



Archeologienota

Ravels, Koningsstraat 82
Verslag van Resultaten

Titel

Archeologienota Ravels, Koningsstraat 82: Verslag van Resultaten

Auteurs

Ilse Gierts en Piotr Pawelczak

Erkende archeoloog

OE/ERK/Archeoloog/2015/00078

BAAC-Projectnummer

2018-0703

Plaats en datum

Gent, 19 september 2018

Reeks en nummer

BAAC Vlaanderen Rapport 880

ISSN 2033-6896

Wettelijk depot

KBR

Inhoud

1	Bureauonderzoek	1
1.1	Beschrijvend gedeelte	1
1.1.1	Administratieve gegevens	1
1.1.2	Juridisch kader en onderzoekstraject	4
1.1.3	Aanleiding	4
1.1.4	Huidige situatie en gekende verstoringen	5
1.1.5	Geplande werken en bodemingrepen	7
1.1.6	Randvoorwaarden	12
1.2	Werkwijze en strategie	12
1.2.1	Onderzoeksvragen	12
1.2.2	Heuristiek	12
1.3	Assessmentrapport	14
1.3.1	Landschappelijk kader	14
1.3.2	Historisch kader	25
1.3.3	Cartografische bronnen	25
1.3.4	Archeologisch kader	32
1.3.5	Overig archeologisch onderzoek	38
1.4	Besluit	38
1.4.1	Beantwoording onderzoeksvragen	38
1.4.2	Datering en interpretatie	39
1.4.3	Archeologische verwachting (Plan 26)	39
1.4.4	Potentieel op kennisvermeerdering	40
1.4.5	Afweging noodzaak verder vooronderzoek	40
2	Landschappelijk bodemonderzoek	44
2.1	Beschrijvend gedeelte	44
2.1.1	Administratieve gegevens	44
2.1.2	Onderzoeksopdracht	44
2.2	Werkwijze en strategie van het vooronderzoek	45
2.2.1	Methode en technieken	45
2.2.2	Organisatie van het vooronderzoek	45
2.2.3	Afwijkingen uitvoer onderzoek	45
2.2.4	Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding	45
2.3	Assessmentrapport landschappelijk bodemonderzoek	47
2.3.1	Assessment vondsten	47
2.3.2	Assessment stalen	47
2.3.3	Conservatieassessment	47
2.3.4	Assessment sporen en structuren	47
2.3.5	Assessment onderzoeksterrein	47

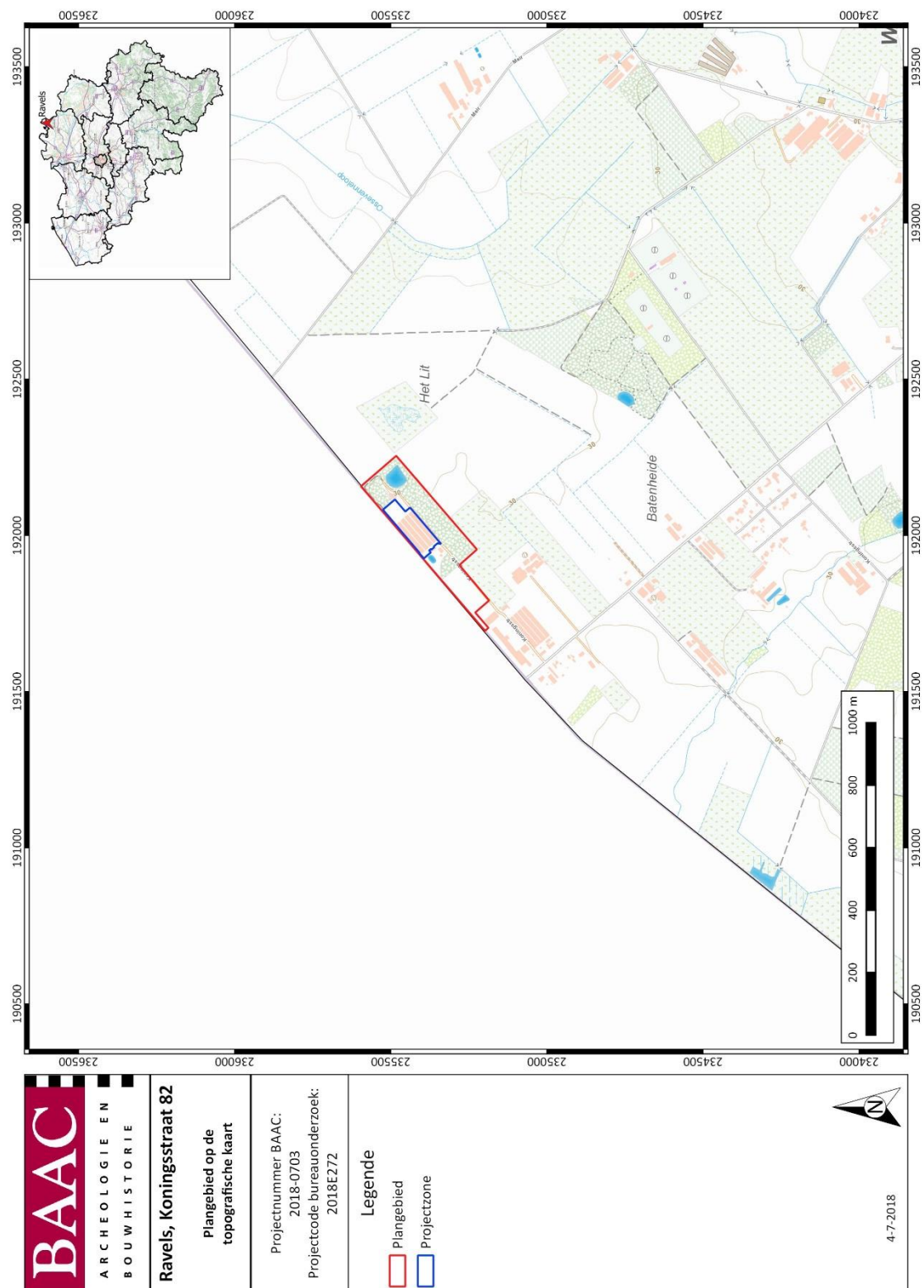
2.3.6	Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek	47
2.4	Besluit	57
2.4.1	Archeologische verwachting.....	57
2.4.2	Noodzaak verder vooronderzoek.....	57
3	Samenvatting	59
4	Lijst met figuren	60
5	Lijst met foto's	60
6	Lijst met plannen	61
7	Lijst met tabellen.....	61
9	Bibliografie	62
10	Bijlagen	63
10.1	Fotolijst landschappelijk bodemonderzoek.....	63
10.2	Boorstaten landschappelijk bodemonderzoek	63
10.3	Boorstaten tabel landschappelijk bodemonderzoek	63

1 Bureauonderzoek

1.1 Beschrijvend gedeelte

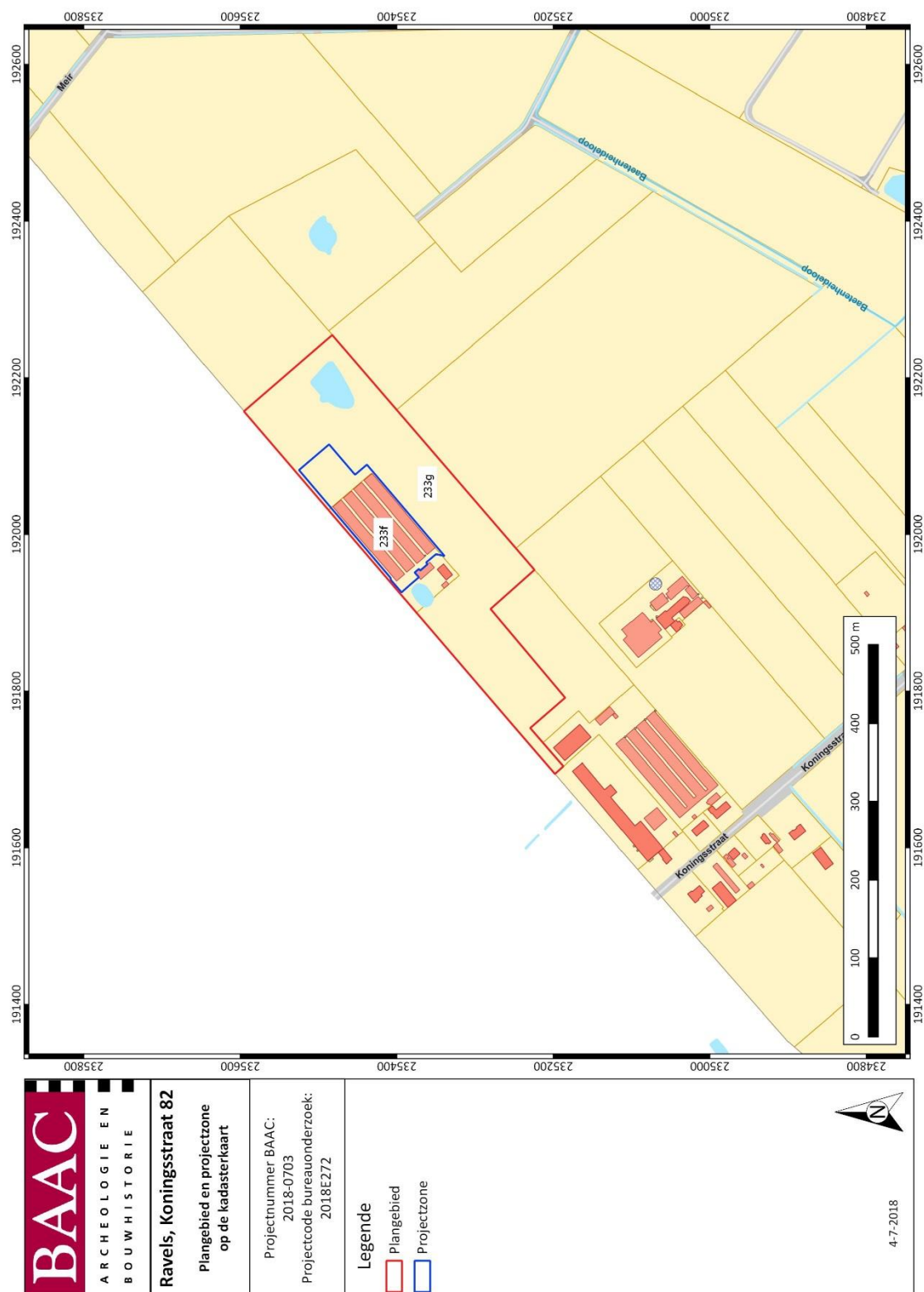
1.1.1 Administratieve gegevens

Naam site	Ravels, Koningsstraat 82	
Ligging	Koningsstraat 82, Weelde, Ravels, Antwerpen	
Kadaster	Ravels, Afdeling 2, Sectie C, Percelen 233f en 233g	
Coördinaten	Noord: x: 192157.75 y: 235595.93 West: x: 191693.31 y: 235197.67 Oost: x: 192255.24 y: 235482.48 Zuid: x: 191955.07 y: 235323.08	
Projectcode BAAC Vlaanderen	2018-0703	
Bureauonderzoek	Projectcode	2018E272
	Erkend archeoloog	Ilse Gierts (Erkenningsnummer: 2015/00078)
	Betrokken actoren	Niet van toepassing
	Betrokken derden	Niet van toepassing



Plan 1: Plangebied en projectzone op de topografische kaart (1:10.000; digitaal; 04072018)¹

¹ Agentschap Geografische Informatie Vlaanderen (AGIV) 2018a



Plan 2: Plangebied en projectzone op de kadastrakaart (GRB)(1:4.000; digitaal; 04072018)²

² Agentschap Geografische Informatie Vlaanderen (AGIV) 2018d

1.1.2 Juridisch kader en onderzoekstraject

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

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

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

1.1.3 Aanleiding

Naar aanleiding van een omgevingsvergunningaanvraag in het kader van stedenbouwkundige handelingen heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Op het terrein zal door de initiatiefnemer de bouw van een nieuwe vleeskalverstal met mestbassin worden gerealiseerd. Voorafgaand de werken wordt de bestaande kippenstal gesloopt. De geplande werken impliceren bodemingrepen (waaronder de afgraving van het terrein tot maximum 3,20 m onder het maaiveld) die qua omvang een directe bedreiging betekenen voor potentieel aanwezig archeologisch erfgoed. Eens het archeologisch bodemarchief aangetast of vernield wordt, betekent dit een onomkeerbaar informatieverlies.

De totale oppervlakte van het plangebied *Ravels, Koningsstraat 82* bedraagt circa 71.293 m². De projectzone waarbinnen de ingrepen plaatsvinden, heeft een oppervlakte van 12.903 m². Het plangebied valt buiten een beschermde archeologische site en ligt niet in een archeologisch vastgestelde zone. Het terrein 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

³ Agentschap Onroerend Erfgoed 2018

plangebied en de directe omgeving geen waarden voor ‘beschermd onroerend erfgoed’ opgenomen in het Geoportaal.

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

1.1.4 Huidige situatie en gekende verstoringen

De projectzone heeft een oppervlakte van circa 12.900 m² en omvat de huidige, vier afzonderlijke kippenstallen omgeven door verharding, met aansluitend in het noordoosten een grasperk (Plan 3 en Plan 4). De initiatiefnemer plant de sloop van de kippenstal en het opbreken van de betonnen erfverharding, en de bouw van een nieuwe kalverenstal met rondom nieuwe erfverharding, en een mestbassin. De vloer van de huidige stal is uitgegraven tot 40 cm onder het maaiveld (Foto 1).⁴



Foto 1: Huidige situatie in de kippenstal⁵

Het plangebied maakte deel uit van de Ruilverkaveling Weelde, uitgevoerd in 2002-2003. De Vlaamse Landmaatschappij kan niet uitsluiten of er, in het kader van de ruilverkaveling, binnen het onderzoeksterrein werken met ondergrondverzet of diepploegen hebben plaatsgevonden.⁶ Onroerend Erfgoed kan bevestigen dat het plangebied deel uitmaakt van RVK Weelde, Massa 5. Op de percelen zijn echter geen grondwerken uitgevoerd, alsook vond er geen archeologisch vooronderzoek plaats.⁷

⁴ Communicatie opdrachtgever

⁵ Foto aangebracht door de opdrachtgever

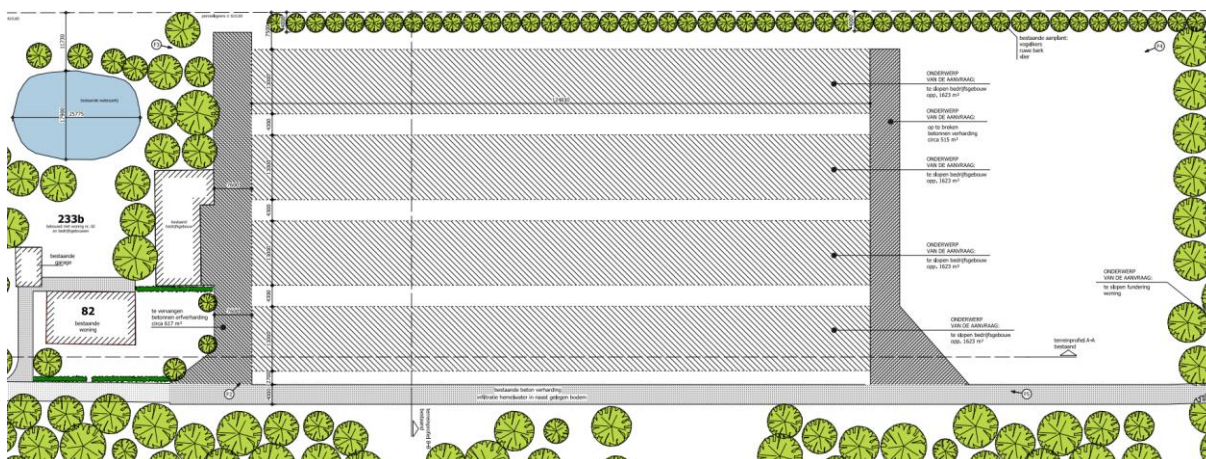
⁶ Met dank aan Karl Cordemans van de Vlaamse Landmaatschappij (mailcommunicatie 31072018)

⁷ VERHAERT & ANNAERT 2005



Plan 3: Plangebied en projectzone op een orthofoto (1:4.000; digitaal; 04072018)⁸

⁸ Agentschap Geografische Informatie Vlaanderen (AGIV) 2018c



Plan 4: Bestaande toestand met kippenstal en verharding⁹

1.1.5 Geplande werken en bodemingrepen

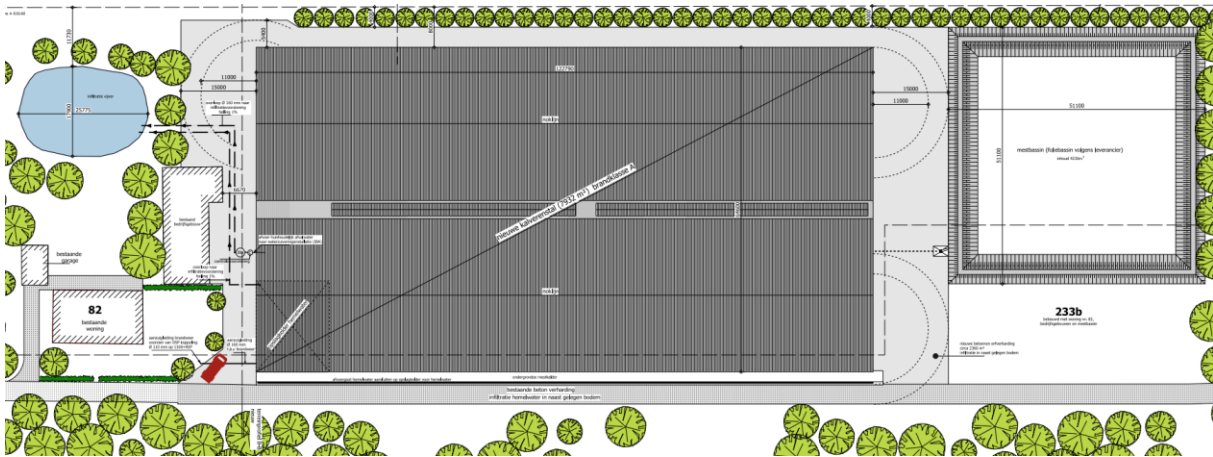
De opdrachtgever plant op het terrein de bouw van een nieuwe kalverenstal (7.932 m²), een mestbassin (2.611 m²) en de aanleg van nieuwe betonnen erfverharding (2.360 m²)(Plan 5 en Plan 10). De bouw van de kalverenstal is gepland na de sloop van de huidige kippenstal. De putvloer van de nieuwe stal wordt uitgegraven tot op een diepte van 94,50 cm onder het maaiveld (ruimte onder de roosters (74,50 cm) en betonnen vloer)(Plan 9). Over de zuidelijke lange zijde van de stal wordt een mestkelder met een breedte van 1,90 m uitgegraven tot op een diepte van 3,20 m onder het maaiveld. In de uiterst zuidelijke hoek van de stal komt een opvangkelder voor hemelwater (circa 14,00 m x 18,00 m), die wordt uitgegraven tot op een diepte van circa 3,20 m onder het maaiveld. De westelijke korte zijde wordt, uitgezonderd de regenwaterput, voorzien van een betonvloer op zand op een diepte van circa 50,00 cm onder het maaiveld (14,00 m x 46,00 m)(Plan 6).

Rondom de stal, uitgezonderd de zuidelijke lange zijde, wordt een nieuwe betonnen erfverharding aangelegd. De betonnen verharding heeft een dikte van 20,00 cm en komt te liggen op een 30,00 cm dik pakket mechanisch verdicht gebroken puin (verstoring tot 50,00 cm onder het maaiveld)(Plan 7).

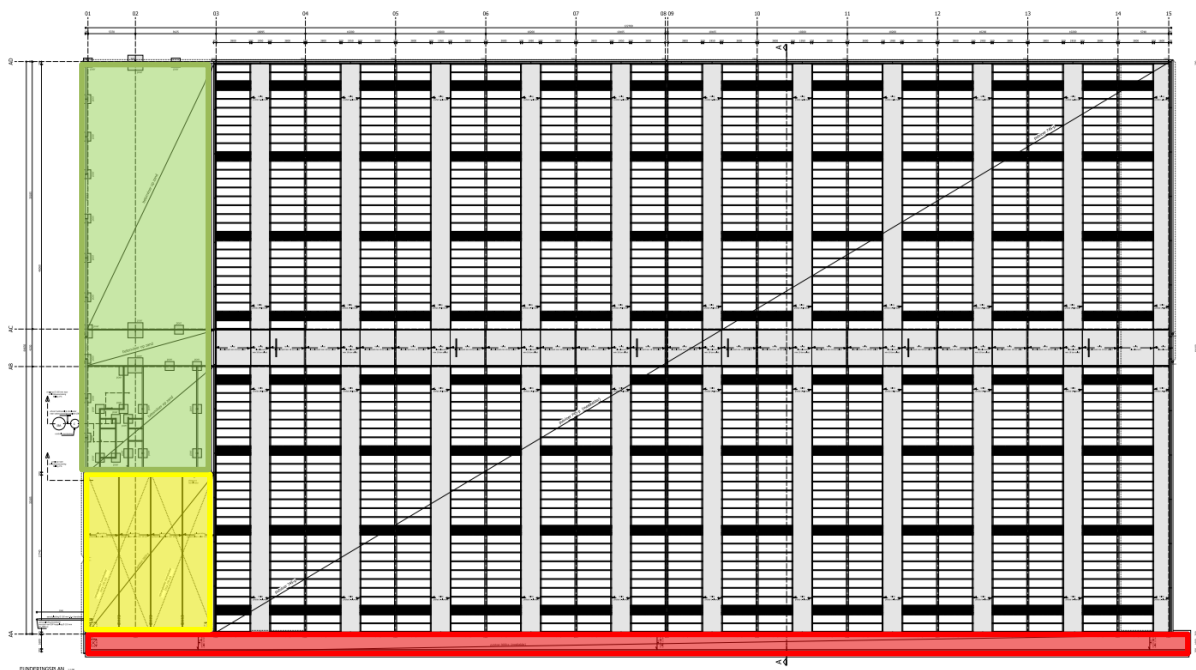
Ten noordoosten van de stal wordt een mest(folie)bassin aangelegd met een oppervlakte van 2.611 m² (51,10 m x 51,10 m). De rand van het bassin wordt ingericht als een talud bedekt met folie (diepte talud bedraagt circa 5,90 m) met een hoogte tot 1,40 m boven het maaiveld. De kern van het bassin (circa 40,00 m x 40,00 m) wordt uitgegraven tot op een diepte van 1,00 m onder het maaiveld (Plan 8).

De verstoringdieptes bij de geplande werkzaamheden variëren tussen 50,00 cm en (lokaal) 3,20 m onder het maaiveld. Omwille van de aard van de werken (afgraven en opbouw met zware machinerie) op zandgrond houden we rekening met een bijkomende impact op het bodemarchief van 30,00 cm onder de geplande verstoringdieptes.

⁹ Plan aangebracht door de opdrachtgever



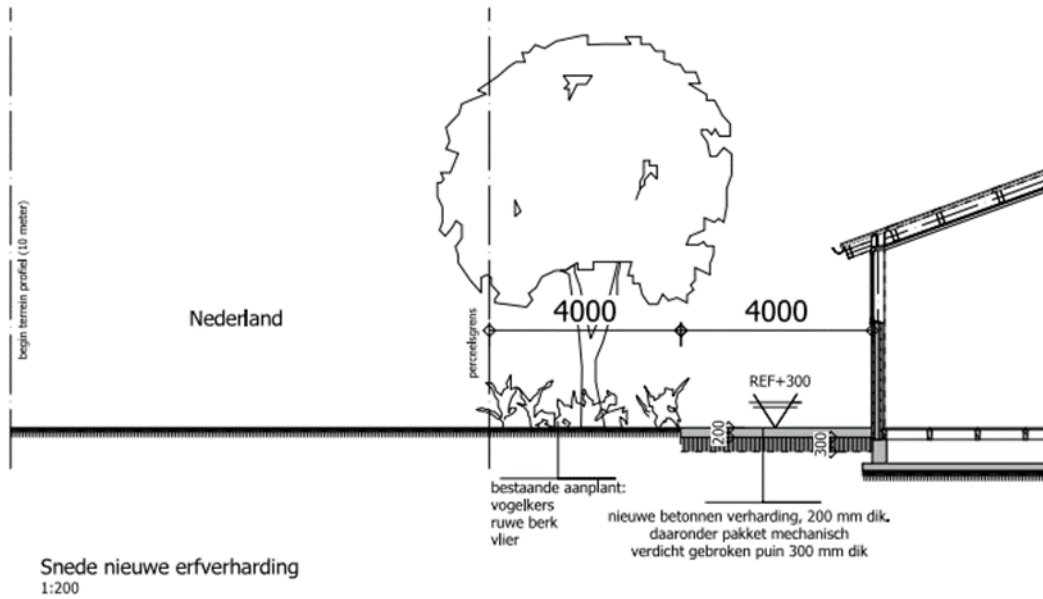
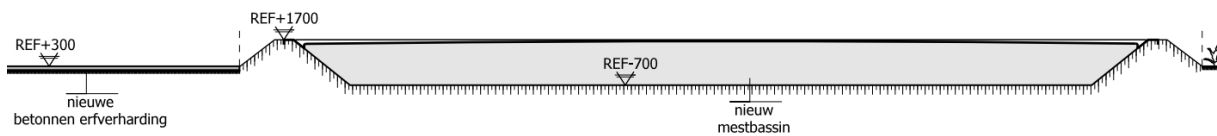
Plan 5: Nieuwe toestand met kalverenstal, mestbassin en nieuwe verharding¹⁰



Plan 6: Funderingsplan kalverenstal met mestkelder (rood), opvangkelder hemelwater (geel) en betonvloer op zand (groen)¹¹

¹⁰ Plan aangebracht door de opdrachtgever

¹¹ Plan aangebracht door de opdrachtgever

Plan 7: Doorsnede verharding¹²Plan 8: Doorsnede mestbassin¹³¹² Plan aangebracht door de opdrachtgever¹³ Plan aangebracht door de opdrachtgever



¹⁴ Plan aangebracht door de opdrachtgever



Plan 10: Plangebied en geplande ingrepen (projectzone) op een orthofoto (1:2.000; digitaal; 04072018)¹⁵

¹⁵ Agentschap Geografische Informatie Vlaanderen (AGIV) 2018c

1.1.6 Randvoorwaarden

De projectzone is momenteel niet toegankelijk door de aanwezigheid van een kippenstal en betonnen erfverharding. Het betreft hier dus 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 uitgevoerd dient te worden, dit is na de bovengrondse sloop van de kippenstal en het opbreken van de erfverharding.

1.2 Werkwijze en strategie

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

1.2.1 Onderzoeksvragen

Volgende onderzoeksvragen zullen in dit bureauonderzoek behandeld worden:

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

1.2.2 Heuristiek

Het doel van het bureauonderzoek is de formulering van een archeologische verwachting van het plangebied en de projectzone. 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 het plangebied en de projectzone is deze te situeren binnen een breder landschappelijk kader. Hierbij wordt beroep gedaan op de gekende geografische en geologische bronnen en kaarten.

Administratieve en geografische kaarten:

- GRB/kadasterkaart
- Topografische kaart
- Orthofoto
- Tertiairgeologische kaart
- Quartairgeologische kaart 1:200.000
- Quartairgeologische kaart 1:50.000

- Bodemkaart

De basis van de desktopstudie bestaat verder uit een historische studie van het plangebied en zijn directe omgeving. Hierbij wordt de gekende archeologische en historische vakliteratuur over de onmiddellijke omgeving 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 en de projectzone door de eeuwen heen, maar met dien verstande dat de draad slechts kan opgepikt worden vanaf het moment dat de eerste kaarten voor het gebied verschenen. Bovendien is de afwezigheid van bebouwing op deze kaarten geen garantie dat er niets geweest is. In de beginperiode van de cartografie werden voornamelijk grotere nederzettingen en belangrijke bouwwerken zoals stadsomwallingen, kerken, kloosters en kastelen weergegeven en was er geen of weinig aandacht voor de burgerlijke architectuur. Het was vaak niet de bedoeling om de huizen in detail of juist weer te geven. Pas vanaf de 19^e eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde kadasterkaarten.

Volgende historische kaarten werden opgezocht en geanalyseerd:

- CAI-kaart (met Archis-locaties)
- Ferrariskaart
- Atlas der Buurtwegen
- Vandermaelenkaart
- Topografische kaart 1928
- Orthofoto 1971

De CAI-kaart wordt weergegeven met het grootschalig referentiebestand als onderkaart. De onmiddellijke omgeving rondom het plangebied wordt op de Ferraris- en Vandermaelenkaart, en Atlas der Buurtwegen besproken. De projectzone wordt eveneens weergegeven op de topografische kaart uit 1928 en een orthofoto uit 1971. De beschrijving gebeurde onder meer op basis van de legende uit *België in kaart*.¹⁶ Indien er een bijzondere locatie op te merken is, wordt deze, indien mogelijk, vernoemd bij naam en uitgebreider beschreven. De historische en archeologische kaarten worden gebruikt om een historisch-archeologische interpretatie van de locatie te bekomen.

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

¹⁶ BEYAERT *et al.* 2006

1.3 Assessmentrapport

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

1.3.1 Landschappelijk kader

Topografische situering

De exacte locatie van het plangebied te Weelde (deelgemeente van Ravels) is weergegeven op Plan 1 en Plan 2. Ravels ligt in de meest oostelijke uitstulping van de provincie Antwerpen en behoort tot het traditionele landschap van de Antwerpse Noorderkempen. De gemeente bestaat uit drie kernen, nl. Ravels, Weelde en Poppel. Rond de kernen bevinden zich voornamelijk cultuurgronden zoals akkerkavels en weilanden. De buitengebieden behielden overwegend hun oorspronkelijk karakter met bossen, heide en moerassen.¹⁷ Deelgemeente Weelde ligt ten zuiden van Poppel en Ravels en grenst ten (zuid)westen aan Turnhout en Baarle-Nassau (Nederland).¹⁸

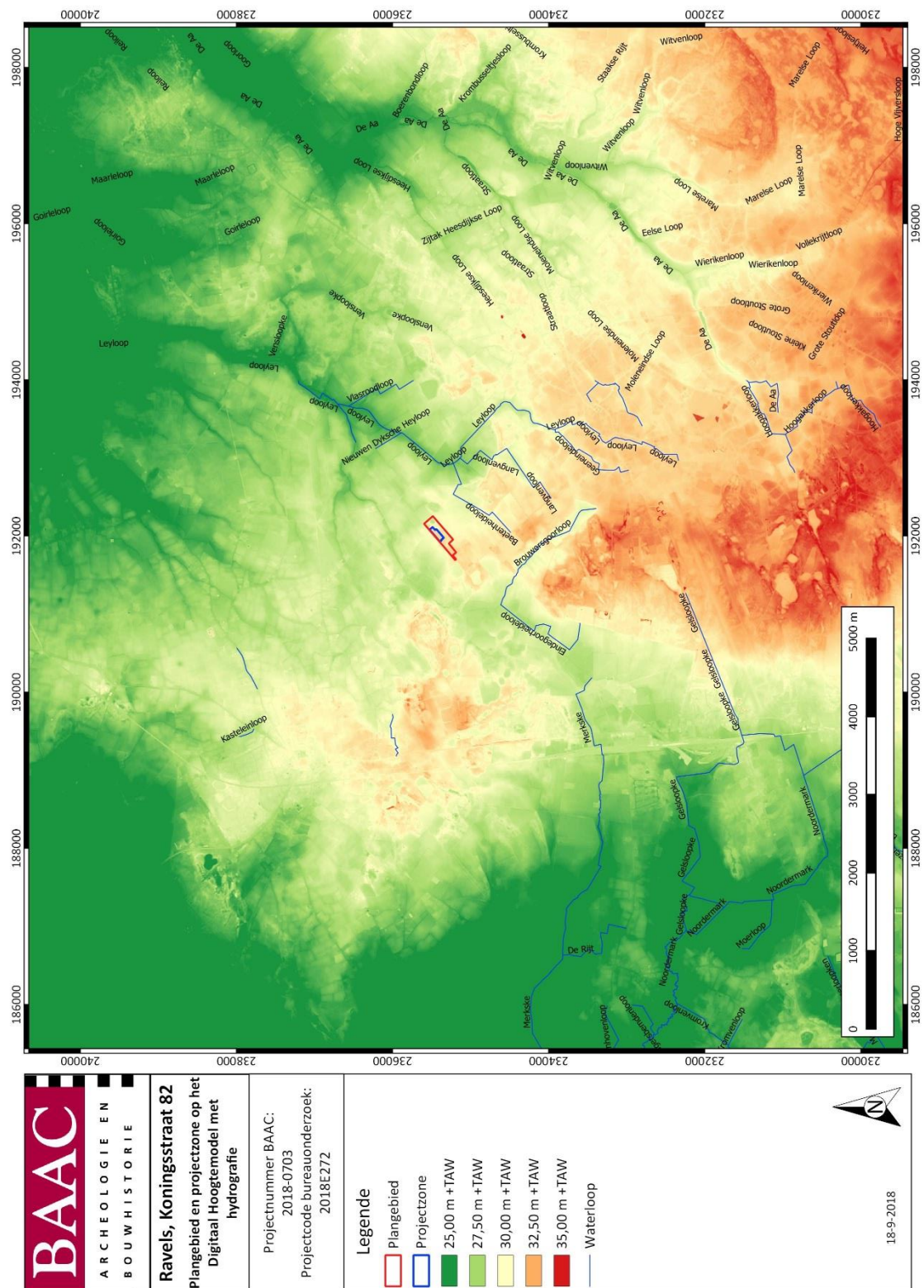
Het plangebied ligt aan de Koningsstraat op de grens met Nederland. Het ligt ten noordwesten van de dorpskern van Weelde en wordt omgeven door akkers.

De projectzone bevindt zich centraal in het plangebied en is ingericht met vier kippenstallen met rondom betonnen erfverharding, en een grasperk in het noordoosten. De noordwestelijke zijde volgt de begrenzing van het plangebied, langs de grens met Nederland. De aangrenzende percelen in het noordoosten, oosten en zuiden zijn ingericht met bomen en een vijver. Ten zuiden van de projectzone bevinden zich het bestaande bedrijfsgebouw, een woning en een poel.

Het plangebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 29,80 m en 31,40 m +TAW (Plan 11). In het uiterste noordoosten is een lichte verhoging zichtbaar, vermoedelijk het gevolg van het uitgraven van de vijver. Het terrein helt in beperkte mate af in noordoostelijke richting. De projectzone heeft een vrij vlak verloop met een hoogte die varieert tussen 31,10 m +TAW in het westen en 30,20 m +TAW in het oosten (Plan 12).

¹⁷ Inventaris Onroerend Erfgoed 2018a

¹⁸ Inventaris Onroerend Erfgoed 2018b



Plan 11: Plangebied en projectzone op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM)(1:40.000;
digitaal; 18092018)¹⁹²⁰

¹⁹ Agentschap Geografische Informatie Vlaanderen (AGIV) 2018b

²⁰ Op het DHM worden enkel de waterlopen in Vlaanderen weergegeven



Plan 12: Hoogteverloop binnen het plangebied en de projectzone op het DHV (1:3.000; digitaal; 04072018)²¹

²¹ Agentschap Geografische Informatie Vlaanderen (AGIV) 2018b

Landschappelijke en hydrografische situering

Het plangebied ligt in de Antwerpse Noorderkempen in de cuesta van de kleien van de Kempen.²² Gedurende het pleistoceen zorgden zandverstuivingen voor het ontstaan van dekzandruggen met een zacht golvend landschap. Gedurende het holoceen ontwikkelden zich kleine riviervalleien die het landschap verdeelden in grotere en kleinere zandplateaus. Vanaf de late middeleeuwen werd het natuurlijk reliëf beïnvloed en afgevlakt door het opvoeren van een plaggendeek om het land vruchtbaar te maken.

De cuesta vormt de waterscheiding tussen het Maas- en Scheldebekken. Het waterscheidingsvlak tussen het Schelde-Netebekken en het Maasbekken is een relatief brede strook die de morfologie van het centrale gedeelte van de Kempische laagvlakte domineert en heeft een onregelmatig maar sterk ontwikkeld microreliëf.²³

Het plangebied ligt op de top van een zandige opduiking tussen de valleien van de Baetenheideloop-Leiloop in het zuidoosten en de Rethsche Loop in het noordwesten, op de scheiding tussen het Maas- en Scheldebekken.

Paleogeen en Neogeen (Tertiair)²⁴

Op basis van de Databank Ondergrond Vlaanderen wordt binnen het plangebied het tertiair substraat gevormd door de Formatie van Merksplas (Plan 13).

De Formatie van Merksplas is ontstaan in het Boven-Pliocene (2,58-3,60 Ma) tot Pre-Tiglien (2,58-2,40 Ma). De dikte van de formatie schommelt tussen 2 m en meer dan 15 m. Er worden twee facies onderscheiden (lid A en B): lid A betreft een grijs, grof heteromorf zand, mogelijk grindhoudend, glauconiethoudend, met silteuze en kleiige intercalaties in de vorm van lenzen, brokken en lagen, organisch materiaal en houtfragmenten; lid B kenmerkt zich door een halffijn tot grof zand met een dominantie van halffijn zand, siltige tot kleiige lagen in beperkte mate en met schelpfragmenten die soms herleid zijn tot gruis. Deze twee facies zijn gelijktijdig afgezet in een getijdenomgeving. De tertiaire ondergrond ter hoogte van het onderzoeksgebied bestaat uit lid B.²⁵

²² DENIS 1992

²³ BOGEMANS 2005

²⁴ SCHILTZ, VANDENBERGHE & GULLENTOPS 1993

²⁵ BOGEMANS 2005



BAAC Vlaanderen Rapport 880

Quartair

Op de Quartairgeologische kaart (1:200.000) staan het plangebied en de projectzone gekarteerd als type 25 (Plan 14).

De bovenste sequentie van de Quartaire bedekking in het plangebied bestaat uit eolische afzettingen van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen) en mogelijk vroeg Holoceen (**ELPw**). De Laat-Glaciaire windafzettingen worden geïnterpreteerd als zuiver dekzand, stuifzand of een combinatie van beiden. De Holoceen windafzettingen worden geïnterpreteerd als stuifzand. De vorming van deze sequentie wordt toegeschreven aan de grote ontbossingen en het gebruik maken van het plaggenprocédé in de landbouw. Door het steken van plaggen verdwijnt namelijk de bodem of de begroeiingshorizont waardoor verstuingen van de resterende sedimenten gemakkelijker plaatsvinden. In de eolische afzettingen of aan de top ervan hebben zich in deze streek podzolen ontwikkeld.²⁷ De eolische afzettingen kunnen voorkomen in combinatie met, of afgewisseld door hellingsafzettingen (**HQ**) van het Quartair. Hellingsafzettingen zijn afspoelings sedimenten die onder optimale omstandigheden van plots intense wateraanvoer als gevolg van de ondoordringbaarheid van de grond door verzadiging, uitdroging of vries, en dooi ontstaan. Hierbij zorgt water voor het transport van het sediment. Wanneer water niet voor het transport zorgt, spreekt men van een massabewegingsafzetting.²⁸ Hieronder bevinden zich fluviatiele afzettingen van het Vroeg-Pleistoceen (**FVP**). Onder deze fluviatiele afzettingen zijn getijdenafzettingen (estuariene afzettingen) (respectievelijk **G(f,e)Vpt-Te** en **G(f)Vpt,p-Te**) waar te nemen met mogelijke intercalatie van fluviatiele en eolische afzettingen. De afzettingen dateren uit het Vroeg-Pleistoceen volgens de Noordwest-Europese classificatie en uit het Tertiair volgens de internationale stratigrafische commissie. Bovenop de Pleistocene sequentie zijn geen Holoceen en/of Tardiglaciaire afzettingen aanwezig.

Volgens de Quartairgeologische kaart (1:50.000) kent het projectgebied type 15.²⁹ Type 15 is opgebouwd uit verschillende lagen. Onderaan bevindt zich het Lid van Brasschaat, een zandig complex uit het Pre-Tiglien met doorgaans zeer fijn tot halffijn zand en een dikte van minder dan 10 tot 30 m. Het complex is mica- en glauconiethoudend en omvat vegetatieresten, veenspikkels en -brokken, houtfragmenten, deformatiestructuren en in mindere mate microbreuken.

Op het Lid van Brasschaat ligt het Lid van Rijkevorsel dat een mica- en (in mindere mate) glauconiethoudend, kleig-zandig complex is met een gemiddelde dikte tussen 5 en 10 m. Het complex kan opgesplitst worden in twee grote sedimentaire eenheden. De eerste eenheid bestaat uit kalkrijke, silteuze afzettingen met zandintercalaties en verticaal georiënteerde vegetatieresten en uitdrogingscheuren. De tweede sedimentaire eenheid bestaat uit grijze tot blauwgrijze, niet kalkhoudende klei, die al dan niet silteus is. Soms gaat het over naar zwarte tot donkerbruine klei door het weinig of humeus karakter. De kleilagen kunnen massief, lensvormig of golvend zijn. In kleine concentraties zijn vegetatieresten en houtfragmenten aanwezig.

Het Lid van Turnhout, dat bovenop het Lid van Rijkevorsel ligt, bestaat uit een kleig tot zandig, micahoudend, niet kalkrijk complex en heeft een dikte van 4 à 5 m in het zuiden en tot meer dan 10 m in het centrum. De kleiafzettingen zijn massief, subhorizontaal, lensvormig en golvend gelaagd. Eén of meerdere begroeiingshorizonten en/of bodemhorizonten zijn heel typerend voor het Lid van Turnhout. Er komen vaak vegetatieresten, bioturbaties en vervormingsstructuren voor. Bovenaan in het Lid van Turnhout zijn vorstscheuren, vorstwiggen en grote vervormingsstructuren zoals pseudonodules aanwezig.

²⁷ BOGEMANS 2005

²⁸ BOGEMANS 2005

²⁹ BOGEMANS 2005

Bovenop het Lid van Turnhout ligt de Formatie van Ravels, die bestaat uit fluviatiele afzettingen die sterk verschillen van plaats tot plaats qua opbouw. Ze zijn zandig met doorgaans kleiige, silteuze en venige, humeuze lagen. De korelgrootte is halffijn tot grof. In het zand komt soms grind voor. De kleiige – silteuze lagen bevatten dikwijls insluitsels van grovere sedimenten, vegetatierestjes en venig materiaal. De Formatie van Ravels wordt gekenmerkt door vorstscheuren en vervormingsstructuren, zoals convoluties, instulpingen en pseudonodules. De afzettingen zijn afkomstig uit het Scheldebekken.

Het geheel wordt afgedekt door de Formatie van Gent. Deze dateert uit het Weichseliaan en bestaat uit eolische afzettingen. De maximale dikte van deze afzettingen is een vijftal meter. Het bestaat uit een homogeen afzettingspakket, dat zandig is in het Dekzandgebied en zandlemig in het Overgangsgebied. In sommige regio's ligt onder dit pakket een alternerend complex van zand- en leemlagen.

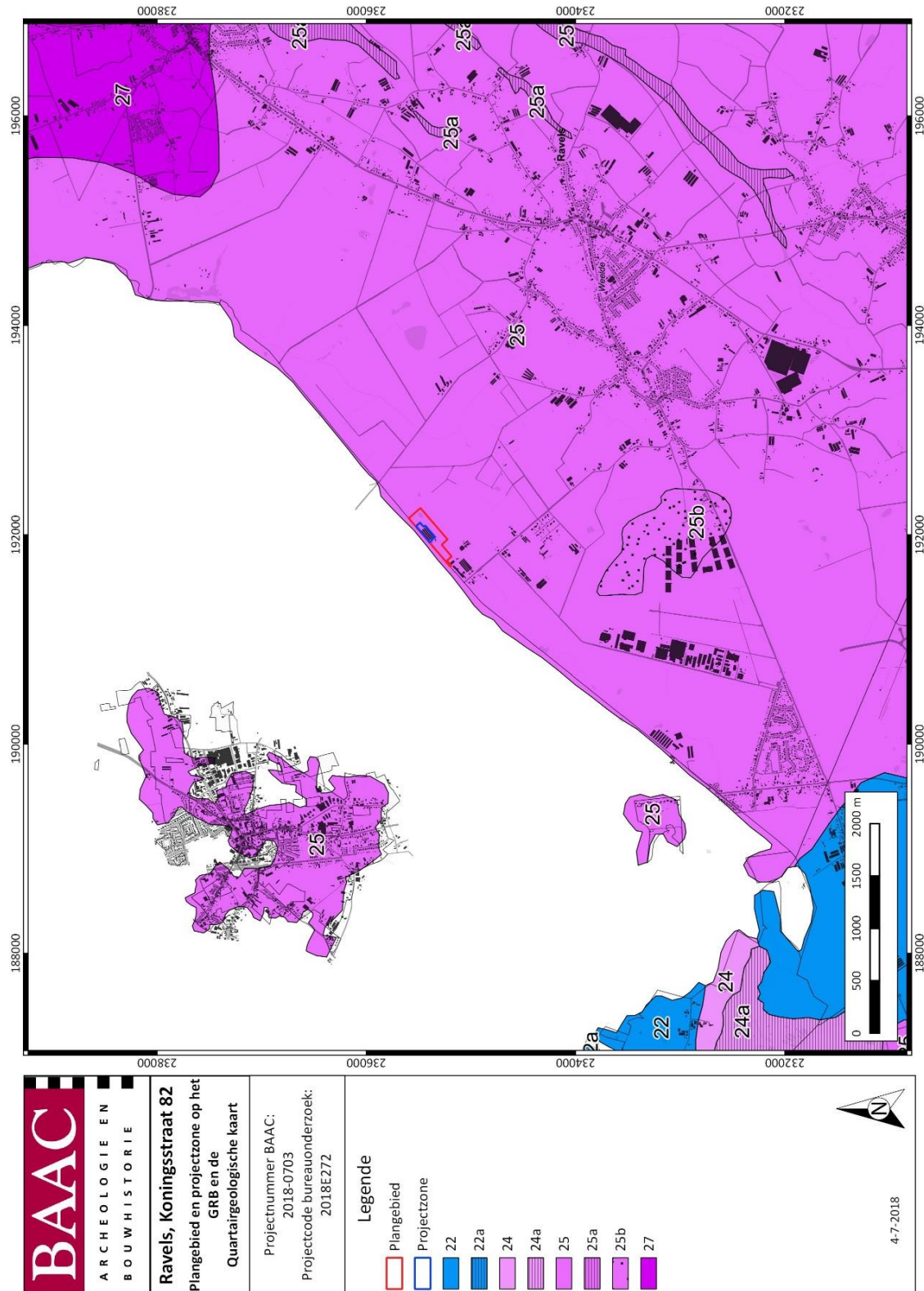
Bodem³⁰

Op de bodemkaart van Vlaanderen staan het plangebied en de projectzone gecatalogeerd als droge zandbodem met een weinig duidelijke ijzer en/of humus B-horizont (*Zbf*), en matig droge zandbodem met duidelijk ijzer en/of humus B-horizont (*Zcg*)(Plan 16). De droge podzolserie *Zbf* kenmerkt zich door roestverschijnselen tussen 90 en 120 cm diepte. Onder bos is de bovengrond heterogeen en humusarm. Onder akkerland heeft de bodem een dikkere humuslaag. Het zijn arme gronden, veelal bebost met naaldhout.

De podzol-eenheid *Zcg* heeft een grijze bovengrond van wisselende diepte. De beste akkerlandgronden hebben een dikke humeuze bovengrond. Vele profielen vertonen een verkitting van de onderste B-horizont. Roestverschijnselen beginnen tussen 60 en 90 cm. De waterhuishouding is goed in de winter, maar de gronden zijn droogtegevoelig in de zomer. De voornaamste vorm van bodemgebruik is naaldhout. Een kleiner gedeelte wordt gebruikt als landbouwgrond met lage opbrengsten.

In de ruime omgeving van het plangebied worden matig natte zandgronden met duidelijke ijzer en/of humus B-horizont (*Zdgy*) en natte, lemige zandbodems met duidelijke ijzer en/of humus B-horizont (*Seg*) aangetroffen.

³⁰ VAN RANST & SYS 2000



Plan 14: Plangebied en projectzone op de Quartairgeologische kaart 1:200.000 (1:30.000; digitaal; 04072018)³¹

³¹ Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) 2018c

25	
ELPw en/of HQ	ELPw Eolische afzettingen (zand tot silt) van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen), mogelijk Vroeg-Holoceen; zand tot zandleem in het noordelijke en centrale gedeelte van Vlaanderen; silt (loess) in het zuidelijke gedeelte van Vlaanderen.
	HQ Hellingsafzettingen van het Quartair.
FVP	FVP Fluviatiele afzettingen van het Vroeg-Pleistoceen.
G(f,e)VPT-Te	G(f,e)VPT-Te Getijdenafzettingen (estuariene afzettingen) met mogelijke intercalatie van fluviatiele en eolische afzettingen. De afzettingen dateren van het Vroeg-Pleistoceen volgens de Noordwest-Europese classificatie en van het Tertiair volgens de internationale stratigrafische commissie.
G(f)VPT,p-Te	G(f)VPT,p-Te Getijdenafzettingen (estuariene afzettingen) met mogelijke intercalatie van fluviatiele en eolische afzettingen. De afzettingen dateren van het Vroeg-Pleistoceen volgens de Noordwest-Europese classificatie en van het Tertiair volgens de internationale stratigrafische commissie.

Figuur 1: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart betreffende het plangebied en omgeving³²

³² Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) 2018c



Plan 15: Plangebied en projectzone op de Quartairgeologische kaart 1:50.000 (1:10.000; digitaal; 30052018)³³

³³ Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) 2018c



Plan 16: Plangebied en projectzone op de bodemkaart van Vlaanderen (1:7.000; digitaal; 05072018)³⁴

³⁴ Databank Ondergrond Vlaanderen (DOV) 2018a

1.3.2 Historisch kader³⁵

Ravels is zowel archeologisch als historisch goed gekend. In de gemeente zijn verscheidene archeologische vindplaatsen gekend uit het laat-paleolithicum, mesolithicum, neolithicum en de bronstijd. Deze vindplaatsen situeren zich veelal in de omgeving van vennen of beekvalleien. Verspreid in het dekzandlandschap zijn verscheidene grafheuvels uit de vroege ijzertijd terug te vinden. Allicht de bekendste site van Ravels is te situeren in de bossen van het Heike. Hier werden grafheuvels uit de vroege en midden-ijzertijd opgegraven en gereconstrueerd.

De eerste vermelding van Ravels als '*Ravenslo*' verschijnt in een archivalisch document uit 1165. De naam komt van het Germaanse '*hrabnas lauha*' en bestaat uit *Raven-* en *-lo*. De tussen *-s* zou kunnen wijzen op een bezitsvorm. Het zou 'bos op zandgrond' of 'bos van de raaf' kunnen betekenen.³⁶ De naam '*Welderen*' (1260), vanaf 1307 '*Weelde*' of '*Welde*', houdt verband met het Middelnederlandse woord '*welle*' in de betekenis van put of bron, in casu de bron van de Aa die in Weelde ontspringt.

Het Land van Turnhout, waar de gehuchten Ravels, Poppel en Weelde deel van uitmaakten, werd in 1096 door het markgraafschap Antwerpen aan het hertogdom Brabant geschonken. In 1211 werden de kapellen van Ravels en Poppel door het Sint-Servaaskapittel van Maastricht toevertrouwd aan de abdij van Tongerlo. De prelaat beschikte hierdoor over de grondheerlijke rechten van Ravels. Hertog Jan II van Brabant nam in 1298 deze bezittingen van de abdij onder eigen bescherming. In 1356 ontving Maria van Brabant het Land van Turnhout als dotatie. Na haar dood kwam het weer in het bezit van het hertogdom Brabant. In de loop der eeuwen kwam Ravels, als onderdeel van het land van Turnhout, in het bezit van verschillende machten.

Na de Franse Revolutie werd Ravels een autonome gemeente binnen het departement van de twee Neten. In de 19^e eeuw kwam het agrarische Ravels in een technische stroomversnelling als gevolg van de aanleg van het kanaal en de daaruit voortkomende industrialisatie. Deze evolutie bracht tevens een bevolkingstoename met zich mee. Eind 19^e eeuw - begin 20^e eeuw nam de steennijverheid langs het kanaal, voornamelijk van Sint-Job in 't Goor tot in Ravels, een definitieve uitbreiding. Zo ontstond in de periode 1898-1908 te Ravels een concentratie aan steenbakkerijen en cementfabrieken.

Evenals in de meeste Kempische dorpen ging aan Weelde de industriële revolutie voorbij. Tot het einde van de 18^e eeuw was slechts één derde van de oppervlakte in cultuur gebracht met zaai- en weilanden. De ontginning van de woeste gronden werd slechts laattijdig aangevat. De gemeentegronden werden vanaf het tweede kwart van de 19^e eeuw verkocht.

1.3.3 Cartografische bronnen

Een bijkomende belangrijke bron van informatie is het historisch kaartmateriaal. Op basis van deze oude kaarten kan een beeld worden gegeven van de evolutie van de bebouwing in het plangebied door 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.

³⁵ Inventaris Onroerend Erfgoed 2018a, b

³⁶ GYSSELING 1960

Ferraris (1771-1778)

De Ferrariskaarten zijn een verzameling van 275 uiterst gedetailleerde topografische kaarten van de Oostenrijkse Nederlanden. Ze zijn opgemaakt tussen 1771 en 1778 onder leiding van Joseph de Ferraris, een generaal bij de Oostenrijkse artillerie en veldmaarschalk in de Oostenrijkse Nederlanden. Het is de eerste systematische kartering van het Belgische grondgebied.³⁷

Op de Ferrariskaart (Plan 17 en Plan 18) ligt het plangebied ten noordwesten van het gehucht *Welde*. Meer naar het zuiden liggen de kleinere deelgehuchten *Hoogeynt*, *Geeneynt* en *De Laer*. Ten noordwesten van het onderzoeksterrein ligt *Baerle Hertogh*. De omgeving rondom de gehuchten is sterk agrarisch ingericht met akkers, en in beperkte mate met weilanden en bossen. Tussenin de agrarische landschappen liggen woeste gronden, karakteristiek voor de Kempen, en vennen.

Het plangebied en de projectzone worden van noordwest naar zuidoost doorkruist door de Belgisch-Nederlandse grens. Twee wegen, waaronder de verbindingsweg tussen *Welde* en *Baerle Hertogh*, kruisen het plangebied van noord naar zuid. De terreinen zijn niet gecultiveerd en ingericht als heide.

Vandermaelen (1846-1854)

Een volgende bron zijn de Vandermaelenkaarten (Plan 19), die gemaakt zijn door Philippe Vandermaelen. Zijn gedetailleerde (schaal 1:20.000) *Carte topographique de la Belgique* is tussen 1846 en 1854 gemaakt en bestaat uit 250 folio's.³⁸

In vergelijking met de Ferrariskaart is het landschap binnen en in de ruime omgeving van het plangebied weinig veranderd. De gronden zijn nog steeds ingericht als heidegronden ('*br*') en vennen. Slechts één weg richting *Liefkenshoek* en *Baerle Hertogh* doorkruist het plangebied en de projectzone. De recht lopende Koningstraat staat reeds afgebeeld ten zuidwesten van het plangebied.

Atlas der Buurtwegen (1843-1845)

Een andere 19^e-eeuwse kadasterkaart is de Atlas der Buurtwegen (Plan 20). Deze atlas werd opgemaakt in opdracht van de wetgever en had als doel om ondubbelzinnig aan te duiden welke kleine wegen een openbaar karakter hadden. Per toenmalige gemeente werd een atlas opgemaakt, met uitzondering van een aantal stadskernen.³⁹

Het plangebied en de omgeving langs de grenslijn zijn sterk gepercelleerd. Het plangebied is opgedeeld in drie percelen en wordt nog steeds doorkruist door *Weg n°8*. De Koningstraat staat aangeduid als *Weg n°55*.

Topografische kaart (1928)

Op de topografische kaart uit 1928 (Plan 21) komen de gronden in de omgeving meer in cultivatatie. Het plangebied is ingericht met bos en weiland. *Weg n°8* beperkt zich tot het plangebied.

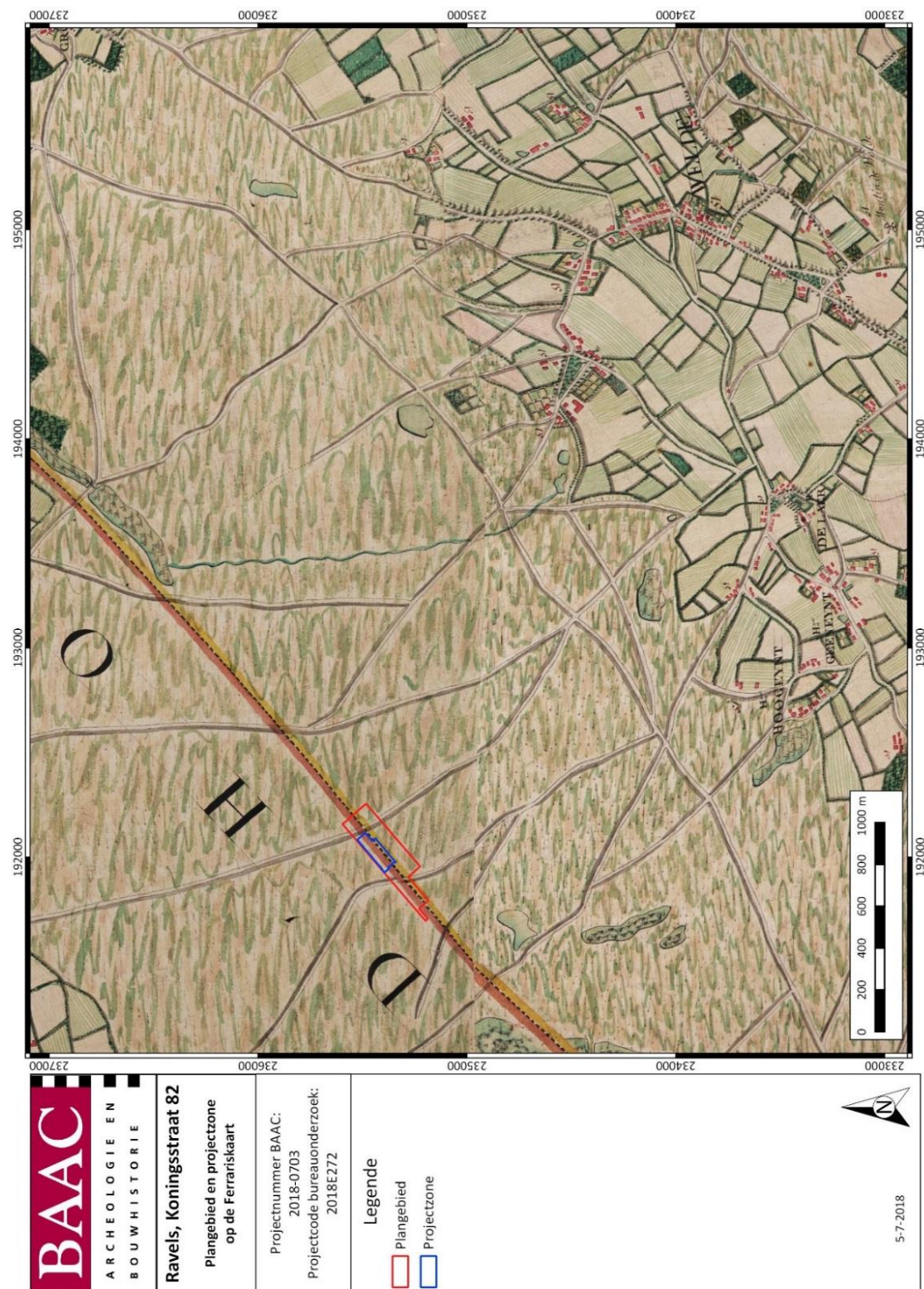
Orthofoto (1971)

Op een orthofoto uit 1971 (Plan 22) zijn het plangebied en projectzone nog steeds braakliggend. Midden jaren '70 wordt het terrein ingericht als erf met kippenstallen.

³⁷ Koninklijke Bibliotheek van België 2018

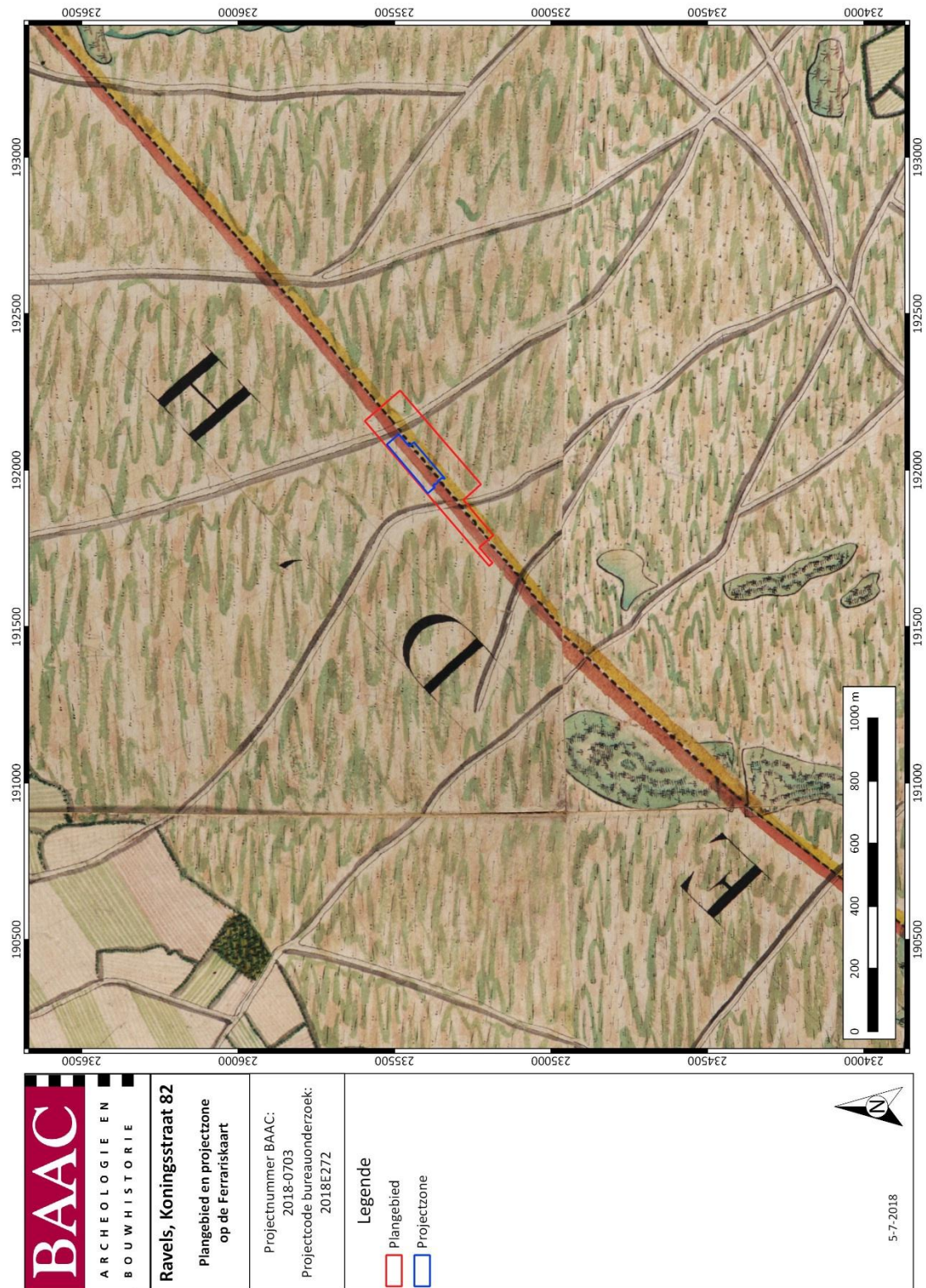
³⁸ Geopunt Vlaanderen 2018b

³⁹ Geopunt Vlaanderen 2018c



Plan 17: Plangebied en projectzone op de Ferrariskaart (1:15.000; digitaal; 05072018)⁴⁰

⁴⁰ Geopunt Vlaanderen 2018a



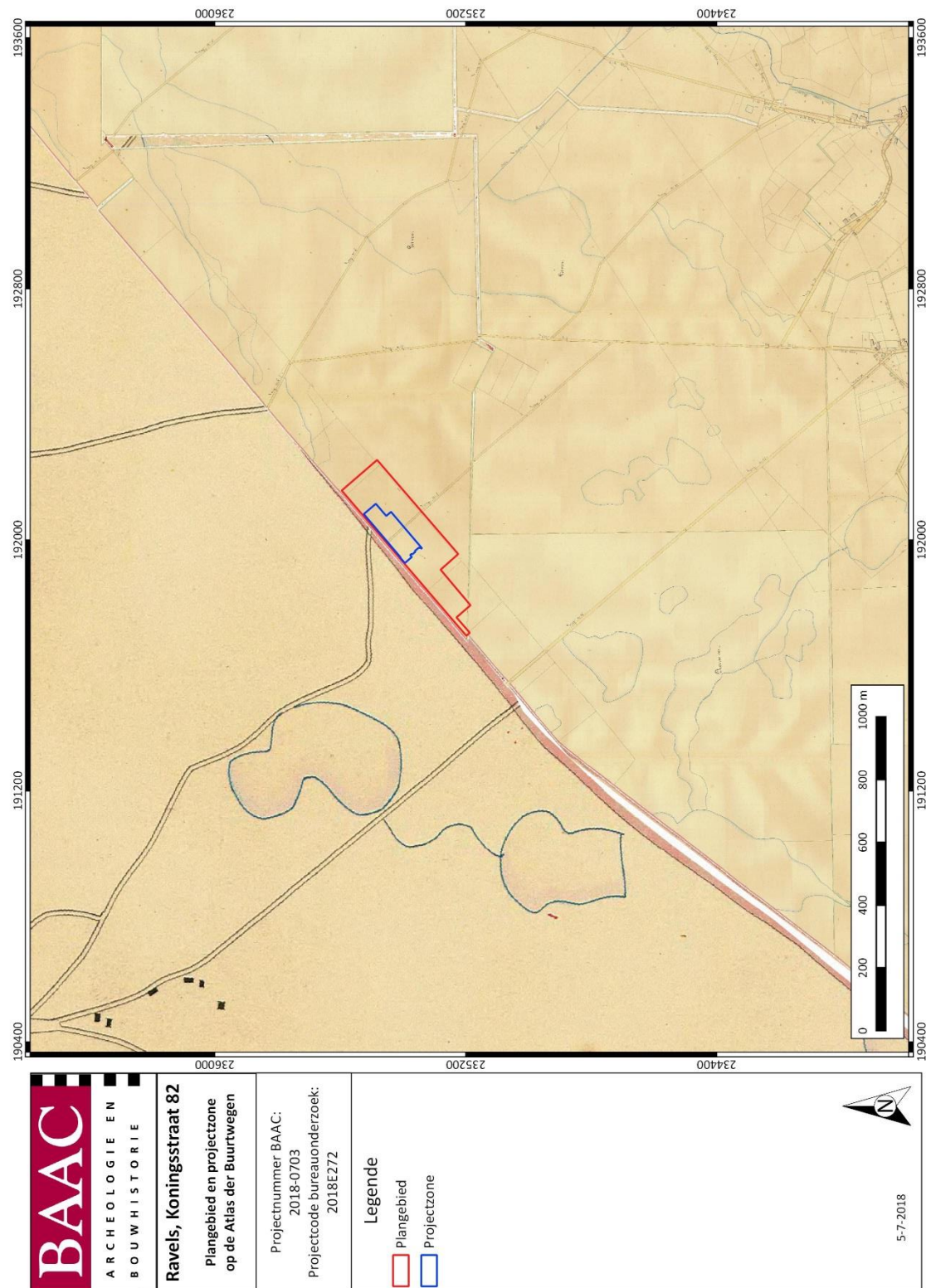
Plan 18: Plangebied en projectzone op de Ferrariskaart (1:10.000; digitaal; 05072018)⁴¹

⁴¹ Geopunt Vlaanderen 2018a



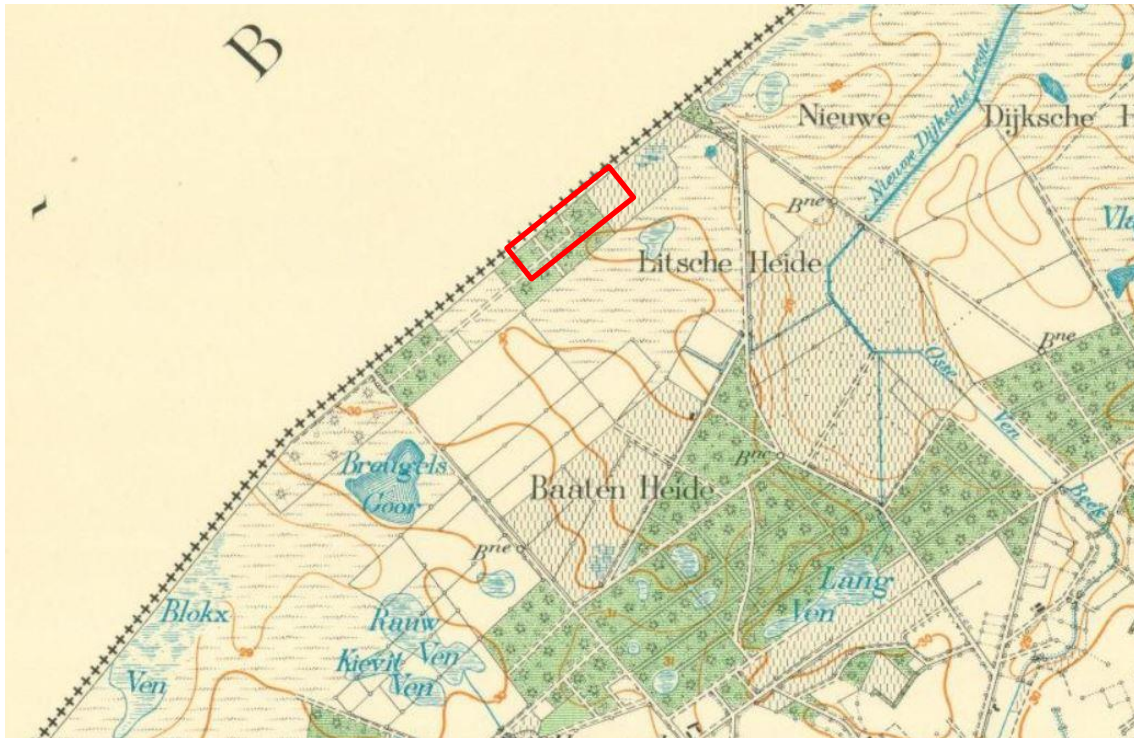
Plan 19: Plangebied en projectzone op de Vandermaelenkaart (1:10.000; digitaal; 29052018)⁴²

⁴² Geopunt Vlaanderen 2018b

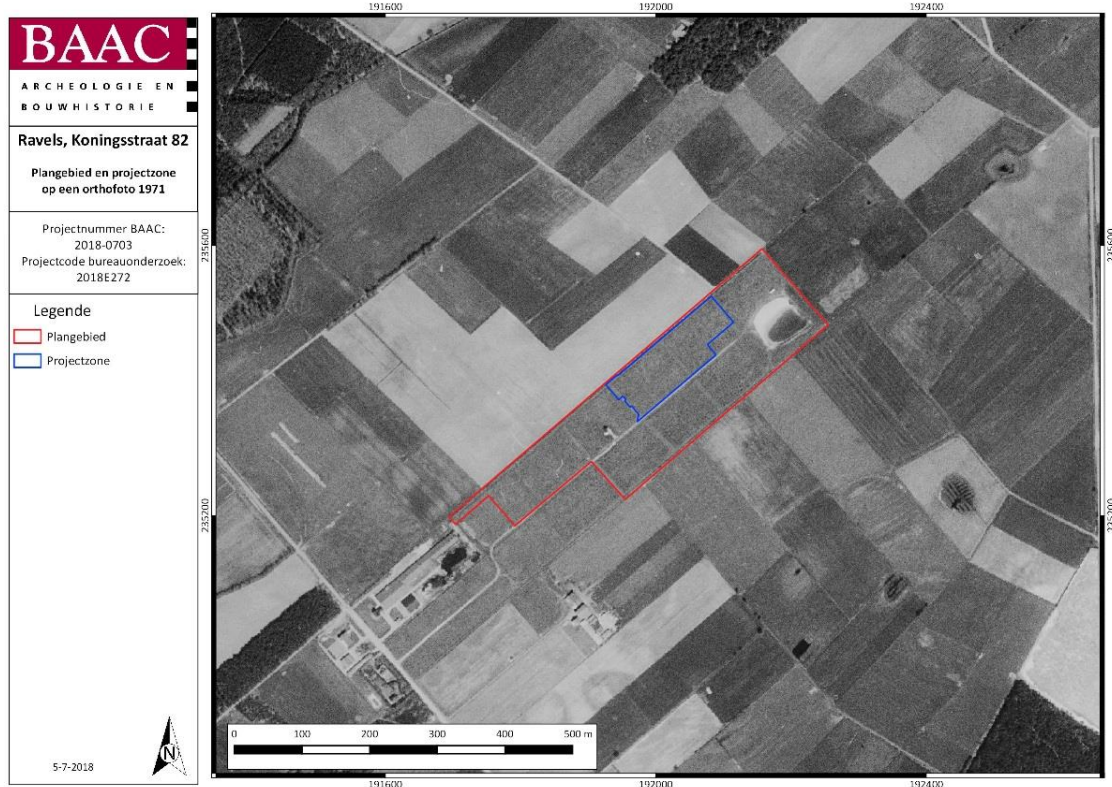


Plan 20: Plangebied en projectzone op de Atlas der Buurtwegen (1:10.000; digitaal; 05072018)⁴³

⁴³ Geopunt Vlaanderen 2018c



Plan 21: Topografische kaart uit 1928 met aanduiding van plangebied (1:20.000; digitaal; 04072018)⁴⁴



Plan 22: Plangebied en projectzone op orthofoto uit 1971 (1:4.000; digitaal; 05072018)⁴⁵

⁴⁴ Cartesius 2018

⁴⁵ Agentschap Geografische Informatie Vlaanderen (AGIV) 2018e

1.3.4 Archeologisch kader

De Centrale Archeologische Inventaris (CAI) en het Archeologisch Informatiesysteem (Archis)⁴⁶ zijn databanken van archeologische vindplaatsen in Vlaanderen en Nederland. Deze overheidsinstrumenten helpen een inschatting maken over het archeologisch potentieel van het plangebied.

Voor het plangebied en de projectzone zelf zijn geen archeologische waarden gekend (Plan 23 en Plan 24).⁴⁷ In de ruime omgeving van het terrein zijn talrijke meldingen teruggevonden in de Centrale Archeologische Inventaris (B)(Tabel 1) en het Archeologisch Informatiesysteem (NL).

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied⁴⁸⁴⁹

CAI-NUMMER	OMSCHRIJVING
101286	VIJF CONCENTRATIES LITHISCH MATERIAAL UIT FINAAL-PALEOLITHICUM EN LAAT-MESOLITHICUM
105467	DE SCHRIEKEN; LOSSE VONDST VAN EEN STENEN BIJL UIT HET LAAT-NEOLITHICUM
100496	FLAASHEIDE 2; TWEE CONCENTRATIES LITHISCH MATERIAAL UIT MESOLITHICUM
105968	FLAASHEIDE 3; 10-TAL WOMMERSOM ARTEFACTEN
106081	VLASROOT 5; VONDSTCONCENTRATIES MET KERNEN EN PLAKKET WITGEVLEKTE VUURSTEEN UIT VROEG-MESOLITHICUM
105939	FLAASHEIDE 1; LOSSE VONDST VAN AFSLAGEN UIT FINAAL-PALEOLITHICUM
105944	VLASROOT 4; LOSSE VONDST AARDEWERK UIT MIDDEN-NEOLITHICUM
105943	VLASROOT 3; CONCENTRATIE LITHISCH MATERIAAL UIT LAAT-NEOLITHICUM
105932	VENNEKENSLOOP 1; 30 SILEXARTEFACTEN UIT LAAT-NEOLITHICUM
105455	KEUTELBERG 1; SILEX BIJL UIT LAAT-NEOLITHICUM
105947	WAD 2; CONCENTRATIE VAN LITHISCH MATERIAAL MET TWEE KERNEN EN WOMMERSOMKWARTSIET
100528	MEIRS VOORHOOFD; CONCENTRATIE VUURSTEEN UIT JONG-PALEOLITHICUM
105967	BATENHEIDE 1; AFSLAG EN KLING IN WOMMERSOM

⁴⁶ Archis 2018

⁴⁷ Centrale Archeologische Inventaris 2018

⁴⁸ Centrale Archeologische Inventaris 2018

⁴⁹ De Archis-waarden worden besproken in de tekst

164952	LITSE HEIDE; SCHANS UIT DE 16 ^E EEUW
105465	LITSE HEIDE; LITHISCH MATERIAAL UIT NEOLITHICUM
106082	BAETENHEIDE 2; VIER AFSLAGEN EN EEN FRAGMENT VAN EEN GEPOLIJSTE BIJL UIT HET LAAT-NEOLITHICUM
106083	HUMMELSHOEK 1; LITHISCH MATERIAAL EN AARDEWERK (GROTE BRUINE SCHERVEN MET KWARTS EN VUURSTEEN VERSCHRAALD) UIT LAAT-NEOLITHICUM
100543	EINDEGOORHEIDE 1; LITHISCH MATERIAAL UIT FINAAL-PALEOLITHICUM
105965	BLOKSGOOR1; VIER VUURSTENEN ARTEFACTEN
100539	EINDEGOORHEIDE; CONCENTRATIE LITHISCHE ARTEFACTEN UIT EPI-PALEOLITHICUM EN VROEG-MESOLITHICUM
100544	EINDEGOORHEIDE 2; LITHISCH MATERIAAL UIT FINAAL-PALEOLITHICUM EN MESOLITHICUM
100533	EINDEGOORHEIDE; 18.000 LITHISCHE ARTEFACTEN UIT VROEG-MESOLITHICUM, FINAAL-PALEOLITHICUM EN ENKELE NEOLITHISCHE PIJLPUNTEN
100536	EINDE; 3.300 ARTEFACTEN UIT VROEG-MESOLITHICUM
105963	EINDEGOOR; LOSSE VONDST VAN EEN AFSLAG
101288	HOOGEIND; DRIE CONCENTRATIES LITHISCH MATERIAAL UIT MIDDEN-MESOLITHICUM
101327	HOOGEINDSE BERGEN; GRAFHEUVELS UIT VROEGE-MIDDEN BRONSTIJD
105473	GEBOUWSPOREN UIT DE BRONSTIJD (ARCHIEF IAP)
105464	HOF TEN BERGEN; MOTTE UIT DE 19 ^E EEUW
150575	BAARLE-HERTOG; PAALKUILEN UIT DE IJZERTIJD
150574	AKKERS; HUISPLATTEGROND UIT DE IJZERTIJD

De omgeving ten oosten, zuiden en westen van het plangebied ligt bezaaid met meldingen van vondstconcentraties van lithisch materiaal uit het paleo- tot neolithicum. Ten (zuid)westen van het plangebied, binnen de gehuchten Vlasroot en Hummelshoek, werd eveneens zwaar verschaald midden- tot laatneolithisch aardewerk verzameld (CAI 105944 en 106083). Aan de Retsche Loop werden een verbrande kling en een afslagkern met een datering gaande van het paleolithicum tot de bronstijd verzameld (Archis ID 3268459100; Plan 24, 6). Meer naar het zuiden, aan Bloksgoor, werd een mesolithische kling aangetroffen (Archis ID 3267738100; Plan 24, 7).

Zowel ten zuidoosten als ten noordwesten van het onderzoeksterrein zijn bewoningssporen uit de brons- en ijzertijd, en vermoedelijk een neolithisch jachtkamp, aangetroffen (CAI 105473, 150574 en 150575). Enkele vindplaatsen hebben een doorlooptijd tot in de Romeinse periode en middeleeuwen. De meldingen bevinden zich voornamelijk **op de top van de hoger gelegen dekzandrug in de nabijheid van water.**

In het kader van de aanleg van een nieuwe randweg die de kernen van de gemeenten Baarle-Nassau en Baarle-Hertog moet ontlasten, werd een archeologische opgraving uitgevoerd (Archis ID 2470949100; Plan 24, 2). Het tracé ligt op een kleine 2 km ten noordwesten van het plangebied. Binnen het onderzoeksterrein werden een vermoedelijk jachtkamp uit het neolithicum, en bewoningssporen en vondstmateriaal uit de metaaltijden, Romeinse periode en middeleeuwen aangetroffen.

Te Klein Bedaf 3, op een drietal kilometer ten noordoosten van het plangebied en gelegen op de noordelijke rand van de dekzandrug, werden tijdens een archeologische opgraving gebouwplattegronden uit de midden-bronstijd teruggevonden (Plan 24, 1).⁵⁰ Het betreft 10 hoofdgebouwen en 10 kleinere structuren waaronder een hutkom en spiekers. De overlapping van verschillende structuren wijst op meerdere bewoningsfasen. Hoe de bewoning elkaar opvolgt en hoe de spreiding zich situeert in de tijd is niet duidelijk. Op een drietal kilometer ten noordwesten van het plangebied, op een vlak gelegen dekzandplateau, werd een mesolithische kling en aardewerk uit de vroege ijzertijd en Romeinse periode verzameld (Archis ID 2460920100; Plan 24, 3). Gedurende het proefsleuvenonderzoek werden vijf paalkuilen (behorend bij spiekers) uit de ijzertijd gedocumenteerd.

Op een tweetal kilometer ten westen van het plangebied, aan de Kapelstraat te Baarle-Nassau (NL) en Baarle-Hertog (B), werd in 2012 een archeologische opgraving uitgevoerd door ADC ArcheoProjecten (Plan 24, 5). Het onderzoeksterrein met een oppervlakte van circa 2.000 m² was gelegen op een relatief hoog gelegen dekzandrug. Tijdens de opgraving werden 55 paalkuilen en 7 kuilen aangetroffen, met een vermoedelijke datering in de ijzertijd. De sporenconfiguraties konden worden herleid tot vijf spiekers. Huisplattegronden of overige structuren konden niet worden geïdentificeerd. De resten wijzen op de aanwezigheid van een woonerf in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.⁵¹

Ten zuiden van het plangebied, **op een hoger gelegen punt in het landschap** (circa 32 m +TAW), zijn grafheuvels uit de vroege tot midden-bronstijd gedocumenteerd (CAI 101327). Ook ten oosten van het onderzoeksterrein, op de Vlasroot, werden grafheuvels opgegraven.⁵² Op een viertal kilometer ten westen van het plangebied, **op de hoogste punten (29 en 30 m +TAW) tussen de valleien van de Moleneindse Loop en de Aa enerzijds en de valleien van de Moleneindse Loop en Stratenloop anderzijds**, werden een Romeinse grafveld op een midden-bronstijdnecropool en een midden-bronstijdnederzetting aangetroffen.⁵³

Aan de Nijhovenweg, ten zuidwesten van Baarle-Nassau, werd de restanten van een laatmiddeleeuws kerk en kerkhof aangetroffen (Archis ID 2875374100; 4). Net ten oosten van het terrein werden de

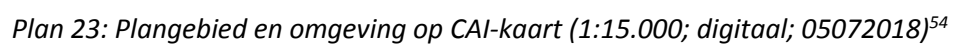
⁵⁰ VAN DER VEKEN 2014

⁵¹ VAN DER VEKEN 2012

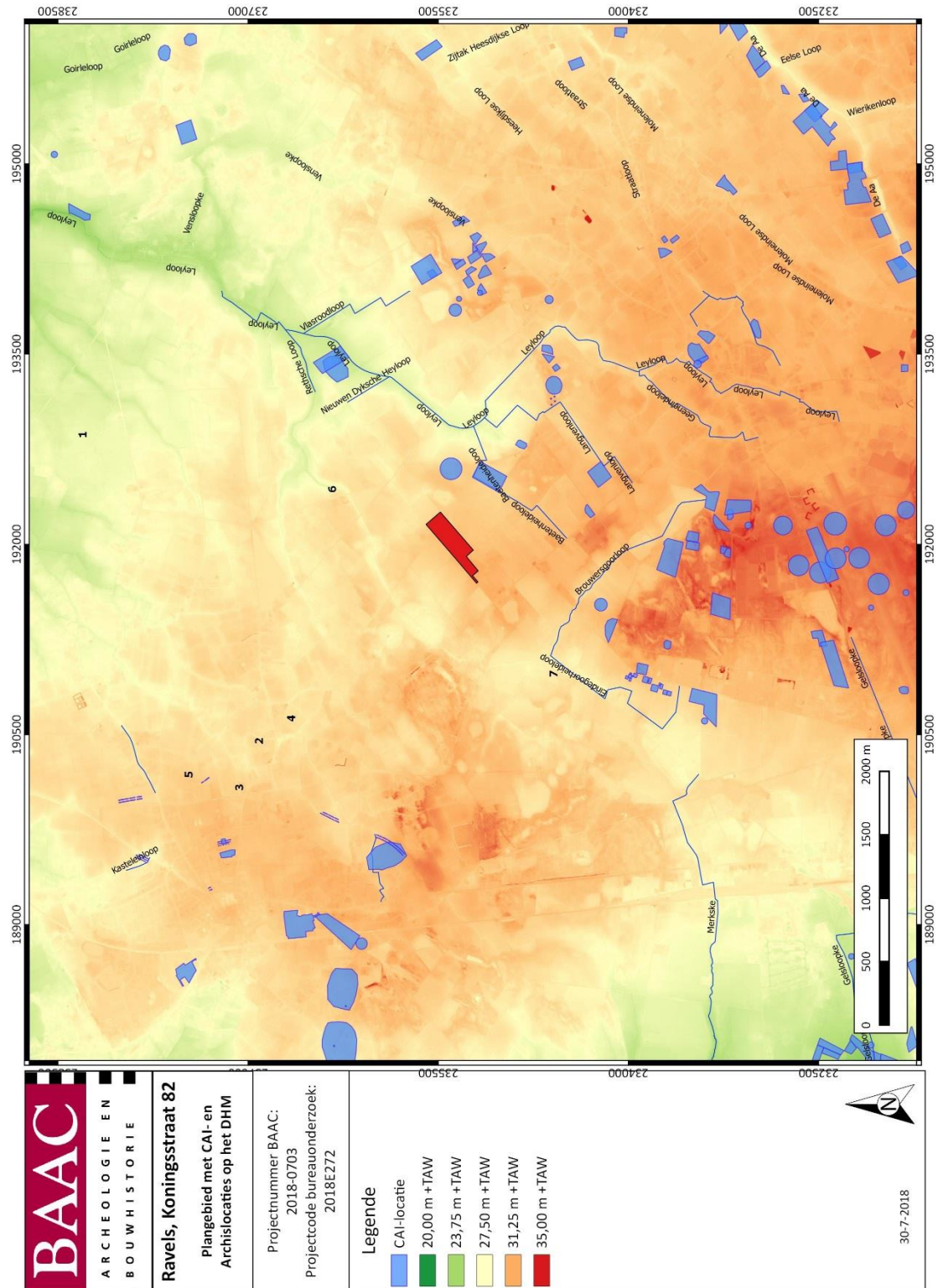
⁵² VAN IMPE & BEEX 1977

⁵³ ANNAERT *et al.* 2012

Het plangebied bevindt zich op het hoogste punt van een zandige opduiking tussen de valleien van de Retsche Loop in het noordwesten en de Baetenheideloop-Leiloo in het zuidoosten. De vindplaatsen in de nabije tot ruime omgeving van het onderzoeksterrein bevinden zich voornamelijk in een gelijkaardige landschappelijke inplanting, op een droge, hogergelegen zandige rug, vaak in de nabijheid van water.



BAAC Vlaanderen Rapport 880



Plan 24: Plangebied met Archis- en CAI-locaties op het DHM (1:25.000; digitaal; 30072018)

1.3.5 Overig archeologisch onderzoek

Tijdens de ruilverkavelingswerken te Weelde in 2002-2003 werd door de Vlaamse Landmaatschappij de mogelijkheid geboden aan het Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed een vooronderzoek van gekende prehistorische sites uit te voeren alsook een systematische archeologische begeleiding van de bodemversturende werken. De terreinen waar een bodemingreep gepland was, konden door een proefsleuvenonderzoek geëvalueerd worden. Het ruilverkavelingsgebied van Weelde leverde tijdens het vooronderzoek van de gekende prehistorische sites weliswaar interessante nieuwe gegevens op voor deze periode maar de verwachte resultaten van het uitgebreide proefsleuvenonderzoek voor wat betreft sites uit jongere periodes bleven uit. Uit het sleuvenonderzoek in massa 5, waar ook het plangebied deel van uitmaakt, bleek dat de sites volledig uitgelooagd waren. De slechte bewaringstoestand van de bodemsporen in Weelde is duidelijk gesitueerd in gebieden met jonge ontginningen in heidegebied. Verdere degradatie van de bodemsporen werd in de hand gewerkt door de hoge zuurtegraad van de bodem door de factor bemesting.⁵⁵

1.4 Besluit

1.4.1 Beantwoording onderzoeksvragen

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

Op basis van de CAI-waarden kan aan de landschappelijke ligging van het plangebied, op de top van een zandige opduiking tussen de valleien van de Rethsche Loop en Baetenheideloop-Leiloo, een hoge archeologische verwachting vanaf het neolithicum tot de middeleeuwen worden gekoppeld. Het plangebied is dus vanaf het paleolithicum gunstig geweest voor jagers-verzamelaars en vanaf het neolithicum tot de middeleeuwen voor (landbouw)nederzettingen. Talrijke meldingen van vondsten en sporen uit deze periodes en in een gelijkaardige landschappelijke context ondersteunen deze hypothese. Op basis van het historische kaartmateriaal wordt geen bebouwing uit de nieuwe tijd verwacht.

Op de historische kaarten staat de zone aangeduid als woeste heidegrond. Een landweg tussen de gehuchten *Welde* en *Baerle Hertogh* doorkruist het terrein op de Ferrariskaart. Begin 20^e eeuw worden de percelen ontgonnen tot bos- en weiland. Midden jaren '70 van de vorige eeuw ontstaat het huidige erf met kippenstallen, waarbij de vloer van de stallen werd afgegraven tot 40 cm onder het maaiveld. Het plangebied maakte deel uit van de ruilverkavelingswerken te Weelde. Op de percelen vonden echter geen werken met ondergrondverzet of diepploegen plaats.

Op de percelen heeft in de loop der tijd geen langdurige beakkering en bemesting plaatsgevonden. Door de jonge ontginningen in het heidegebied en de aanwezigheid van de kippenstallen moeten we echter rekening houden met een mogelijke slechte bewaringstoestand en verdere degradatie van de bodemsporen door de hoge zuurtegraad van de bodem.

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

De impact van de geplande werken op het eventueel aanwezig archeologisch erfgoed is nog onduidelijk. Het landschappelijk bodemonderzoek zal moeten uitwijzen op welke diepte het eventueel bewaarde archeologisch niveau ligt. De geplande ingrepen omvatten een afgraving van het terrein tot minstens 50 cm onder het maaiveld. Omwille van het gebruik van zware afgraafmachines houden we

⁵⁵ VERHAERT & ANNAERT 2005

echter rekening met een impact op het bodemarchief tot een minimale diepte van circa 80 cm onder het maaiveld.

- *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?*

Uit het sleuvenonderzoek in RVK Weelde massa 5, waar ook het plangebied deel van uitmaakt, bleek dat de sites volledig uitgeloozd waren. De slechte bewaringstoestand van de bodemsporen in Weelde is duidelijk gesitueerd in gebieden met jonge ontginningen in heidegebied. Verdere degradatie van de bodemsporen werd in de hand gewerkt door de hoge zuurtegraad van de bodem door de factor bemesting.⁵⁶ Binnen de projectzone moet eveneens rekening worden gehouden met een mogelijke slechte bewaringstoestand van de bodemsporen. De aanwezigheid van archeologische sporen kan echter nog steeds verwacht worden, dit afhankelijk van de mate van aftopping en uitloging, en het type sporen. Diepe sporen zoals waterputten, poelen, grachten en diepe (paal)kuilen kunnen nog bewaard zijn.

- *Zijn er archeologische waarden aanwezig binnen de projectzone?*

Op het historisch kaartmateriaal kruist een landweg het terrein van noordwest naar zuidoost. Mogelijk gaat de weg terug tot de late middeleeuwen. Op basis van het bureauonderzoek is het niet duidelijk of er al dan niet andere archeologische waarden aanwezig zijn binnen het plangebied en de projectzone.

1.4.2 Datering en interpretatie

Op de historische kaarten staat de projectzone aangeduid als woeste heidegrond. Een landweg tussen de gehuchten *Welde* en *Baerle Hertogh* doorkruist het terrein op de Ferrariskaart. Midden jaren '70 van de vorige eeuw ontstaat het huidige erf met de kippenstallen. De vloer van de stallen zou zijn afgegraven tot 40 cm onder het maaiveld.⁵⁷

Met betrekking tot de projectzone is in het bronnenmateriaal geen data teruggevonden. Op basis van het bureauonderzoek kan aldus geen concrete datering worden vooropgesteld voor het onderzoeksterrein. In de omgeving zijn echter talrijke archeologische waarden gekend gaande van het paleolithicum tot de middeleeuwen. Sporen van begraving uit de midden-bronstijd en Romeinse periode zijn eveneens geattesteerd. De merendeel van de vindplaatsen in de nabije tot ruime omgeving bevindt zich in een gelijkaardige landschappelijke ligging als het plangebied, dit is op een hoger gelegen zandige rug in de nabijheid van water.

1.4.3 Archeologische verwachting (Plan 26)

Volgende data, afgeleid uit de bodemkundige, historische, archeologische en cartografische analyse, zijn van belang voor de verwachting in het plangebied:

- op de historische kaarten en orthofoto's staat de projectzone tot midden jaren '70 van de 20^e eeuw aangeduid als heidegrond of weiland. Het terrein lijkt in het verleden te zijn gevrijwaard van zware bodemingrepen. De weg die de historische gehuchten *Welde* en *Baerle Hertogh* met elkaar verbindt, doorkruist het plangebied.

⁵⁶ VERHAERT & ANNAERT 2005

⁵⁷ Dit werd gecommuniceerd door de initiatiefnemer

- een landweg die de projectzone en het plangebied op de Ferraris- en Vandermaelenkaart doorkruist maakt de verbinding tussen het gehucht *Welde* en *Baerle Hertog*. Mogelijk gaat de weg terug tot de late middeleeuwen.
- de situering van de projectzone op de top van een zandige opduiking in de nabijheid van beken, biedt potentieel voor de aanwezigheid van oudere bewoningssites. Een dergelijke landschappelijke locatie heeft immers sinds lang een aantrekkingskracht uitgeoefend op de mens, waardoor sporen uit alle periodes verwacht kunnen worden.
- de aanwezigheid van talrijke losse vondsten en vondstconcentraties van lithisch materiaal en aardewerk uit het paleolithicum tot neolithicum.
- de aanwezigheid van sporen van bewoning en begraving uit de bronstijd tot middeleeuwen.
- de locatie van de talrijke meldingen en vondsten in de omgeving en in een gelijkaardige landschappelijke context als het plangebied.

Hieruit kan worden afgeleid dat de kans op het aantreffen van archeologie uit de steentijd tot middeleeuwen binnen de projectzone hoog is. De topografische situering zorgt voor een hoge verwachting op sporen uit deze periodes. Op de historische kaarten staat het terrein aangeduid als woeste grond of weiland; minstens één landweg met een mogelijke laatmiddeleeuwse oorsprong doorkruist de zone. Op basis van het historische kaartmateriaal wordt geen bebouwing uit de nieuwe tijd in de projectzone verwacht. De kans op het aantreffen van archeologische resten uit deze periode is daarom laag.

1.4.4 Potentieel op kennisvermeerdering

Op basis van het historisch kaartmateriaal lijkt de projectzone de laatste eeuwen niet onderhevig te zijn geweest aan zware bodemingrepen. Verwacht wordt dat archeologische vondsten intact en zonder verstoring, maar mogelijk sterk uitgeloozd, kunnen worden aangetroffen. Dit geldt voor eventuele steentijdarcheologie maar ook voor de jongere periodes, gaande van de metaaltijden tot de middeleeuwen.

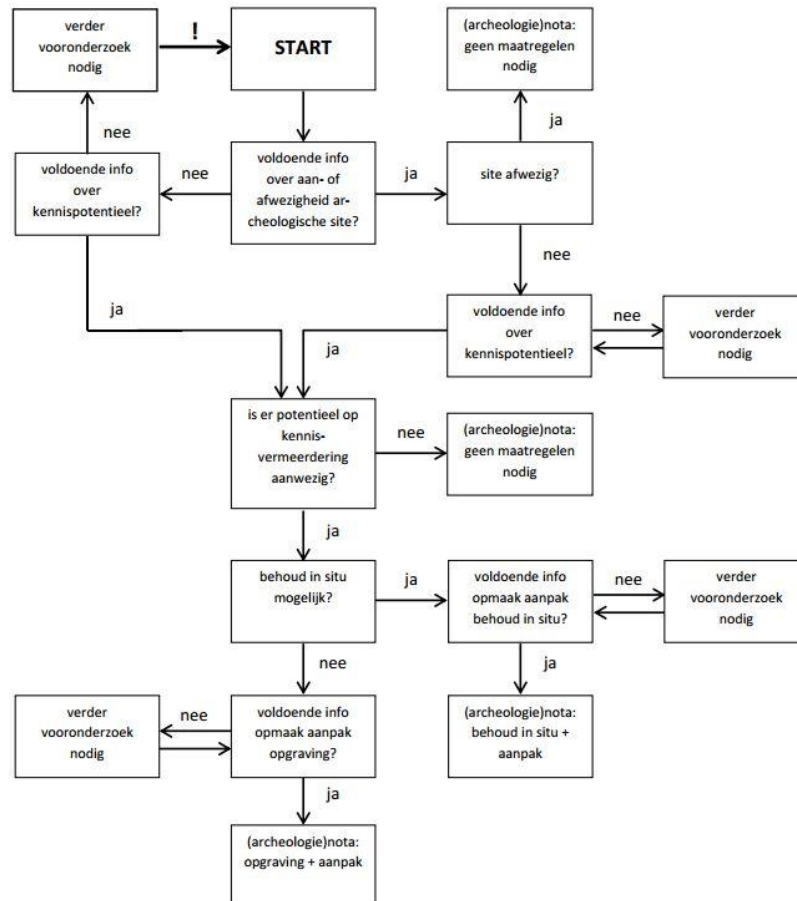
Wat betreft de steentijd, metaaltijden, Romeinse periode en middeleeuwen is het potentieel op kennisvermeerdering groot. Deze periodes zijn in de nabije omgeving reeds vastgesteld. Elke vondst of vindplaats kan de informatie over de occupatiegeschiedenis op de dekzandrug in deze periodes vervolledigen.

1.4.5 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

De doelstelling van het vooronderzoek – het vaststellen van de aanwezigheid van een archeologische site en de karakteristieken en bewaringstoestand van deze site, alsook een analyse van de relatie met het landschap, de waarde en de impact van de geplande werken – werd tijdens het bureauonderzoek niet gehaald. De aanwezigheid van mogelijk archeologische relevante waarden is noch bevestigd, noch ontkend, waardoor het onmogelijk is in dit stadium van het onderzoek een waardering te geven voor het aanwezige erfgoed in de projectzone.

Gezien de topografische ligging, de verwachte gaafheid van de bodem binnen de projectzone, en de gekende archeologische waarden in de directe nabijheid is de kans op het aantreffen van sites uit de steentijd, metaaltijden, Romeinse periode en middeleeuwen groot. De kenniswinst die dit erfgoed zou opleveren is groot. Op basis van de beslissingsboom kan hierdoor gesteld worden dat verder vooronderzoek nodig is onder de vorm van landschappelijke boringen (2 Landschappelijk bodemonderzoek). In de regel worden de boringen gezet volgens een raster waarbij de boorpuntafstand 50 m bedraagt en de raaiafstand 40 m. Dit komt neer op 6 boringen/ha. Rekening

houdende met de natuurlijke, archeologische en technische omstandigheden worden de boringen zo gelijkmatig mogelijk over het areaal van de geplande versterking verspreid.⁵⁸ Verspreid over de projectzone worden zeven boringen uitgevoerd (Plan 25). Hierbij moet de staat van het bodemarchief ter hoogte van de projectzone worden onderzocht. Enkel dan kan worden vastgesteld of relevante archeologische niveaus en/of prehistorische vuurstenen objecten aanwezig zijn. Ook kan worden vastgesteld of de geplande bodemingrepen een impact hebben op deze eventueel aanwezige archeologische niveaus. Bij het ontdekken van intacte archeologische lagen of bij het aantreffen van vuursteen kan worden overgegaan worden tot een archeologisch booronderzoek en/of een proefsleuvenonderzoek.



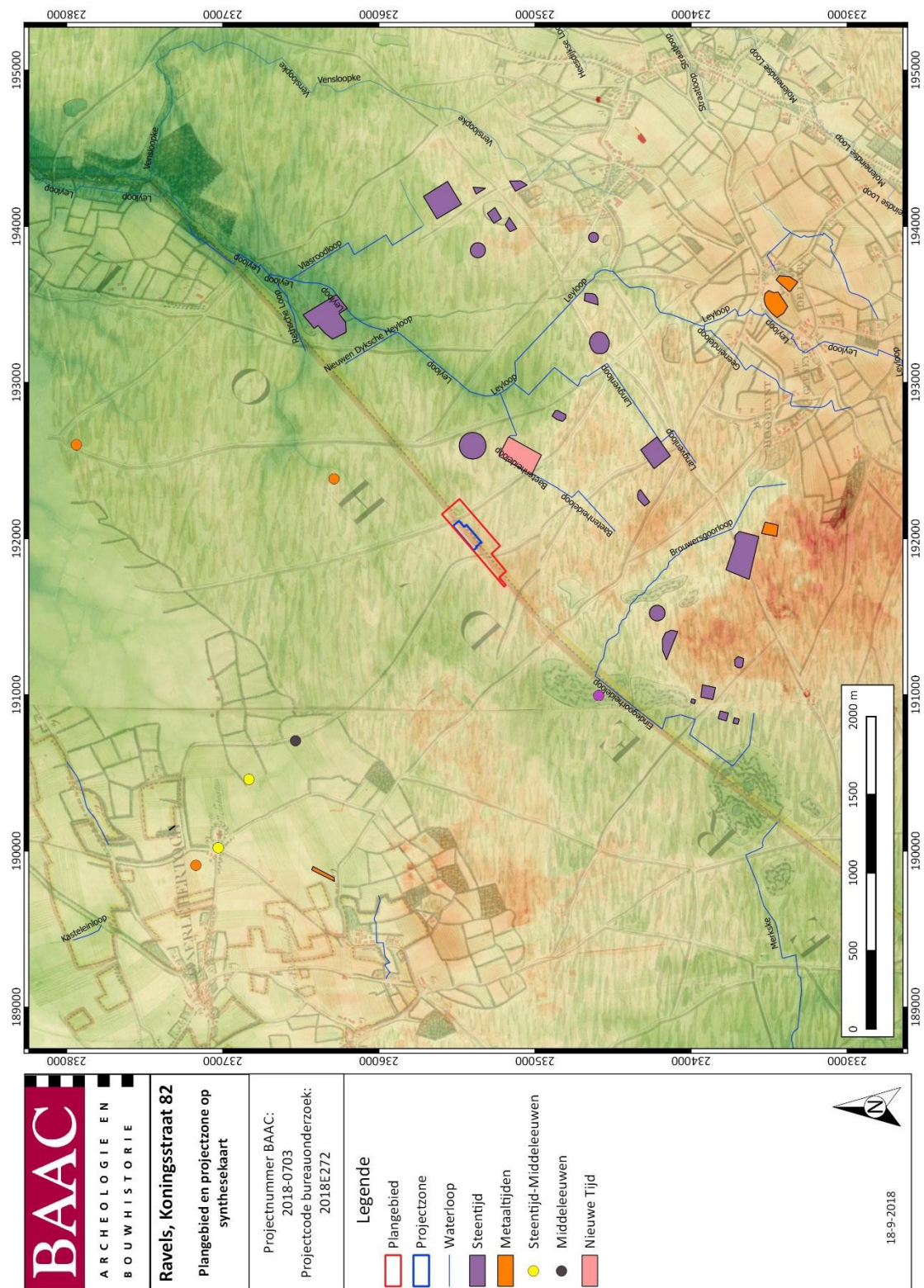
Figuur 2: Beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek⁵⁹

⁵⁸ Voor de gedetailleerde fotografische documentatie van het terrein zie *Bijlage Terreinfoto's*

⁵⁹ Agentschap Onroerend Erfgoed 2016, fig.3



Plan 25: Advieszone voor landschappelijk booronderzoek (1:1.500; digitaal; 18092018)



Plan 26: Plangebied en projectzone op syntheseskaart met projectie op het DHM en Ferrariskaart
(1:20.000; digitaal; 18092018)

2 Landschappelijk bodemonderzoek

2.1 Beschrijvend gedeelte

2.1.1 Administratieve gegevens

Landschappelijk bodemonderzoek	Projectcode	2018H153
	Veldwerkleider	Piotr Pawełczak
	Erkend archeoloog	Ilse Gierts
	Betrokken actoren	Piotr Pawełczak (aardkundige)
	Betrokken derden	Niet van toepassing

2.1.2 Onderzoeksopdracht

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

Deze onderzoeksopdracht kadert binnen de doelstelling van het vooronderzoek – het vaststellen van de aanwezigheid van een archeologische site en de karakteristieken en bewaringstoestand van deze site, alsook een analyse van de relatie met het landschap, de waarde en de impact van de geplande werken – die tijdens het voorgaande bureauonderzoek niet werd gehaald. Bij het landschappelijk bodemonderzoek moeten minstens volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

- *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:*
 - *Wat is de aard van dit niveau?*
 - *Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?*
 - *Kan dit niveau gedateerd worden?*
 - *Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?*
 - *Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?*
 - *Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?*

2.2 Werkwijze en strategie van het vooronderzoek

2.2.1 Methode en technieken

Om een beeld te bekomen van de bodemopbouw in het plangebied en de gaafheid van het bodemprofiel te controleren werd een vooronderzoek uitgevoerd in de vorm van landschappelijke boringen. In de regel worden de boringen gezet volgens een raster waarbij de boorpuntsafstand 50 m bedraagt en de raai afstand 40 m. Dit komt neer op 6 boringen/ha. Rekening houdende met de natuurlijke, archeologische en technische omstandigheden werden de boringen zo gelijkmatig mogelijk over het areaal van de geplande verstoring verspreid.⁶⁰ Verspreid over het plangebied werden zeven boringen uitgevoerd (Plan 27). De maximale boordiepte bedroeg tussen 150 en 275 cm. De boringen werden per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, oxidoreductie, kalkgehalte, biologische processen, chemische processen en bodemhorizonten werden gedetermineerd en beschreven. De beschrijving van de boringen gebeurde conform de *FAO guidelines for soil description* en de Code van Goede Praktijk. Tijdens het landschappelijk booronderzoek werden geen vondsten gedaan of sporen aangetroffen. Er werden geen stalen ingezameld en er is ook geen nood aan conservatie.

2.2.2 Organisatie van het vooronderzoek

Op 21.08.2018 werden door aardkundige Piotr Pawełczak zeven boringen geplaatst binnen de projectzone. De bedoeling van de boringen bestond in het controleren van de intactheid van het bodemprofiel, de diepte van het archeologisch vlak en het reconstrueren van de bodem- en landschapsgenese binnen deze zone. De boringen zijn handmatig uitgevoerd met een Edelmanboor en een puinboor met een diameter van 7 cm.

2.2.3 Afwijkingen uitvoer onderzoek

De exacte ligging van bepaalde boringen moest tijdens het veldwerk aangepast worden. De uitvoering van de boringen binnen de stallen was op de meeste locaties onmogelijk vanwege onvoldoende verlichting en zeer los materiaal op de oppervlakte. Ook de ruimte tussen de stalen was grotendeels onbereikbaar als resultaat van dichte begroeiing. Tijdens de uitvoering was ook vastgesteld, dat de ondergrond langs de zuidelijke zijde van de meest zuidelijk gelegen stal is verhard vanaf ongeveer 30-40 cm onder het maaiveld. De aanwezigheid van verharding werd bevestigd door meerdere pogingen om boring 5 uit te zetten. De bodem leek verhard te zijn over een afstand van minstens 20 m vanaf de noordoostelijke hoek van het gebouw richting zuidwest, tot beide kanten van de veldweg.

De maximale, ingeplande boordiepte ter hoogte van boring 2 en 5 (350 cm) kon niet bereikt worden. In het eerste geval was het een gevolg van ondoordringbare pakketten – de boor zat vast op 275 cm onder het maaiveld. In geval van boring 5 was de ondergrond in de ruime omgeving verhard.

Verder werd het onderzoek echter volledig uitgevoerd conform de opgestelde methode en strategie en conform de Code van Goede Praktijk.

2.2.4 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding

Er werd geen beroep gedaan op externe specialisten.

⁶⁰ Voor de gedetailleerde fotografische documentatie van het terrein zie *Bijlage Terreinfooto's*



Plan 27: Situering van de uitgevoerde landschappelijke boringen op de orthofotokaart en het GRB
(1:1.500; digitaal; 23082018)

2.3 Assessmentrapport landschappelijk bodemonderzoek

2.3.1 Assessment vondsten

Niet van toepassing.

2.3.2 Assessment stalen

Niet van toepassing.

2.3.3 Conservatieassessment

Niet van toepassing.

2.3.4 Assessment sporen en structuren

Niet van toepassing.

2.3.5 Assessment onderzoeksterrein

2.3.5.1 *Landschappelijke, geografische en geofysische situering*

Zie 1.3.1 Landschappelijk kader

2.3.5.2 *Historische situering*

Zie 1.3.2 Historisch kader

2.3.5.3 *Archeologische situering*

Zie 1.3.4 Archeologisch kader

2.3.6 Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek

2.3.6.1 *Resultaten landschappelijk bodemonderzoek*

Boring 1 (Foto 2) was gelegen op een grasstrook tussen de verlaten kippenstallen en de vijver. Alle aangetroffen bodemhorizonten bestonden in deze boring uit geoxideerd, kalkloos, matig fijn zand van verschillende sorteringsklassen. De sortering werd beter met de diepte wat aan het gebrek aan menselijke invloed gelinkt zou zijn. De bovenste 30 cm (Ap-horizonten) waren duidelijk opgebracht. De tweede Ap-horizont was heterogeen en bevatte geroerde zand- en humusbrokken. De matig humeuze, begraven Apb-horizont was ook verploegd en mogelijk licht geroerd, maar dat was onzeker. Tussen 58 en 66 cm was een dunne ijzeraanrijking Bs-horizont aanwezig (Foto 3). Daarna ging het materiaal over in een vage overgang BC-horizont, die ongeveer 20 cm dik was. Vervolgens verschenen er twee Cg-horizonten met ijzervlekken. De grondwatertafel werd, zoals in alle andere boringen, niet bereikt.



Foto 2: Boring 1 van 0 cm rechts boven tot 150 cm centraal beneden (©BAAC)



Foto 3: Een detail van boring 1 - de Bs-horizont tussen 48 en 58 cm onder het maaiveld (©BAAC)

Boring 2 (Foto 4) werd oorspronkelijk ingeplant in de zuidwestelijke hoek van de zuidelijke stal ter hoogte van de ingeplande opvangkelder voor hemelwater. De poging om de boring op deze locatie uit te voeren mislukte als gevolg van zeer los oppervlaktemateriaal dat constant in het boorgat viel. De verlichting in dit deel van het gebouw was ook onvoldoende om de bodemopbouw nauwkeurig te beschrijven. Daardoor werd boring 2 net buiten het gebouw uitgezet, op ongeveer 4 m in rechte lijn van de eerste locatie op een grasstrook langs de zuidelijke zijde. De bovenste 40 cm bestonden uit los, zwak humeus, matig slecht gesorteerd, matig fijn, duidelijk opgebracht zand. Onderaan bevond zich de matig humeuze, begraven Apb-horizont. Deze ging onmiddellijk over in een lange sequentie van moedermateriaal-horizonten, die vanaf 100 cm ijzervlekken bevatten (Cg-horizonten). Het aantal vlekken steeg duidelijk vanaf ongeveer 200 cm onder het maaiveld. Er werden meerdere heterogene, gedeeltelijk uitgeloopte, witoranje Cg-horizonten onderscheiden. Tussen 245 en 275 cm was grind als bijmenging aanwezig. Op 270 cm bevond zich een duidelijke lithologische grens – het materiaal ging over in slecht gesorteerde zandleem waarin fijn zand domineerde. Dit stond in duidelijke tegenstelling tot alle bovenliggende horizonten, die uit matig fijn zand bestonden. Deze horizont was

ondoordringbaar voor de handboor. Alle aangetroffen horizonten waren kalkloos. Ondanks de bereikte diepte werd geen grondwaterniveau geregistreerd.



Foto 4: Boring 2 van 0 cm rechts boven tot 275 cm links beneden (©BAAC)

De ophoging in boring 3 (Ap-horizonten) was 25 cm dik (Foto 5). Onderaan bevond zich een verploegde Apb-horizont, die overging in een zeer zwakke Bs-horizont (Foto 6). De onderliggende, licht gele C-horizont was zeer los en moeilijk te bemonsteren. Tussen 90 en 100 cm verschenen in de zandige matrix harde, geoxideerde zandbrokken met ijzervlekken. De enkelvoudige ijzervlekken waren nog tot 130 cm aanwezig. Vanaf 130 cm werd het materiaal donkerder en homogeen. De hele sequentie bestond uit matig fijn, goed gesorteerd zand. Alleen het ophogingspakket was iets slechter gesorteerd. De grondwatertafel werd niet bereikt. Alle bodemhorizonten waren kalkloos.



Foto 5: Boring 3 van 0 cm links boven tot 150 cm centraal beneden (©BAAC)



Foto 6: De zwakke Bs-horizont tussen 40 en 60 cm in boring 3 (©BAAC)

Boring 4 (Foto 7) werd gezet in de zuidelijke stal. De heterogene Ap-tophorizont met zand- en humusbrokken was 20 cm dik. Onderaan was een onduidelijke overgang (AC-horizont) zichtbaar. Vervolgens verscheen het moedermateriaal waarin vanaf 80 cm enkelvoudige ijzervlekken aanwezig waren. Alle bodemhorizonten bestonden uit zeer homogeen, matig fijn, goed gesorteerd, kalkloos zand. Het grondwatervniveau werd niet bereikt.



Foto 7: Boring 4 van 0 cm links boven tot 150 cm centraal beneden (©BAAC)

Boring 5 (Foto 8) moest meerdere keren verplaatst worden. Talrijke pogingen wezen uit dat de laatste 20 m van de grasstrook tussen de zuidelijke stal en de veldweg grotendeels verhard is op ongeveer 30 tot 40 cm onder het huidige maaiveld. De verharding werd ook geïdentificeerd aan de tegenoverliggende zijde van de veldweg. Daardoor is de bodemopbouw in deze zone niet duidelijk. Het lijkt dat tijdens de ophoging lokale grond werd gebruikt omdat er in de top Ap-horizont kleine

brokken E- en C-horizontmateriaal aanwezig waren. De bodem was ondanks de verstoring kalkloos, maar onderaan grindrijk.



Foto 8: Boring 5 van 0 cm links tot 40 cm rechts (©BAAC)

Ter hoogte van boorpunt 6 (Foto 9) was de bodem niet opgehoogd. Onder een 20 cm dikke Ap-horizont kwam een zwakke Bs-horizont voor (Foto 10). Deze bestond opvallend genoeg uit fijn, los, matig goed gesorteerd zand. Dit materiaal bouwde ook de onderliggende C-horizont op. Vanaf 70 cm onder het maaiveld was matig fijn, goed gesorteerd zand aanwezig dat tussen 70 en 90 cm duidelijke ijzervlekken bevatte. Deze verdwenen gradueel in de onderliggende Cg-horizont die ook witte uitlogingsvlekken vertegenwoordigde. De laatste 30 cm van de boorkolommen waren homogeen (C-horizont). Alle bodemhorizonten waren kalkloos. De grondwatertafel werd niet bereikt.



Foto 9: Boring 6 van 0 cm links beneden tot 150 cm centraal boven (©BAAC)



Foto 10: De zwakke Bs-horizont tussen 20 en 40 cm in boring 6 (©BAAC)

Boring 7 (Foto 11) lag in het midden van het toekomstige mestbassin. De bodem was duidelijk opgehoogd met 40 cm, matig humeus, goed gesorteerd, matig fijn zand met onderscheidbare zand- en humusbrokken. De begraven Apb-horizont lag tussen 40 en 50 cm onder het maaiveld en was nogal los. De onderliggende sequentie bestond volledig uit matig fijn, goed gesorteerd zand, met uitzondering van de Cg-horizont tussen 70 en 85 cm. Daarin werden duidelijke sublagen van sterk geoxideerd, oranje, matig grof, kleiig of/ en lemig zand gedocumenteerd, die zich onderscheidden van de matrix. Roestvlekken verschenen tussen 115 en 140 cm. Opmerkelijk was dat het materiaal onderaan wit was (sterk uitgeloozd) met sporen van sterk vervallen wortels (Foto 13). Het grondwaterniveau werd niet bereikt. Alle bodemhorizonten waren kalkloos.



Foto 11: Boring 7 van 0 cm links boven tot 165 cm rechts beneden (©BAAC)



Foto 12: De begraven , verploegde Apb-horizont tussen 40 en 50 cm onder het maaiveld, boring 7
(©BAAC)



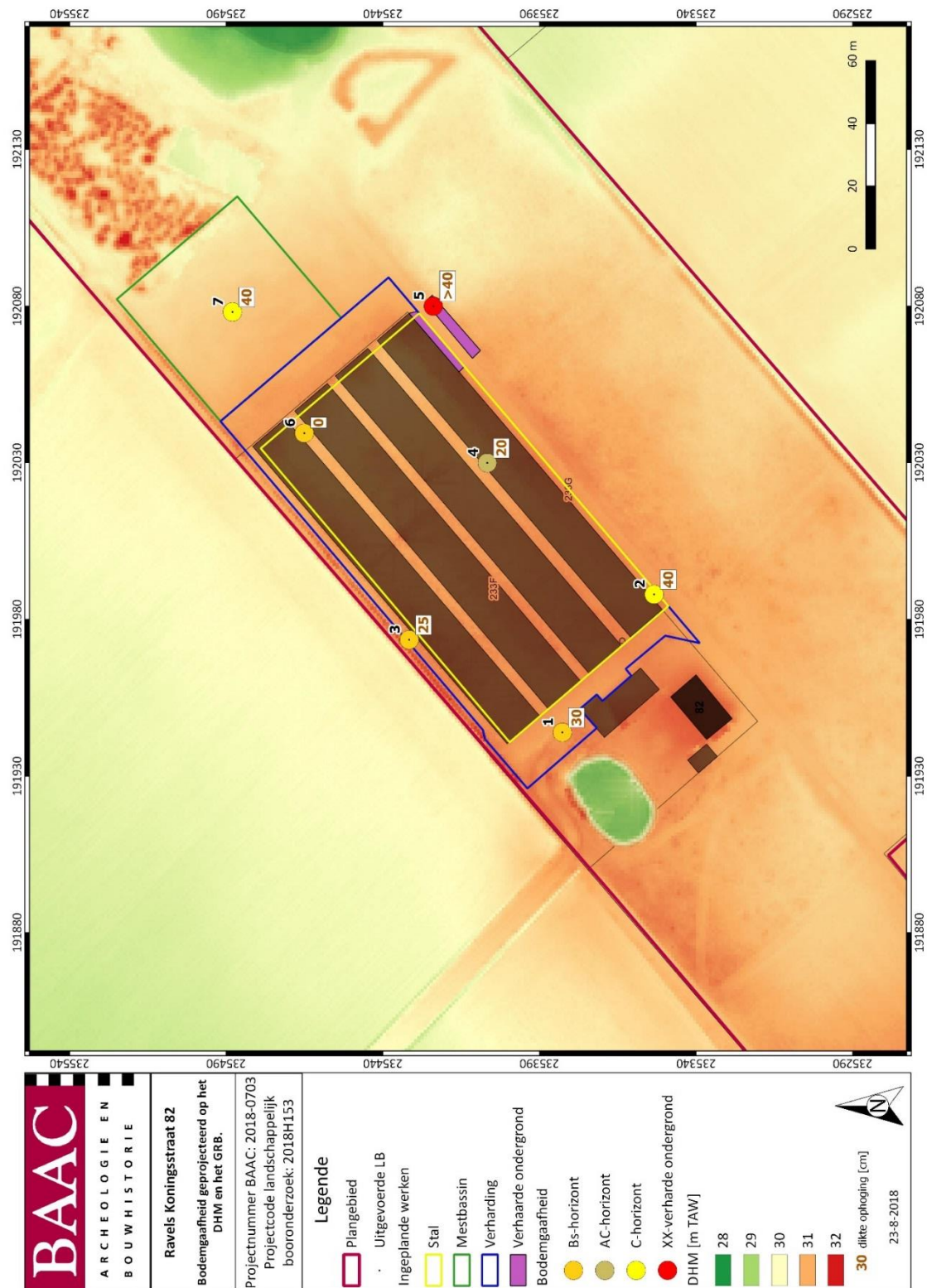
Foto 13: De uitgeloopte C-horizont met sporen van kleine, vervallen wortelresten, boring 7 tussen 140 en 160 cm onder het maaiveld (©BAAC)

2.3.6.2 Interpretatie onderzochte gebied

De resultaten van de landschappelijke boringen wijzen op een door de mens herwerkt oppervlakte (Plan 28). Het terrein is licht opgehoogd wat zichtbaar is op het DHM en in de boorkolommen. In geen van de boringen was de natuurlijke bodem bewaard in een andere vorm dan moedermateriaal/C-horizonten. Het materiaal was zeer homogeen en bestond grotendeels uit goed gesorteerd, matig fijn zand dat kan worden gelinkt aan de Weichseliaanse Formatie van Gent, die ter plaatse werd gekarteerd.⁶¹ Slechts in boring 2 werd op 270 cm fijn zandleem aangetroffen, dat ondoordringbaar was. In boring 7 werden bovendien beperkte hoeveelheden grofkorrelige sublagen kleiig of lemig zand aangetroffen. Deze fenomenen, die met smeltwater en niveo-eolische sedimentatie verbonden zijn, komen overeen met de bekende karakteristieken van de Formatie van Gent. De aanwezigheid van zwakke ijzerinspoeling Bs-horizonten kunnen met recente bodemvorming en oxidatie net onder de Apb-horizont verbonden worden. Deze horizonten hebben niets te maken met de overblijfselen van de natuurlijke podzolbodem, die volgens de Bodemkaart van Vlaanderen ter plaatse kan worden verwacht.⁶² De waargenomen Apb-horizont is van onbekende ouderdom maar kan niet oud zijn, dit als gevolg van zeer late ontginningen. Boring 4 in de stallen bevestigde dat de bodemtop in de stallen werd afgegraven, zoals aangegeven door de opdrachtgever. De geregistreeerde Ap en AC-horizont ontstonden duidelijk als gevolg van het recente gebruik van de stal. Een gedeelte van het plangebied is mogelijk ondiep verhard. Dit is het geval langs de veldweg ten zuidwesten van boorpunt 5, over een afstand van minstens 20 m.

⁶¹ BOGEMANS 2005

⁶² VAN RANST & SYS 2000



Plan 28: Syntheseplan: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen geprojecteerd op het DHM en het GRB (1:1.500; digitaal; 23082018)

2.3.6.3 Verklaring ontbreken archeologische vondsten, sporen of sites

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

2.3.6.4 Confrontatie resultaten bodemonderzoek met eerder vooronderzoek

De resultaten van het bodemonderzoek komen grotendeels overeen met de resultaten van het bureauonderzoek. De bewaringstoestand van de bodem was echter slechter dan verwacht. Dit is hoogstwaarschijnlijk een gevolg van de recente bouwwerken waaronder de inrichting van de bestaande stallen en bijhorende infrastructuur. Zowel het bodemonderzoek (lokaal uitloging C-horizont) als het bureauonderzoek wijzen op een mogelijke slechte bewaringstoestand van de bodemsporen door jonge ontginningen en verdere degradatie door de hoge zuurtegraad van de bodem.

2.3.6.5 Beantwoording Onderzoeksvragen

- *Welke bodemhorizonten worden in de boringen of profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?*

De bodem binnen het plangebied is slecht bewaard. Er werden twee typen Ap-horizont aangetroffen, waarvan het eerste type een recent ophogingspakket vertegenwoordigde. Het tweede type representeerde een verploegde, begraven Apb-horizont die hoogstwaarschijnlijk ook van jonge ouderdom was. Onderaan werden lokaal zwakke Bs-horizonten geregistreerd, die gelinkt zouden kunnen worden met oxidatie en ijzeruitspoeling uit de recente bodemtop. Deze hadden niks te maken met de natuurlijke podzol Bs-horizonten. Op één locatie (boring 4) werd een antropogene AC-overgangshorizont aangetroffen. In boring 5 waren de waargenomen horizonten antropogeen van aard (Ap, ACp) en dekten deze een ondoordringbare verharding af. Alle andere bodemhorizonten (C, Cg) vertegenwoordigden Weichseliaans moedermateriaal bestaande uit eolisch zand en erg lokaal niveo-eolische zandleem.

- *Wat is de relatie tussen deze bodemhorizonten en het omliggende landschap?*

De antropogene tophorizonten zijn verbonden met recente bouwactiviteiten. De onderliggende moedermateriaalhorizonten vertegenwoordigen de voor deze regio typische eolische en niveo-eolische dekzanden van de laatste ijstijd.

- *Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?*

Het enige relevante archeologische niveau bevond zich op de overgang tussen de Apb-horizont en de onderliggende Bs- of C-horizonten.

- *Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:*

- *Wat is de aard van dit niveau?*

Het gaat over een abrupte overgang tussen twee bodemhorizonten.

- *Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?*

Ja, dit niveau heeft een duidelijke begrenzing.

- *Kan dit niveau gedateerd worden?*

Nee, dit niveau kan niet gedateerd worden.

- *Zijn er aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site?*

Nee, er zijn geen aanwijzingen dat dit niveau geassocieerd kan worden met een archeologische site.

- *Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?*

De bewaringstoestand van dit niveau is goed.

- *Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?*

Dit niveau gaat tijdens de geplande graafwerken vernietigd worden.

2.4 Besluit

2.4.1 Archeologische verwachting

Het steentijdpotentieel binnen het plangebied wordt laag ingeschat. Dit is het resultaat van de afgetopte en opgehoogde bodem. Het natuurlijke bodemarchief werd met andere woorden volledig aangetast en is niet meer bewaard. Ondanks dat de maximale diepte van de toekomstige verstoring tijdens het booronderzoek niet werd bereikt, bevestigde de waargenomen bodemopbouw dat de bemonsterde afzettingen van Weichseliaanse oorsprong waren. Binnen de dieper liggende pakketten is bijgevolg geen sprake van de aanwezigheid van begraven archeologische niveaus uit de laatste 12.000 jaar.

Het is onduidelijk hoe oud de begraven Ahb-horizonten zijn waardoor de kans voor de sporen uit jongere perioden reëel is.

2.4.2 Noodzaak verder vooronderzoek

Op basis van het landschappelijke booronderzoek wordt geen verder archeologisch booronderzoek geadviseerd. Dergelijk onderzoek is overbodig op terreinen zonder een goed bewaarde bodem. Niettemin is het nog steeds mogelijk dat binnen het plangebied archeologische sporen uit jongere perioden aanwezig zijn. Er moet niettemin rekening gehouden worden met de tegenwoordige situatie op het veld. De bodem binnen de bestande stallen is hoogstwaarschijnlijk overal volledig afgetopt. De mate van aftopping is echter onbekend. Bij zware aftopping kunnen diepe sporen echter alsnog bewaard zijn.

Aangezien het onderzoeksgebied grotendeels zal verstoord worden tussen 0,50 en 3,20 m ten opzichte van het huidige maaiveld en een buffer van ca. 0,30 m onder de dieptegrens van de geplande werken wordt aangenomen (impact op bodemlaag net onder geplande werken), kunnen potentiële archeologische waarden verstoord en/of vernield worden.

De resultaten van het landschappelijk booronderzoek, gecombineerd met de hoge verwachting voor het aantreffen van archeologische sporen van de metaaltijden tot de middeleeuwen, resulteert in het advies om een **vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven** te laten uitvoeren. De advieszone voor proefsleuvenonderzoek beperkt zich tot de projectzone met een oppervlakte van 12.900 m² (Plan 29).

Aangezien het plangebied momenteel nog bebouwd en verhard is, wordt het archeologisch vervolgonderzoek in uitgesteld traject uitgevoerd.



Plan 29: Advieszone voor proefsleuvenonderzoek (1:1.000; digitaal; 09072018)

3 Samenvatting

Binnen de projectzone plant de initiatiefnemer de bouw van een nieuwe kalverenstal met mestbassin en de aanleg van nieuwe erfverharding. De ingrepen hebben een totale oppervlakte van 12.900 m². Waarschijnlijk wordt eventueel aanwezig archeologisch erfgoed vernietigd tijdens de geplande werkzaamheden. Het doel van de archeologienota was het inschatten van het archeologisch potentieel van de projectzone en het opstellen van een programma van maatregelen voor een vervolgonderzoek.

Voor het bureauonderzoek werd gebruik gemaakt van zo veel mogelijk beschikbare bodemkaarten, geologische kaarten, historische kaarten en archeologische gegevens. Bovendien werden de plannen van de opdrachtgever geplot op de bestaande situatie. Op deze manier kon een inschatting worden gemaakt van het onderzoekspotentieel van de projectzone aan de hand van bodem- en aardkundige gegevens en kon een specifieke verwachting ten aangaan van de archeologische waarden op het terrein worden vastgesteld.

Het bureauonderzoek toonde aan dat het plangebied een hoge archeologische verwachting vooropstelt, voornamelijk voor wat betreft de aanwezigheid van sporen en vondsten uit de steentijd tot middeleeuwen. Op basis van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek wordt het steentijdpotentieel binnen het plangebied laag ingeschat. Het is onduidelijk hoe oud de begraven Ahb-horizonten zijn waardoor de kans voor de sporen uit jongere perioden wel reëel is.

De resultaten van het landschappelijk booronderzoek, gecombineerd met de hoge verwachting voor het aantreffen van archeologische sporen van de metaaltijden tot de middeleeuwen, resulteert in het advies om een **vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven** te laten uitvoeren. Gezien het terrein momenteel niet toegankelijk is, wordt het onderzoek in een uitgesteld traject uitgevoerd, dit is na het bekomen van de omgevingsvergunning, en de bovengrondse sloop van de kippenstallen en het opbreken van de erfverharding. Het verdere traject wordt uitvoerig uitgeschreven in het Programma van Maatregelen.

4 Lijst met figuren

Figuur 1: Kenmerken van de Quartairgeologische kaart betreffende het plangebied en omgeving.....	22
Figuur 2: Beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek.....	41

5 Lijst met foto's

Foto 1: Huidige situatie in de kippenstal.....	5
Foto 2: Boring 1 van 0 cm rechts boven tot 150 cm centraal beneden (©BAAC).....	48
Foto 3: Een detail van boring 1 - de Bs-horizont tussen 48 en 58 cm onder het maaiveld (©BAAC)	48
Foto 4: Boring 2 van 0 cm rechts boven tot 275 cm links beneden (©BAAC).....	49
Foto 5: Boring 3 van 0 cm links boven tot 150 cm centraal beneden (©BAAC)	49
Foto 6: De zwakke Bs-horizont tussen 40 en 60 cm in boring 3 (©BAAC)	50
Foto 7: Boring 4 van 0 cm links boven tot 150 cm centraal beneden (©BAAC)	50
Foto 8: Boring 5 van 0 cm links tot 40 cm rechts (©BAAC).....	51
Foto 9: Boring 6 van 0 cm links beneden tot 150 cm centraal boven (©BAAC)	51
Foto 10: De zwakke Bs-horizont tussen 20 en 40 cm in boring 6 (©BAAC)	52
Foto 11: Boring 7 van 0 cm links boven tot 165 cm rechts beneden (©BAAC)	52
Foto 12: De begraven , verploegde Apb-horizont tussen 40 en 50 cm onder het maaiveld, boring 7 (©BAAC)..	53
Foto 13: De uitgeloopte C-horizont met sporen van kleine, vervallen wortelresten, boring 7 tussen 140 en 160 cm onder het maaiveld (©BAAC).....	53

6 Lijst met plannen

Plan 1: Plangebied en projectzone op de topografische kaart (1:10.000; digitaal; 04072018)	2
Plan 2: Plangebied en projectzone op de kadasterkaart (GRB)(1:4.000; digitaal; 04072018)	3
Plan 3: Plangebied en projectzone op een orthofoto (1:4.000; digitaal; 04072018)	6
Plan 4: Bestaande toestand met kippenstal en verharding	7
Plan 5: Nieuwe toestand met kalverenstal, mestbassin en nieuwe verharding	8
Plan 6: Funderingsplan kalverenstal met mestkelder (rood), opvangkelder hemelwater (geel) en betonvloer op zand (groen)	8
Plan 7: Doorsnede verharding.....	9
Plan 8: Doorsnede mestbassin	9
Plan 9: Doorsnede kalverenstal	10
Plan 10: Plangebied en geplande ingrepen (projectzone) op een orthofoto (1:2.000; digitaal; 04072018)	11
Plan 11: Plangebied en projectzone op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM)(1:40.000; digitaal; 18092018)	15
Plan 12: Hoogteverloop binnen het plangebied en de projectzone op het DHV (1:3.000; digitaal; 04072018) ..	16
Plan 13: Plangebied en projectzone op de Tertiairgeologische kaart (1:30.000; digitaal; 04072018).....	18
Plan 14: Plangebied en projectzone op de Quartairgeologische kaart 1:200.000 (1:30.000; digitaal; 04072018)21	
Plan 15: Plangebied en projectzone op de Quartairgeologische kaart 1:50.000 (1:10.000; digitaal; 30052018) .	23
Plan 16: Plangebied en projectzone op de bodemkaart van Vlaanderen (1:7.000; digitaal; 05072018).....	24
Plan 17: Plangebied en projectzone op de Ferrariskaart (1:15.000; digitaal; 05072018)	27
Plan 18: Plangebied en projectzone op de Ferrariskaart (1:10.000; digitaal; 05072018)	28
Plan 19: Plangebied en projectzone op de Vandermaelenkaart (1:10.000; digitaal; 29052018)	29
Plan 20: Plangebied en projectzone op de Atlas der Buurtwegen (1:10.000; digitaal; 05072018)	30
Plan 21: Topografische kaart uit 1928 met aanduiding van plangebied (1:20.000; digitaal; 04072018)	31
Plan 22: Plangebied en projectzone op orthofoto uit 1971 (1:4.000; digitaal; 05072018).....	31
Plan 23: Plangebied en omgeving op CAI-kaart (1:15.000; digitaal; 05072018)	36
Plan 24: Plangebied met Archis- en CAI-locaties op het DHM (1:25.000; digitaal; 30072018).....	37
Plan 25: Advieszone voor landschappelijk booronderzoek (1:1.500; digitaal; 18092018)	42
Plan 26: Plangebied en projectzone op synthesekaart met projectie op het DHM en Ferrariskaart (1:20.000; digitaal; 18092018)	43
Plan 27: Situering van de uitgevoerde landschappelijke boringen op de orthofotokaart en het GRB (1:1.500; digitaal; 23082018)	46
Plan 28: Synthesepan: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen geprojecteerd op het DHM en het GRB (1:1.500; digitaal; 23082018)	55
Plan 29: Advieszone voor proefsleuvenonderzoek (1:1.000; digitaal; 09072018).....	58

7 Lijst met tabellen

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied	32
---	----

9 Bibliografie

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2016. *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.

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2018. Geoportaal. Available at:
<https://geo.onroenderfgoed.be>.

AGIV, 2018a. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: <http://www.geopunt.be>.

AGIV, 2018b. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Digitaal Hoogte Model.

AGIV, 2018c. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at:
<http://www.geopunt.be>.

AGIV, 2018d. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Grootschalig Referentiebestand (GRB).

AGIV, 2018e. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, zwart-wit, 1971, Vlaanderen. Available at:
<http://www.geopunt.be>.

ARCHIS, 2018. Archeologisch Informatiesysteem. Available at: <https://zoeken.cultureelerfgoed.nl/>.

CAI, 2018. Centrale Archeologisch Inventaris. Available at: <http://cai.onroenderfgoed.be/>.

DOV VLAANDEREN, 2018a. Databank Ondergrond Vlaanderen, Bodemkaart. Available at:
<https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.

DOV VLAANDEREN, 2018b. Databank Ondergrond Vlaanderen, Neogeen/paleogeen (Tertiair). Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.

DOV VLAANDEREN, 2018c. Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair. Available at:
<https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.

GEOPUNT, 2018a. Geopunt Vlaanderen: Ferrariskaart (1777). Available at: <http://www.geopunt.be>.

GEOPUNT, 2018b. Geopunt Vlaanderen: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845). Available at:
<http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/8264f16f-45d2-4eae-bc77-f003c7830b20>.

GEOPUNT, 2018c. Geopunt Vlaanderen: Vandermaelen (1846-1854). Available at:
<http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/93795cd6-66d3-4310-83b2-5443adfee403>.

INVENTARIS ONROEREND ERFGOED 2018a: *Ravels*. Available at:
<https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/121956>.

INVENTARIS ONROEREND ERFGOED 2018b: *Weelde*. Available at:
[online], <https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/121959>.

- KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË, 2018. Toelichting: Ferraris (kabinetskaart van de Oostenrijkse Nederlanden). Available at: http://belgica.kbr.be/nl/coll/cp/cpFerraris_nl.html.
- ANNAERT, R., COOREMANS, B., DEFORCE, K. & VANDENBRUAENE, M. 2012. Toch Romeinen in de Antwerpse Noorderkempen. Inheems-Romeins grafveldje op een midden-bronstijdnecropool in Weelde, ontdekt tijdens de ruilverkavelingswerken Poppel (gem. Ravels, prov. Antwerpen). *Relicta* 9, 7-90.
- BEYAERT, M. *et al.*, 2006. *België in kaart. De evolutie van het landschap in drie eeuwen cartografie*, Brussel: Uitgeverij Lannoo.
- BOGEMANS, F., 2005. Toelichting bij de Quartairgeologische Kaart, Kaartblad 2-8 Meerle - Turnhout. In Vlaamse overheid Dienst Natuurlijke Rijkdommen, Vrije Universiteit Brussel.
- DENIS, J., 1992. *Geografie van België*, Brussel.
- GYSELING, M. 1960. *Toponymisch woordenboek*.
- SCHILTZ, M., VANDENBERGHE, N. & GULLENTOPS, F., 1993. *Toelichting bij de geologische kaart van België, Vlaams gewest, kaartblad 16 Lier 1:50.000*, Leuven: Katholieke Universiteit Leuven, Geologisch Instituut.
- VAN DER VEKEN, B., 2012. *Baarle-Hertog (B) en Baarle-Nassau (NL), Kapelstraat. Een grensoverschrijdend onderzoek*. ADC Rapport 3242, Amersfoort.
- VAN DER VEKEN, B., 2014. *Baarle-Nassau Klein Bedaf 3 Opgraving*. ADC Projecten.
- VAN IMPE, L. & BEEX, G., 1977. *Grafheuvels uit de vroege en midden bronstijd te Weelde*, Brussel.
- VAN RANST, E. & SYS, C., 2000. *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (Schaal 1:20000)*, Gent: Laboratorium voor Bodemkunde.
- VERHAERT, A. & ANNAERT, R., 2005. *Archeologische opvolging Ruilverkaveling Weelde (gem. Ravels, provincie Antwerpen) 2002-2003. Evaluatief verslag. Het verloop van de opvolging, een vergelijking van theorie en praktijk en enkele aanbevelingen voor toekomstige ruilverkavelingen*, Brussel: Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed.

10 Bijlagen

10.1 Fotolijst landschappelijk bodemonderzoek

10.2 Boorstaten landschappelijk bodemonderzoek

10.3 Boorstaten tabel landschappelijk bodemonderzoek