



## ZANDHOVEN, BOGAEREWEG 2

Archeologienota: Verslag van Resultaten.

RAPPORT NR. 0870

**Titel**

Archeologienota Zandhoven, Bogaereweg 2: Verslag van Resultaten

**Auteur(s)**

Jeroen Verrijckt

**Erkende archeoloog**

2015/00053 - Jeroen Verrijckt

**Projectnummer J. Verrijckt**

2021-662

**Projectnummer Onroerend Erfgoed**

2021L192

**Plaats en datum**

Beerse, 20/12/2021

# INHOUD

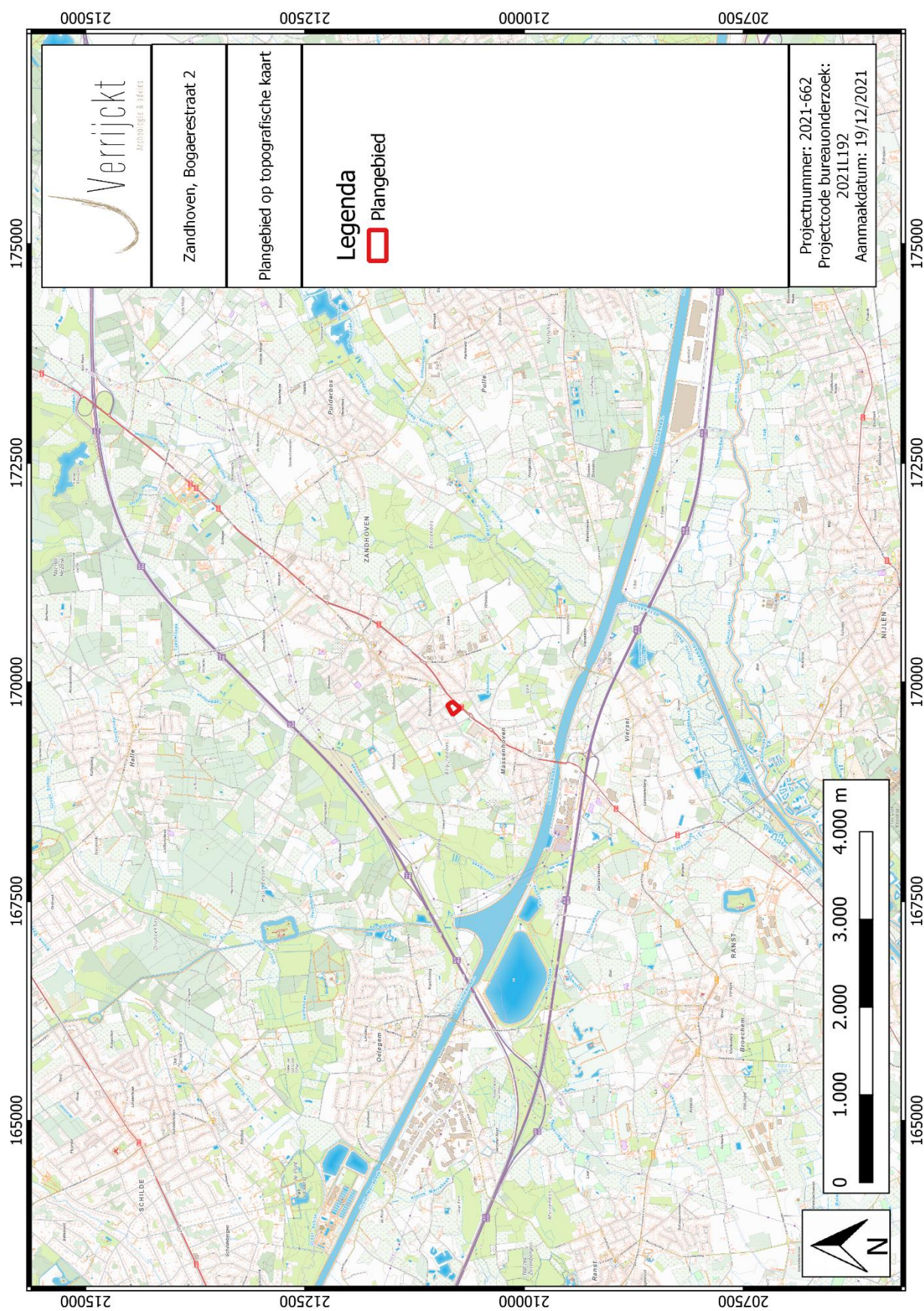
|                                                          |    |
|----------------------------------------------------------|----|
| Inhoud.....                                              | 2  |
| 1 Bureauonderzoek.....                                   | 3  |
| 1.1 Beschrijvend gedeelte.....                           | 3  |
| 1.1.1 Administratieve gegevens .....                     | 3  |
| 1.1.2 Onderzoeksopdracht .....                           | 6  |
| 1.1.3 Juridisch kader.....                               | 6  |
| 1.1.4 Randvoorwaarden .....                              | 7  |
| 1.2 Werkwijze en strategie .....                         | 7  |
| 1.3 Aanleiding .....                                     | 8  |
| 1.3.1 Huidige situatie en gekende verstoringen .....     | 8  |
| 1.3.2 Geplande werken en bodemingrepen .....             | 9  |
| 1.4 Assessmentrapport .....                              | 12 |
| 1.4.1 Topografische situering .....                      | 12 |
| 1.4.2 Landschappelijke en hydrografische situering ..... | 12 |
| 1.4.3 Geologische situering.....                         | 15 |
| 1.4.4 Bodemkundige situering .....                       | 16 |
| 1.4.5 Historische bronnen .....                          | 20 |
| 1.4.5.1 Zandhoven .....                                  | 20 |
| 1.4.5.2 Massenhoven .....                                | 20 |
| 1.4.6 Cartografische bronnen .....                       | 21 |
| 1.4.7 Archeologisch bronnen .....                        | 26 |
| 1.5 Besluit .....                                        | 30 |
| 1.5.1 Beantwoording onderzoeksvragen .....               | 30 |
| 1.5.2 Archeologische verwachting .....                   | 32 |
| 1.5.3 Potentieel op kennisvermeerdering.....             | 33 |
| 1.5.4 Afweging noodzaak verder vooronderzoek .....       | 33 |
| 1.5.5 Samenvatting .....                                 | 36 |
| 2 Lijst met figuren .....                                | 37 |
| 3 Lijst met tabellen.....                                | 38 |
| 4 Plannenlijst .....                                     | 39 |
| 5 Bibliografie .....                                     | 41 |

# 1 BUREAUONDERZOEK

## 1.1 Beschrijvend gedeelte

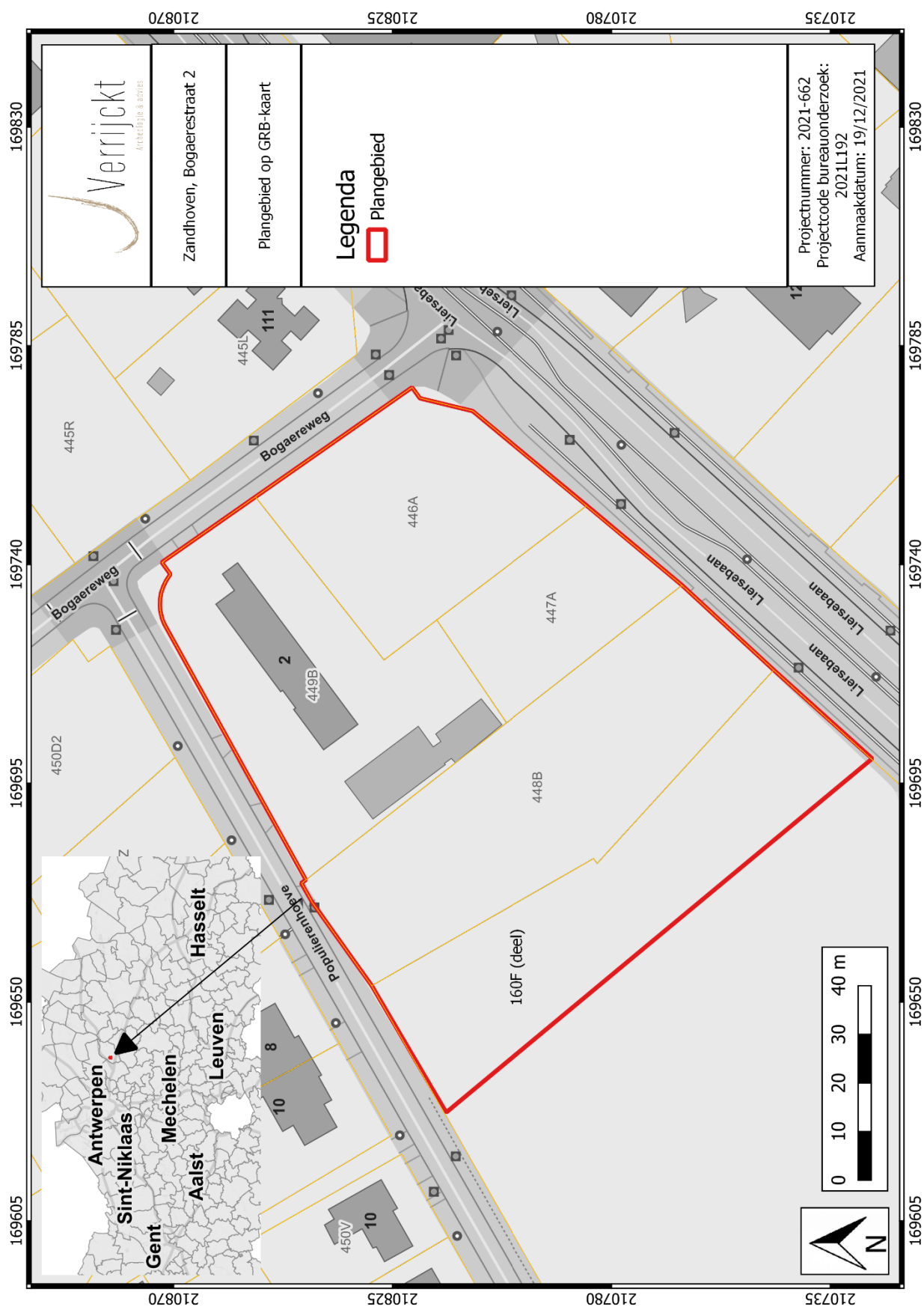
### 1.1.1 Administratieve gegevens

|                               |              |                                 |
|-------------------------------|--------------|---------------------------------|
| Projectcode J. Verrijckt      |              | 2021-662                        |
| Projectcode Onroerend Erfgoed |              | 2021L192                        |
| Locatie                       | Provincie    | Antwerpen                       |
|                               | Gemeente     | Zandhoven                       |
|                               | Deelgemeente | Zandhoven                       |
|                               | Straat       | Bogaereweg                      |
| Kadastrale gegevens           | Gemeente     | Zandhoven                       |
|                               | Afdeling     | 1 (Zandhoven) + 5 (Massenhoven) |
|                               | Sectie       | B + A                           |
|                               | Percelen     | 449B, 446A, 447A, 448B + 160F   |
| Coördinaten                   | Noordoost    | X: 169 740<br>Y: 210 873        |
|                               | Noordwest    | X: 169 626<br>Y: 210 813        |
|                               | Zuidoost     | X: 169 776<br>Y: 210 821        |
|                               | Zuidwest     | X: 169 699<br>Y: 210 726        |
| Oppervlakte plangebied        |              | Ca. 11.873 m <sup>2</sup>       |
| Oppervlakte bodemingreep      |              | Ca. 2.732,9 m <sup>2</sup>      |
| Erkend Archeoloog             |              | 2015/00053 - Jeroen Verrijckt   |



<sup>1</sup> AGIV 2021a





Figuur 2: Plangebied op kadastrakaart (GRB)<sup>2</sup>

<sup>2</sup> AGIV 2021d

### 1.1.2 Onderzoeksopdracht

De aanleiding van het bureauonderzoek vormt de geplande herbestemming van de bestaande schuur en het aanleggen van drie padelvelden en parking aan de Bogaereweg 2 te Zandhoven. Dit bureauonderzoek is de eerste stap in het archeologisch vooronderzoek met het oog op het bekomen van een bekrachtigde archeologienota 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.

Hierbij wordt een archeologische verwachting opgesteld voor het plangebied. Deze verwachting wordt tezamen met de geplande bodemingrepen bestudeerd. Op basis hiervan wordt beoordeeld of eventuele archeologische waarden verstoord worden én of dat er een potentiële kenniswinst te behalen is bij verdere onderzoeken binnen het plangebied. Het uiteindelijke doel is het formuleren van een advies hoe deze mogelijke archeologische waarden beschermd of onderzocht dienen te worden, of dat het plangebied kan worden vrijgegeven. Dit advies is bindend van zodra de archeologienota in akte is genomen is door het agentschap Onroerend Erfgoed.

Om een gedegen advies op te stellen dienen minimaal volgende onderzoeksvragen beantwoord te worden:

- Wat zijn de gekende archeologische en historische gegevens en welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologische potentieel van het terrein?
- Zijn er gegevens gekend dat de bodem (deels) verstoord is?
- 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?
- Is er een archeologische site aanwezig? Zo ja, wat zijn de karakteristieken en de bewaringstoestand ervan? Wat is de relatie met het landschap? Welke waarde heeft de site?
- Wat is de te volgen strategie tijdens een eventueel verder onderzoek en welke bijkomende onderzoeksvragen moeten daarbij beantwoord worden?

### 1.1.3 Juridisch kader

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. In het licht van de bestaande wetgeving heeft de opdrachtgever beslist eventuele belangrijke archeologische waarden te onderzoeken voorafgaand aan de werken. Dit kan door behoud in situ, als de waarden ingepast kunnen worden in de plannen, of ex situ, wanneer de waarden onomkeerbaar vernietigd worden. Onderdeel van de archeologienota is dat er mogelijkheden gezocht worden om in situ behoud te bewerkstelligen en, indien dit niet kan, er aanbevelingen worden geformuleerd voor vervolgonderzoek. Om vast te stellen of bij werkzaamheden archeologische waarden zullen vernietigd worden, is een archeologisch onderzoek nodig. Er 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 projectgebied wordt een inschatting gemaakt van het archeologisch

potentieel van het projectgebied. Indien uit deze desktopanalyse blijkt dat er een kans is op het aantreffen van archeologische waarden binnen het projectgebied, zal de bodem onderzocht worden op gaafheid van het bodemprofiel en de aanwezigheid van archeologische indicatoren.

Deze archeologienota dient in akte genomen te worden door het agentschap Onroerend Erfgoed en vervolgens bij de aanvraag gevoegd te worden. Van zodra de archeologienota bekrachtigd is, is deze bindend.

Binnen het plangebied wordt een herbestemming van de bestaande schuur en het aanleggen van drie padelvelden en parking gerealiseerd. Hierbij bedraagt de totale oppervlakte van het plangebied 11.873 m<sup>2</sup> en bedraagt de bodemingreep 2.732,9 m<sup>2</sup>. Het plangebied is niet gelegen in een beschermde archeologische site of gebied waar geen archeologische waarden te verwachten zijn.<sup>3</sup>

De totale oppervlakte van het plangebied bedraagt 3.000m<sup>2</sup> of meer én de ingreep in de bodem is minstens 1.000 m<sup>2</sup>. Hierdoor dient, volgens het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013, een archeologienota te worden toegevoegd aan de omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen.

#### 1.1.4 Randvoorwaarden

Vanwege het feit dat er nog onzekerheid bestaat over het verkrijgen van de omgevingsvergunning, betreft het hier een archeologienota met uitgesteld vooronderzoek. Dit houdt in dat de ingreep in de bodem zoals gesteld in het programma van maatregelen op een later tijdstip, na het verkrijgen van zekerheid over de omgevingsvergunning, uitgevoerd dient te worden.

## 1.2 Werkwijze en strategie

Hierbij wordt een archeologische verwachting opgesteld voor het plangebied. Deze verwachting wordt tezamen met de geplande bodemingrepen bestudeerd. Op basis hiervan wordt beoordeeld of eventuele archeologische waarden verstoord worden én of dat er een potentiële kenniswinst te behalen is bij verdere onderzoeken binnen het plangebied. Het uiteindelijke doel is het formuleren van een advies hoe deze mogelijke archeologische waarden beschermd of onderzocht dienen te worden, of dat het plangebied kan worden vrijgegeven.

Informatie over de geplande werken werd aangeleverd door de initiatiefnemer om een zo duidelijk mogelijk zicht te krijgen van de geplande werken en hun impact.

Om een beeld te kunnen creëren van de fysisch-geografische situatie en landschappelijke ligging, is er beroep gedaan op de gekende geografische, geologische en bodemkundige bronnen.

- GRB/kadasterkaart
- Topografische kaart
- Orthofoto
- Tertiairgeologische kaart
- Quartairgeologische kaart
- Bodemkaart

---

<sup>3</sup> AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2017



Vervolgens wordt een historische en archeologische analyse van het plangebied uitgevoerd. Hierbij worden zowel archeologische als historische vakliteratuur en het beschikbare historische en archeologische kaartmateriaal geraadpleegd. Dit historische kaart materiaal kan een beeld geven van de evolutie van het landgebruik in en in de omgeving van het plangebied.

Volgend archeologisch en historisch kaartmateriaal werd geconsulteerd:

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

Het kaartmateriaal in deze archeologienota werd opgesteld met QGIS, dit is een vrij en open source geografisch informatiesysteem.

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

## 1.3 Aanleiding

### 1.3.1 Huidige situatie en gekende verstoringsen

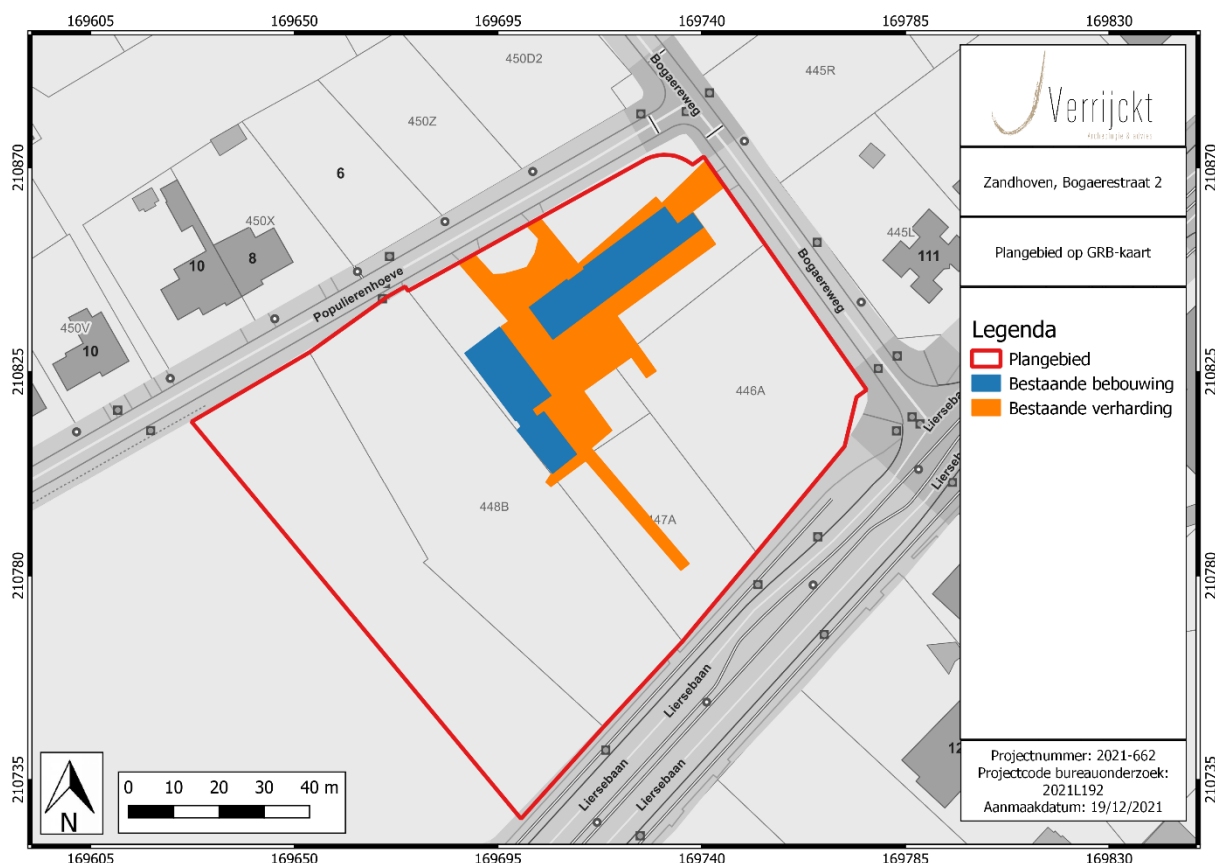
Op het terrein is een hoeve aanwezig, die op 29 maart 2019 werd vastgesteld in de inventaris onroerend erfgoed.<sup>4</sup> Het gaat hierbij om een sterk verbouwde hoeve met oudere kern. Het oorspronkelijk woonstalhuis met schuur ten westen en lage aanbouwsels aan oost- en zuidzijde. Het is een verankerde baksteenbouw onder pannen zadeldak (nok loodrecht op de straat) gemarkeerd door lisenen en rechthoekige muuropeningen onder meer kloosterkozijnen, de oostelijke zijgevel is versierd met vlechtingen,. Ten westen aansluitende lagere stalling met schouderboogvormige doorgang. Een langsschuur onder pannen schilddak (nok parallel aan de straat) was aanwezig ten westen van deze bebouwing.

De nodige verharding is aangelegd op het erf en de toegangswegen vanaf de Populierenhoeve. Het westen is volledig onbebouwd, evenals het zuiden. Op de zuidelijke helft zijn er nog een heel aantal bomen aanwezig.

Alle plannen met de huidige toestand en de toekomstige toestand die werden aangeleverd door de opdrachtgever, worden in bijlage toegevoegd aan deze archeologienota.

---

<sup>4</sup> Agentschap Onroerend Erfgoed 2021: Populierenhoeve [online] <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/14511> (Geraadpleegd op 19-12-2021)



Figuur 3: Plangebied met weergave van bestaande inplanting<sup>5</sup> op kadasterkaart (GRB)<sup>6</sup>

### 1.3.2 Geplande werken en bodemingrepen

De opdrachtgever plant op het terrein de herbestemming van de bestaande schuur en het aanleggen van drie padelvelden en parking. Hierbij worden eventueel in het plangebied aanwezige archeologische waarden onherroepelijk vernietigd. De aard en omvang van de ingrepen worden hieronder beschreven. De geplande werken hebben samen een oppervlakte van 2.732,9 m<sup>2</sup>.

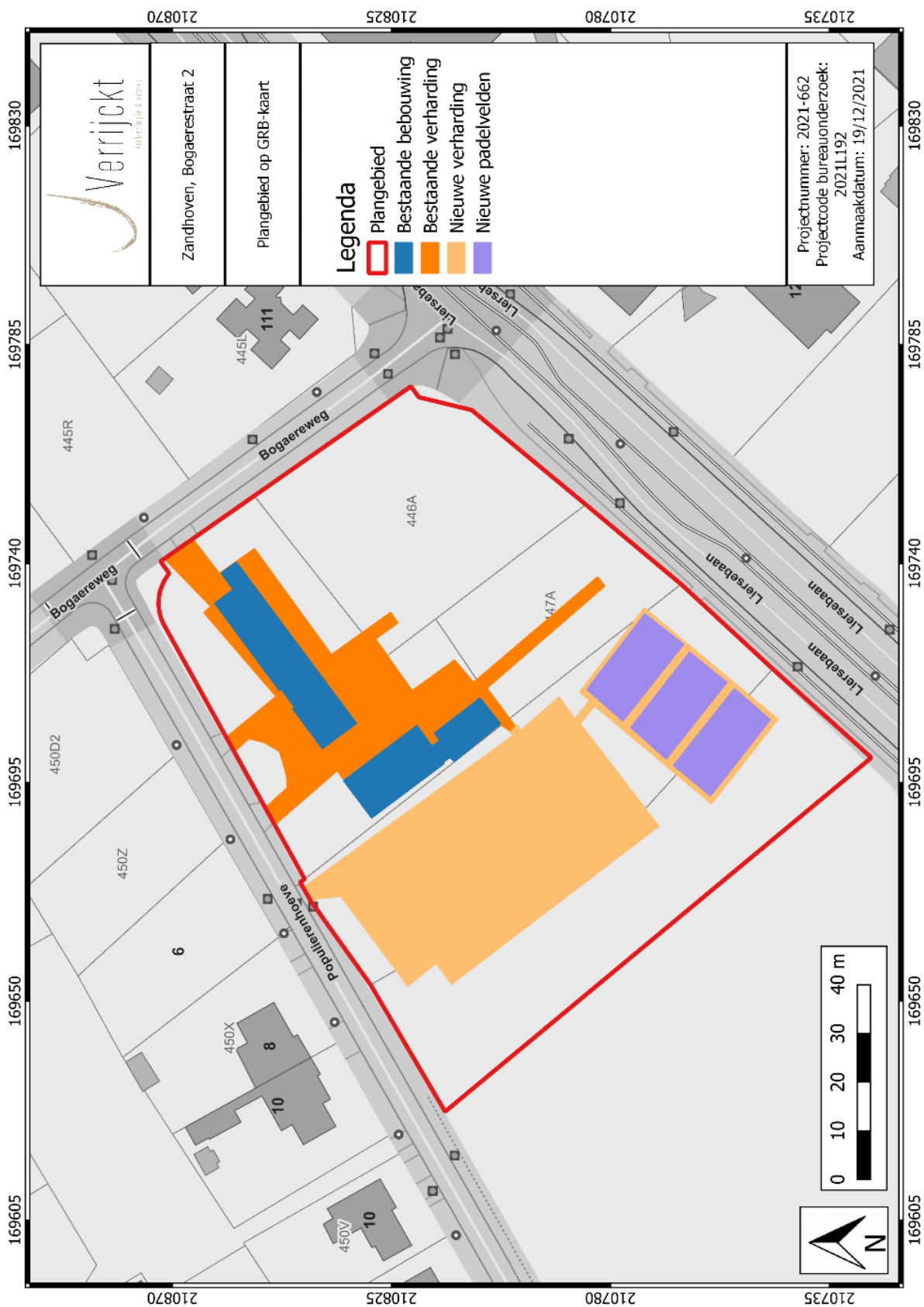
De bestaande schuur wordt herbestemd naar horeca. Hiervoor zijn amper ingrepen in de bodem verwacht.

In het zuiden komen drie padelvelden in waterdoorlatende asfalt met een sportmat als toplaag (614,5 m<sup>2</sup>). Deze zullen opgesteld worden uit een toplaag van kunstgras met daaronder steenslagfundering, die samen 40 cm dik zijn. De nodige verharding in waterdoorlatend materiaal wordt aangelegd rondom de padelvelden (193,9 m<sup>2</sup>) in functie van de toegang, alsook verharding in niet-waterdoorlatend materiaal, afwaterend naar de groenzone (962,5 m<sup>2</sup>). 68 parkeerplaatsen in waterdoorlatende grasdallen (962 m<sup>2</sup>) worden eveneens voorzien. De verharding en grasdallen zal 45 cm dik zijn. De omgeving wordt voorzien van een groenzone. Het bestaande terreinniveau blijft behouden, zonder afgravingen en ophogingen.

Gedetailleerde plannen zijn toegevoegd in [bijlage](#).

<sup>5</sup> Plan aangebracht door initiatiefnemer.

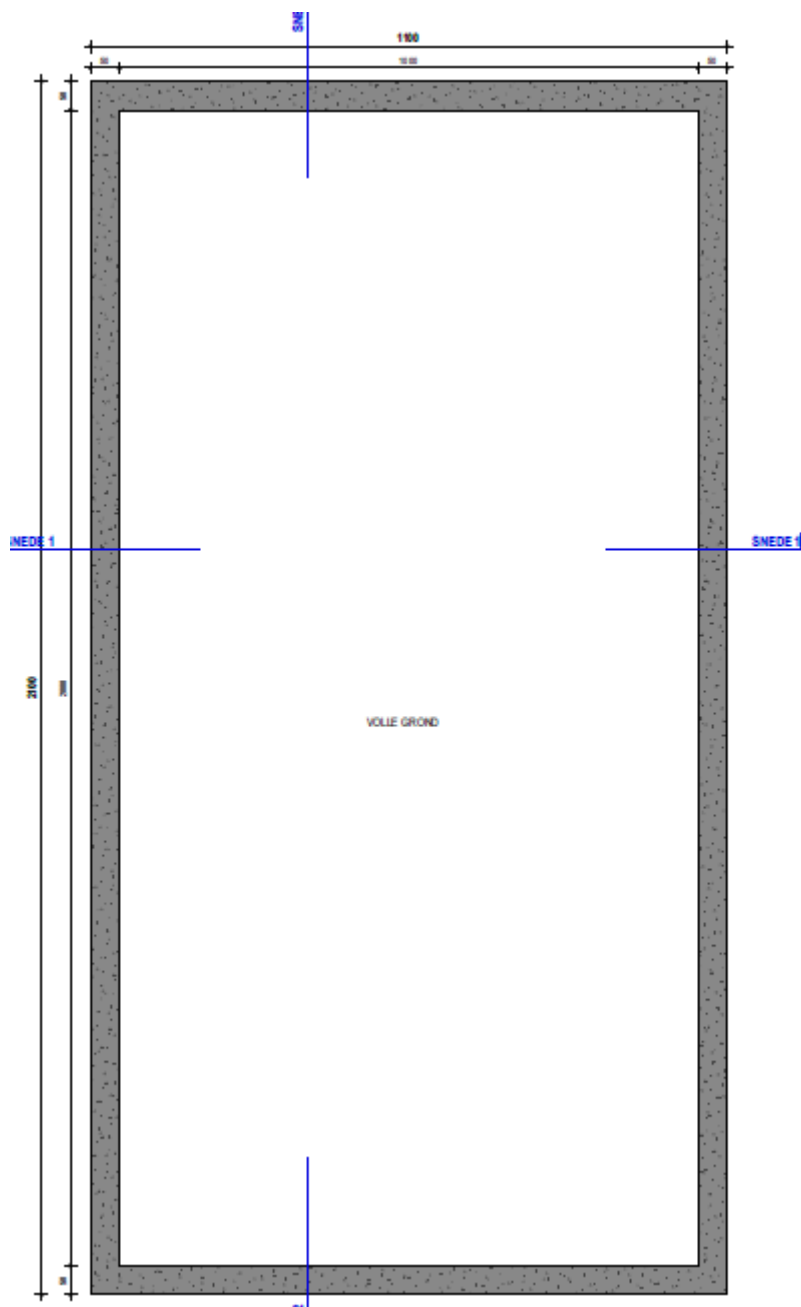
<sup>6</sup> AGIV 2021d



Figuur 4: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting<sup>7</sup> op kadasterkaart (GRB)<sup>8</sup>

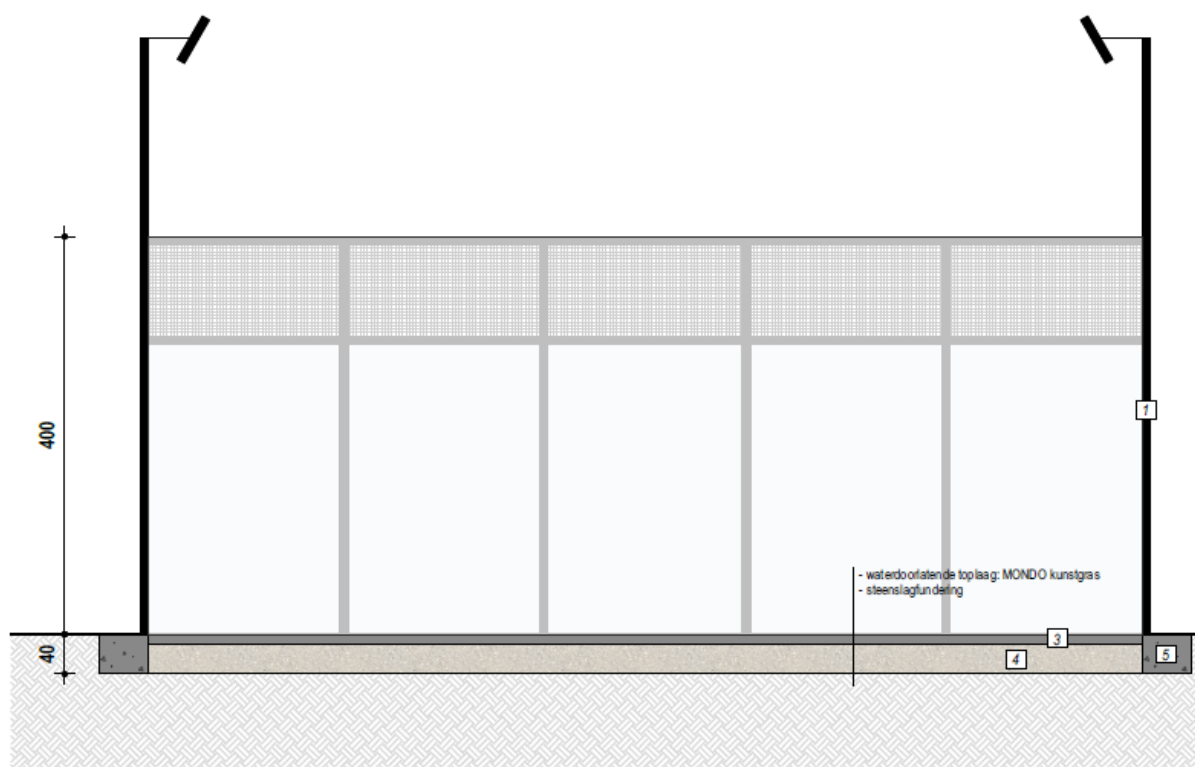
<sup>7</sup> Plan aangebracht door initiatiefnemer.

<sup>8</sup> AGIV 2021d



Figuur 5: Funderingsplan padelveld<sup>9</sup>

<sup>9</sup> Plan aangebracht door initiatiefnemer.



Figuur 6: Doorsnede nieuwe padelvelden<sup>10</sup>

## 1.4 Assessmentrapport

### 1.4.1 Topografische situering

De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op Figuur 1 en Figuur 2. Het plangebied is gelegen tussen de Populierenhoeve in het noorden, de Bogaereweg in het oosten en de Liersebaan in het zuiden, in de gemeente Zandhoven en deelgemeente Massenhoven, in de provincie Antwerpen. Zandhoven is gelegen op een 20-tal kilometer ten oosten van Antwerpen.

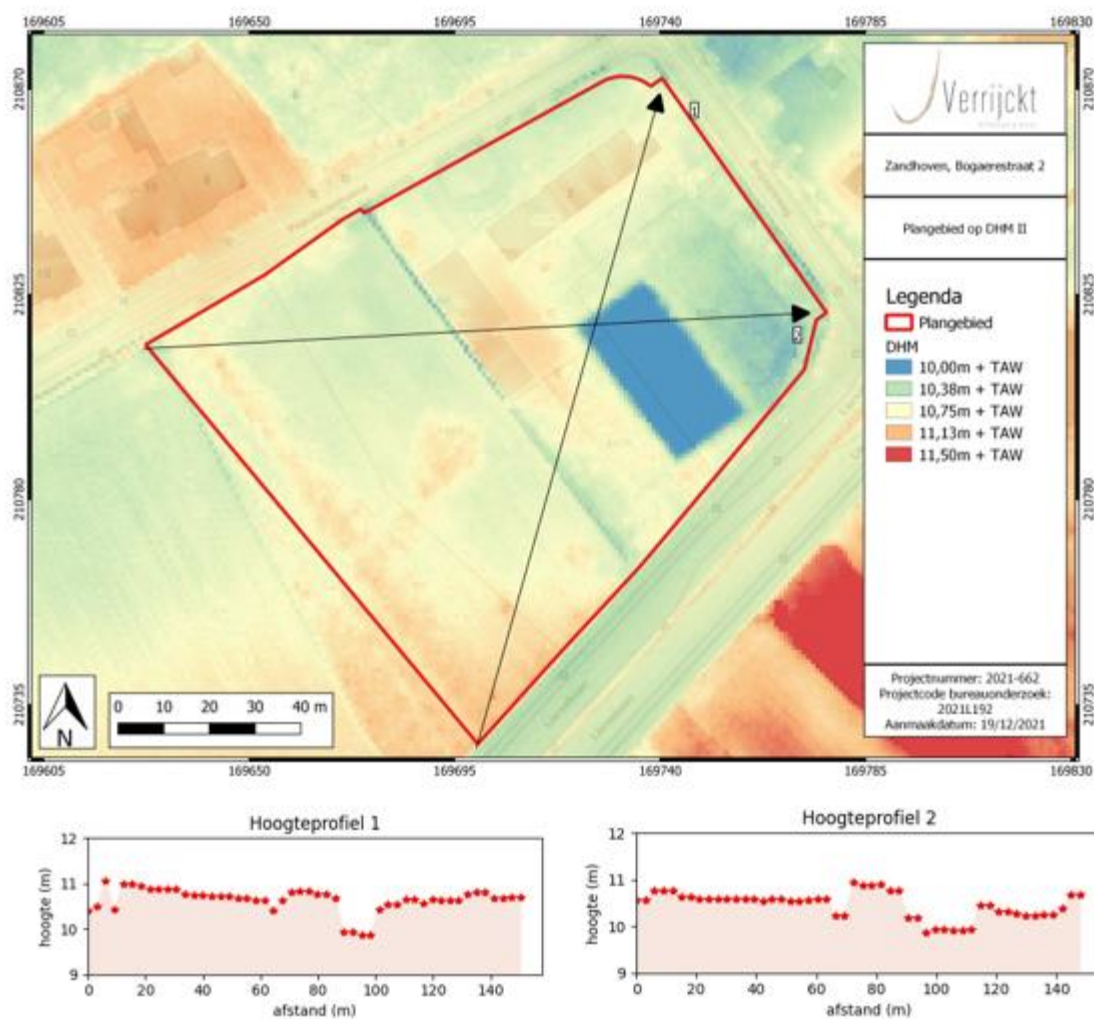
### 1.4.2 Landschappelijke en hydrografische situering

De omgeving rond het projectgebied bevindt zich op een interfluvium tussen de vallei van de Kleine Beek en van de Molenbeek (zuidoosten) en de vallei van de Tappelbeek in het westen). Hydrografisch behoort het tot het Netebekken. Ten noordoosten lopen de Sterrebeek en de Boutersemloop. Ten zuidoosten stroomt de Gebrokenloop naar de Molenbeek. De Kleine Beek stroomt hier grotendeels parallel aan de Molenbeek. Op enige afstand ten zuiden is het Albertkanaal gelegen. Ten zuidwesten is de Hoge Loop gesitueerd en ten westen bevindt zich de Tappelbeek.

Het plangebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 9,88 en 11,07 m + TAW. Hierbij is er een diepte zichtbaar in het oosten van het plangebied, waar er tot in 2020 een tennisveld aanwezig was. De DHM is opgemaakt voor deze datum en geeft dus nog de oude situatie weer. Op heden is dit open gebied, klaar om ingezaaid te worden. De hoger gelegen delen komen overeen met de bomenrijen die eveneens aanwezig waren tot in 2020, vóór ze geroid werden.

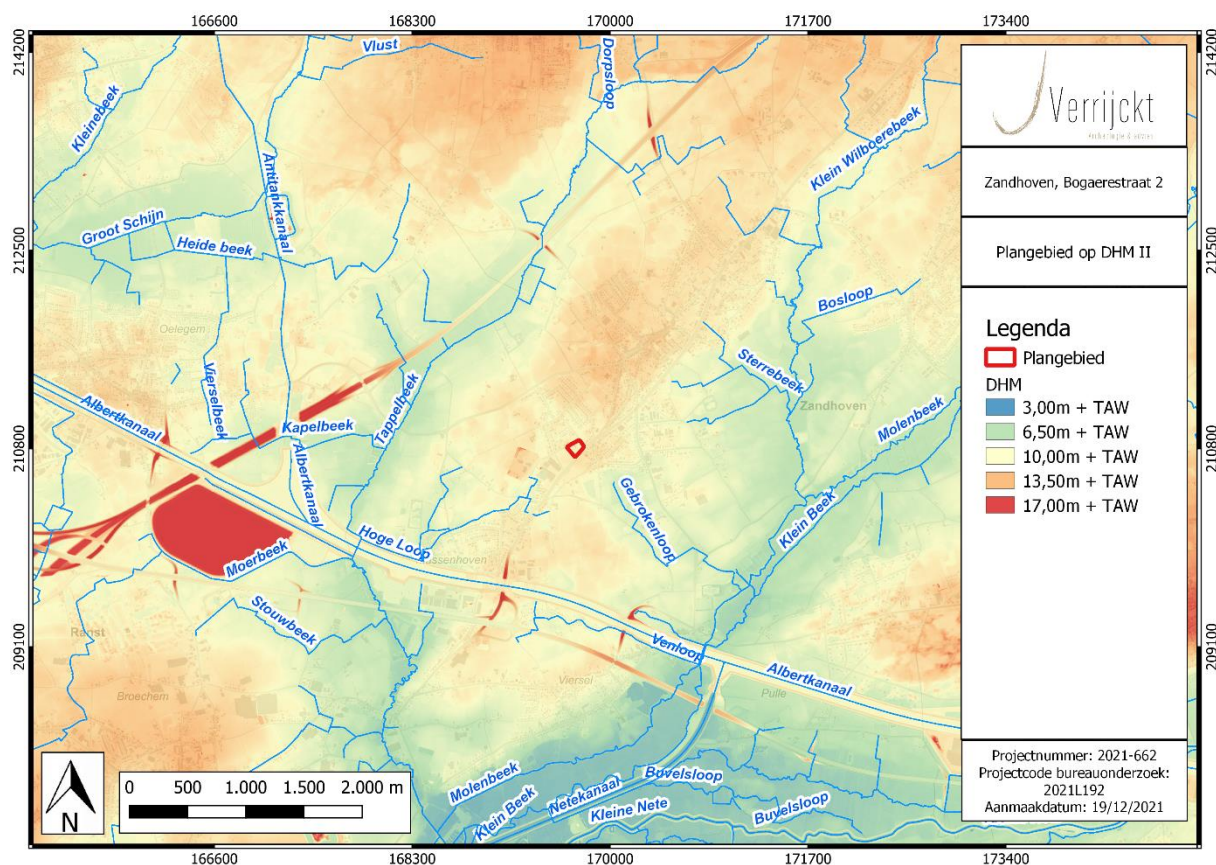
<sup>10</sup> Plan aangebracht door initiatiefnemer.





Figuur 7: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM II)<sup>11</sup>

<sup>11</sup> AGIV 2021b



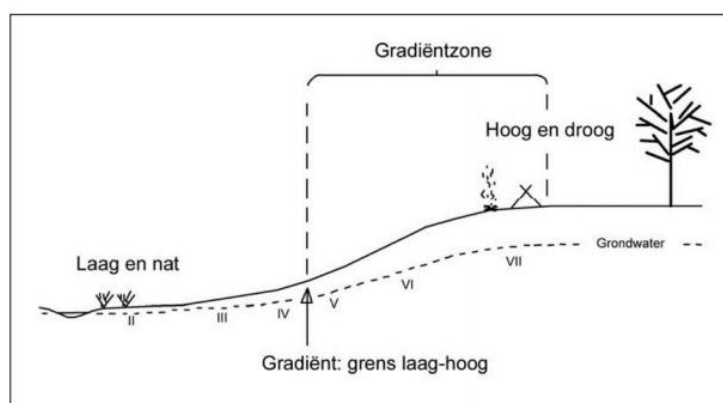
Figuur 8: Plangebied op het DHM II<sup>12</sup>

De meeste kampementen van jager-verzamelaars kunnen verwacht worden in de zogenaamde gradiëntzone, die zich uitstrekt vanaf de gradiënt (de grens tussen 'lage/natte' en 'hoge/droge' bodems) tot ca. 200 à 250 m in het droge deel. Een verklaring voor deze relatie moet worden gezocht in de volgende factoren:

- Landschappelijke gradiënten worden gekenmerkt door het op korte afstand van elkaar voorkomen van een grote verscheidenheid aan vegetatie-typen. Dit brengt voor jager-verzamelaars met zich mee dat op dergelijke locaties een grote verscheidenheid aan voedselbronnen op korte afstand voorhanden is in de vorm van planten en dieren.
- Rivier- en beekdalen vormden markante en goed herkenbare elementen in het door bossen gedomineerde landschap. Met name in het laat-paleolithicum en mesolithicum vormden de dalen de belangrijkste transportroutes.
- Langs eroderende oevers van rivieren en beken kunnen vuursteenhoudende terrasafzettingen aan het daglicht treden. In een begroeid zandlandschap kan een dergelijke ontsluiting een belangrijke bron van vuursteen zijn.
- Water geldt als constante en betrouwbare voedselbron door de aanwezigheid van vis.
- De nabijheid en bereikbaarheid van (drink-)water.

<sup>12</sup> AGIV 2021b

Op basis van bovenstaande bespreking van het digitale hoogtemodel kan geconcludeerd worden dat het plangebied wel gelegen is op een gradiëntzone. Op de Ferrariskaart is te zien dat het terrein nog net gelegen is binnen de Molenheide waarbinnen vennen aanwezig zijn.



Figuur 9: Illustratie gradiëntzone

In geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich in de depressie van de Schijns-Nete.<sup>13</sup> Deze eenheid is een laagliggend gebied (tussen 5 en 20 m + TAW). Het wordt gekenmerkt door een bosrijk, zachtgolvend gebied met een parallelle reliëfstructuur gevormd door valleien en pliocene dekzandruggen. Hierbij kunnen klei en grof zand op de hoger gelegen delen en fijn zand in de lager gelegen delen teruggevonden worden. Lokaal zijn deze afgedekt door holocene rivierduinen. De depressie van de Schijns-Nete bestaat uit een afwisseling van overwegend west-oost georiënteerde ruggen en dalen met een geringe hoogte.

### 1.4.3 Geologische situering

#### PALEOGEEN EN NEOGEEN (TERTIAIR)

De omgeving rond het plangebied wordt gekenmerkt door afzettingen van de Formatie van Lillo. Deze wordt gekenmerkt door groen tot grijsbruin fijn zand, dat weinig glauconiethoudend is en schelpen aan de basis bevat.

#### QUARTAIR 1/200.000

Op de quartairgeologische kaart 1:200.000 is het plangebied gekarteerd als Type 1. Dit type bestaat uit eolische afzetting van het Weichseliaan tot mogelijk Vroeg-Holoceen (zandleem tot leem) (*ELPw*). Deze afzetting kan eventuele hellingsafzettingen bevatten van het Quartair (*HQ*).

#### QUARTAIR 1/50.000

Op de quartairgeologische kaart 1:50.000 (kaartblad 16) is het plangebied gekarteerd in het zuidoosten als 22 en in het noordwesten als 34.

- 22 = Deze bestaat uit de tertiaire ondergrond die afgedekt is door lemige dekklagen op zandige dekklagen. Daarbovenop liggen eolische zanden van de formatie van Wildert. De formatie bestaat uit geel en geelgrijs zwaklemig, kwartshoudend zand. De dikte van dit pakket

<sup>13</sup> Goolaerts, S. en K. Beerten. 2006: 2.

varieert doorgaans tussen 1 en 4 meter en is van eolische afkomst. De afzettingen dateren uit het pleni-weichseliaan.

- 34 = Deze bestaat uit de tertiaire ondergrond die afgedekt is door lemige deklagen op zandige deklagen.

-

#### 1.4.4 Bodemkundige situering

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied in het noorden gekarteerd als OB (bebouwde zone), in het noordoosten als Sdc3(h) en in het zuidwesten als Zcc(h).

- Sdc3(h) = Matig natte lemige zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont

Deze matig natte lemige zandgronden, hebben een humeuze bovengrond, verscheiden in dikte ( . . . 1, . . . 2, . . . 3). Als draineringskarakteristiek beginnen roestverschijnselen tussen 40 en 60 cm. Een verscheiden substraat kan op wisselende diepte voorkomen. De series zijn overdreven nat in de winter en de lente; in de zomer blijven ze voldoende vochthoudend. Mits ontwatering in het voorjaar zijn deze bodems geschikt voor akker- en tuinbouw, alsook voor graasweide. De meeste tuinbouwgewassen die niet te vroeg ontwikkelen (bonen, tomaten, prei, selder) kunnen met succes verbouwd worden. Asperge geeft geen goede resultaten, omdat Sdc te nat zijn tijdens de vegetatieperiode.

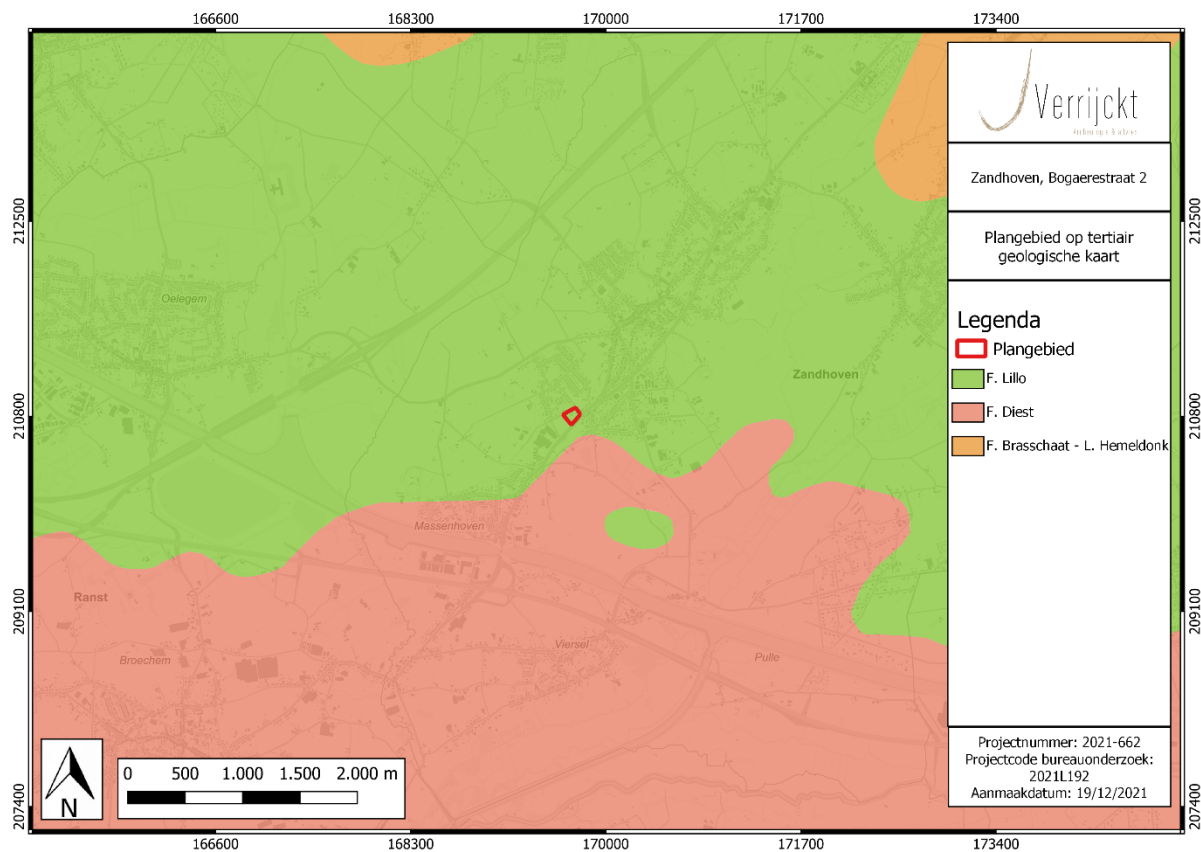
De (h) geeft aan dat het gaat om een sterk gevlekte, verbrokkelde of discontinue textuur-B horizont.

- Zcc(h) = Matig droge zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont

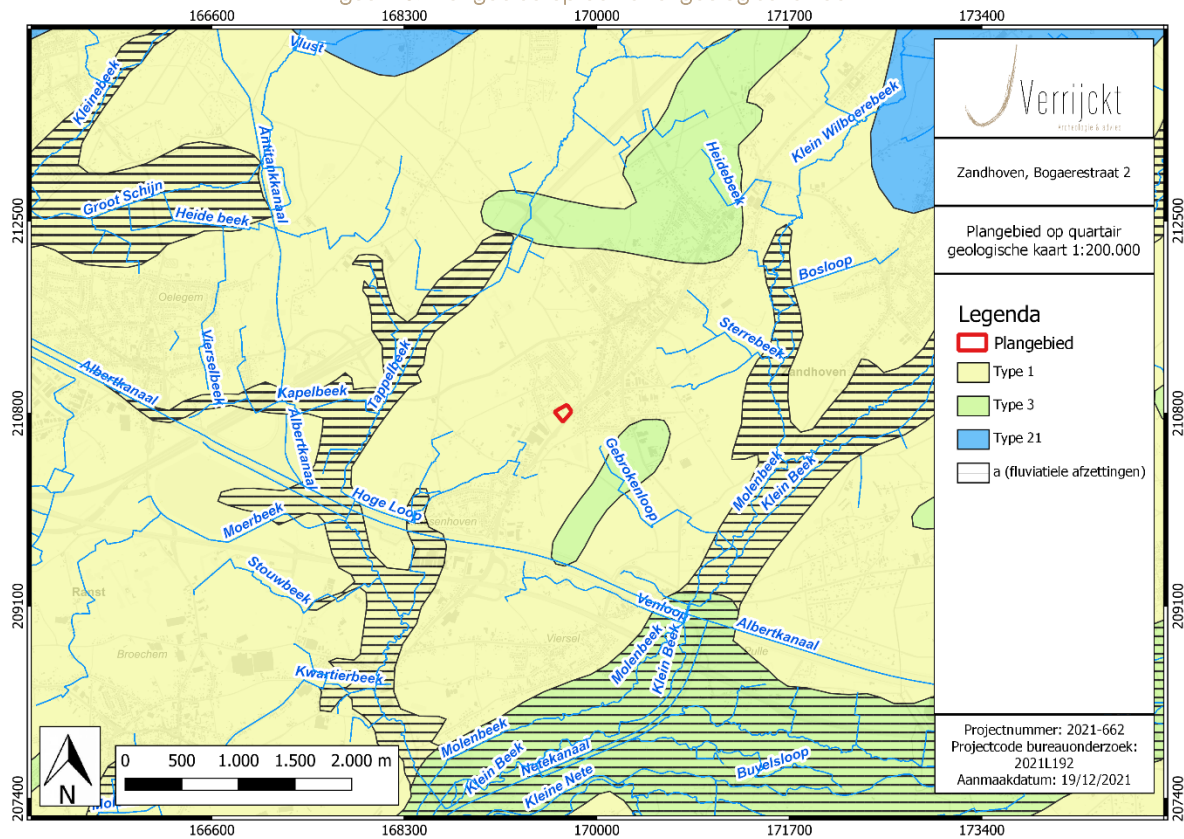
De drie series Zcp, Zcb en Zcc hebben binnen de zandgronden de draineringsvoorwaarden als gemeenschappelijk kenmerk. Ze zijn matig droog en vertonen roestverschijnselen tussen 60 en 90 cm. Ze hebben een gunstige waterhuishouding in de winter, maar zijn enigszins droogtegevoelig in de zomer. De aanwezigheid van een substraat kan de waterhuishouding in de zomer bevorderen. De landbouwwaarde is beïnvloed door de dikte van de humeuze bovengrond, waarbij fase . . . 3 de meest gunstige toestand is. Deze bodems zijn geschikt voor zomergranen, aardappelen en asperges. Ze hebben een hoge meststofbehoefte.

De (h) geeft aan dat het gaat om een sterk gevlekte, verbrokkelde of discontinue textuur-B horizont.





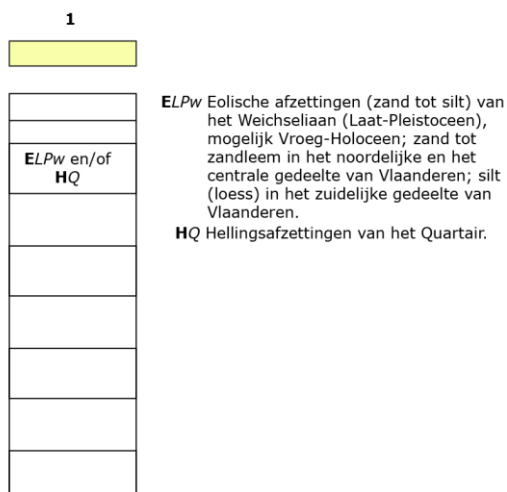
Figuur 10: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart<sup>14</sup>



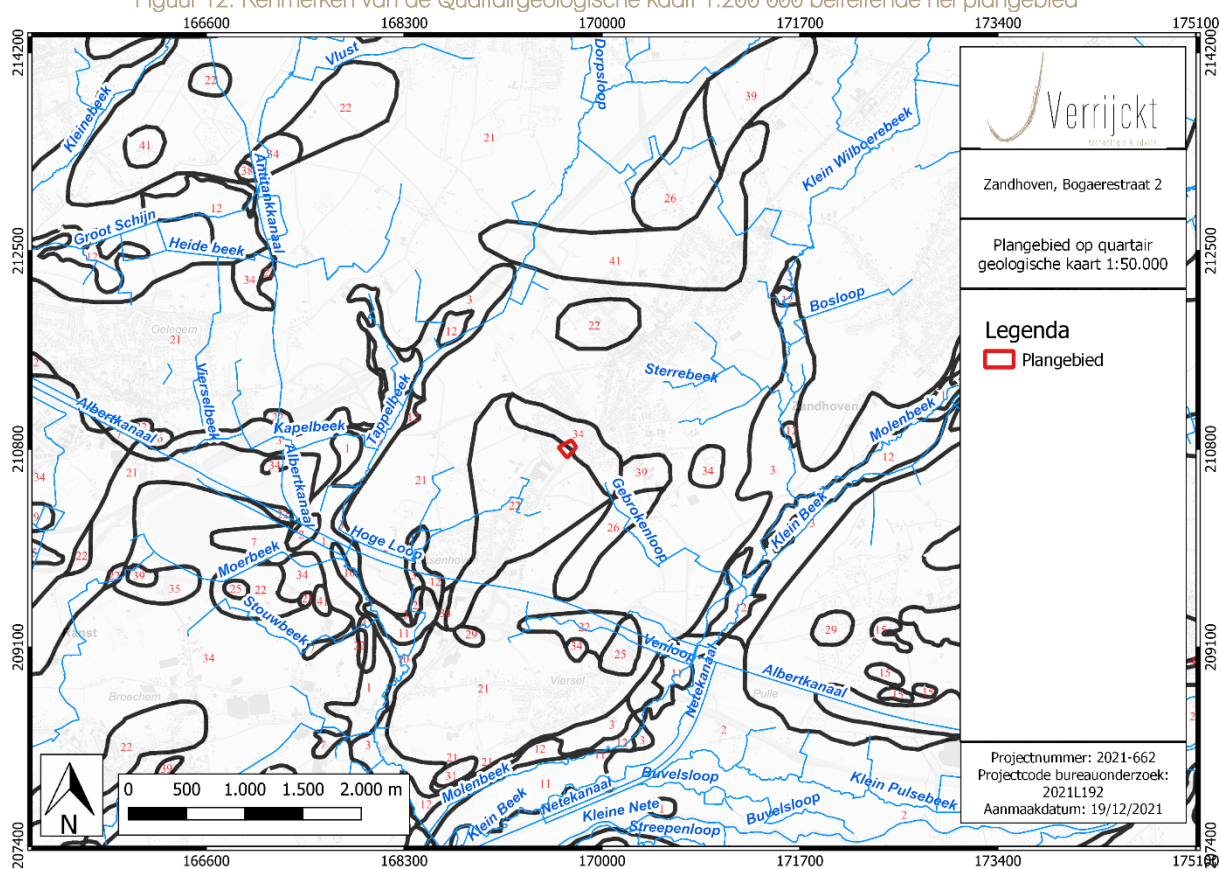
Figuur 11: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:200.000<sup>15</sup>

<sup>14</sup> DOV VLAANDEREN 2021b

<sup>15</sup> DOV VLAANDEREN 2021c



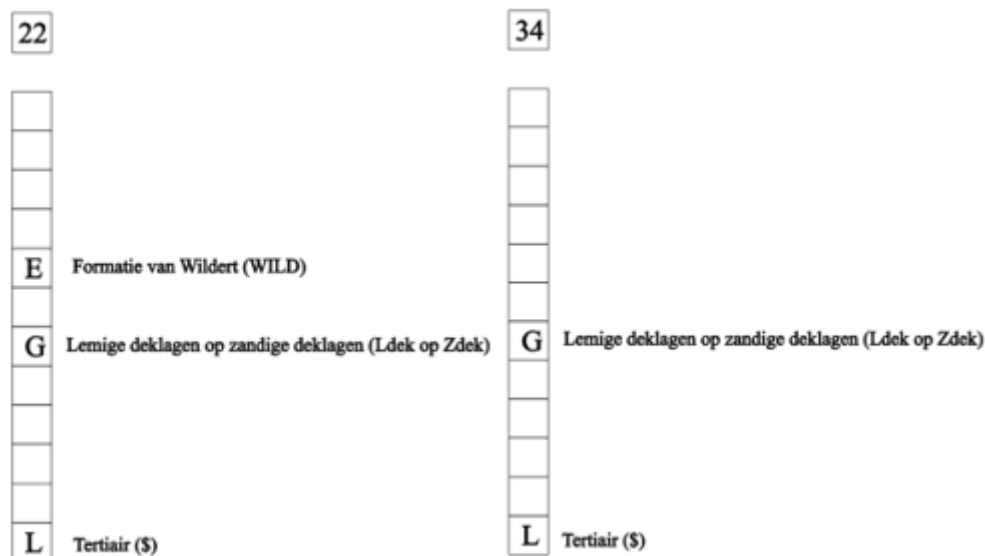
Figuur 12: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart 1:200 000 betreffende het plangebied<sup>16</sup>



<sup>16</sup> DOV VLAANDEREN 2021c

<sup>17</sup> DOV VLAANDEREN 2021c





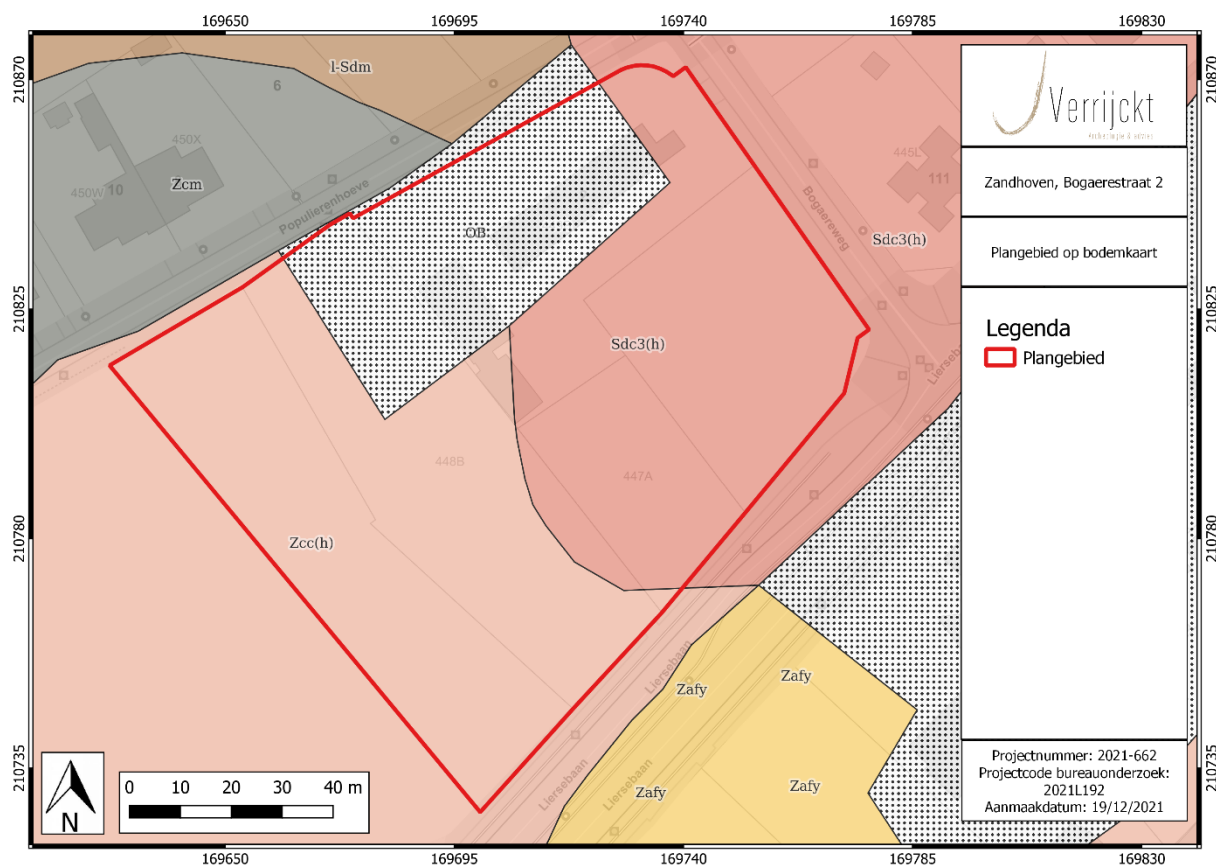
Figuur 14: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart 1:50 000 betreffende het plangebied<sup>18</sup>

| Ouderdom    |                    |          |                | Fluviaal en organoogeen |   |                   |                         | Eolisch         |                  | Lokaal |
|-------------|--------------------|----------|----------------|-------------------------|---|-------------------|-------------------------|-----------------|------------------|--------|
| HOLOCEEN    |                    |          |                | Formatie van Singraven  |   |                   |                         | Duinzanden      |                  |        |
| PLEISTOCEEN | Laat-Pleistoceen   | WEICHEL  | Tardi-Weichsel |                         |   |                   | Bedekt alluvium         |                 |                  |        |
|             |                    |          | Brabant        |                         |   |                   |                         |                 |                  |        |
|             |                    |          | Pleni-Weichsel | Haspengouw              |   | V                 | Fluvio-lacustriene klei | Bedekt alluvium | Lemige deklagen  |        |
|             |                    |          |                |                         |   |                   |                         |                 | Zandige deklagen |        |
|             |                    |          | Vroeg-Weichsel |                         | V | Fluviatile zanden |                         |                 |                  |        |
|             |                    |          |                |                         | V |                   |                         |                 |                  |        |
|             | EEM                |          |                |                         |   |                   |                         |                 |                  |        |
|             | Midden-Pleistoceen | SAALE    |                |                         |   |                   |                         |                 |                  |        |
|             |                    | HOLSTEIN |                |                         |   |                   |                         |                 |                  |        |
|             |                    | ELSTER   |                |                         |   |                   |                         |                 |                  |        |
|             |                    | CROMER   |                |                         |   |                   |                         |                 |                  |        |
|             | Vroeg-Pleistoceen  |          |                |                         |   |                   |                         |                 |                  |        |

Figuur 15: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart 1:50 000 betreffende het plangebied<sup>19</sup>

<sup>18</sup> DOV VLAANDEREN 2021c

<sup>19</sup> DOV VLAANDEREN 2021c



Figuur 16: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen<sup>20</sup>

#### 1.4.5 Historische bronnen

Het plangebied ligt in de huidige gemeente Zandhoven en in de deelgemeente Massenhoven. Het kan dus voordelig zijn om van beide de geschiedenis na te gaan.

##### 1.4.5.1 Zandhoven

Waarschijnlijk groeide het dorp rond de vestiging van een hoofdrechtbank die reeds bestond in de 12de eeuw en een oudere Karolingische gouwbank opvolgde. Het grootste deel van de provincie Antwerpen en een deel van de Nederlandse provincie Noord-Brabant tot bij Breda behoorde tot het rechtsgebied van de rechtbank van Zandhoven. Tijdens het Franse regime (13 augustus 1795) werd de aloude rechtbank vervangen door een vredegerecht. Zandhoven was een Vrijheid, die tot op het einde van het ancien regime bij de hertogelijke domeinen hoorde.

##### 1.4.5.2 Massenhoven

De oudste vermeldingen is terug te vinden in de 12de eeuw. De parochie is tot 1839 verbonden met de andere deelgemeente van Zandhoven, namelijk Viersel. De heerlijkheid Massenhoven was tot 1644 in handen van de vorst, nadien achtereenvolgens in het bezit van Adriaan Brouwers, de families van Zinnick en Cannaert en de baron de Saint-Vaast. Massenhoven werd circa 1585 volledig verwoest en lag in 1702-03 tijdens de Spaanse Successieoorlog op de verdedigingslijn tegen de Franse troepen. Nadien werd de gemeente nogmaals zwaar getroffen tijdens de Tweede Wereldoorlog (12 mei 1940).

<sup>20</sup> DOV VLAANDEREN 2021a

### 1.4.6 Cartografische bronnen

Een belangrijke bron van informatie wordt geleverd door het historisch kaartmateriaal. Met deze bronnen kan nagegaan worden of er in historische tijden bebouwing is geweest op het terrein, of dat het landgebruik van het perceel is gewijzigd doorheen de tijd. Hierbij moet wel rekening gehouden worden met het feit dat de eerste bruikbare kaarten pas vanaf de 16de eeuw of later voorhanden zijn.

Bovendien is de afwezigheid van bebouwing op kaarten geen garantie dat er geen bebouwing is geweest. In de beginperiode van de cartografie werden voornamelijk grotere nederzettingen en belangrijker bouwwerken zoals kerken, kloosters en kastelen weergegeven en was er weinig of geen aandacht voor de burgerlijke architectuur. Pas vanaf de 19de eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde topografische en kadasterkaarten. Mogelijk eerder aanwezige structuren kunnen intussen verdwenen zijn.

#### VILLARET (1745-1748)

De Villaretkaart wordt eveneens de kaart van de Franse ingenieurs en geografen genoemd (1745-1748). Het bestrijkt grote delen van het huidige Belgische grondgebied en vertelt ons hoe het landschap erbij lag in het midden van de 18de eeuw. Na de slag bij Fontenoy (1745) kregen de Fransen voor enkele jaren de controle over onze gebieden. Het is in die militaire context dat de meer dan 80 kaartbladen ontstonden.

Op de Villaretkaart staat het plangebied niet gekarteerd.

#### FERRARIS (1771-1778)

De Ferrariskaarten zijn een verzameling van 275 uiterst gedetailleerde topografische kaarten van de Oostenrijkse Nederlanden. Ze zijn opgemaakt tussen 1771 en 1778 onder leiding van veldmaarschalk Joseph de Ferraris. Het is de eerste systematische kartering van het Belgische grondgebied, hoewel soms lokale verschuivingen mogelijk zijn.

Op de Ferrariskaart ligt het projectgebied op de rand van het gebied wat toen gekend was als de Molenheide, een klein stukje heide tussen akkerlanden. De kaart is vermoedelijk niet correct gegeorefereerd, vermits de zuidelijke grens van het plangebied niet langs de weg gelegen is die overeenstemt met de huidige Liersebaan.

#### ATLAS DER BUURTWEGEN (1843-1845)

De Atlassen der Buurtwegen werden opgemaakt in uitvoering de wet van 10 april 1841. De atlas maakt een onderscheid in buurtwegen en voetwegen (sentiers). Per toenmalige gemeente werd een atlas opgemaakt, met uitzondering van een aantal stadskernen.

Op de Atlas der Buurtwegen is het plangebied wel correct gegeorefereerd. De voorlopers van de drie wegen zijn nu reeds allemaal zichtbaar, evenals de voorloper van de huidige hoeve.

#### VANDERMAELEN (1846-1854)

De kaarten Vandermaelen of Vandermaelenkaarten zijn een verzameling van historische kaarten van België, gemaakt door Philippe Vandermaelen (1795-1869). Deze kaarten geven een gedetailleerd beeld van heel België en worden beschouwd als de opvolger van de Ferrariskaarten uit de periode 1771-1778.

Op de Vandermaelenkaart is te zien dat het westelijke gedeelte bebost is met hoogstammige bomen.

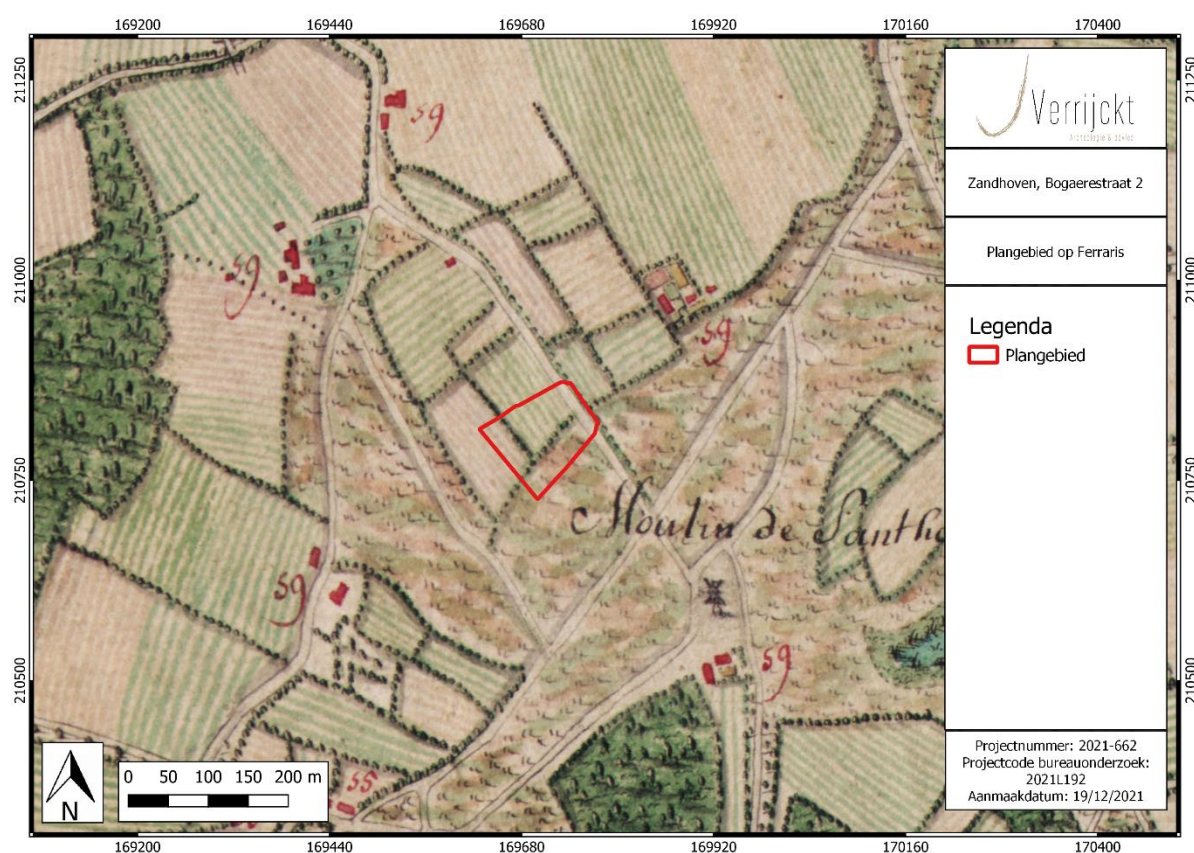
## POPP (1842-1879)

Met de Popp-kaarten wordt de verzameling van kadasterkaarten bedoeld die in de 19de eeuw uitgegeven werd door de Brugse drukker-uitgever Philippe Chrétien Popp (1805-1879).

Op de Popp-kaarten is te zien dat de huidige percelering nog grotendeels overeenkomt met deze.

## ORTHOFOTO 1971, 1979-1990, 2000-2003 EN 2005-2007

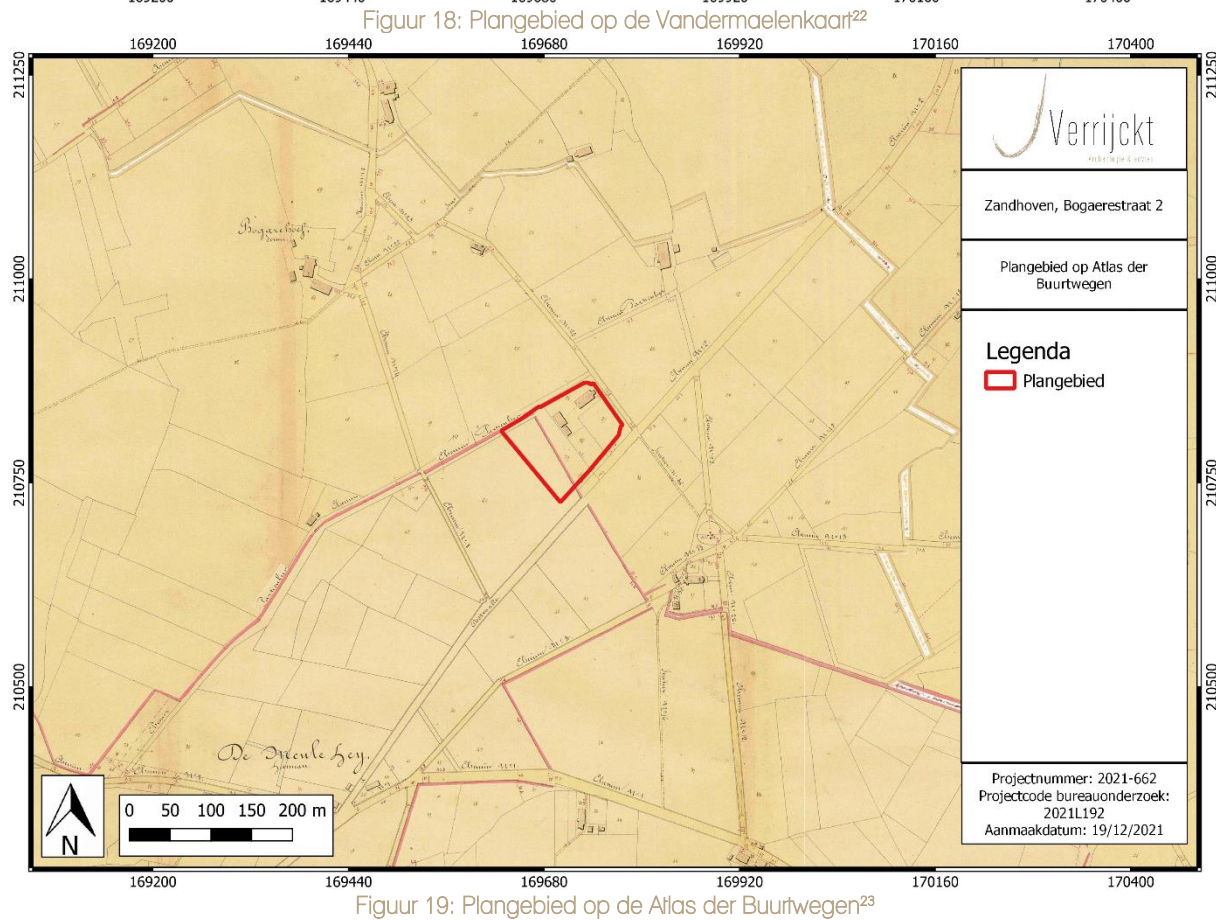
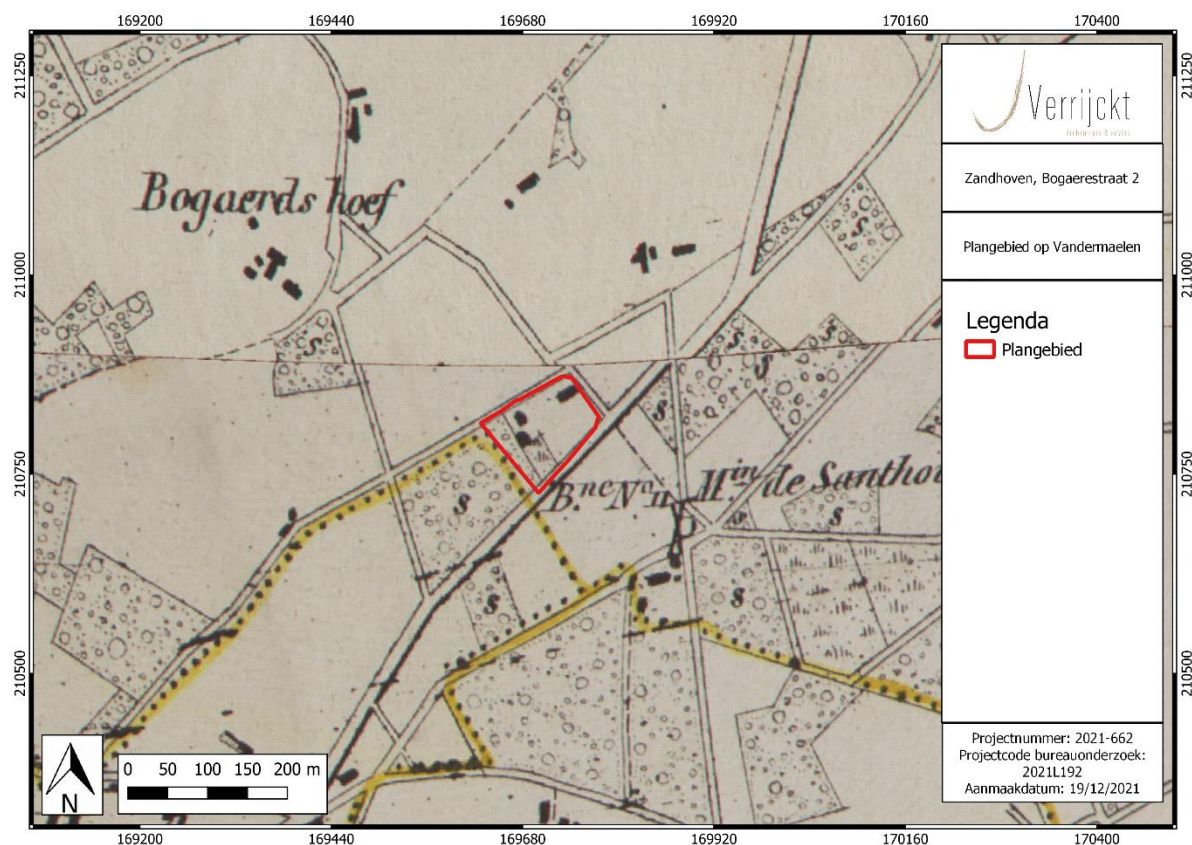
Op de orthofoto van 1971 is nog steeds de hoeve in min of meer dezelfde opstelling te zien zoals op de historische kaarten Vandermaelen, Atlas der Buurtwegen en Popp. Er zijn amper tot geen bomen aanwezig. Dit verandert op de volgende luchtfoto's. De bomen zijn quasi altijd min of meer gelijklopend aan de perceelsgrenzen. In het zuiden is een tennisveld aanwezig. Deze situatie blijft zo tot in 2020, wanneer de bomen grotendeels worden gerooid en het tennisveld verdwijnt.



Figuur 17: Plangebied op de Ferrariskaart<sup>21</sup>

<sup>21</sup> GEOPUNT 2021c

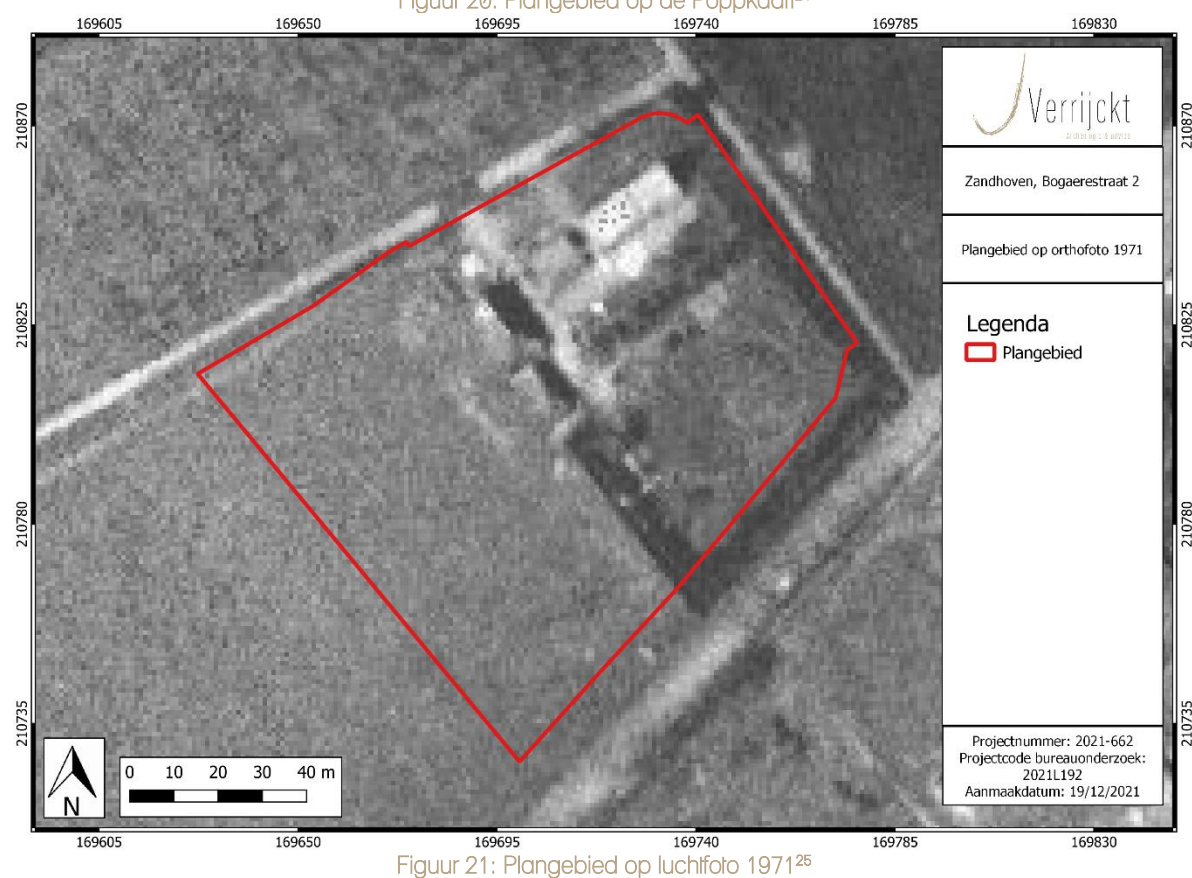
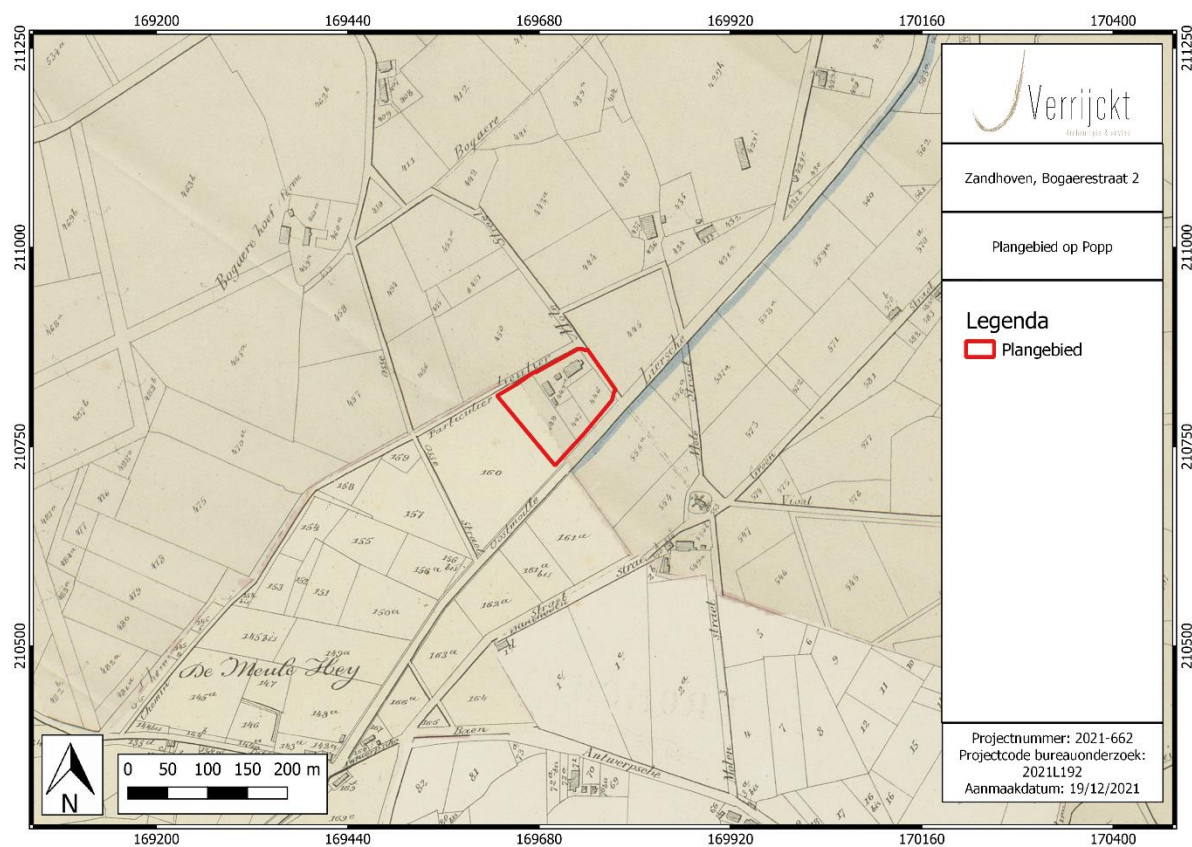




<sup>22</sup> GEOPUNT 2021d

<sup>23</sup> GEOPUNT 2021b



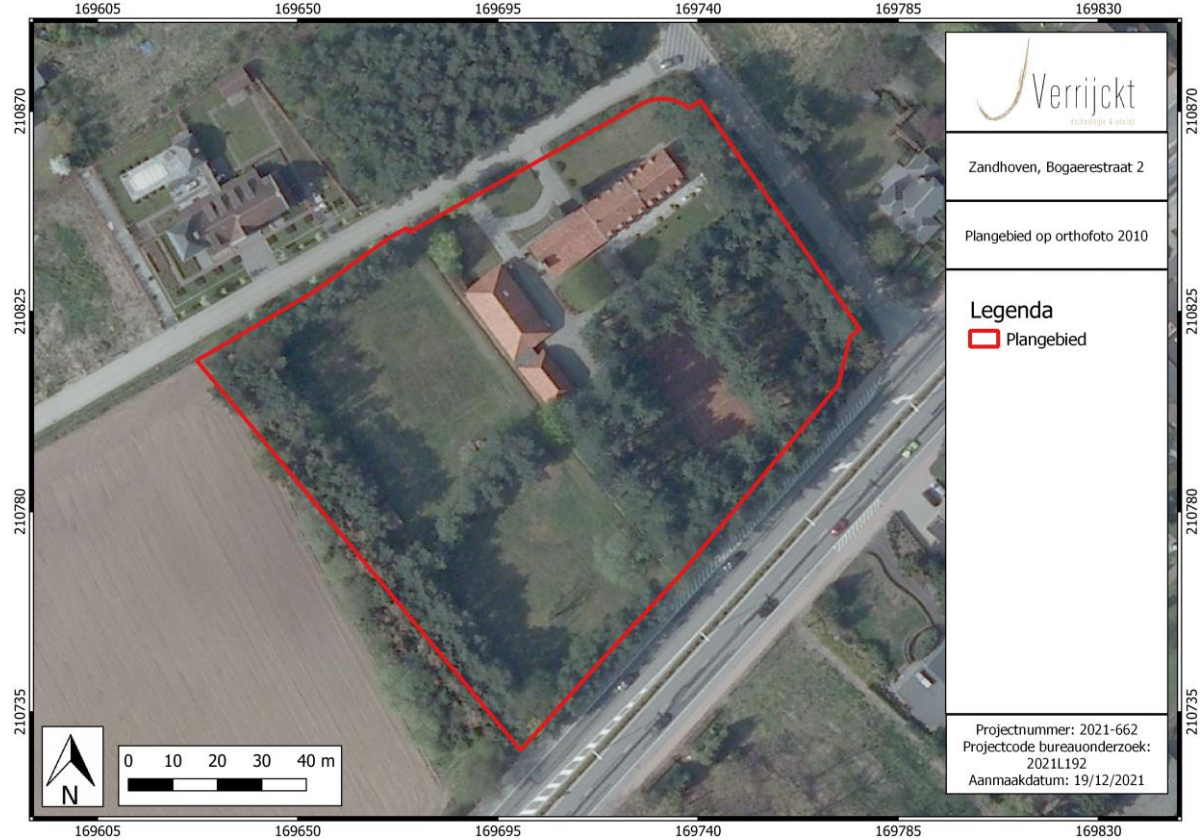


<sup>24</sup> GEOPUNT 2021e

<sup>25</sup> GEOPUNT



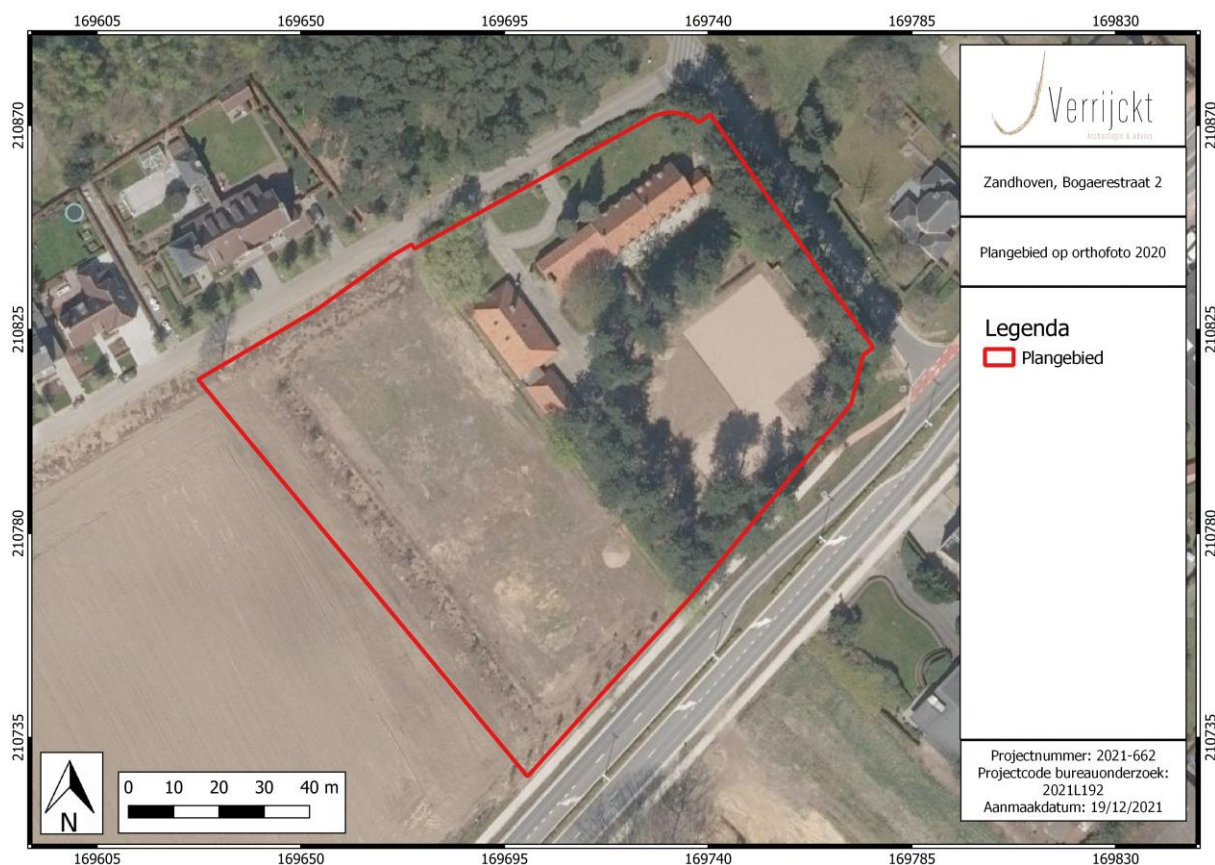
Figuur 22: Plangebied op luchtfoto 1989<sup>26</sup>



Figuur 23: Plangebied op luchtfoto 2010<sup>27</sup>

<sup>26</sup> GEOPUNT  
<sup>27</sup> GEOPUNT





Figuur 24: Plangebied op luchtfoto 2020<sup>28</sup>

#### 1.4.7 Archeologisch bronnen

##### CENTRAAL ARCHEOLOGISCHE INVENTARIS (CAI)

Binnen de contouren van het plangebied zijn er geen archeologische waarden gekend. Voor de ruime omgeving van het plangebied kunnen zowel de Centrale Archeologische Inventaris (CAI), als de archeologische gebeurtenissen, (vastgestelde) archeologische zones en goedgekeurde archeologienota's geraadpleegd worden. Allereerst volgt hieronder een oplijsting van de gekende archeologische waarden zoals opgeijst in de archeologische databank van vindplaatsen in Vlaanderen (CAI).

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.<sup>29</sup>

| CAI-NR | TOPONIEM                    | OMSCHRIJVING               | DATERING              | BRON                |
|--------|-----------------------------|----------------------------|-----------------------|---------------------|
| 105868 | Molenbaan I                 | Molen                      | 18 <sup>de</sup> eeuw | Cartografie         |
| 218262 | Antwerpsebaan               | Leerbeslag van paardentuig | Nieuwe tijd           | Metaaldetectie      |
| 980704 | Zandhoven Liersebaan<br>127 | Wegtracé                   | Nieuwe tijd           | Proefsleuven (2020) |

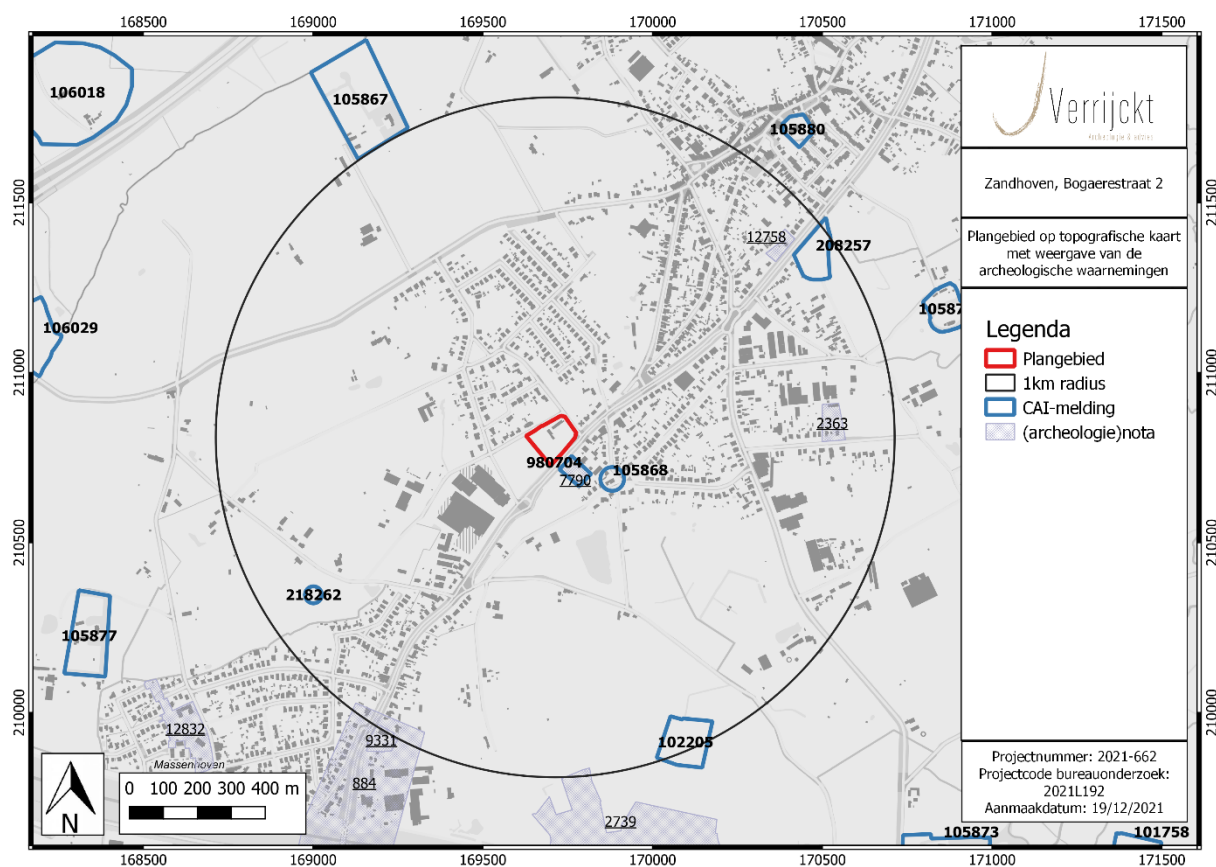
<sup>28</sup> GEOPUNT

<sup>29</sup> CAI 2021

Binnen een straal van 1000m werden slechts drie CAI-meldingen aangeduid. Twee daarvan waren aan de hand van onderzoek zonder ingreep in de bodem, namelijk cartografie en metaaldetectie. Tijdens de metaaldetectie (218262) werd een leerbeslag van paardentuig aangetroffen, dat niet specifiek kon gedateerd worden dan nieuwe tijd. Zo'n 150 meter naar het zuidoosten toe kon aan de hand van cartografie een molen worden aangeduid (105868).

Net ten zuiden van het plangebied, aan de overkant van de Liersebaan, werd een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd (980704). Tijdens een proefsleuvenonderzoek kwam een verdwenen wegtracé aan het licht, dat wellicht ouder is dan de late 18de eeuw. Het tracé bestond uit karrensporen waarlangs bomen gestaan hebben. De weg lijkt ouder te zijn dan de late 18de eeuw, want hij is niet aangegeven op de Ferrariskaart, noch op latere kaarten.

Uit bovenstaande kan geconcludeerd worden dat er slechts weinig, goed onderzochte, archeologische sites aanwezig zijn in de omgeving van het plangebied. Dit is vermoedelijk niet te wijten aan het ontbreken van archeologische sites. Waarschijnlijk is dit te wijten aan het ontbreken van recente, grootschalige ontwikkelingen waarbij archeologisch onderzoek noodzakelijk is.



Figuur 25: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart<sup>30</sup>

<sup>30</sup> CAI 2021

## ARCHEOLOGIENOTA'S EN NOTA'S

In de directe nabijheid van het plangebied werden enkele archeologienota's opgemaakt. In slechts één geval werd een nota uitgeschreven. Deze archeologienota en nota zijn geschreven voor het terrein aan de overkant van de Liersebaan. Door de directe nabijheid hiervan kunnen de gegevens uit deze onderzoeken extra info verschaffen over de mogelijke archeologische verwachting binnen het plangebied.

Tabel 2: Archeologische vooronderzoeken zonder ingreep in de bodem in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.

| ID-NUMMER    | TOPONIEM                 | OMSCHRIJVING                                                                                                                     | BRON                                                                                           |
|--------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>2363</b>  | Donck Zandhoven          | archeologienota uit maart 2017<br><br>bureauonderzoek<br><br>Advies: uitgesteld vooronderzoek (proefsleuven)                     | BEUKELAAR - VAN GULIK Tessa, HEIRBAUT Elly N.A., 2017. Vooronderzoek Zandhoven Donck Zandhoven |
| <b>7790</b>  | Zandhoven Liersebaan 127 | archeologienota uit juli 2018<br><br>bureauonderzoek<br><br>Advies: uitgesteld vooronderzoek (landschappelijke boringen + ...)   | FERKET Ruth, REYNS Natasja, CLAESSENS Liesbeth, 2018. Vooronderzoek Zandhoven Liersebaan 127.  |
| <b>12758</b> | Zandhoven Ringlaan       | archeologienota uit november 2019<br><br>bureauonderzoek<br><br>Advies: uitgesteld vooronderzoek (proefsleuven)                  | HEIRBAUT Elly N.A., 2019. Vooronderzoek Zandhoven Ringlaan.                                    |
| <b>16708</b> | Zandhoven Liersebaan 127 | Nota uit december 2020<br><br>landschappelijke boringen + proefsleuven<br><br>Advies: geen<br><br>Volgt uit archeologienota 7790 | JENNES Niels, VERRIJCKT Jeroen, 2020. Vooronderzoek Zandhoven Liersebaan 127                   |

### Vooronderzoek Zandhoven, Liersebaan 127<sup>31</sup> (ID 7790, 16708)

"Het bureauonderzoek toont aan dat het onderzoeksgebied archeologisch potentieel kent voor waardevolle archeologische resten uit de steentijd, de metaaltijden, de Romeinse tijd, de middeleeuwen en de nieuwe tijd. Deze inschatting is gebaseerd op de gunstige landschappelijk

<sup>31</sup> <https://loket.onroerendergoed.be/archeologie/notas/notas/7790> + <https://loket.onroerendergoed.be/archeologie/notas/notas/16708>



ligging van het terrein op een interfluvium en in de nabijheid van waterlopen.”<sup>32</sup> Bijgevolg werden in eerste instantie landschappelijke boringen voorgesteld.

“Er werden 5 landschappelijke boringen uitgevoerd die allemaal een droge en fijne zandbodem vertoonden. De landschappelijke boringen zijn op te delen in twee types: Boringen 1 en 5 vertonen een typisch bosgrond met het geelgrijze dekzand pas vanaf 100 cm-mv. In het geval van boring 5 werd gestuit op vermoedelijk een wortel op circa 130 cm-mv. Deze boringen vertonen een typische omwoeling van de grond. Boringen 2 tot en met 4 vertonen dan weer AC-profielen waarbij de geelgrijze C-horizont werd aangetroffen op een diepte vanaf 15 à 20 cm-mv. Concluderend kan gezegd worden dat de bodembewaringstoestand in die mate slecht bewaard is dat de kans op het aantreffen van in situ steentijdsites bijzonder klein is. Wel kunnen nog sporensites worden aangetroffen. Het archeologisch vlak bevindt zich op circa 15 à 20 cm-mv..”<sup>33</sup>

Doordat de boringen AC-profielen weergaven, was de bodembewaring eerder slecht en de kans op in situ steentijdsites zeer laag. Verder onderzoek naar de steentijdverwachting was dus niet nuttig. Er kon direct overgegaan worden tot proefsleuven.

“Binnen de onderzoekszone werd één profiel opgeschaafd, in het westen van werkput 2. In het profiel werd onder de circa 35 cm dikke, donkerbruine bouwvoor (Ahp-horizont) meteen de geelgrijze C-horizont aangetroffen (droog en fijn zand, zs2). Roestverschijnselen waren zichtbaar op een diepte van circa 70-75 cm-mv. Een B-horizont werd niet teruggevonden.”<sup>34</sup>



Figuur 26: Refentieprofiel proefsleuvenonderzoek

“Tijdens het vooronderzoek met ingreep in de bodem zijn behalve verstoringen sporen aangetroffen die te herleiden zijn tot een oud wegtracé. De exacte datering van het wegtracé is onbekend, maar gezien de afwezigheid ervan op historisch kaartenmateriaal vanaf de late 18e eeuw lijkt ze van voor deze periode te dateren. Verder werden er geen nederzettingssporen of sporen te relateren aan

<sup>32</sup> FERKET Ruth, REYNS Natasja, CLAESSENS Liesbeth, 2018. Vooronderzoek Zandhoven Liersebaan 127, p. 27.

<sup>33</sup> JENNES Niels, VERRIJCKT Jeroen, 2020. Vooronderzoek Zandhoven Liersebaan 127, p. 9.

<sup>34</sup> JENNES Niels, VERRIJCKT Jeroen, 2020. Vooronderzoek Zandhoven Liersebaan 127, p. 15.

funeraire of ambachtelijke activiteiten teruggevonden. Noch werden er vondsten gedaan die de aanwezigheid van een archeologische site suggereren. Op historisch kaartenmateriaal zou de weg in heidegebied liggen, wat op haar beurt dan ook weer de afwezigheid van andere sporen uit deze periode zou kunnen verklaren. De ontginning ervan is pas te dateren na de late 18e eeuw.”<sup>35</sup>

De extra kenniswinst die uit een vlakdekkende opgraving te behalen zou zijn, was, kosten-batenanalytisch, te klein. Het plangebied werd dus vrijgegeven.

Deze archeologienota en nota leidden uiteindelijk tot de CAI-melding 980704 en de aanduiding als GGA-zone.

## 1.5 Besluit

### 1.5.1 Beantwoording onderzoeksvragen

- *Wat zijn de gekende archeologische en historische gegevens en welke aanwijzingen bevatten de bestaande bronnen over het archeologische potentieel van het terrein?*

Het plangebied zelf kent geen archeologische en historische gegevens. De ruime omgeving van het plangebied kent eveneens weinig archeologische vondstlocaties. Het ontbreken van goed onderzochte archeologische sites wil echter niet zeggen dat er geen archeologische sites aanwezig zijn. De weinige archeologische vondstlocaties tonen aan dat er wel degelijk archeologische sites aanwezig zijn. Binnen een straal van 1000m werden slechts drie CAI-meldingen aangeduid. Twee daarvan waren aan de hand van onderzoek zonder ingreep in de bodem, namelijk cartografie en metaaldetectie. Tijdens de metaaldetectie (218262) werd een leerbeslag van paardentuig aangetroffen, dat niet specifiek kon gedateerd worden dan nieuwe tijd. Zo’n 150 meter naar het zuidoosten toe kon aan de hand van cartografie een molen aangeduid (105868). Net ten zuiden van het plangebied, aan de overkant van de Liersebaan, werd een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd (980704). Tijdens een proefsleuvenonderzoek kwam een verdwenen wegtracé aan het licht, dat wellicht ouder is dan de late 18de eeuw. Het tracé bestond uit karrensporen waarlangs bomen gestaan hebben. De weg lijkt ouder te zijn dan de late 18de eeuw, want hij is niet aangegeven op de Ferrariskaart, noch op latere kaarten.

Op de Ferrariskaart is te zien dat het terrein gelegen is in heidegebied, dat daarna wordt omgezet naar landbouwgebied. Vanaf de Vandermaelen is te zien dat de hoeve reeds aanwezig is. De originele opstelling – hoeve met losse bestanddelen – blijft behouden tot op heden. Op de orthofoto van 1971 is nog steeds de hoeve, in min of meer dezelfde opstelling te zien zoals op de historische kaarten Vandermaelen, Atlas der Buurtwegen en Popp. Er zijn amper tot geen bomen aanwezig. Dit verandert op de volgende luchtfoto’s. De bomen zijn quasi altijd min of meer gelijklopend aan de perceelsgrenzen. In het zuiden is een tennisveld aanwezig. Deze situatie blijft zo tot in 2020, wanneer de bomen grotendeels worden gerooid en het tennisveld verdwijnt.

- *Zijn er gegevens gekend dat de bodem verstoord is?*

Op de orthofoto van 1971 is nog steeds de hoeve, in min of meer dezelfde opstelling te zien zoals op de historische kaarten Vandermaelen, Atlas der Buurtwegen en Popp. Er zijn amper tot geen bomen aanwezig. Dit verandert op de volgende luchtfoto’s. De bomen zijn quasi altijd min of meer gelijklopend aan de perceelsgrenzen. In het zuiden is een tennisveld aanwezig. Deze situatie blijft zo tot in 2020, wanneer de bomen grotendeels worden gerooid

<sup>35</sup> JENNES Niels, VERRIJCKT Jeroen, 2020. Vooronderzoek Zandhoven Liersebaan 127, p. 24.

en het tennisveld verdwijnt. Dit zal alvast voor enige, maar in diepte en oppervlakte onbekende impact op de bodem gezorgd hebben.

- *Wat is de impact van de geplande werken?*

De opdrachtgever plant op het terrein de herbestemming van de bestaande schuur en het aanleggen van drie padelvelden en parking. De bestaande schuur wordt herbestemd naar horeca. Hiervoor zijn amper ingrepen in de bodem verwacht. In het zuiden komen drie padelvelden in waterdoorlatende asfalt met sportmat als toplaag (614,5 m<sup>2</sup>). Deze zullen opgemaakt worden uit een toplaag van kunstgras met daaronder steenslagfundering, die samen 40 cm dik zijn. De nodige verharding in waterdoorlatend materiaal wordt aangelegd rondom de padelvelden (193,9 m<sup>2</sup>) in functie van de toegang, alsook verharding in niet-waterdoorlatend materiaal, afwaterend naar de groenzone (962,5 m<sup>2</sup>). 68 parkeerplaatsen in waterdoorlatende grasdallen (962 m<sup>2</sup>). De verharding en grasdallen zal 45 cm dik zijn. De omgeving wordt voorzien van een groenzone. Het bestaande terreinniveau blijft behouden, zonder afgravingen en ophogingen. Uit bovenstaande kan geconcludeerd worden dat eventuele archeologische waarden onherroepelijk vernietigd worden.

- *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?*

Net ten zuiden, aan de overkant van de Liersebaan, werd een archeologienota en nota – bestaande uit een bureauonderzoek, landschappelijke boringen en een proefsleuvenonderzoek – uitgevoerd. Bij het proefsleuvenonderzoek werd volgend referentieprofiel uitgezet: “In het profiel werd onder de circa 35 cm dikke, donkerbruine bouwvoor (Ahp-horizont) meteen de geelgrijze Chorizont aangetroffen (droog en fijn zand, zs2). Roestverschijnselen waren zichtbaar op een diepte van circa 70-75 cm-mv. Een B-horizont werd niet teruggevonden.”



Figuur 27: Referentieprofiel proefsleuvenonderzoek

- *Is er een archeologische site aanwezig? Zo ja, wat zijn de karakteristieken en de bewaringstoestand ervan? Wat is de relatie met het landschap? Welke waarde heeft de site?*

Er zijn geen afdoende aanwijzingen dat er binnen de contouren van het plangebied een archeologische site aanwezig is. Om uitsluitel te geven is verder archeologisch onderzoek noodzakelijk.

- *Wat is de te volgen strategie tijdens een eventueel verder onderzoek?*

Om na te gaan of er effectief sprake is van verstoring ten gevolge van het uitvlakken van het terrein in 2020 en of er een steentijdpotentieel aanwezig is, alsook om na te gaan op welke diepte een eventueel archeologisch niveau zich situeert, zijn landschappelijke boringen noodzakelijk.

### 1.5.2 Archeologische verwachting

Het plangebied ligt in de huidige gemeente Zandhoven en in de deelgemeente Massenhoven. Op de Ferrariskaart is te zien dat het terrein gelegen is in heidegebied, dat daarna wordt omgezet naar landbouwgebied. Vanaf de Vandermaelen is te zien dat de hoeve reeds aanwezig is. De originele opstelling – hoeve met losse bestanddelen – blijft behouden tot op heden. Op de orthofoto van 1971 is nog steeds de hoeve, in min of meer dezelfde opstelling te zien zoals op de historische kaarten Vandermaelen, Atlas der Buurtwegen en Popp. Hierdoor is de verwachting op archeologische sites uit de nieuwe tijd en nieuwste tijd hoog. Het zal hierbij vooral gaan om zaken die in verband kunnen gebracht worden met de Populierenhoeve.

De omgeving rond het projectgebied bevindt zich op een interfluvium tussen de vallei van de Kleine Beek en van de Molenbeek (zuidoosten) en de vallei van de Tappelbeek in het westen). Hydrografisch behoort het tot het Netebekken. Ten noordoosten lopen de Sterrebeek en de Boutersemloop. Ten zuidoosten stroomt de Gebrokenloop naar de Molenbeek. De Kleine Beek stroomt hier grotendeels parallel aan de Molenbeek. Op enige afstand ten zuiden is het Albertkanaal gelegen. Ten zuidwesten is de Hoge Loop gesitueerd en ten westen bevindt zich de Tappelbeek. Het plangebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 9,88 en 11,07 m + TAW. Hierbij is er een diepte zichtbaar in het oosten van het plangebied, waar er tot in 2020 een tennisveld aanwezig was. De DHM is opgemaakt voor deze datum en geeft dus nog de oude situatie weer. Op heden is dit open gebied, klaar om ingezaaid te worden. De hoger gelegen delen komen overeen met de bomenrijen die eveneens aanwezig waren tot in 2020, vóór ze gerooid werden.

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied gekarteerd in het noorden als OB (bebouwde zone), in het noordoosten als Sdc3(h) (Matig natte lemig zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont) en in het zuidwesten als Zcc(h) (Matig droge zandbodem met sterk gevlekte, verbrokkelde textuur B horizont). Gelet op de landschappelijke ligging, in een omgeving met vennen (Ferraris), is er een hoge verwachting voor steentijdartefactensites aanwezig.

Het plangebied zelf kent geen archeologische en historische gegevens. De ruime omgeving van het plangebied kent eveneens weinig archeologische vondstlocaties. Het ontbreken van goed onderzochte archeologische sites wil echter niet zeggen dat er geen archeologische sites aanwezig zijn. De weinige archeologische vondstlocaties tonen aan dat er wel degelijk archeologische sites aanwezig zijn. Binnen een straal van 1000m werden slechts drie CAI-meldingen aangeduid. Twee daarvan waren aan de hand van onderzoek zonder ingreep in de bodem, namelijk cartografie en metaaldetectie. Tijdens de metaaldetectie (218262) werd een leerbeslag van paardentuig aangetroffen, dat niet specifiek kon gedateerd worden dan nieuwe tijd. Zo'n 150 meter naar het



zuidoosten toe kon aan de hand van cartografie een molen aangeduid (105868). Net ten zuiden van het plangebied, aan de overkant van de Liersebaan, werd een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd (980704). Tijdens een proefsleuvenonderzoek kwam een verdwenen wegtracé aan het licht, dat wellicht ouder is dan de late 18de eeuw. Het tracé bestond uit karrensporen waarlangs bomen gestaan hebben. De weg lijkt ouder te zijn dan de late 18de eeuw, want hij is niet aangegeven op de Ferrariskaart, noch op latere kaarten.

Op de Ferrariskaart is te zien dat het terrein gelegen is in heidegebied, dat daarna wordt omgezet naar landbouwgebied. Vanaf de Vandermaelen is te zien dat de hoeve reeds aanwezig is. De originele opstelling – hoeve met losse bestanddelen – blijft behouden tot op heden. Op de orthofoto van 1971 is nog steeds de hoeve, in min of meer dezelfde opstelling te zien zoals op de historische kaarten Vandermaelen, Atlas der Buurtwegen en Popp. Er zijn amper tot geen bomen aanwezig. Dit verandert op de volgende luchtfoto's. De bomen zijn quasi altijd min of meer gelijklopend aan de perceelsgrenzen. In het zuiden is een tennisveld aanwezig. Deze situatie blijft zo tot in 2020, wanneer de bomen grotendeels worden gerooid en het tennisveld verdwijnt. Dit kan er voor gezorgd hebben dat er reeds verstoring aanwezig is binnen de contouren van het plangebied. Het is echter niet duidelijk in hoeverre dit de ondergrond heeft geschaad, zowel in diepte als in oppervlakte.

De opdrachtgever plant op het terrein de herbestemming van de bestaande schuur en het aanleggen van drie padelvelden en parking. De bestaande schuur wordt herbestemd naar horeca. Hiervoor worden amper ingrepen in de bodem verwacht. In het zuiden komen drie padelvelden in waterdoorlatende asfalt met een sportmat als toplaag (614,5 m<sup>2</sup>). Deze zullen opgemaakt worden uit een toplaag van kunstgras met daaronder steenslagfundering, die samen 40 cm dik zijn. De nodige verharding in waterdoorlatend materiaal wordt aangelegd rondom de padelvelden (193,9 m<sup>2</sup>) in functie van de toegang, alsook verharding in niet-waterdoorlatend materiaal, afwaterend naar de groenzone (962,5 m<sup>2</sup>). 68 parkeerplaatsen in waterdoorlatende grasdallen (962 m<sup>2</sup>) worden voorzien. De verharding en grasdallen zal 45 cm dik zijn. De omgeving wordt voorzien van een groenzone. Het bestaande terreinniveau blijft behouden, zonder afgravingen en ophogingen. Bij de geplande werkzaamheden worden eventuele archeologische waarden vernietigd.

Op basis van bovenstaande gegevens is er een hoge archeologische verwachting toe te schrijven voor sites uit de nieuwe en nieuwste tijd. De verwachting voor sites uit de steentijden, metaaltijden, Romeinse periode en middeleeuwen (vroeg, volle en late middeleeuwen) is eerder matig tot hoog. Deze verwachtingen hangen echter zeer nauw samen met de mogelijke verstoring ten gevolge van het rooien en uitvlakken van het terrein in 2020.

### 1.5.3 Potentieel op kennisvermeerdering

Op basis van bovenstaande archeologische verwachting kan een potentieel op kennisvermeerdering geformuleerd worden. Gelet op het ontbreken van goed onderzochte, grootschalige archeologische onderzoeken in de omgeving van het plangebied, is er een hoog potentieel op kennisvermeerdering aanwezig.

### 1.5.4 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

Na een uitgebreide bureaustudie waarbinnen historische, cartografische, geologische, geografische en bodemkundige bronnen werden onderzocht en teruggekoppeld aan het hedendaagse terreingebruik en de bouwplannen van de opdrachtgever, kan geconcludeerd worden dat tot op heden onvoldoende informatie gegenereerd is om de mogelijke impact van de geplande werken op een eventueel archeologisch vondsten- en sporenbestand aan te tonen.

Uit bovenstaande onderzoek kan niet met zekerheid gesteld worden dat er een, goed bewaarde, archeologische site aanwezig is en dat deze archeologische site bedreigt wordt door de geplande werkzaamheden. Gelet op de gekende gegevens uit de omgeving van het plangebied is de kans aanwezig dat er een archeologische site uit de steentijd, metaaltijden, Romeinse periode en middeleeuwen aanwezig is. De aanwezigheid en bewaringstoestand van eventuele archeologische sites, alsook de potentiële bedreiging, kan enkel bevestigd worden door de uitvoering van een landschappelijk booronderzoek en eventuele vervolgonderzoeken. Hierbij moeten volgende vragen beantwoord worden:

#### Bodem

- Welke bodemhorizonten worden in de boringen of profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?
- Wat is de relatie tussen deze bodemhorizonten en het omliggende landschap?
- Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?
- Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:
  - o Wat is de aard van dit niveau?
  - o Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?
  - o Kan dit niveau gedateerd worden?
  - o Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?
  - o Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?
  - o Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?

#### Sites uit de steentijden en vuursteenconcentraties

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

#### Sporenbestand

- Zijn er sporen aanwezig? Wat is de aard en de datering van de sporen?
- Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?

- Wat is de relatie tussen de bodem, de archeologische sporen en de landschappelijke context?
- Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)? Is er een relatie met omliggende vindplaatsen?
- Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?
- Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?

#### Impact geplande bodemingrepen

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

#### Motivatie en bepalingen mogelijk verder archeologisch onderzoek

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

#### Populierenhoeve

- Zijn er sporen of vondsten in verband te brengen met deze hoeve? Zijn deze te dateren?

Volgens bovenstaande kan gesteld worden dat er niet voldoende informatie aanwezig is over de eventuele aan- of afwezigheid van archeologische sites. Er is wel voldoende informatie aanwezig om te beoordelen dat eventuele archeologische sites voldoende kenniswinst opleveren.

Gelet op de toekomstige bouwwerkzaamheden, is verder archeologisch onderzoek noodzakelijk.

### 1.5.5 Samenvatting

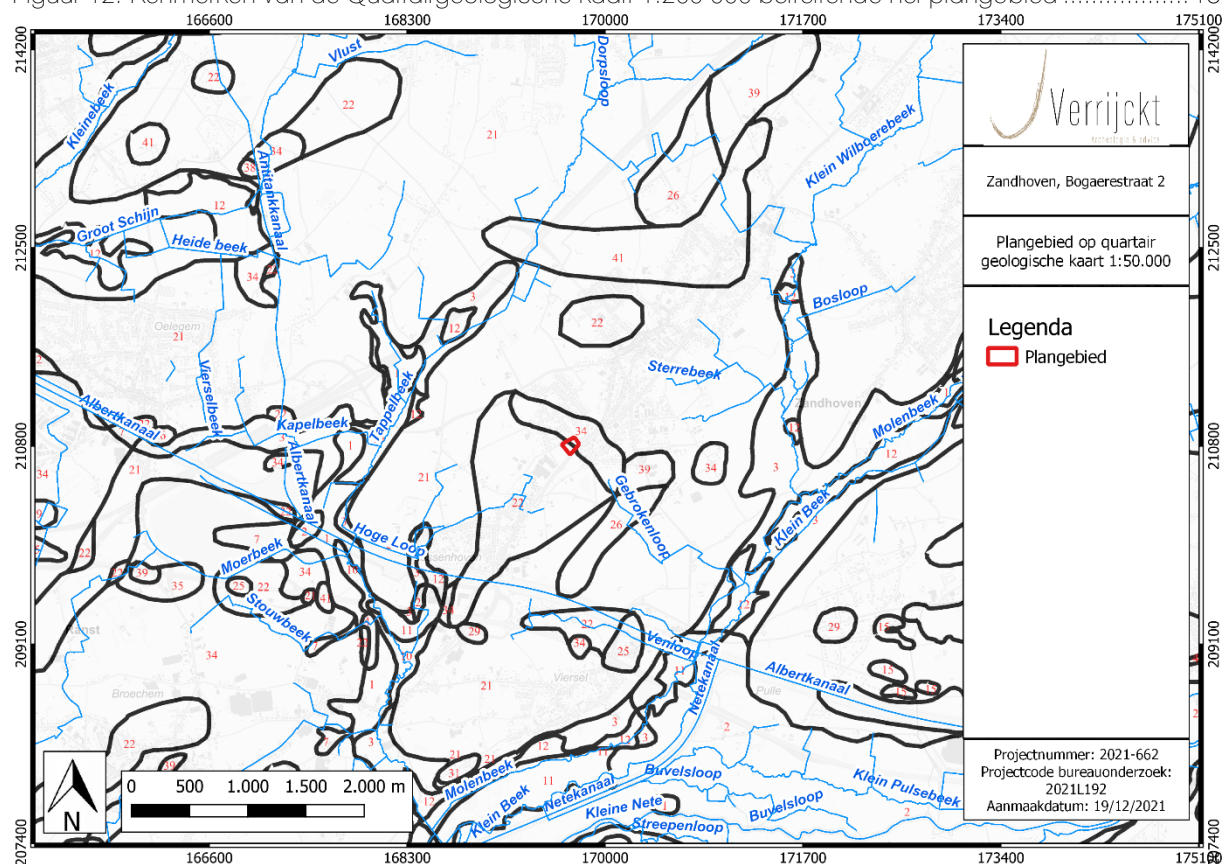
Naar aanleiding van een aanvraag voor een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen in Zandhoven/Massenhoven aan de Bogaereweg 2 heeft J. Verrijckt BV een archeologienota met uitgesteld vooronderzoek opgemaakt. De opdrachtgever plant op het terrein de herbestemming van de bestaande schuur en het aanleggen van drie padelvelden en parking.

Landschappelijk gezien bevindt het terrein zich op hoger gelegen – geen podzol – gronden, in de buurt van oude vennen. Deze ligging kan gunstig geweest zijn voor occupatie in de regio tijdens verschillende periodes in het verleden, gaande vanaf de steentijden. Op de Ferrariskaart is te zien dat het terrein gelegen is in heidegebied, dat daarna wordt omgezet naar landbouwgebied. Vanaf de Vandermaelen is te zien dat de hoeve reeds aanwezig is. De originele opstelling – hoeve met losse bestanddelen – blijft behouden tot op heden. Op basis van bovenstaande gegevens is er een zeer hoge archeologische verwachting toe te schrijven voor sites uit de nieuwe en nieuwste tijd. De verwachting voor sites uit de steentijden, metaaltijden, Romeinse periode en middeleeuwen (vroeg, volle en late middeleeuwen) is eerder matig tot hoog. Deze verwachtingen hangen echter zeer nauw samen met de mogelijke verstoring ten gevolge van het rooien en uitvlakken van het terrein in 2020. Daarnaast is er een hoog potentieel op kennisvermeerdering waarbij verder onderzoek kennis kan toevoegen over het gebruik van het landschap en de menselijke aanwezigheid. Er werd dan ook beslist verder archeologisch vooronderzoek te adviseren.



## 2 LIJST MET FIGUREN

|                                                                                                  |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figuur 1: Plangebied op topografische kaart .....                                                | 4  |
| Figuur 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB).....                                                 | 5  |
| Figuur 3: Plangebied met weergave van bestaande inplanting op kadasterkaart (GRB) .....          | 9  |
| Figuur 4: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting op kadasterkaart (GRB) .....        | 10 |
| Figuur 5: Funderingsplan padelveld.....                                                          | 11 |
| Figuur 6: Doorsnede nieuwe padelvelden.....                                                      | 12 |
| Figuur 7: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM II) .....                   | 13 |
| Figuur 8: Plangebied op het DHM II .....                                                         | 14 |
| Figuur 9: Illustratie gradiëntzone .....                                                         | 15 |
| Figuur 10: Plangebied op de Tertiairgeologische kaart .....                                      | 17 |
| Figuur 11: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:200.000 .....                            | 17 |
| Figuur 12: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart 1:200 000 betreffende het plangebied ..... | 18 |



|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figuur 13: Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:50.000 .....                            | 18 |
| Figuur 14: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart 1:50 000 betreffende het plangebied ..... | 19 |
| Figuur 15: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart 1:50 000 betreffende het plangebied ..... | 19 |
| Figuur 16: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen .....                                     | 20 |
| Figuur 17: Plangebied op de Ferriskaart .....                                                   | 22 |
| Figuur 18: Plangebied op de Vandermaelenkaart.....                                              | 23 |
| Figuur 19: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen .....                                          | 23 |
| Figuur 20: Plangebied op de Poppkaart .....                                                     | 24 |
| Figuur 21: Plangebied op luchtfoto 1971 .....                                                   | 24 |
| Figuur 22: Plangebied op luchtfoto 1989 .....                                                   | 25 |
| Figuur 23: Plangebied op luchtfoto 2010 .....                                                   | 25 |
| Figuur 24: Plangebied op luchtfoto 2020 .....                                                   | 26 |
| Figuur 25: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart.....                                          | 27 |
| Figuur 26: Refentieprofiel proefsleuvenonderzoek .....                                          | 29 |
| Figuur 27: Refentieprofiel proefsleuvenonderzoek .....                                          | 31 |

### 3 LIJST MET TABELLEN

|                                                                                                                          |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.....                           | 26 |
| Tabel 2: Archeologische vooronderzoeken zonder ingreep in de bodem in de onmiddellijke omgeving van het plangebied. .... | 28 |

## 4 PLANNENLIJST

| PLANNENLIJST ZANDHOVEN, BOGAEREWEG | PROJECTCODE BUREAUONDERZOEK 2021L192              |
|------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Plannummer                         | Figuur 1                                          |
| Type plan                          | Topografische kaart                               |
| Onderwerp plan                     | Plangebied op topografische kaart.                |
| Aanmaakschaal                      | 1:10.000                                          |
| Aanmaakwijze                       | Digitaal                                          |
| Datum                              | 19/12/2021 (raadpleging)                          |
| Plannummer                         | Figuur 2                                          |
| Type plan                          | Kadasterkaart                                     |
| Onderwerp plan                     | Plangebied op het GRB (kadasterkaart)             |
| Aanmaakschaal                      | 1:250                                             |
| Aanmaakwijze                       | Digitaal                                          |
| Datum                              | 19/12/2021 (raadpleging)                          |
| Plannummer                         | Figuur 4                                          |
| Type plan                          | Orthofoto                                         |
| Onderwerp plan                     | Plangebied en toekomstige inplanting op orthofoto |
| Aanmaakschaal                      | 1:2.000                                           |
| Aanmaakwijze                       | Digitaal                                          |
| Datum                              | 19/12/2021 (raadpleging)                          |
| Plannummer                         | Figuur 7                                          |
| Type plan                          | Digitaal Hoogtemodel                              |
| Onderwerp plan                     | Plangebied op DHM Vlaanderen                      |
| Aanmaakschaal                      | Onbekend                                          |
| Aanmaakwijze                       | Digitaal                                          |
| Datum                              | 19/12/2021 (raadpleging)                          |
| Plannummer                         | Figuur 8                                          |
| Type plan                          | Digitaal Hoogtemodel                              |
| Onderwerp plan                     | Plangebied en omgeving op DHM Vlaanderen          |
| Aanmaakschaal                      | Onbekend                                          |
| Aanmaakwijze                       | Digitaal                                          |
| Datum                              | 19/12/2021 (raadpleging)                          |
| Plannummer                         | Figuur 10                                         |
| Type plan                          | Geologische kaart                                 |
| Onderwerp plan                     | Plangebied op tertiairgeologische kaart           |
| Aanmaakschaal                      | 1:50.000                                          |
| Aanmaakwijze                       | Digitaal                                          |
| Datum                              | 19/12/2021 (raadpleging)                          |
| Plannummer                         |                                                   |
| Type plan                          | Geologische kaart                                 |
| Onderwerp plan                     | Plangebied op quartairgeologische kaart           |
| Aanmaakschaal                      | 1:200.000                                         |
| Aanmaakwijze                       | Digitaal                                          |
| Datum                              | 19/12/2021 (raadpleging)                          |
| Plannummer                         |                                                   |
| Type plan                          | Geologische kaart                                 |

|                |                                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Onderwerp plan | Plangebied op quartairgeologische kaart                                               |
| Aanmaakschaal  | 1:50.000                                                                              |
| Aanmaakwijze   | Digitaal                                                                              |
| Datum          | 19/12/2021 (raadpleging)                                                              |
| Plannummer     |                                                                                       |
| Type plan      | Geologische kaart                                                                     |
| Onderwerp plan | Plangebied op bodemkaart                                                              |
| Aanmaakschaal  | 1:20.000                                                                              |
| Aanmaakwijze   | Digitaal                                                                              |
| Datum          | 19/12/2021 (raadpleging)                                                              |
| Plannummer     | Figuur 17                                                                             |
| Type plan      | Historische kaart                                                                     |
| Onderwerp plan | Topografische kaart van de Oostenrijkse Nederlanden, opgeteld door Joseph de Ferraris |
| Aanmaakschaal  | 1:11.520                                                                              |
| Aanmaakwijze   | Analoog                                                                               |
| Aanmaakdatum   | 1771-1778                                                                             |
| Datum          | 19/12/2021 (raadpleging)                                                              |
| Plannummer     | Figuur 18                                                                             |
| Type plan      | Historische kaart                                                                     |
| Onderwerp plan | Topografische kaart, opgesteld door Philippe Vandermaelen                             |
| Aanmaakschaal  | 1:20.000                                                                              |
| Aanmaakwijze   | Analoog                                                                               |
| Aanmaakdatum   | 1846-1854                                                                             |
| Datum          | 19/12/2021 (raadpleging)                                                              |
| Plannummer     | Figuur 19                                                                             |
| Type plan      | Historische kaart                                                                     |
| Onderwerp plan | Atlas der Buurtwegen                                                                  |
| Aanmaakschaal  | 1:20.000                                                                              |
| Aanmaakwijze   | Analoog                                                                               |
| Aanmaakdatum   | 1843-1845                                                                             |
| Datum          | 19/12/2021 (raadpleging)                                                              |
| Plannummer     | Figuur 20                                                                             |
| Type plan      | Historische kaart                                                                     |
| Onderwerp plan | Plangebied op Poppkaart                                                               |
| Aanmaakschaal  | 1:2.500                                                                               |
| Aanmaakwijze   | Analoog                                                                               |
| Aanmaakdatum   | 1842-1879                                                                             |
| Datum          | 19/12/2021 (raadpleging)                                                              |
| Plannummer     | Figuur 25                                                                             |
| Type plan      | Centraal Archeologische Inventaris                                                    |
| Onderwerp plan | Plangebied op CAI-kaart                                                               |
| Aanmaakschaal  | 1:1                                                                                   |
| Aanmaakwijze   | Digitaal                                                                              |
| Aanmaakperiode | 2001-2016                                                                             |
| Datum          | 19/12/2021 (raadpleging)                                                              |

## 5 BIBLIOGRAFIE

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2019. *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.

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2021. Geoportaal. Available at: <https://geo.onroerenderfgoed.be>.

AGIV, 2021a. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: <http://www.geopunt.be>.

AGIV, 2021b. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Digitaal Hoogte Model.

AGIV, 2021c. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Bodemerosiekaart. Available at: <http://www.geopunt.be>.

AGIV, 2021d18d. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Grootchalig Referentiebestand (GRB).

AGIV, 2021e. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.

BEYAERT, M. et al., 2006. *België in kaart. De evolutie van het landschap in drie eeuwen cartografie*, Brussel: Uitgeverij Lannoo.

CAI, 2021. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: <http://cai.onroerenderfgoed.be/>.

DE MOOR, G. & MOSTAERT, F., 1993. Geomorfologische kaart van België 1:50000. Kaartblad Lier, Leuven.

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.

GEOPUNT, 2021b. GEOPUNT VLAANDEREN: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca1840). Available at: <http://www.geopunt.be>.

GEOPUNT, 2021c. GEOPUNT VLAANDEREN: Ferrariskaart (1777). Available at: <http://www.geopunt.be>.

GEOPUNT, 2021d. GEOPUNT VLAANDEREN: Kaart Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be> [Accessed August 2, 2016].



- GEPUNT, 2021e. GEOPUNT VLAANDEREN: Popp-kaart Vlaanderen (1842-1879). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEPUNT, 2021f. Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845). Available at: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/8264f16f-45d2-4eae-bc77-f003c7830b20>.
- GEPUNT, 2021g. Toelichting: Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/93795cd6-66d3-4310-83b2-5443adfee403>.
- GULLENTOPS F., PAULISSEN E. EN VANDENBERGHE N. (1996) Toelichtingen bij de Geologische kaart van België – Vlaams Gewest, Kaartblad 16: Lier
- IOE, 2021. Inventaris Onroerend Erfgoed. Available at: <https://inventaris.onroenderfgoed.be>.
- KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË, 2016. Toelichting: Ferraris (kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden). Available at: [http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerraris\\_nl.html](http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerraris_nl.html).
- DE MOOR, G. & MOSTAERT, F., 1993. *Geomorfologische kaart van België 1:50000. Kaartblad Oostende*, Leuven.