in noordelijke richting, met een hoogste punt langs de zuidrand bij Zutendaal op 104 m +TAW en een laagste punt bij Achel op 30 - 35 m +TAW.¹¹

De basis van het quartair dek wordt er gevormd door boven-pleistocene afzettingen van de Maas. Het sterk grindhoudende karakter van dit oude rivierterras heeft door zijn grotere weerstand en permeabiliteit het oppervlak beter tegen regressieve erosie en denudatie beschermd dan de zandige tertiairsubstraten uit de omgeving (zoals de Bolderiaanzanden of de zanden van Mol), waardoor een reliëfinversie heeft plaatsgevonden en het gebied hoger is komen te liggen. Het ganze plateau is bedekt door een laag grof grind van 10 tot 15 m dik, waarin blokken voorkomen die soms meerdere ton wegen.¹²

De waterscheidingslijn tussen het Maas- en Scheldebekken loopt over het Kempisch Plateau, met de vlakte van de Grensmaas die zich heeft ingesneden ten oosten ervan en de Demervlakte (een zijrivier van de Schelde) ten zuidwesten ervan. Het plateau is niet vlak maar vertoont erosie- en accumulatiefenomenen op mesoschaal onder de vorm van rivierinsnijdingen en duinophopingen, beide tot 5 m in vergelijking met de omgeving.¹³



Figuur 4: Het Kempisch plateau in de provincie Limburg¹⁴

¹⁰ DE MOOR & MOSTAERT 1993

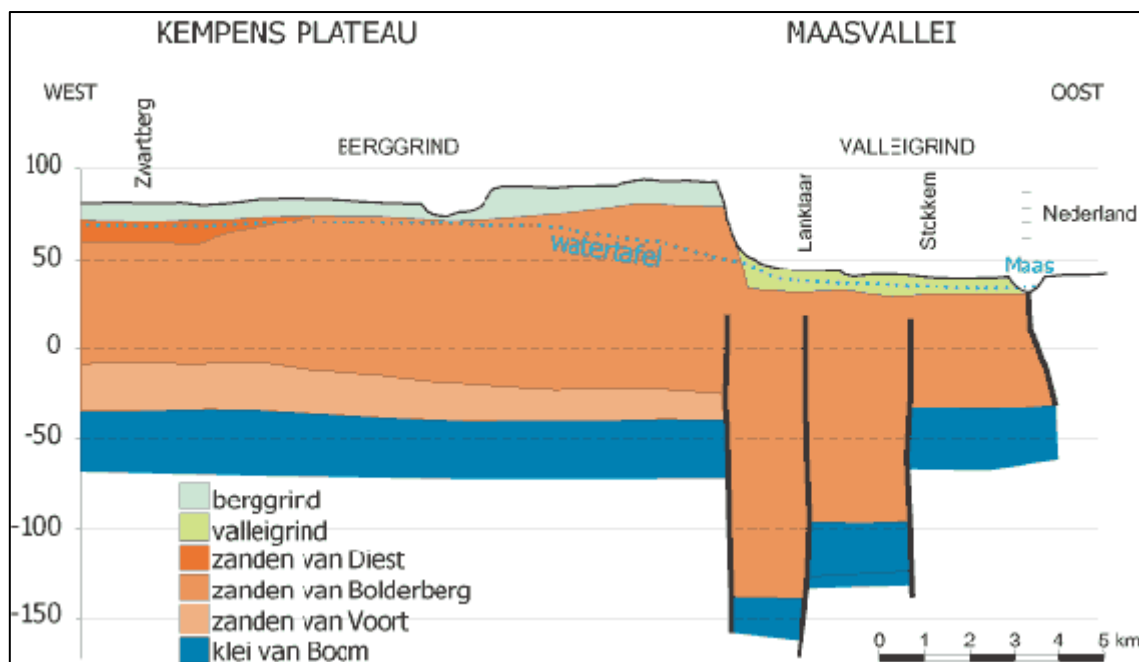
¹¹ Denis, 1992, 150-151.

¹² Denis, 1992, 150-151.

¹³ EERTEN e.a. 2006

¹⁴ Www.geocaching.com 2020

Het ontstaan van het Kempisch Plateau ligt in het boven-pleistoceen. Aanvankelijk ontstaat na het terugtrekken van de zee in het plioceen een noord-zuid georiënteerd riviersysteem dat consequent afwaterde op de oost-west georiënteerde kustlijn in het noorden.¹⁵ In het vroeg- en het begin van het midden-pleistoceen (tussen 1.000.000 en 700.000 jaar geleden) was de Rijn hier actief en zette de grove en grindhoudende Zanden van Bocholt en Lommel af. De Maas boog toen nog af naar het oosten bij Namen en mondde uit in de Rijn bij Aken.¹⁶ Tijdens het midden-pleistoceen zorgde een tektonische verzakking in het noordwestelijk gelegen mondingsgebied dat de Maas door haar eigen oevers brak en een meer zuidwestelijke bedding ging volgen. Ook de kustlijn kwam nu verder in het noordwesten te liggen. Grote hoeveelheden puin werden in de verwilderde rivierbedding aangevoerd vanuit de Vogezen en de Ardennen, twee laaggebergten die waren opgeheven tijdens de alpiene orogenese. Zeker vanaf het elsteriaan (475.000- 410.000 BP) vond hier op grote schaal erosie van het gesteenten plaats door vorstwerking, waardoor rotsen gingen splijten. De brokstukken werden afgevoerd door de rivier en stroomafwaarts getransporteerd. De noordelijke laagvlakte raakte hierbij overstroomd en de benedenloop van de rivier werd door afname van het debiet geleidelijk aan opgevuld met dikke pakketten, bestaande uit grof zand en grind. Op deze manier werd een waaivormige puinkegel gevormd. De Rijn werd hierdoor in noordelijke richting weggeduwd. Na de elster-ijstijd zorgde een profielonthoofding ervoor dat een deel van de bovenloop voortaan door de Moezel werd afgetapt. Het voedingsgebied van de Maas bevond zich voortaan enkel nog in de Ardennen. Als gevolg hiervan ging deze zich in de oostelijke helft van de puinkegel weer insnijden, waardoor verschillende terrassen werden gevormd. Tevens was het grove materiaal van de puinkegel resistenter tegen erosie dan de tertiaire zanden die er langs de westelijke rand omheen lagen. Door de zeespiegeldaling werden deze laatste vanaf het midden-pleistoceen aan een streng erosief regime onderworpen, waardoor een reliëfinversie ontstond en het Kempisch Plateau werd gevormd.¹⁷



Figuur 5: Dwarsdoorsnede door het Kempisch Plateau en de Maasvallei van west naar oost.¹⁸

Op relatief grote arealen op het Kempisch Plateau komen continentale, niveo-eolische duinen uit het laat-weichseliaan voor (Formatie van Wildert), die de vroeg-pleistocene Rijnaafzettingen en de midden-pleistocene Maassedimenten afdekken. Het gaat om geel tot geelgrijs, matig fijn, kwartshoudend,

¹⁵ BEERTEN e.a. 2006

¹⁶ BEERTEN e.a. 2006

¹⁷ BEERTEN e.a. 2006; BEERTEN e.a. 2005

¹⁸ Www.geocaching.com 2020

zwak lemig zand. Regelmatig zijn ze zwak gelamineerd en soms grindhoudend door vermenging met de onderliggende rivierafzettingen door cryoturbatie.¹⁹ Verder zijn ook stuifzanden opgestoven uit de valleien en deflatiekommen van het plateaugebied.²⁰ Meer bepaald tussen Hechtel en Lommel, ten noorden van Kaulille, langs de Bosbeek ten westen van As en bij Gruitrode komen uitgebreide duincomplexen voor. Een aantal van deze duinen heeft een uitgesproken paraboolvorm. Continentale duinvelden dringen ook noordwaarts het plateau binnen bij Retie, Mol, Balen en ten noorden van Beringen.²¹

Paleogeen en neogeen (tertiair)

De omgeving van het plangebied wordt gekenmerkt door afzettingen van de Formatie van Diest. Deze afzettingen bestaan uit grijsgroen tot bruinig, meestal grof, lokaal kleiig, glauconiethoudend zand, dat vaak zandsteenlagen bevat.

De Formatie van Diest is in twee leden onderverdeeld: het Lid van Deurne (rond Antwerpen) en het Lid van Dessel (Kempen). Het is een mioceen-formatie, die tussen 6 en 11 miljoenen jaar geleden is afgezet. De dikte van de Formatie van Diest varieert tussen 70 en 185 m, maar ter plaatse wordt het op ten minste 5 m onder het maaiveld verwacht.

Quartair

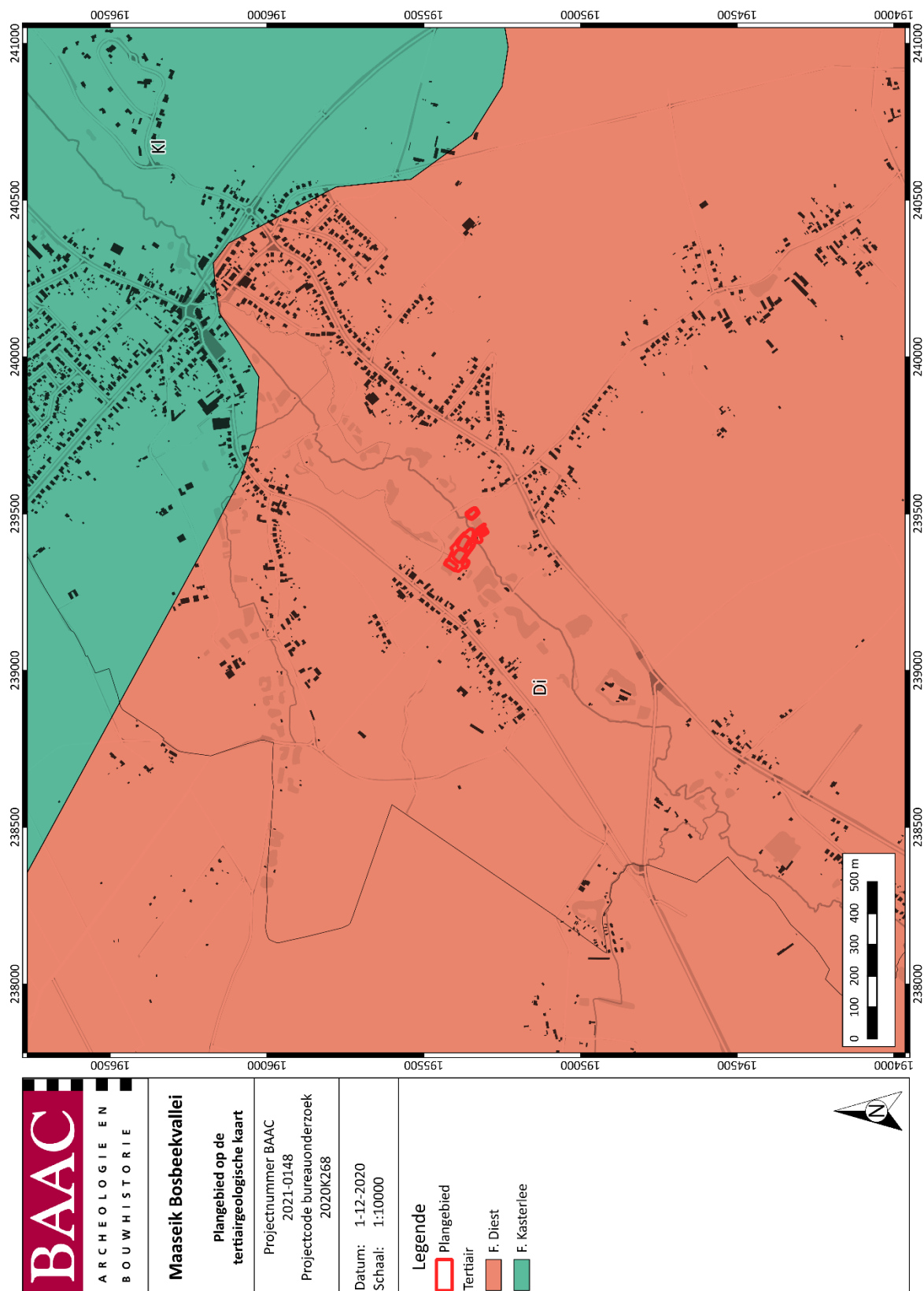
Op de quartairgeologische kaart 1:50.000 is het plangebied gekarteerd als profieltype 68. Profieltype 68 betreft veenrijk beekalluvium bovenop de Formatie van Wildert en onderaan herwerkte Maasafzettingen. De Formatie van Wildert bestaat uit fijne zwaklemige allochtone eolische zanden, afgezet tijdens het weichseliaan.²²

¹⁹ BEERTEN e.a. 2006

²⁰ BAEYENS 1977

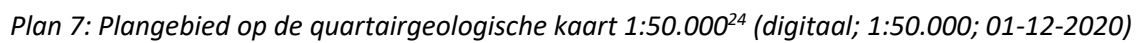
²¹ DENIS J. 1992

²² BEERTEN et al. 2005b



Plan 6: Plangebied op de tertiairgeologische kaart²³ (digitaal; 1:50.000; 01-12-2020)

²³ DOV VLAANDEREN 2019b



Bodem

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem ten zuiden van de Bosbeek gekarteerd als V. Ten noorden van de Bosbeek is het plangebied gekarteerd als v-Sfp, Sep en Scft. In de ruimere omgeving van het plangebied, buiten de vallei van de Bosbeek, worden voornamelijk bodems waargenomen van het type Sbft.

V: Deze bodems komen vaak voor in de vallei van de Bosbeek. Het zijn typische veenbodems.

v-Sfp: Deze bodems zijn zeer natte lemige zandbodems zonder profielontwikkeling. De zeer natte lemige zandgronden met grondwater en reductiehorizont beginnend tussen 40 en 80 cm, omvatten de series Sfp, Sfc, Sfg, Sfm, terwijl de complexen van natte en zeer natte grondwatergronden: SFp, SFP en SFg eveneens tot de Kempische valleilandschappen behoren. Het zijn permanent zeer natte bodems met winterwaterstand op het maaiveld en zomerwaterstand tussen 40 en 80 cm voor draineringsklassen. Specifieke voor dit type kan bovendien nog veen op geringe of matige diepte voorkomen.

Scft: Deze bodems zijn matig droge lemige zandbodems waar een weinig duidelijk ijzer en/of humus B horizont kan voorkomen. De bodems zijn matig droog en bevatten eerder vochtig zand. Grintbijmenging kan voorkomen en de bodem is zwak gleyig.

Sbft: Deze bodems zijn droge lemige zandbodems met een weinig duidelijk ijzer en/of humus B horizont. De bodem bestaat uit droog zand en is niet gleyig. Grintbijmenging kan voorkomen.



²⁵ DOV VLAANDEREN 2019a

2.2.2 Historisch kader

Het plangebied is gelegen in de gemeente Opoeteren, een deelgemeente van Maaseik. Opoeteren werd voor het eerst vermeld in 1202. Oorspronkelijk was Opoeteren gelegen in een landbouwdorp binnen de grenzen van het primitieve Ledebos, later het Drie Bankenbos genoemd. Dit bos veranderde langzamerhand in een heide door de ongereguleerde houtkap en de overbeweiding met varkens en runderen. De gemeente bestond uit een aaneenschakeling van kleine nederzettingen in de vorm van straatdorpen in de vallei van de Bosbeek, daar waren immers de meest vruchtbare gronden te vinden.

2.2.3 Cartografische bronnen

Ferraris (1771-1778)

Op de Ferrariskaart²⁶ (Plan 9) is te zien dat het plangebied ten noorden van de Bosbeek gelegen is. Dit is niet de werkelijk ligging van het plangebied. Door het georefereren is de kaart opgeschoven. In werkelijkheid moet het plangebied in de vallei van de beek gesitueerd worden. Hierbij is in het noorden bebouwing aanwezig in de vorm van een hoeve met twee gebouwen. De hoeve is afgebakend via een bomerij. Het overige gedeelte van het plangebied valt in het meersengebied van de vallei. Ten zuiden loopt een verharde weg.

Vandermaelen (1846-1854)

Op de Vandermaelenkaart²⁷ (Plan 10) wordt het plangebied wel juist afgebeeld. Het plangebied is gelegen in de vallei van de beek en staat gekarteerd als bosgebied. De bebouwing in het noorden op de kaart van Ferraris is niet aanwezig binnen de contouren van het plangebied.

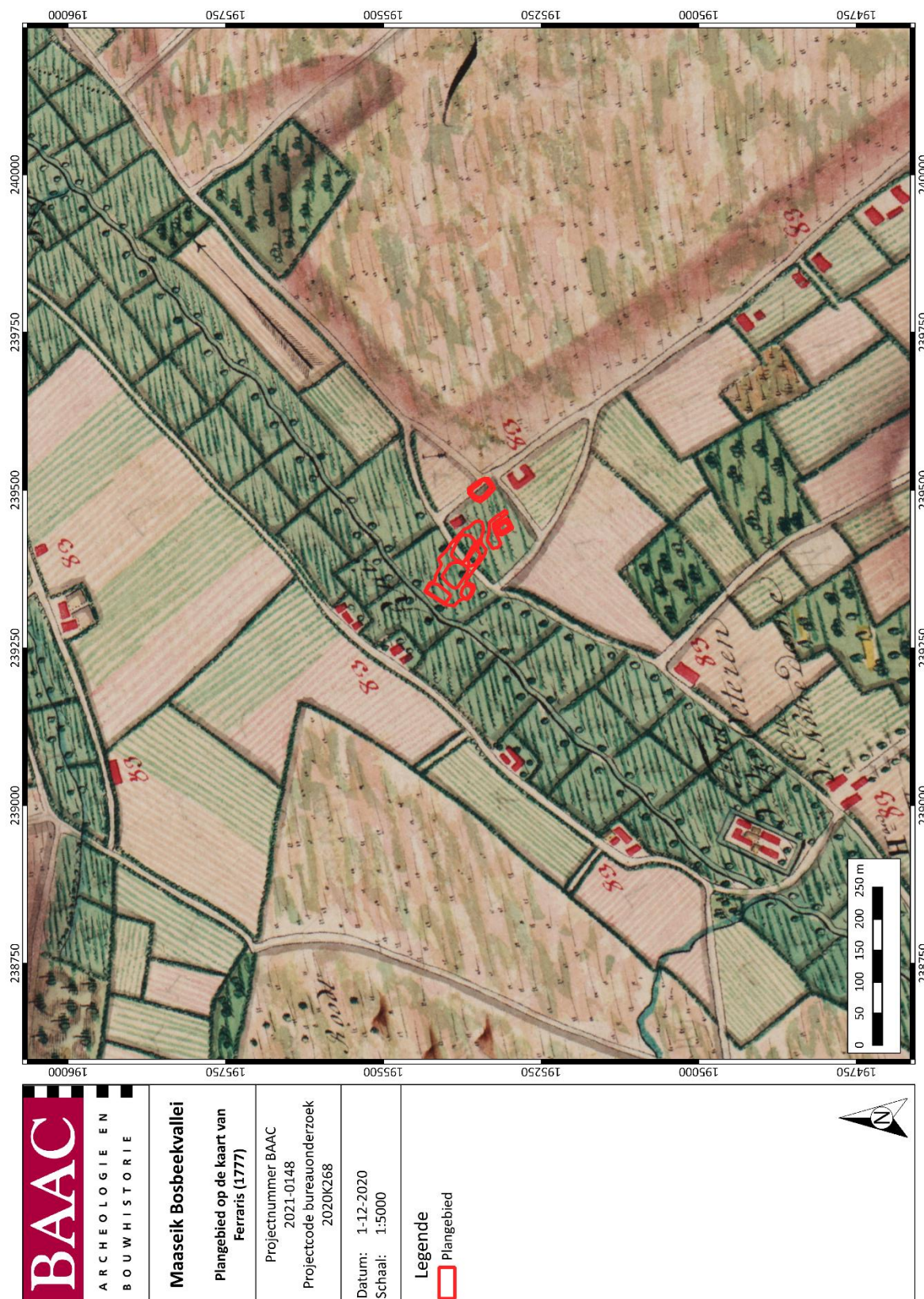
Atlas der Buurtwegen (1843-1845)

Op de Atlas der Buurtwegen²⁸ (Plan 11) is dezelfde situatie weergegeven als op de Vandermaelenkaart met de uitzondering dat een meer gedetailleerde percelering te zien is.

²⁶ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2019

²⁷ GEOPUNT 2019h

²⁸ GEOPUNT 2019g



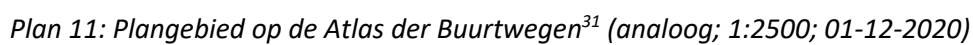
Plan 9: Plangebied op de Ferrariskaart²⁹ (analoog; 1:25.000; 01-12-2020)

²⁹ GEOPUNT 2019c



Plan 10: Plangebied op de Vandermaelenkaart³⁰ (analoog; 1:20.000; 01-12-2020)

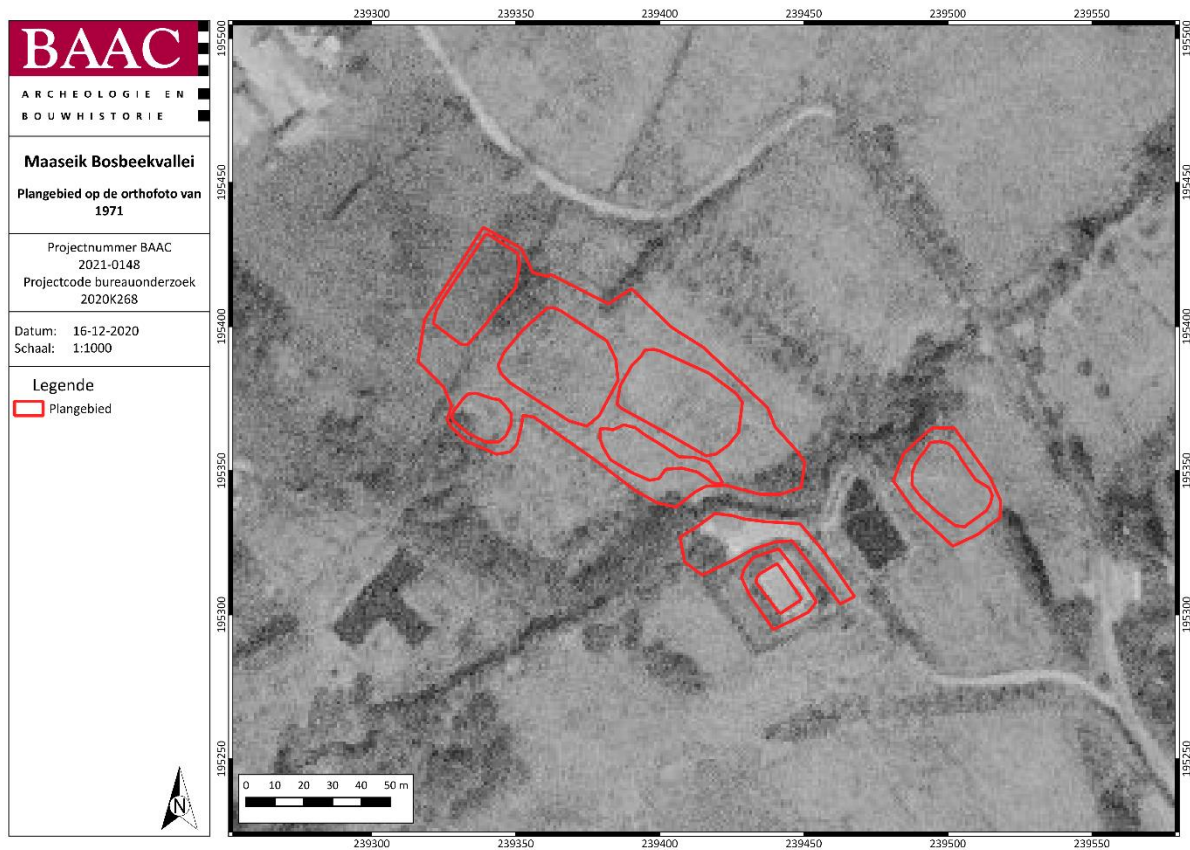
³⁰ GEOPUNT 2019d



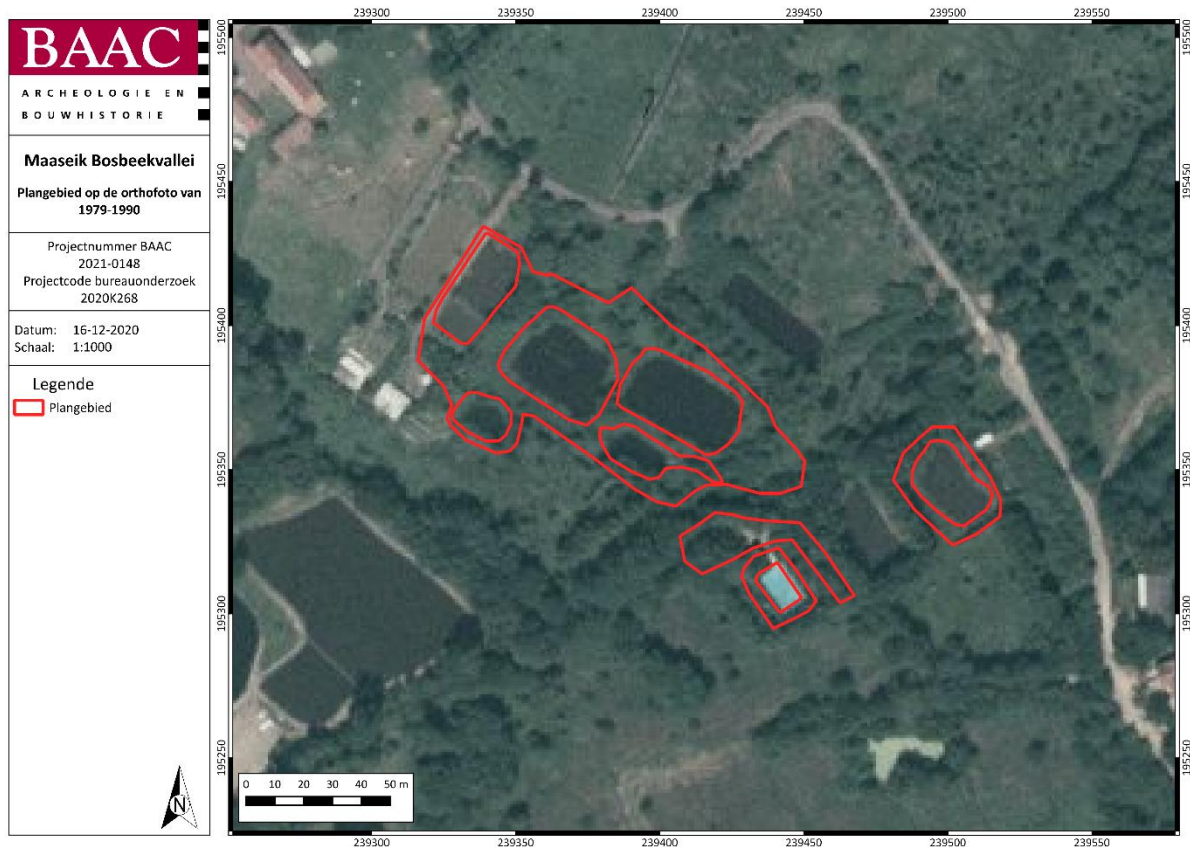
³¹ GEOPUNT 2019b

2.2.4 Orthofotografische bronnen

Op de orthofoto is het plangebied in een lage resolutie weergegeven maar de bebossing lijkt nog niet volledig aanwezig. Sommige vijvers zijn al aanwezig. Het plangebied is voornamelijk gebruikt als hooiland. Op de volgende orthofoto van 1979 – 1990 is te zien dat het plangebied opgenomen wordt is bos en zijn de vijvers allemaal duidelijk te zien.



Plan 12: Plangebied op de orthofoto van 1971 (analoog; 1:1; 16-12-2020)



Plan 13: Plangebied op de orthofoto van 1979-1990 (analoog; 1:1; 16-12-2020)

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 14).³² Rondom het projectgebied zijn de volgende meldingen gekend (Tabel 1):

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.³³

CAI-NUMMER	OMSCHRIJVING
160218	RIDDERPADSTRAAT / METAALDETECTIE / 17 ^E -20 ^E EEUWSE METAAL CONCENTRATIE: SCHUTTERIJKOGELS, KOGELHULZEN, KOPEREN BEZINEDOP, KOPEREN BESLAGEN, MACHINEONDERDELEN, LOODFRAGMENTEN, PHILIPS IV OF KAREL II MUNTEN
216953	HERMESSTRAAT III / METAALDETECTIE / 20 FRANCS NAPOLEON 3 UIT 1845
213130	RIETSTRAAT / METAALDETECTIE / STIJGBEUGELBESLAG 10 ^E EEUW

³² CAI 2019

³³ CAI 2019

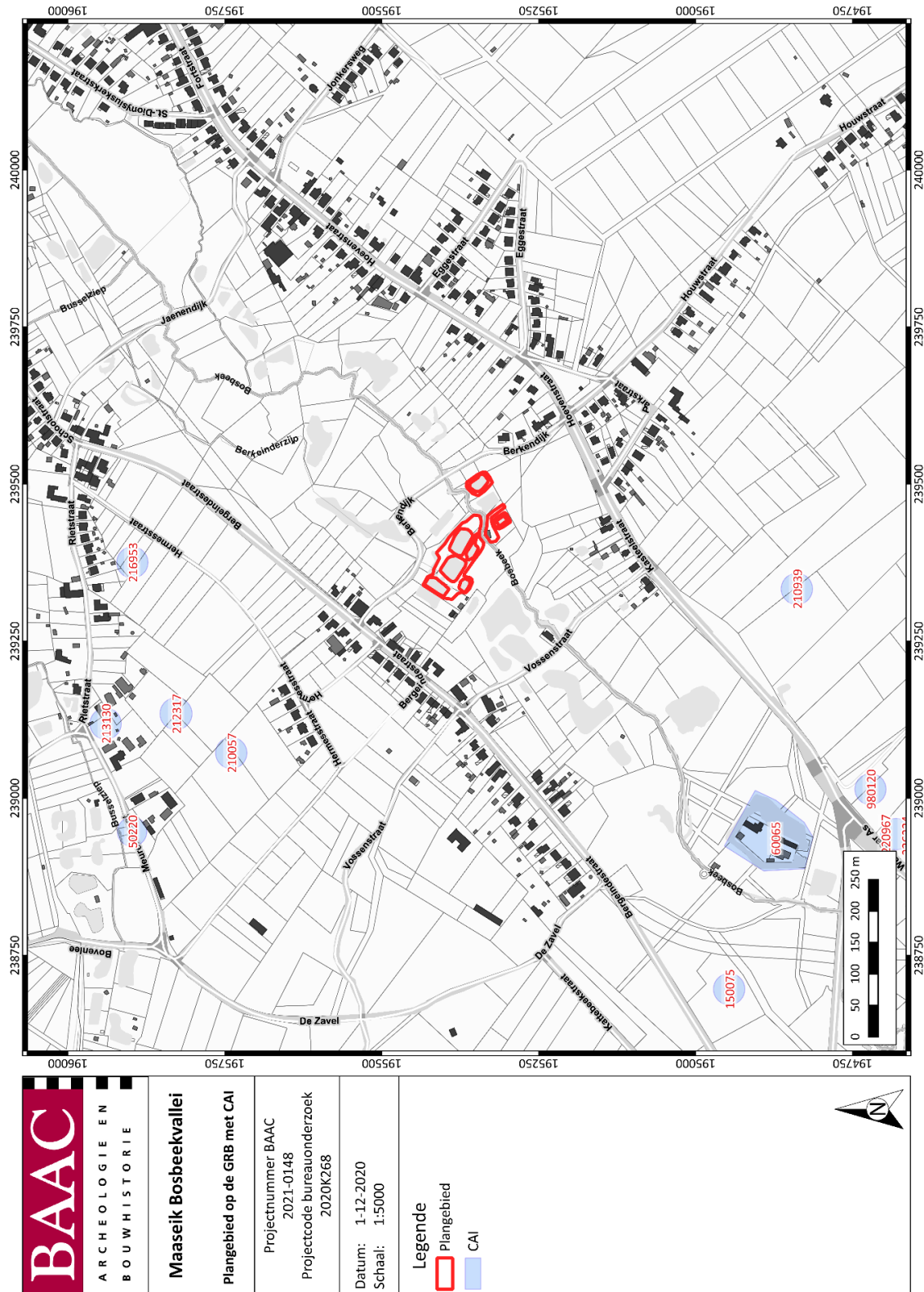
212317	HERMESSTRAAT II / METAALDETECTIE / BRONZEN SESTERTIUS, WAARSCHIJNLIJK HADRIANUS
210057	HERMESSTRAAT I / METAALDETECTIE / BRONZEN KLEINE VLAKBIJL MET LAGE RANDEN. MOGELIJK EEN PARALLELSEITIGE RANDLEISTENBEIL OF LOW-FLANGED AXE OF FLAT OR SLIGHTLY FLANGED AXE OF DEVELOPED FLAT AXE. IMPORT? MOGELIJK OVERGANG NEOLITHICUM MET VROEGE BRONSTIJD
50220	DE RIET / VELDKARTERING EN ERFGOEDONDERZOEK / GROOT FRAGMENT VOORRAADPOT: ROMEINS
50221	OPOETEREN 2 / VELDKARTERING 1984-1985 / 1 VORSTFRAGMENT MET RETOUCHES UIT DE PREHISTORIE
150075	BERGEINDESTRAAT I / VELDKARTERING EN METAALDETECTIE / ZILVEREN SCHELLING MAXIMILIAAN VAN BEIEREN 1651, OORD VAN CLEMENS VAN BEIEREN UIT 1694-1723; 5 CENTIMES 1862 NAPOLEON III; MUSKETKOGEL, LODEN KOGEL, KOGELHULZEN, LODEN FRAGMENT, LEERBESLAG, DUIMRING; 18 ^E EN 19 ^E EEUWS AARDEWERK
60065	SCHANS VAN DORNE / HISTORISCHE STUDIE EN LUCHTFOTOGRAFIE / 17 ^E EEUWS KASTEEL. WAARSCHIJNLIJK GEBOUWD IN 1667 ALS BUITENVERBLIJF.
210939	KASTEELSTRAAT I / METAALDETECTIE / AARDEWERK UIT DE 17 ^E – 19 ^E EEUW. KOGELHULZEN, SCHUTTERIJKOGELS, MUSKETKOGELS, KOPERDRADEN, MEDAILLE CATHARINA LABOURÉ. MUNTEN UIT 1880, 1826 EN 1842; 16 ^E EEUWSE MUNT FILIPS II; NEOLITHISCH AFSLAG
980120	KASTEELSTRAAT III / METAALDETECTIE / ZILVEREN RIJDESCHELLING UIT 1684
220967	WEG NAAR AS III / METAALDETECTIE / VROEG ROMEINSE DENARIUS MET HOOFD VAN OCTAVIANUS

Bovenstaande CAI waarden werden vrijwel allemaal verkregen na metaaldetectie, veldkartering of historisch onderzoek. Archeologisch onderzoek met ingreep in de bodem werd vooralsnog niet gedaan in de directe en ruime omgeving van het plangebied. De vondsten die gedaan werden bij metaaldetectie zijn uiteenlopend. Er werden vondsten gedaan gaande van de Romeinse periode tot de (post) middeleeuwen en nieuwe tijd. Hierbij bestond het merendeel uit munten en munitie.

Bij veldkarteringen konden enkele lithische artefacten aangetroffen worden en aardewerk uit de nieuwe tijd. Een fragment van een Romeinse voorraadpot werd eveneens gedaan in de ruime omgeving. Uit de verkregen CAI waarden kan gesteld worden dat de ruime omgeving van het plangebied reeds geëxploiteerd werd vanaf de prehistorie. Sporen uit de vroege en volle middeleeuwen ontbreken in deze gegevens. Het merendeel van de waarden werd gegenereerd op de hogere delen in het landschap.

Ander archeologisch onderzoek in de regio

Op het moment van schrijven werd er in de directe en ruime omgeving van het plangebied nog geen archeologisch onderzoek verricht, zowel vooronderzoek zonder als met ingreep in de bodem.



Plan 14: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart³⁴ (digitaal; 1:1; 01-12-2020)

³⁴ CAI 2019

2.3 Synthese onderzoeksresultaten

2.3.1 Datering en interpretatie onderzoeksterrein

Op basis van de resultaten van het assessmentonderzoek kan een eerste inschatting gemaakt worden van de datering van het plangebied. Aan de hand van de cartografische bronnen en de CAI-kaart kan aangetoond worden dat er een indicatie is voor menselijke aanwezigheid in de omgeving van het plangebied en dit vanaf de prehistorie. Het plangebied bleef steeds onbebouwd, maar er werden wel vijvers aangelegd nog voor 1971. Verder wordt het plangebied volledig ingenomen door bos. Er bevindt zich een kleine vervallen boshut op het terrein en een verharding in de zuidwestelijke zone.

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:

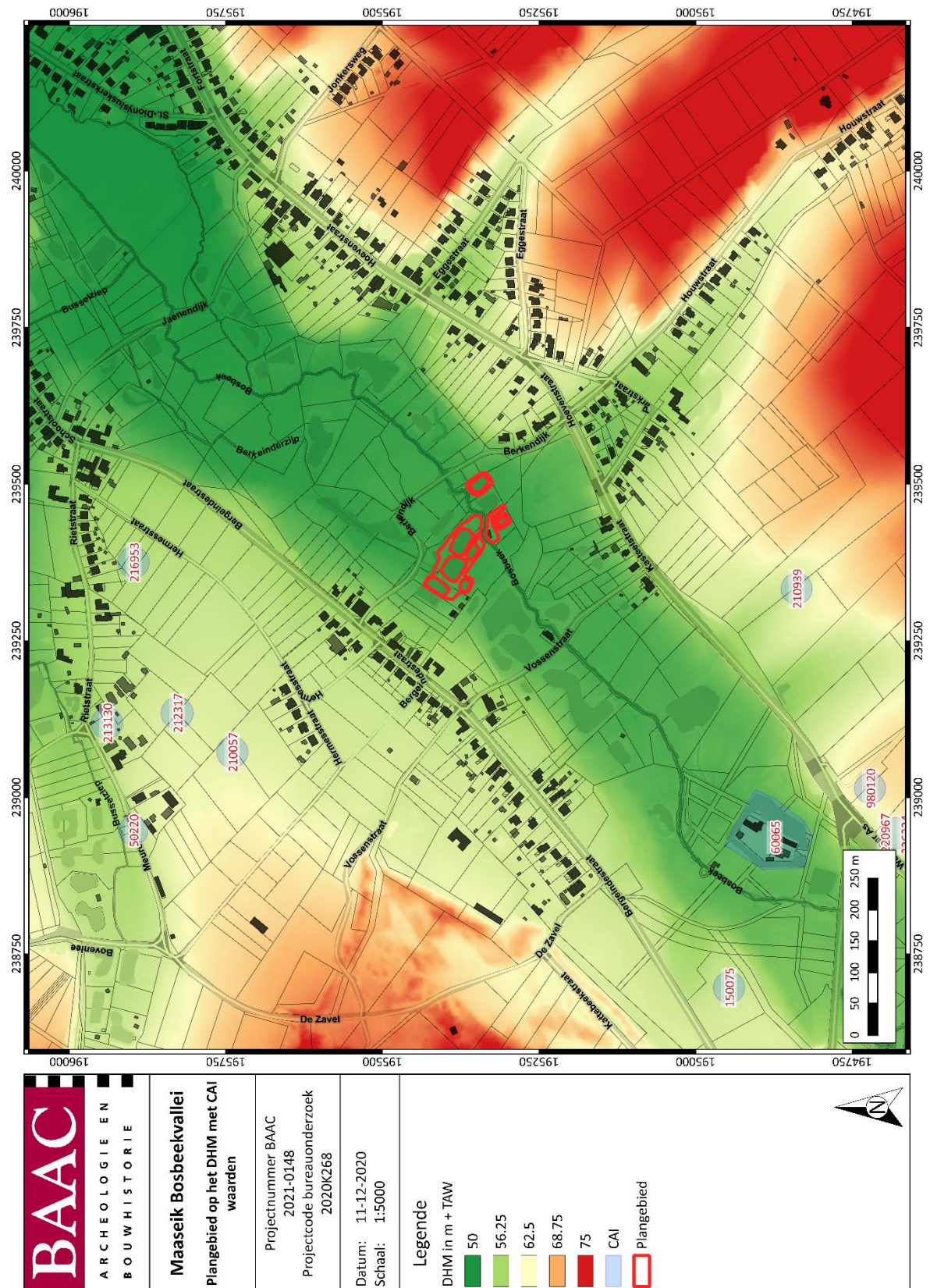
Paleolandschappelijke ligging: Het plangebied ligt in het archeologisch sitecomplex in de alluviale context in vallei van de Bosbeek, de rivier stroomt midden door het plangebied. In deze vallei werden zanden en zandige leem afgezet door wind en de rivier. Door de opkomende landbouw in het holoceen werd er veel ontbost en vond erosie plaats waardoor slib afgezet werd in de vallei door de rivier. Hierdoor werd de vallei afgedekt met alluvium wat een erg goede bewaring kan betekenen voor eventueel aanwezige archeologische sites, sporen, vondsten en structuren.

Op de historische kaarten is de situatie vanaf de 18^e eeuw te zien. Op de kaart van Ferraris is het plangebied weergegeven als meersengebied, nadien wordt het gekarteerd als hooiland en bos. De bodems staan vandaag gekarteerd als natte bodem zonder profielontwikkeling waarbij overwegend, veen en lemig zand voorkomt. Omdat de vallei steeds vochtiger werd, werd deze verlaten in de loop van de middeleeuwen. Hierdoor is de vallei vrijwel onverstoorde gebleven en sinds lange tijd ingenomen als boslandschap. Deze paleolandschappelijke ligging maakt het voor het aantreffen van steentijdvondsten bijzonder interessant en hierdoor is de verwachting bijgevolg hoog.

Er werden enkele sporen uit de prehistorie, Romeinse periode en middeleeuwen gevonden in de ruime omgeving van het plangebied tijdens metaaldetecties en veldkarteringen. Ondanks de iets lagere ligging is het niet uitgesloten dat er sporen uit deze perioden aanwezig kunnen zijn binnen de contouren van het plangebied. Echter is er binnen het plangebied zelf al veel vergraven door de aanleg van de vijvers. Bijgevolg is de kans op het aantreffen van samenhangende sporen uit deze perioden eerder laag. 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.

2.3.3 Syntheseplan

Op het syntheseplan is het reliëf van het landschap duidelijk weergegeven via het DHM. Hierbij is het duidelijk dat de CAI-waarden zich voornamelijk buiten de vallei van de Bosbeek bevinden. Dit wil echter niet zeggen dat er in de vallei zelf geen archeologische waarden aanwezig zijn. Wel is het zo dat de kans kleiner is om dergelijke waarden in de vallei zelf aan te treffen vanwege de landschappelijke ligging in een nat gebied.



Plan 15: Plangebied op het DHM met weergave van de CAI-waarden (digitaal; 1:1; 11-12-2020)

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 eventueel 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 Maaseik.

De werken binnen het plangebied omvatten het dempen van de vijvers en de overige delen (opgehoogde dijken) van het terrein zullen afgegraven worden tot op het historisch maaiveld, dit om het natuurlijk reliëf van het landschap te herstellen. Hierbij wordt de afgegraven grond gebruikt om de vijvers te dempen.

Bijgevolg is de impact enkel ter hoogte van de afgravingen en is het potentieel op kennisvermeerdering enkel aanwezig op deze delen van het terrein. Door de beperkte verstoringsdiepte is het nog moeilijk in te schatten welke precieze impact het afgraven zal hebben op potentieel aanwezig archeologische resten. Als het archeologisch niveau bedreigd zal worden bij de geplande werken, maw. als het archeologisch niveau meteen onder de ophoging/afgraving aanwezig is, dient verder onderzoek uitgevoerd te worden om een gedegen archeologische inschatting te kunnen maken. Indien het archeologisch niveau op een ruime diepte aanwezig is, zullen de geplande werken het archeologisch niveau niet raken en dient er bijgevolg geen onderzoek uitgevoerd te worden.

Er dient enkel ingezet te worden op steentijdarcheologie. Verder onderzoek naar sporenarcheologie zal in deze niet leiden tot een vermeerdering van nuttige kenniswinst, eventuele sporen zullen fragmentair verkregen worden en zullen niet kunnen leiden tot een samenhangend geheel. Bovendien zou dergelijk onderzoek de ondergrond meer verstoren dan dat de geplande werken zullen doen. Indien er kans is op het aantreffen van steentijdarcheologie net onder de ophoging/bouwvoor dient wel verder onderzoek te gebeuren.

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 vooronderzoek³⁵ is verder vooronderzoek aangewezen.

³⁵ ONROEREND ERFGOED VLAANDEREN 2019 fig.3

2.4.3 Keuze onderzoeksmethode

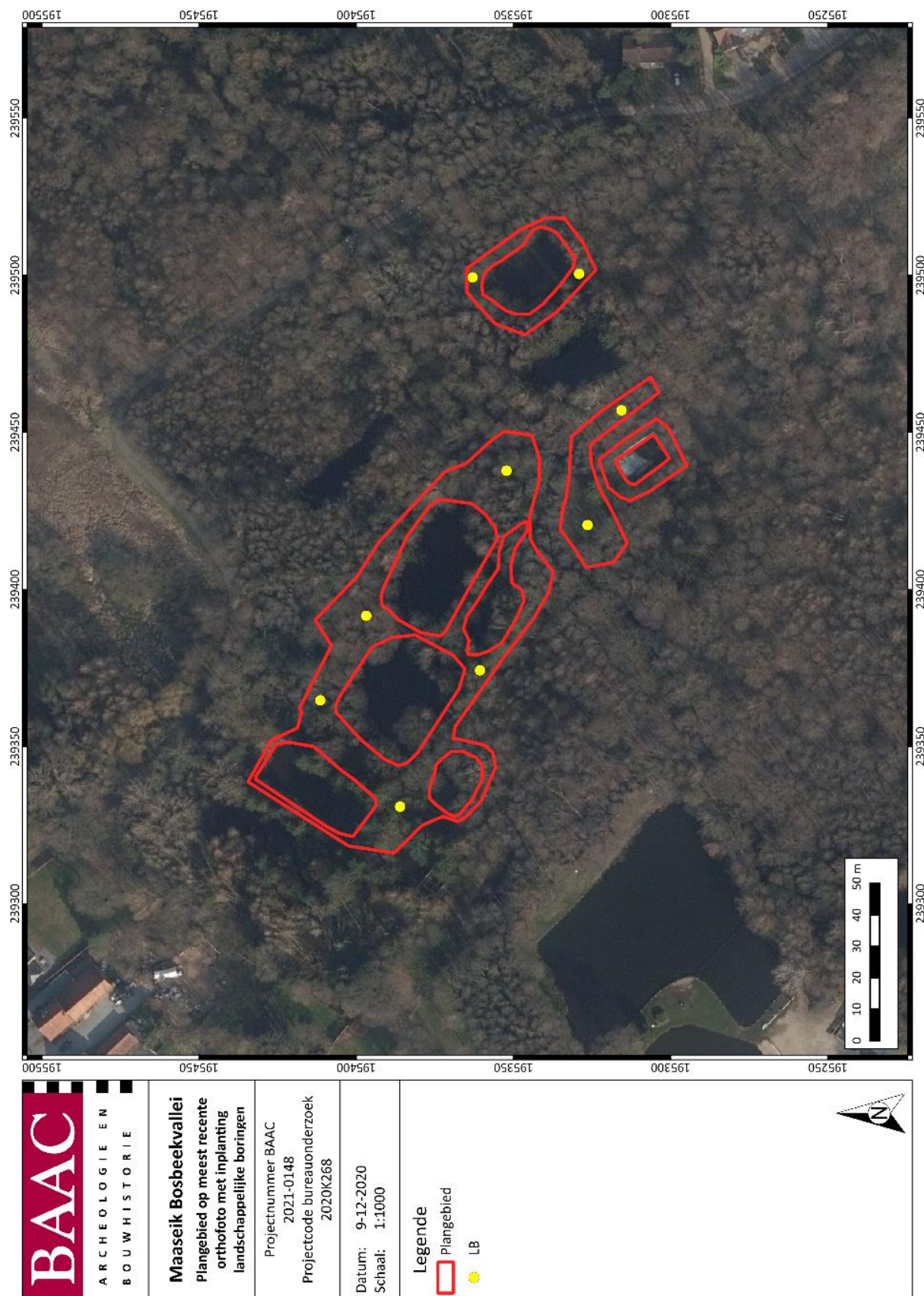
Tabel 2: Overzicht van de keuze onderzoeksmethode

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
VERKENNEND/WAARDEREND BOORONDERZOEK	JA	MISSCHI EN	NEE	MISSCHI EN	AFHANKELIJK VAN DE RESULTATEN VAN VOORGAANDE ONDERZOEKEN
PROEFPUTTEN-ONDERZOEK STEENTIJD	JA	MISSCHI EN	NEE	MISSCHI EN	AFHANKELIJK VAN DE RESULTATEN VAN VOORGAANDE ONDERZOEKEN
PROEFSLEUVEN/PROEFPUTTEN ONDERZOEK	JA	NEE	NEE	NEE	EEN PROEFSLEUVENONDERZOEK ZAL ENKEL FRAGMENTAIRE INFORMATIE OPLEVEREN EN DE ONDERGROND MEER VERSTOREN DAN GEPLANDE WERKZAAMHEDEN. NUTTIGE KENNISWINST KAN NIET VERKREGEN WORDEN.

Binnen de zone van de geplande werken dient een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd te worden. De landschappelijke boringen dienen de toestand, dikte en eventuele antropogene verstoring in kaart te brengen. Er zal eveneens aangetoond kunnen worden of de archeologische niveaus beschadigd zullen worden bij de geplande werken en of er nog een steentijdpotentieel is.

2.4.4 Afbakening onderzoeksterrein

Het gehele terrein dient verder onderzocht te worden in de vorm van landschappelijke boringen met uitzondering ter hoogte van de vijvers.



Plan 16: Plangebied met inplanting van de landschappelijke boringen (digitaal; 1:1; 09-12-2020)

3 Samenvatting

In het kader van een omgevingsvergunning aanvraag voor stedenbouwkundig handelen heeft BAAC Vlaanderen een archeologienota opgesteld voor het plangebied Maaseik Bosbeekvallei. In het project zal de opdrachtgever een reliëfherstel uitvoeren waarbij de bestaande vijvers gedempt zullen worden en de opgehoogde dijken afgegraven zullen worden tot en met het historisch maaiveld. De beplanting zal voorafgaand aan de werken verwijderd worden. Het doel van deze archeologienota was het inschatten van het archeologisch potentieel van het plangebied en de aan- of afwezigheid van een archeologische site. Het bureauonderzoek kon geen uitsluitsel geven over de aan- of afwezigheid van een archeologische site maar wel over het kennispotentieel.

Op basis van het bureauonderzoek worden voornamelijk archeologische sporen, vondsten en structuren verwacht uit de steentijden. Er kan een eerder lage verwachting voor archeologische resten uit de metaaltijden, Romeinse periode en (late) middeleeuwen opgesteld worden. De enige manier om hier meer informatie over te verzamelen is via verder vooronderzoek. In eerste instantie dient een landschappelijk bodemonderzoek de toestand van de bodem na te gaan en te controleren op welk niveau het archeologisch niveau zich bevindt. Wordt het archeologisch niveau geraakt bij de afgravingen en is er een kans op steentijdpotentieel dient verder onderzoek te gebeuren naar archeologie uit de prehistorie. Indien na het landschappelijk bodemonderzoek blijkt dat het archeologisch niveau niet geraakt zal worden bij de geplande werkzaamheden of de bodem reeds grondig verstoord is, dient geen verder archeologisch onderzoek te gebeuren.

4 Lijsten

4.1 Figurenlijst

Figuur 1: Overzicht terreinfoto's van het plangebied	7
Figuur 2: Schetsmatige terreinprofielen van het onderzoeksgebied.	8
Figuur 3: Doorsnede van de toekomstige inplanting x-as: horizontale afstand op het terrein in m. Y-as: hoogte in m + TAW. Oranje = huidig profiel; groen: gewenst profiel; blauw: buitengrens percelen	9
Figuur 4: Het Kempisch plateau in de provincie Limburg	15
Figuur 5: Dwarsdoorsnede door het Kempisch Plateau en de Maasvallei van west naar oost.	16

4.2 Plannenlijst

Plan 1: Plangebied op topografische kaart (digitaal; 1:10.000; 01-12-2020).....	2
Plan 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 01-12-2020).....	3
Plan 3: Plangebied op de meest recente orthofoto (digitaal; 1:1; 01-12-2020)	5
Plan 4: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) met waterwegen (digitaal; 1:1; 01-12-2020)	13
Plan 5: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) met waterwegen (detail) (digitaal; 1:1; 01-12-2020).....	14
Plan 6: Plangebied op de tertiairgeologische kaart (digitaal; 1:50.000; 01-12-2020).....	18
Plan 7: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:50.000 (digitaal; 1:50.000; 01-12-2020)	19
Plan 8: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen (digitaal; 1:20.000; 01-12-2020)	21
Plan 9: Plangebied op de Ferrariskaart (analoog; 1:25.000; 01-12-2020)	23
Plan 10: Plangebied op de Vandermaelenkaart (analoog; 1:20.000; 01-12-2020)	24
Plan 11: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen (analoog; 1:2500; 01-12-2020)	25
Plan 12: Plangebied op de orthofoto van 1971 (analoog; 1:1; 16-12-2020).....	26
Plan 13: Plangebied op de orthofoto van 1979-1990 (analoog; 1:1; 16-12-2020).....	27
Plan 14: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart (digitaal; 1:1; 01-12-2020).....	29
Plan 15: Plangebied op het DHM met weergave van de CAI-waarden (digitaal; 1:1; 11-12-2020)	31
Plan 16: Plangebied met inplanting van de landschappelijke boringen (digitaal; 1:1; 09-12-2020).....	34

4.3 Tabellenlijst

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.	27
Tabel 2: Overzicht van de keuze onderzoeksmethode	33

5 Bibliografie

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2017. *Code van goede praktijk voor de uitvoering van en rapportering over archeologisch vooronderzoek en archeologische opgravingen en het gebruik van metaaldetectoren (versie 2.0)*, Brussel.

AGIV, 2019a. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Grootchalig Referentiebestand (GRB).

AGIV, 2019b. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.

AGIV, 2019c. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: <http://www.geopunt.be>.