



Archeologienota

Kalmthout, Energielaan

Verslag van Resultaten

Titel

Archeologienota Kalmthout, Energielaan: Verslag van Resultaten

Auteur(s)

Ann-Sophie De Witte, Piotr Pawełczak

Erkende archeoloog

Elke Mertens, OE/ERK/Archeoloog/2016/00163

BAAC-Projectnummer

2018-0237

Plaats en datum

Gent, 20 februari 2018

Reeks en nummer

BAAC Vlaanderen Rapport 790

ISSN 2033-6896

Wettelijk depot

KBR

Foto voorpagina: Kalmthout en Kalmthoutse heide op de Fricxkaart (1744).

© BAAC Vlaanderen bvba. Niets uit deze uitgave mag zonder bronvermelding worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door print-outs, kopieën, of op welke andere manier dan ook.

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	5
1.1.5	Geplande werken en bodemingrepen	8
1.1.6	Randvoorwaarden	8
1.2	Werkwijze en strategie	11
1.2.1	Onderzoeksvragen	11
1.2.2	Heuristiek	11
1.3	Assessmentrapport	13
1.3.1	Landschappelijk kader	13
1.3.2	Historisch kader	23
1.3.3	Cartografische bronnen	23
1.3.4	Archeologisch kader	34
1.4	Besluit	38
1.4.1	Datering en interpretatie	38
1.4.2	Archeologische verwachting	38
1.4.3	Potentieel op kennisvermeerdering	41
1.4.4	Afweging noodzaak verder vooronderzoek	41
2	Landschappelijk bodemonderzoek	44
2.1	Beschrijvend gedeelte	44
2.1.1	Administratieve gegevens	44
2.1.2	Archeologische voorkennis	48
2.1.1	Onderzoeksopdracht	48
2.1.2	Beschrijving ingreep / geplande werken	48
2.1.3	Randvoorwaarden	48
2.2	Werkwijze en strategie van het vooronderzoek	49
2.2.1	Methode en technieken	49
2.2.2	Organisatie van het vooronderzoek	52
2.2.3	Afwijkingen uitvoer onderzoek	52
2.2.4	Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding	52
2.3	Assessmentrapport landschappelijk bodemonderzoek	52
2.3.1	Assessment vondsten, stalen, conservatie, sporen en structuren	52
2.3.2	Assessment onderzoeksterrein	52
2.3.3	Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek	52
2.3.4	Beantwoording Onderzoeksvragen	60

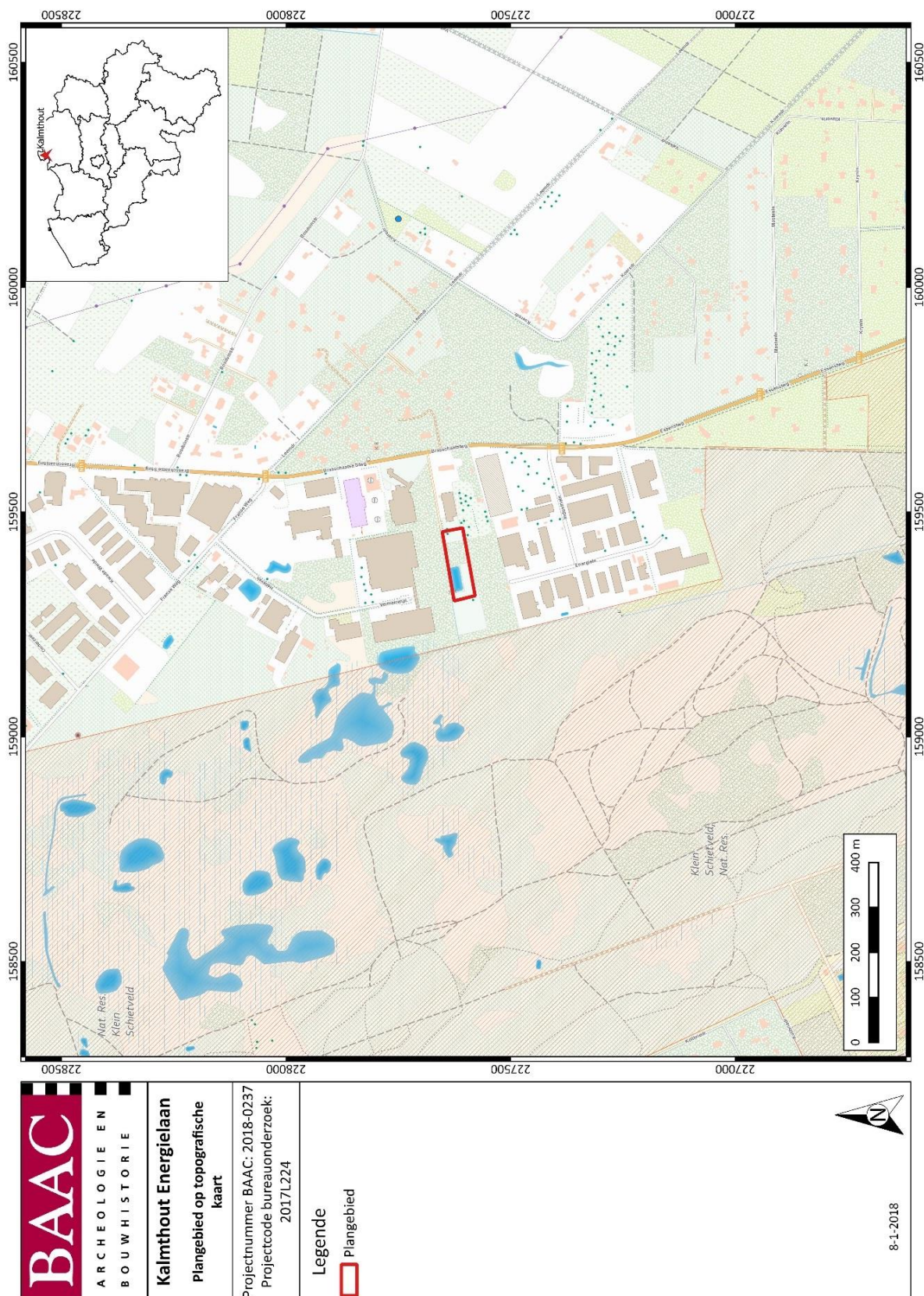
2.4	Besluit	61
2.4.1	Archeologische verwachting.....	61
2.4.2	Noodzaak verder vooronderzoek.....	61
3	Samenvatting	62
4	Lijst met figuren	63
5	Lijst met plannen	63
6	Lijst met foto's	63
7	Lijst met tabellen.....	64
8	Bibliografie	64
9	Bijlagen	66
9.1	Bouwplannen.....	66
9.2	Boorlijsten	66

1 Bureauonderzoek

1.1 Beschrijvend gedeelte

1.1.1 Administratieve gegevens

Naam site	Kalmthout, Energielaan	
Ligging	Energielaan 2A, deelgemeente Kalmthout, gemeente Kalmthout, provincie Antwerpen	
Kadaster	Kalmthout, Afdeling 2, Sectie E, Perceel 576C18 (deels)	
Coördinaten	Noordwest: x: 159302,2 ; y: 227625,8	
	Noordoost: x: 159456,0 ; y: 227652,3	
	Zuidwest: x: 159313,8; y: 227579,1	
	Zuidoost: x: 159464,7 ; y: 227606,8	
Projectcode BAAC Vlaanderen	2018-0237	
Bureau- onderzoek	Projectcode	2017L224
	Erkend archeoloog	Elke Mertens (Erkenningsnummer: 2016/00163)
	Betrokken actoren	Ann-Sophie De Witte (veldwerkleider)
	Betrokken derden	Niet van toepassing



Plan 1: Plangebied op topografische kaart (digitaal, 1:7.000, 08/01/2018)¹

¹ AGIV 2017a



Plan 2: Plangebied op kadastrakaart (GRB) (digitaal, 1:1.500, 08/01/2018)²

² AGIV 2017c

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 omgevingsvergunningsaanvraag heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Het terrein zal door de initiatiefnemer verhard worden. De geplande werken impliceren verschillende bodemingrepen (waaronder de aanleg van steenslagverharding, het optrekken van een betonnen muur en het rooien van bomen) die qua omvang mogelijk een directe bedreiging betekenen voor potentieel aanwezig archeologisch erfgoed. Eens de archeologische bodemopbouw aangetast of vernield wordt, betekent dit een onomkeerbaar informatieverlies.

De totale oppervlakte van het plangebied *Kalmthout, Energielaan* bedraagt ca. 7.466 m². De geplande ingrepen hebben een gezamenlijke oppervlakte van meer dan 1.000 m², meer bepaald ca. 6.366 m². Het plangebied valt buiten een beschermde archeologische site, ligt niet in een

Figuur 1: Aanduiding gekende verstoringen binnen het plangebied (rood) (het noorden bevindt zich aan de onderkant van het plan)⁶

⁶ Plan aangebracht door initiatiefnemer (zie bijlage voor hogere resolutie)



Plan 3: Plangebied op meest recente orthofoto (digitaal, 1:600, 08/01/2018)⁷

⁷ AGIV 2017f

1.1.5 Geplande werken en bodemingrepen

Binnen het plangebied *Kalmthout, Energielaan* zal het terrein door de initiatiefnemer verhard worden. Deze verharding wordt gerealiseerd door het aanbrengen van een laag steenslag over een oppervlakte van ca. 6.069 m². Door de steenslagverharding wordt het terrein opgehoogd met ongeveer 80 cm. Bij deze werken wordt de teelaarde niet afgegraven en worden geen funderings- of nivelleringswerkzaamheden uitgevoerd (Figuur 2, Plan 4).

Aan de west- en oostzijde wordt het plangebied afgebakend met een 4 m hoge muur van legio betonblokken. De betonblokken worden rechtstreeks op de steenslagverharding geplaatst. Rondom het plangebied, behalve aan de oostkant, wordt een groenstrook aangelegd onder andere ter compensatie van de te rooien bomen. De groenzone bestaat uit verschillende boomsoorten zoals knotwilgen en es.

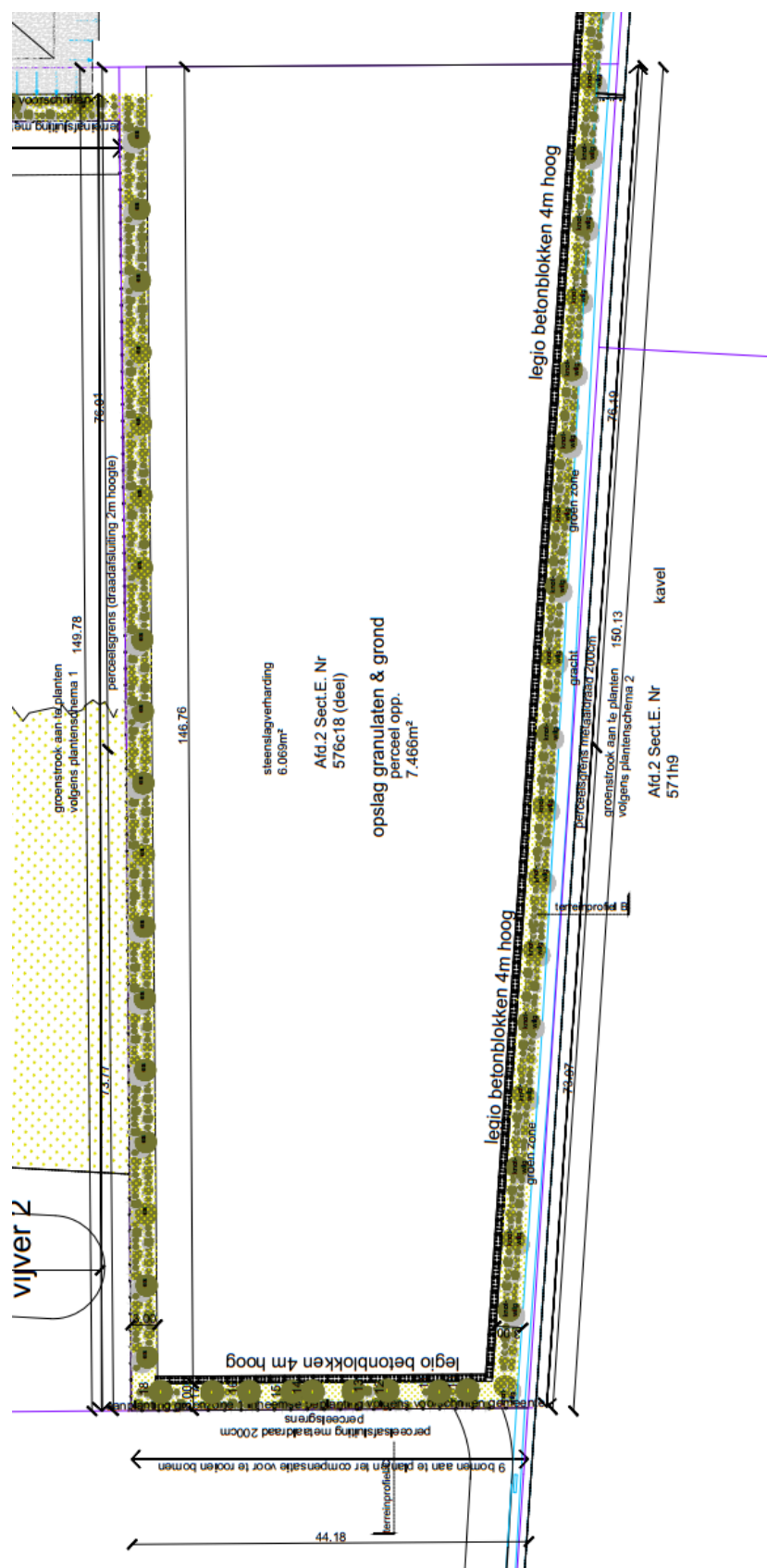
Alvorens de steenslagverharding aan te kunnen leggen, dient het plangebied ontbost te worden en de vijver gedempt. In totaal zal er 1.731 m² bos gerooid worden. Ook de negen bomen rondom de vijver worden verwijderd. Het opvullen van de vijver is reeds vergund en wordt bijgevolg niet opgenomen in deze archeologienota.

De uit te voeren werkzaamheden beslaan het volledige plangebied (7.466 m²). Enkel het dempen van de vijver kan buiten beschouwing gelaten worden (1.100 m²). De totale oppervlakte van de geplande ingrepen bedraagt bijgevolg ca. 6.366 m².

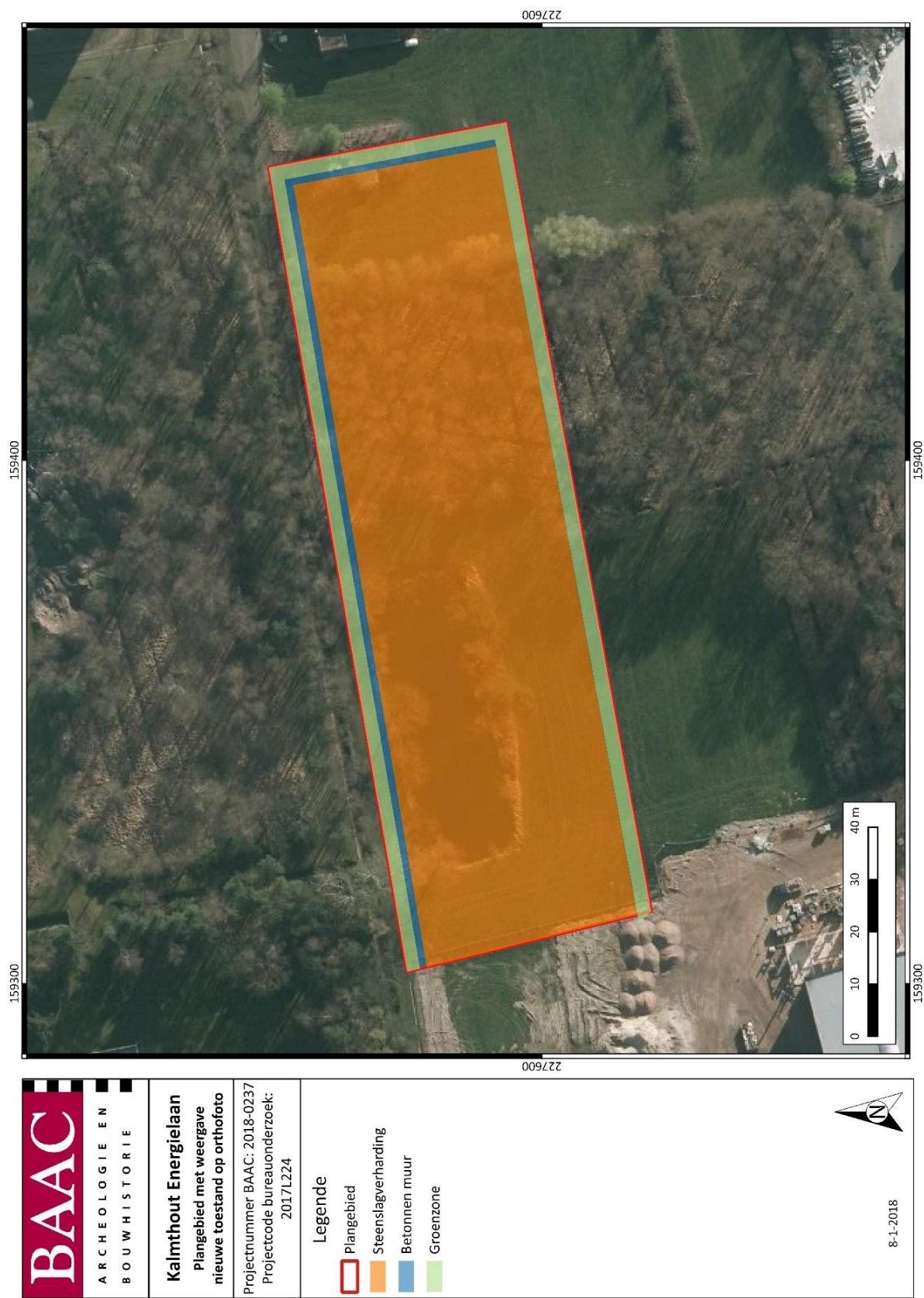
Omwille van de grootte van de bouwplannen worden deze in wat volgt op kleine schaal weergegeven, waardoor deze uiteraard onduidelijker worden. Wegens de onleesbaarheid van de plannen worden deze als PDF-bijlage toegevoegd aan de archeologienota. Zo kunnen de plannen ook op grotere schaal en dus in meer detail geraadpleegd worden.

1.1.6 Randvoorwaarden

Niet van toepassing.



⁸ Plan aangebracht door initiatiefnemer (zie bijlage voor hogere resolutie)



Plan 4: Nieuwe toestand plangebied op orthofoto (digitaal, 1:600, 08/01/2018)⁹

⁹ AGIV 2017f

1.2 Werkwijze en strategie

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

1.2.1 Onderzoeksvragen

Volgende onderzoeksvragen zullen in dit bureauonderzoek behandeld worden:

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

Indien er archeologische waarden aanwezig zijn binnen het onderzoeksterrein:

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

1.2.2 Heuristiek

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

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

Administratieve en geografische kaarten:

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

- Bodemkaart

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

Een bijkomende belangrijke bron van informatie is het historisch kaartmateriaal. Op basis van deze oude kaarten kan een beeld worden gegeven van de evolutie van de bebouwing in het plangebied door de eeuwen heen, maar met dien verstande dat de draad slechts kan opgepikt worden vanaf het moment dat de eerste kaarten voor het gebied verschenen. Bovendien is de afwezigheid van bebouwing op deze kaarten geen garantie dat er niets geweest is. In de beginperiode van de cartografie werden voornamelijk grotere nederzettingen en belangrijke bouwwerken zoals stadsomwallingen, kerken, kloosters en kastelen weergegeven en was er geen of weinig aandacht voor de burgerlijke architectuur. Het was vaak niet de bedoeling om de huizen in detail of juist weer te geven. Pas vanaf de 19^e eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde kadasterkaarten. Naast de gangbare historische kaarten is ook Cartesius geraadpleegd.¹⁰

Volgende historische kaarten werden opgezocht en geanalyseerd:

- CAI-kaart
- Fricxkaart
- Ferrariskaart
- Atlas der Buurtwegen
- Poppkaart
- Vandermaelenkaart
- Orthofoto's (1971-nu)
- Topografische kaarten 20ste eeuw (Cartesius)

De CAI-kaart wordt weergegeven met het grootschalig referentiebestand als onderkaart. De onmiddellijke omgeving rondom wordt op de Ferraris-, Atlas der Buurtwegen, Popp- en Vandermaelenkaart besproken. De beschrijving gebeurde onder meer op basis van de legende uit *België in kaart*.¹¹ 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.

¹⁰ CARTESIUS 2017

¹¹ BEYAERT e.a. 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 en omgeving. Deze informatie vormt de basis voor de archeologische verwachting van het onderzoeksgebied.

1.3.1 Landschappelijk kader

Hieronder volgt een overzicht van het grondgebruik en de aardkundige, hydrografische en fysisch-geografische gegevens van het plangebied.

Topografische, landschappelijke en hydrografische situering

Het plangebied ligt in de uiterst zuidoostelijke hoek van de gemeente Kalmthout, grenzend aan de gemeenten Kapellen en Wuustwezel (Plan 1, Plan 2). Kalmthout is een uitgestrekte gemeente in het noorden van de provincie Antwerpen en is vooral bekend omwille van de uitgestrekte heidegebieden van de Noorderkempen op nog gedeeltelijk actief stuifzand, zoals de Kalmthoutse Heide. De omgeving valt te typeren als grootschalig en open met een dominante landbouwfunctie en veel natuur- en bosgebieden. De bewoning is van oudsher geconcentreerd in vijf kleine kernen. Sinds de jaren '60 van de 20e eeuw zijn de kernen verbonden door typische lintbebouwing langsheen de gewestwegen.¹²

Het kadastraal perceel waarvan het plangebied deel uitmaakt, ligt in een KMO-zone in de zuidoostelijke hoek van de gemeente. Het grenst aan zuidzijde aan de gemeente Kapellen en aan oostzijde aan de Brasschaatsteenweg. Aan de noordzijde wordt het ingesloten door bouwvolumes langsheen het Vermeirenplein. Het plangebied is toegankelijk via de Energielaan op grondgebied van de gemeente Kapellen aan de zuidzijde. Ten westen van het plangebied ligt de ankerplaats 'Militair erfgoed op de overgang van Scheldepolders naar Kempen'.

De topografie in de ruime omgeving van het plangebied is vrij vlak en bestaat uit een opeenvolging van ruggen en depressies. Bij duinmassieven kan een sterk microreliëf voorkomen met heuvels, vlaktes en vennen. Volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) ligt het plangebied op een hoger gelegen strook in het landschap met een noordwest-zuidoostoriëntatie (Plan 5). Deze strook is de waterscheiding tussen Maas en Schelde. De waterscheidingskam is ca. 30 m hoog in het zuidoosten (gemeente Brecht) en helft af tot ca. 16 m in het noordwesten tegen de grens met Essen. Iets verderop ten oosten van het plangebied begint de vallei van de Kleine Aa. Het plangebied ligt op ca. 25 m + TAW (Plan 6). Op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen is te zien dat ter hoogte van het stuk beboste heide ondiepe, parallelle ontwateringsgreppels uitgegraven zijn. De noordwestelijke hoek van het plangebied, rondom de vijver, is artificieel opgehoogd.

Rondom het plangebied zijn een aantal waterlopen gesitueerd. Ca. 550 m ten oosten van het plangebied ligt de Kleine beek en ten zuidwesten loopt de Schoon Schijn. Op een afstand van ca. 1,5 km ten noorden van het onderzoeksterrein liggen de Zwarte Hondbeek en de Akkerbeek die uitmonden in de Kleine Aa. Het zijn alle natuurlijke rivieren die reeds lange tijd aanwezig zijn in het landschap. Enkel de Schoon Schijn is een artificiële waterloop die uitgegraven werd door de mens. Dit is onder andere te zien aan het rechte verloop van de rivier.

Het onderzoeksterrein bevindt zich volgens de kaart met aanduiding van traditionele landschappen in de Noorderkempen, in het heide- en bosgebied van Kalmthout.¹³

¹² Gemeente Kalmthout 2006

¹³ AGIV 2017g

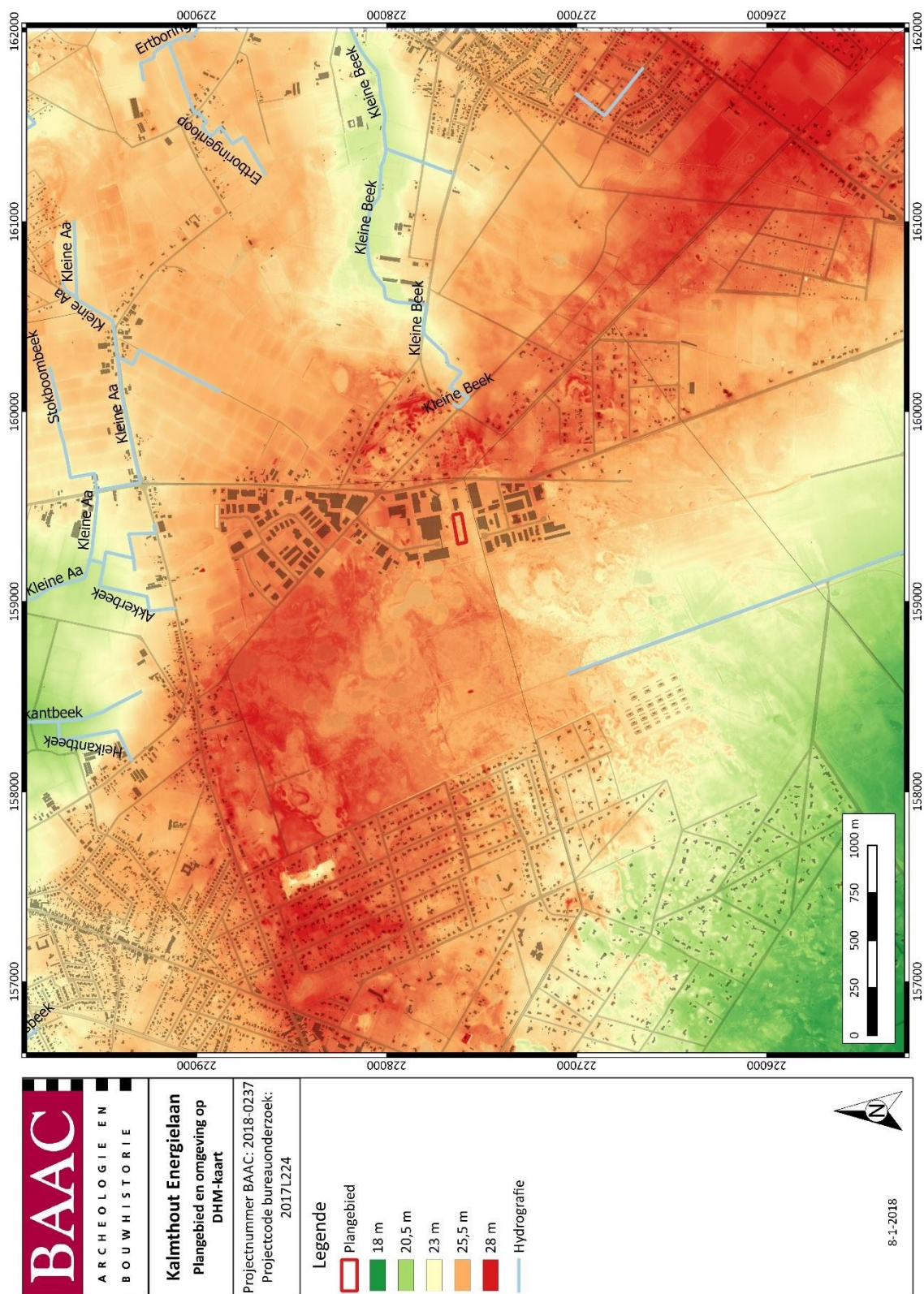
In landschappelijk en geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich in het cuesta van de kleien van de Kempen of de Kempense cuesta.¹⁴ Deze Antwerpse Noorderkempen kunnen verder opgedeeld worden in het enerzijds laag gelegen polderlandschap in het westen en anderzijds het hoger, plaatselijk licht golvend zandgebied in het oosten. De scheiding tussen de twee geomorfologische eenheden wordt gevormd door de Kempische microcuesta, die zich situeert tussen Brasschaat, Kapellen-Kalmthout en Putte. Het plangebied maakt deel uit van het noordwestelijke deel van het oostelijke zandgebied. Het landschap is door de aanwezigheid van duinen en depressies golvend en wordt het duinmassief van de Kalmthoutse Heide genoemd.¹⁵

Ten gevolge van kunstmatige ingrepen, zoals de aanleg van grachten, is het natuurlijke hydrografische stelsel danig verstoord. Zo draineert de Kalmthoutse Heide niet langer naar het Maasbekken, maar naar het Scheldebekken. Enkel de rivier Kleine Aa behoort nog tot het stroombekken van de Maas.¹⁶

¹⁴ DE MOOR & MOSTAERT 1993

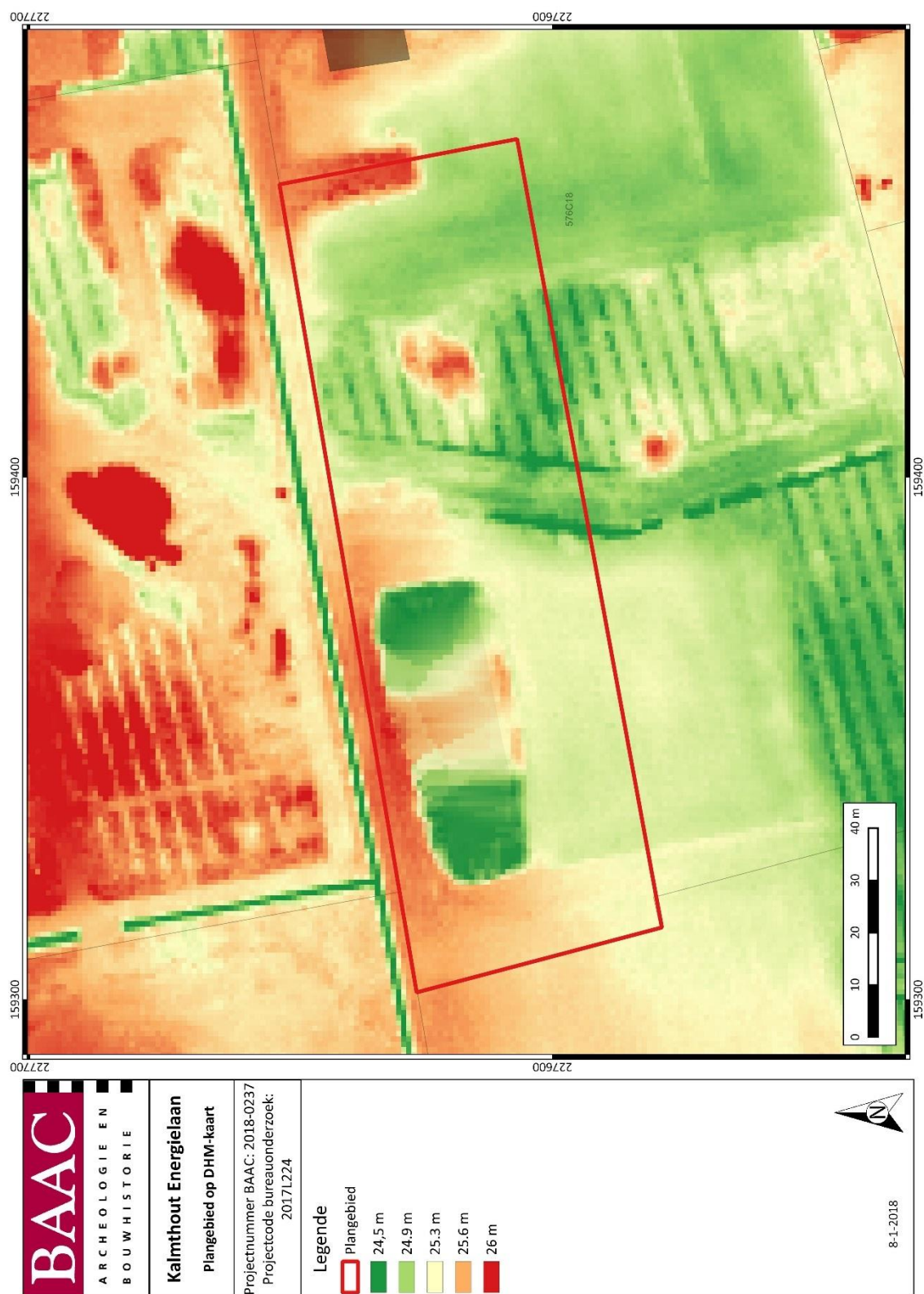
¹⁵ BOGEMANS 1997, pp.4–5

¹⁶ BOGEMANS 1997, p.5



*Plan 5: Plangebied en omgeving met hydrografie op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM)
(digitaal; 1:17.000, 08/01/2018)¹⁷*

¹⁷ AGIV 2017b



Plan 6: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) (digitaal, 1:600, 08/01/2018)¹⁸

Paleogeen en Neogeen (Tertiair)¹⁹

¹⁸ AGIV 2017b

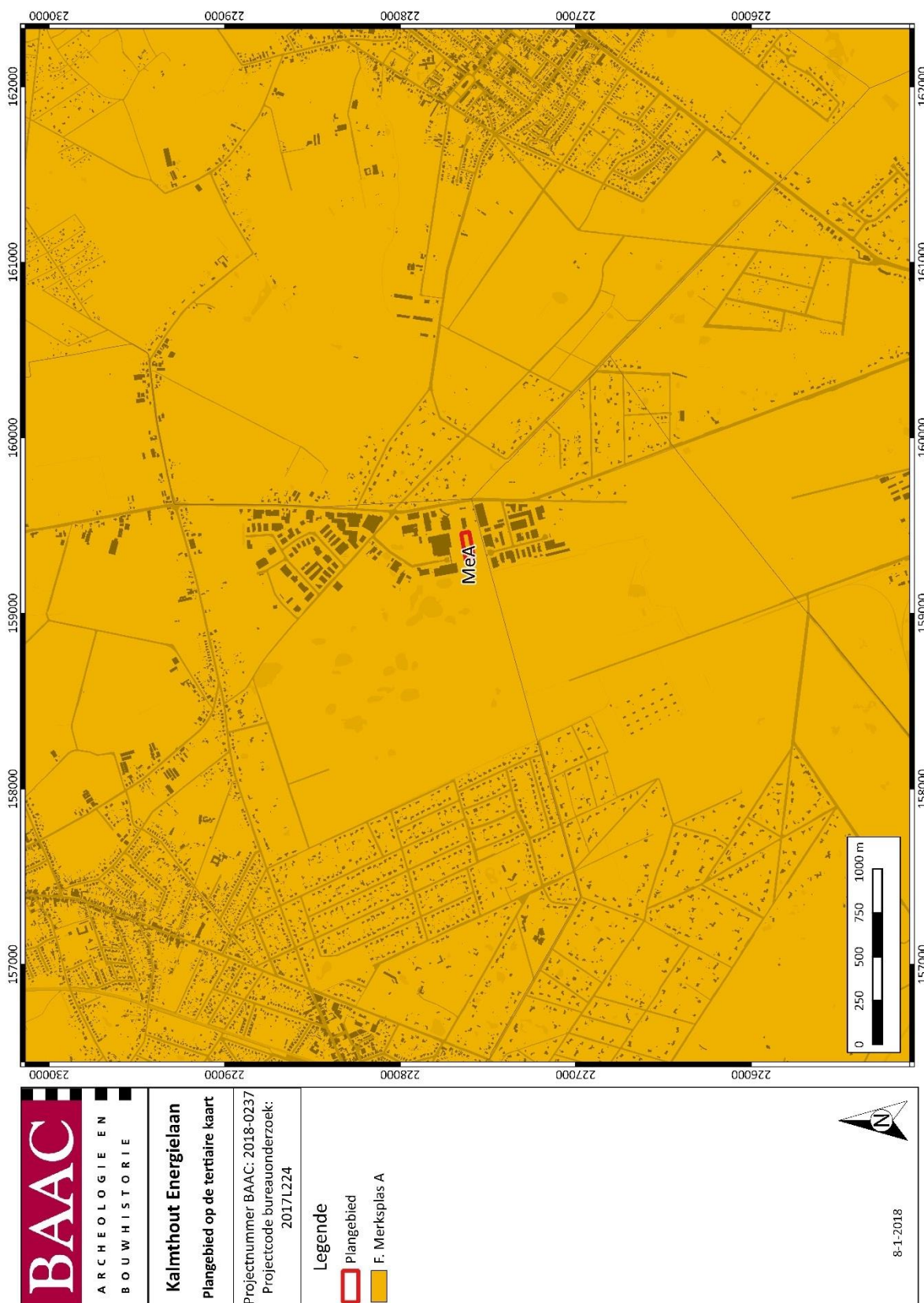
De omgeving van het plangebied wordt gekenmerkt door afzettingen van de Formatie van Merksplas (MeA) (Plan 7). Deze grijze grove tot half grove licht glauconiethoudende zanden zijn afgezet in een estuariene omgeving. Daardoor komen in de afzetting houtfragmenten voor en soms zijn ook schelpfragmenten aan de basis te vinden. De schelpen worden overvloediger in noordelijke richting.

Quartair

Op de quartairgeologische kaart (1:200.000) is het plangebied gekarteerd als zandige eolische afzettingen van het Holoceen en mogelijk Tardiglaciaal (Laat-Weichseliaan) (22b) (Plan 8). Eronder komen eolische afzettingen (zand tot silt) voor van het Weichseliaan (Laat-Pleistoceen), mogelijk Vroeg-Holoceen. In het noordelijke en centrale deel van Vlaanderen bestaan deze afzettingen uit zand en zandleem, in het zuidelijke gedeelte uit silt (loess). Hier kunnen ook hellingsafzettingen van het Quartair voorkomen. Onder deze afzettingen bevinden zich getijdenafzettingen (estuariene afzettingen) met mogelijke intercalatie van fluviatiele en eolische afzettingen (Figuur 3).

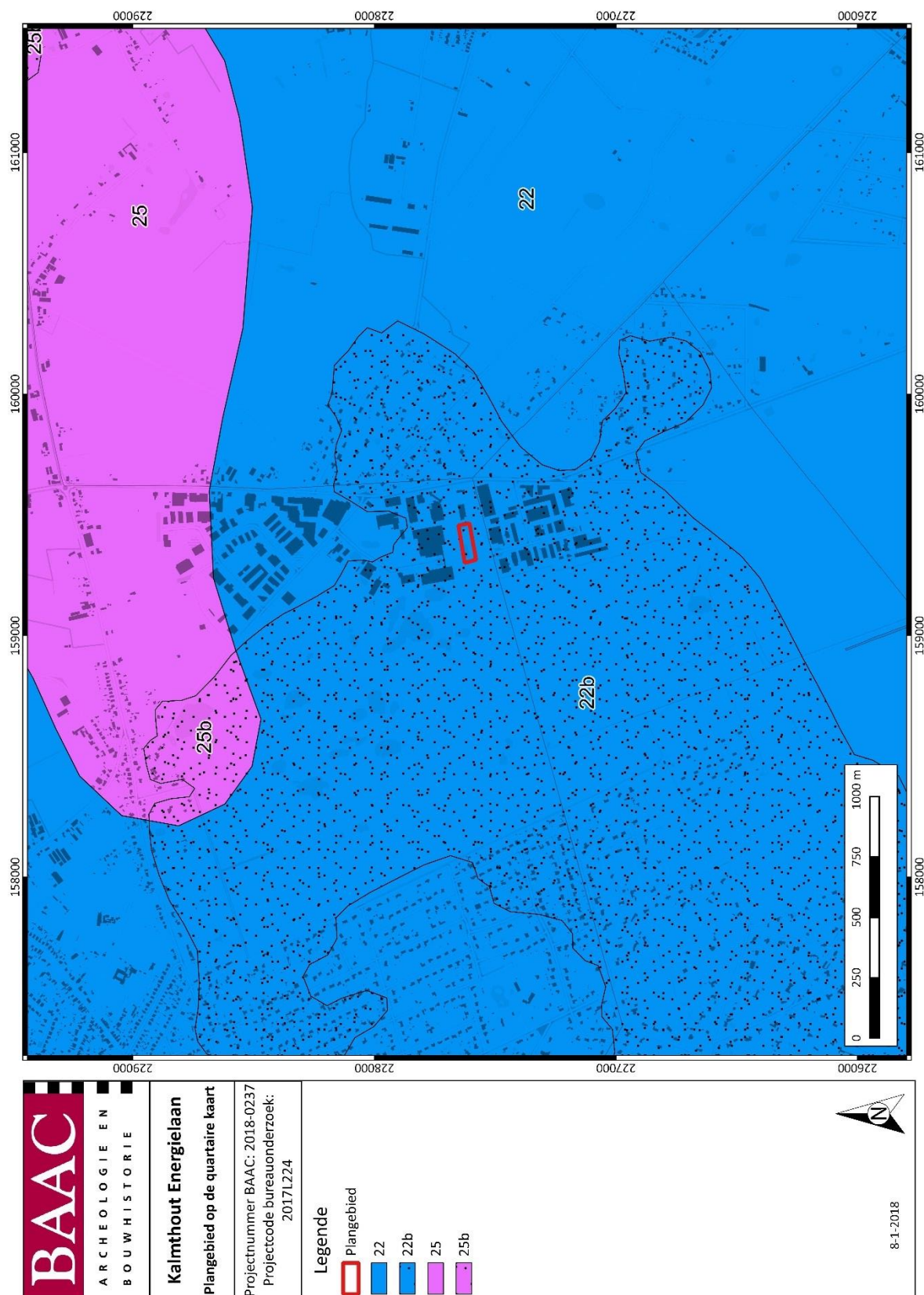
Op de Quartairgeologische kaart (1:50.000) staat het plangebied gekarteerd als type 27 (Plan 9). De jongste laag bestaat uit eolische afzettingen (fijn tot medium zand). Daaronder komen eolische afzettingen voor (fijn zand, soms lemig met mogelijk aan de basis een alternerend complex van zand- en leemlaagjes) gevolgd door fluviatiele afzettingen (fijn tot grof zand met op sommige niveaus venige-humeuse en/of kleiige-lemige lagen, deformatiestructuren en periglaciale verschijnselen). De afzettingen die zich hieronder bevinden, zijn van estuariene oorsprong en bestaan uit micahoudend kleiig-zandig complex. Het zand is zeer fijn tot halffijn en domineert doorgaans de eenheid in het noorden. Vervolgens komt een laag voor van estuariene afzettingen bestaande uit kleiig-zandig micahoudend complex. Het zand is zeer fijn tot grof en domineert in het noorden, klei daarentegen in het zuiden. Eronder bevinden zich estuariene afzettingen met mogelijk in het zuiden fluviatiele afzettingen aan de top. De estuariene afzettingen bestaan uit micahoudend en in mindere mate glauconiethoudend zand, zeer fijn tot grof met vegetatierestjes, veenbrokken en houtfragmenten. De oudste laag bestaat uit estuariene afzettingen van glauconiethoudend medium tot grof heterogeen zand met soms houtfragmenten.

¹⁹ Jacobs et al 2010



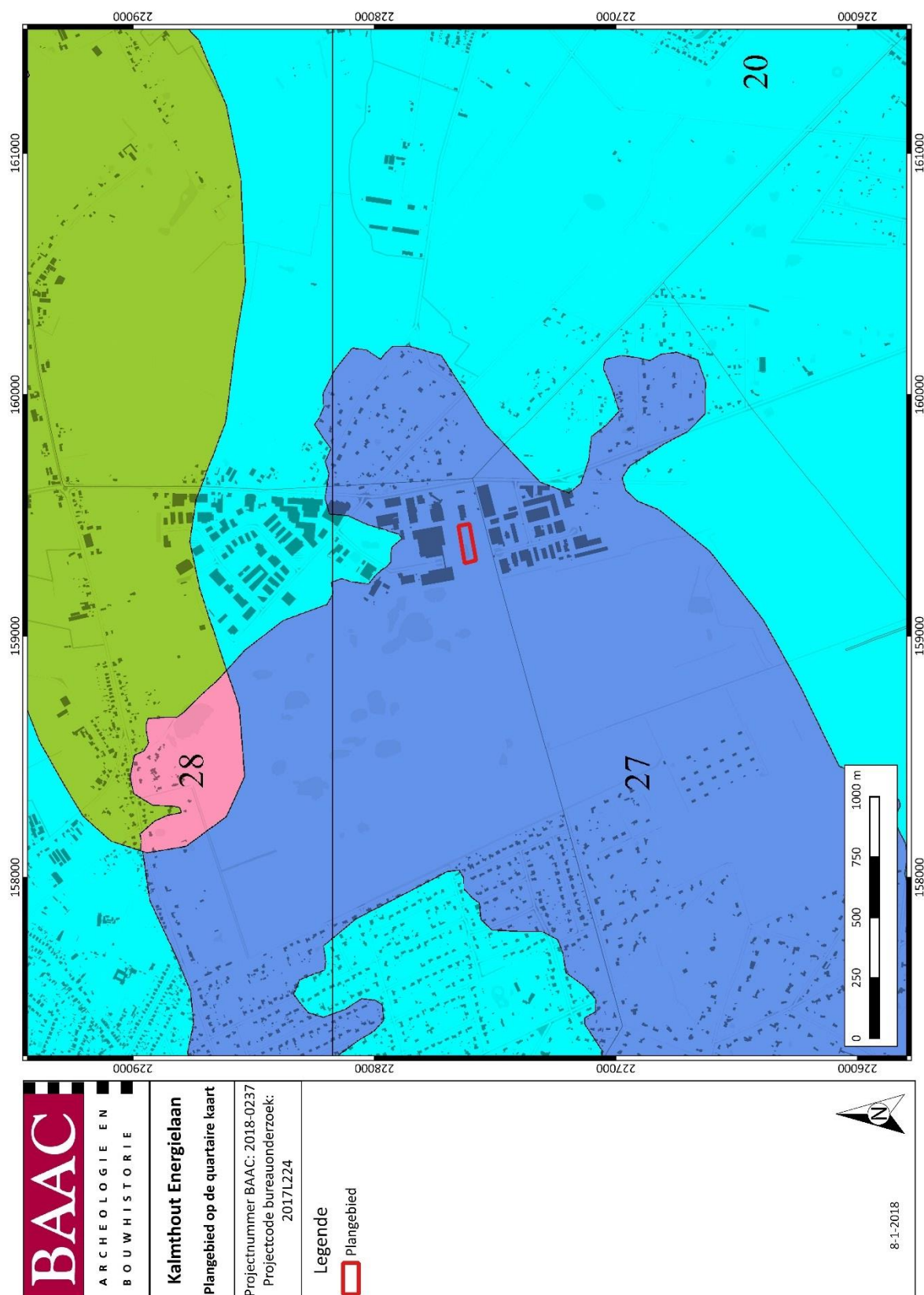
Plan 7: Plangebied op de tertiairgeologische kaart (digitaal, 1:18.000, 08/01/2018)²⁰

²⁰ DOV VLAANDEREN 2017b



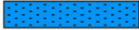
Plan 8: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:200.000 (digitaal, 1:13.000, 08/01/2018)²¹

²¹ DOV VLAANDEREN 2017c



Plan 9: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:50.000 (digitaal; 1:13.000, 08/01/2018)²²

²² DOV VLAANDEREN 2017c

22b	
	EH Zandige eolische afzettingen van het Holoceen en mogelijk Tardiglaciaal (Laat-Weichseliaan).
EH	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.
ELPw en/of HQ	HQ Hellingsafzettingen van het Quartair.
	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 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,e)VPt,p-Te	
G(f)VPt,p-Te	

Figuur 3: Kenmerken van de quartairgeologische kaart betreffende het plangebied²³

Bodem

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied grotendeels gekarteerd als matig natte zandbodem (**Zdpb(z)**) (Plan 10). Deze gronden worden gekenmerkt door gunstige oppervlakkige ontwatering in het voorjaar. Gronden van dit bodemtype zijn humusarm en komen doorgaans onder naaldbomen of heide voor.

Een klein stuk in het uiterste oosten van het plangebied bestaat uit landduin (**X**). De duinen zijn opgebouwd uit los, humusarm, middelmatig zand op wisselende diepte, rustend op een quasi volledig onthoofde podzol. De duinen vormen belangrijke complexen overwegend beplant met naalddhout. De gronden maken deel uit van het Kempische duinlandschap dat ook wordt gekenmerkt door uitgewaaide depressies.

²³ DOV VLAANDEREN 2017c



BAAC Vlaanderen Rapport 790

1.3.2 Historisch kader²⁵

Kalmthout wordt voor het eerst vermeld in 1146, toen Arnold van Brabant (heer van Breda) goederen afstond aan de pas gestichte abdij Tongerlo. In 1299 schonk Hertog Jan II de abdij het beschikkingsrecht over de woeste gronden te Kalmthout en Essen. Tongerlo verkreeg in 1651 de hoge rechtspraak van Kalmthout, Essen en Huibergen. Het Franse bewind maakte van Kalmthout en Essen twee zelfstandige gemeenten. Kalmthout werd tijdelijk de hoofdplaats van een kanton en kreeg van Wuustwezel het gebiedsdeel Achterbroek. Het gebiedsdeel 'Kalmthoutse Hoek' werd van Kalmthout toegevoegd aan Essen.

Kalmthout behoorde voor 1551 tot de parochie Nispen. Buiten een plundertocht onder leiding van Gerard van Mercksem in 1357, kende Kalmthout een rustig bestaan. In 1542 werd hier brand en vernieling gezaaid door Maarten van Rossum. De Franse troepen van maarschalk de Biron verwoestten Kalmthout volledig in 1583. Na de belegering van Bergen-op-Zoom in 1587 liet Farnese hier een fort bouwen ter verdediging van Brabant en Antwerpen.

Op economisch vlak heeft Kalmthout veel te danken gehad aan Tongerlo. De abdij bracht er de woeste gronden in cultuur, ging ook over tot de turfexploitatie van de moergronden en bouwde hoeven. Van de 14de tot de 16de eeuw werd hier op grote schaal turf gewonnen, die via Roosendaal de Antwerpse markt, Holland, Zeeland, Vlaanderen en zelfs Engeland bereikte. De moerontginning verdween omstreeks het einde van de 18de eeuw. Kalmthout bleef een landbouwdorp waar nijverheid tot ca.1850 nagenoeg volledig ontbrak. De aanleg van de spoorbaan Antwerpen-Rosendaal bracht hierin slechts weinig verandering. Het landelijke Kalmthout dat binnen het onmiddellijke bereik vanuit Antwerpen was geraakt, zou niet de richting van de industrialisatie opgaan. Reeds voor de Eerste Wereldoorlog zou het meer en meer omwille van zijn uitgestrekte heide-en bosgebied evolueren tot villegiaturoord voor de begoede Antwerpse burgerij. De nabijheid van het natuurgebied van de Kalmthoutse heide bevorderde de immigratie te Kalmthout. Na 1930 kreeg de gemeente een toenemende woonfunctie voor de Antwerpse agglomeratie. De landbouwsector is er voornamelijk ingesteld op veeteelt en op pluimveeteelt. Vanaf 1962 kon echter een duidelijke afname van het aantal tewerkgestelden in de landbouw worden vastgesteld, dit onder andere ten voordele van de recent in de industriezone aan de Brasschaatse steenweg opkomende nijverheid. Een melkerij te Achterbroek is eveneens belangrijk en velen vonden ook werk in de sectoren van handel en diensten.

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.

²⁵ HASQUIN & VAN UYTVEN 1980, IOE 2017: ID 120682

Fricx-kaart (1744)

De oudste bruikbare kaart voor het plangebied is de Fricx-kaart. Op deze kaart is te zien dat de omgeving van Kalmthout bestaat uit bossen, heide, extensieve graslanden en ruigtes. Uit deze kaart is niet bijzonder veel informatie te halen. Deze weergave is niet gedetailleerd en niet heel nauwkeurig. De gemeente wordt afgebeeld als *Calmpthout* met een eenvoudige afbeelding van een kerk aan de samenloop van twee wegen. Het plangebied Kalmthout, Energielaan zelf is nog niet duidelijk te onderscheiden op deze kaart. Wel is af te leiden dat het plangebied gelegen is binnen een uitgestrekt, woest heidelandschap ten zuidoosten van de toenmalige dorpskern *Calmpthout*.

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.²⁶

De situatie op de Ferrariskaart blijft min of meer hetzelfde als op de Fricx-kaart, alleen is deze weergave reeds veel gedetailleerder. Langs de zuidelijke grens van het plangebied loopt een landweg, maar verder is geen bebouwing merkbaar, noch zijn de omliggende gronden in gebruik genomen voor landbouw of veeteelt. De uitgebreide heidevegetatie blijft overheersen en de gronden worden niet gecultiveerd. Het heidelandschap, de *Hooge Heyde*, omvat tevens een gebied met een reeks duinen die zich ten oosten van het plangebied bevinden. Het duinlandschap bestaat uit laat glaciële en holocene duinafzettingen.²⁷ Het grootste duingebied is gesitueerd ter hoogte van het Klein Schietveld, net ten westen van het plangebied.

Vandermaelen (1846-1854)

Een volgende bron zijn de Vandermaelenkaarten (Plan 13), 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.²⁸

Op de Vandermaelenkaart ligt het plangebied binnen een heidelandschap dat de '*Fransche Heyde*' genoemd wordt. Ten zuiden van het onderzoeksterrein is een baksteenbakkerij gelegen, '*Briqueterie*'. Ten noorden staan een aantal venen afgebeeld. Het plangebied zelf is nog steeds onbebouwd. Doorheen het terrein loopt de gemeentegrens tussen Calmthout en Kapellen.

Atlas der Buurtwegen (1843-1845)

Een andere 19de-eeuwse kadasterkaart is de Atlas der Buurtwegen (Plan 14). 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.²⁹

De situatie op de Atlas der Buurtwegen is zo goed als ongewijzigd. Het plangebied staat nog steeds gekarteerd als heidegebied en is onbebouwd.

²⁶ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2016

²⁷ IOE 2017, ID 135353

²⁸ GEOPUNT 2017f

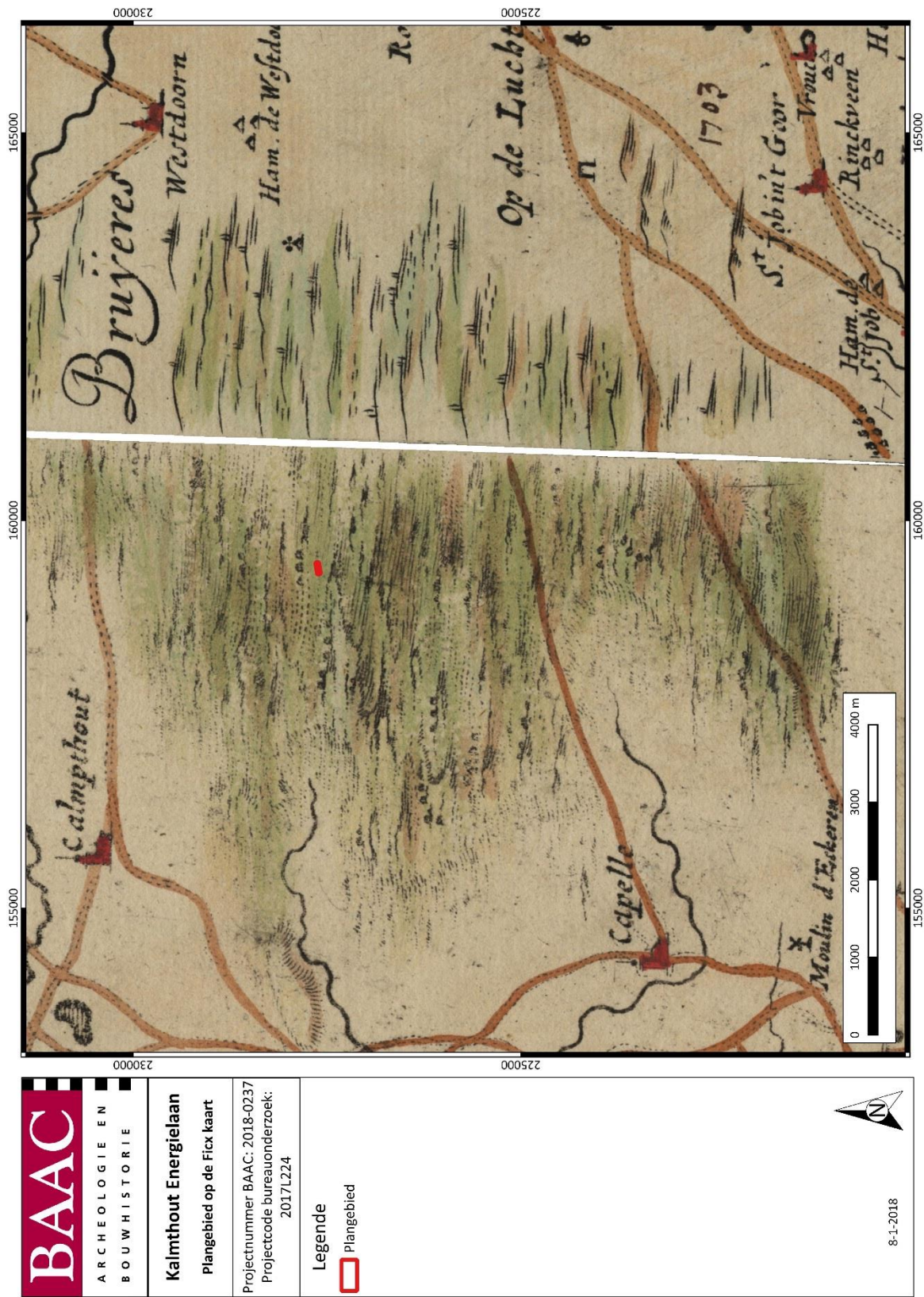
²⁹ GEOPUNT 2017e

Popp (1842-1879)

De Poppkaarten (Plan 15) zijn het levenswerk van Philippe-Christian Popp (1805-1879). Van 1842 tot aan zijn dood in 1879 werkte hij aan zijn atlas. Ongeveer alle gemeenten van de toenmalige provincies Brabant, Henegouwen, Luik, Oost- en West-Vlaanderen had hij getekend en gedrukt.³⁰

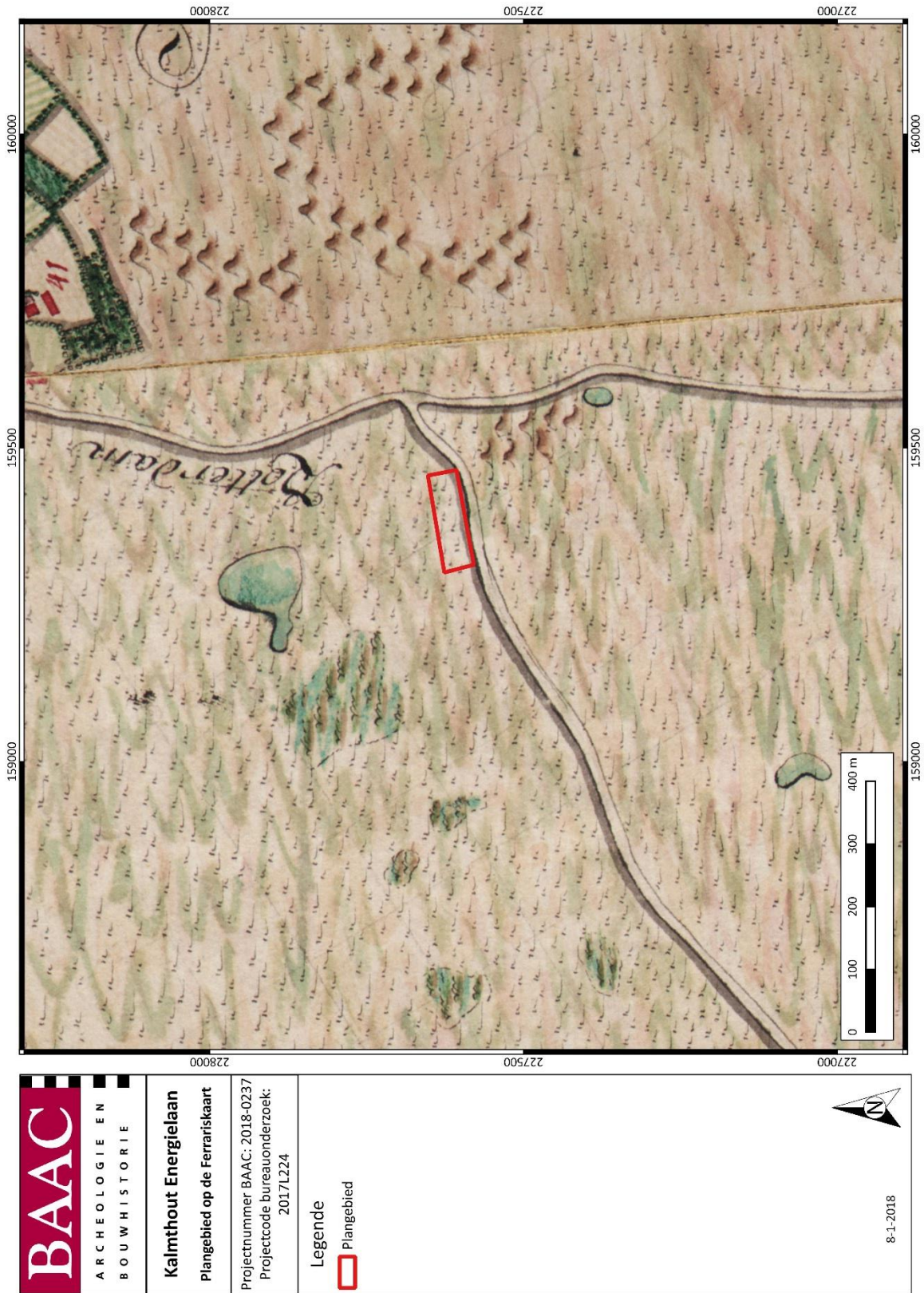
Het projectgebied situeert zich net buiten de zone die door de Poppkaart gedekt wordt. Er is dus geen informatie beschikbaar over het plangebied in deze periode. Het gebied ten zuiden van het onderzoeksterrein is slechts weinig veranderd tegenover de situatie op de Atlas der Buurtwegen. Binnen het plangebied zelf zullen zich dus waarschijnlijk ook geen noemenswaardige veranderingen hebben voorgedaan.

³⁰ KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK VAN BELGIË 2016



Plan 11: Plangebied op de Fricx-kaart (1744) (digitaal, 1:30.000, 08/01/2018)³¹

³¹ GEOPUNT 2016



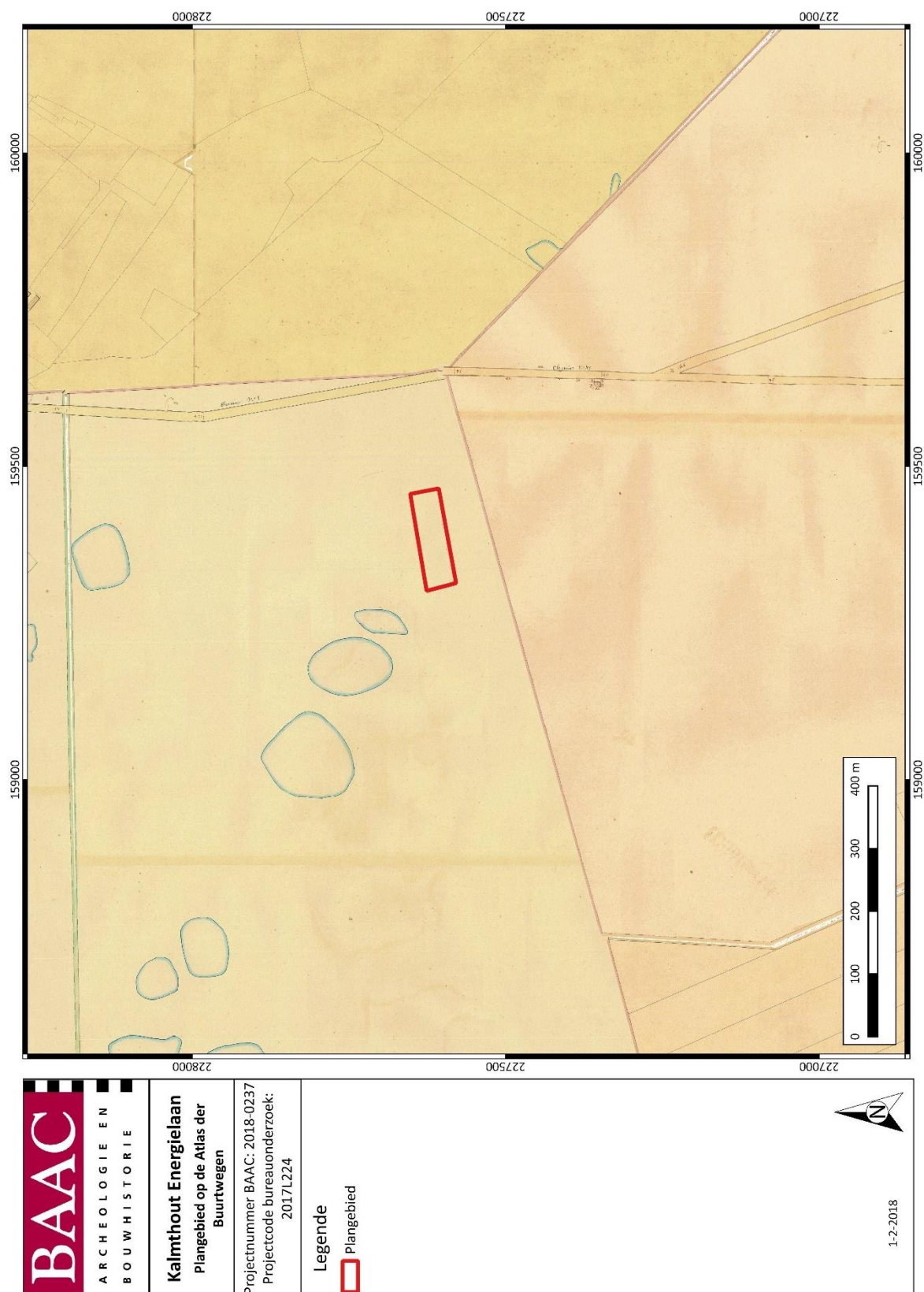
Plan 12: Plangebied op de Ferrariskaart (1777) (digitaal, 1:5.000, 08/01/2018)³²

³² GEOPUNT 2017b



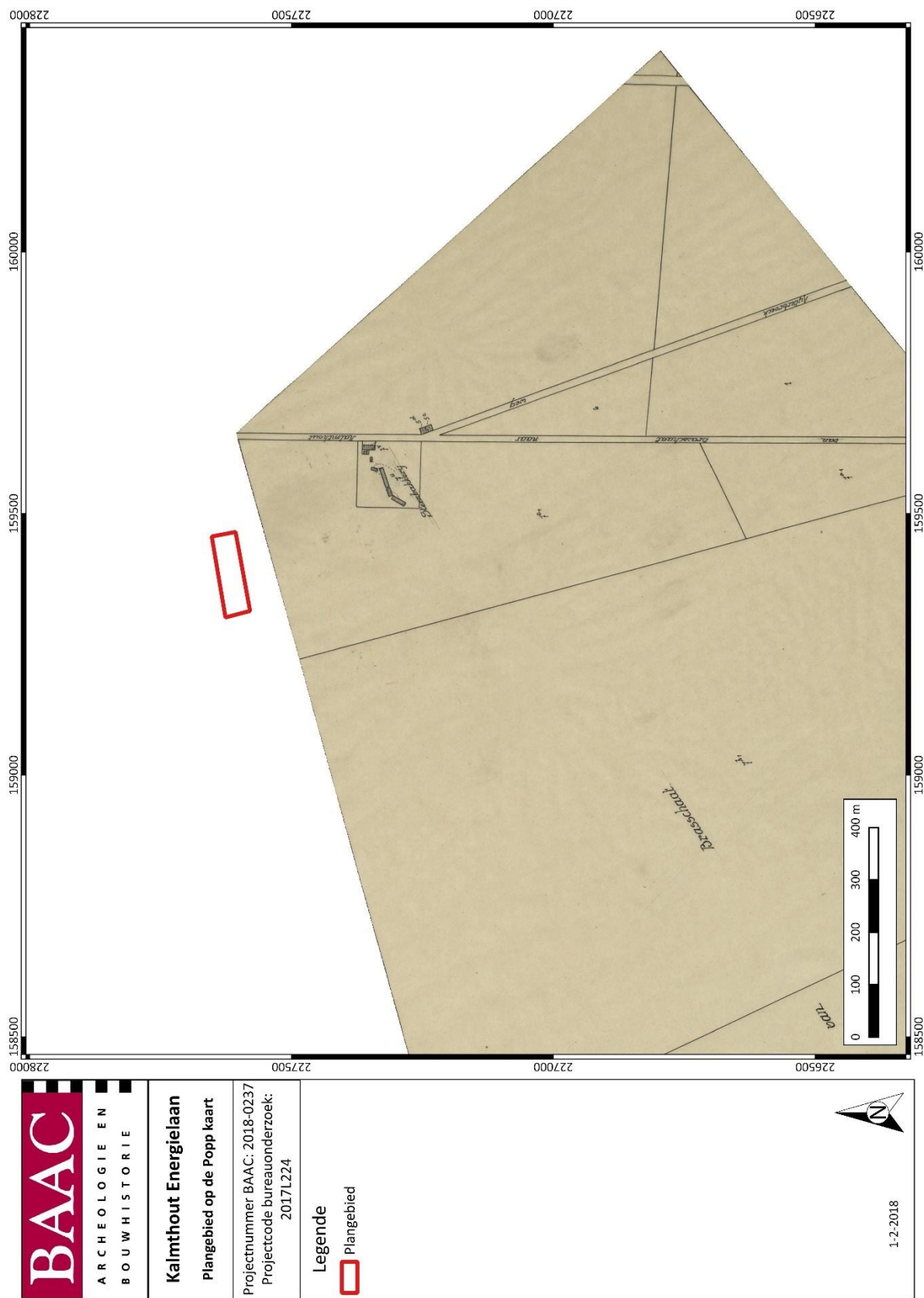
Plan 13: Plangebied op de Vandermaelenkaart (digitaal, 1:5.000, 01/02/2018)³³

³³ GEOPUNT 2017c



Plan 14: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen (digitaal, 1:5.000, 01/02/2018)³⁴

³⁴ GEOPUNT 2017a



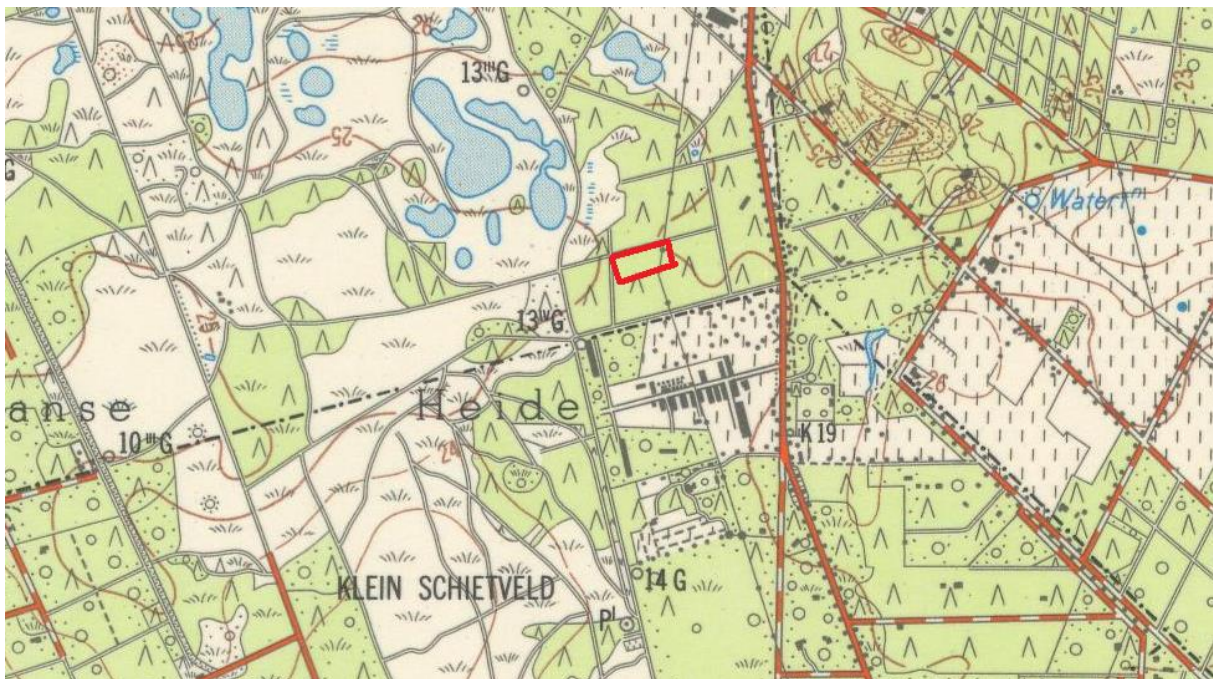
Plan 15: Plangebied op de Poppkaart (digitaal, 1:6.000, 01/02/2018)³⁵

³⁵ GEOPUNT 2017d

Topografische kaarten en luchtfoto's (1969-nu)

Op de topografische kaart uit 1969 zijn nog steeds geen grote veranderingen te zien sinds de Ferrariskaart (Plan 16). Het plangebied ligt nog steeds aan een weg. Hoewel de economische en industriële activiteiten in de omgeving uitgebreid zijn, blijft het plangebied onder de heidevegetatie. Pas op de luchtfoto uit 1971 is het heideveld verwijderd en ingeruild voor een braakliggend terrein (Plan 17). Ook is voor het eerst de vijver binnen het plangebied te zien. Tussen 1971 en 1990 werd een bos aangeplant in het oosten van het plangebied (Plan 18). Sindsdien blijft de situatie opnieuw voor een lange tijd ongewijzigd tot vandaag.

Uit bovenstaande cartografische gegevens kan afgeleid worden dat het plangebied gedurende vele eeuwen bestond uit woeste, ongecultiveerde, marginale heidegronden. Aanwijzingen voor bebouwing, landbouw of veeteelt ontbreken volledig. De omgeving van het plangebied was lange tijd een onaantrekkelijke locatie voor de mens om zich te vestigen. De gronden waren enkel nuttig voor bepaalde ontginningsactiviteiten. Zo werd ter hoogte van het Klein Schietveld tot aan het einde van de Eerste Wereldoorlog wit zand gewonnen. Het uitgegraven zand werd op een hellend vlak verspreid, steeds gelegen aan de rand van een ven en daarna herhaaldelijk met water overgoten zodat het vuil wegspoelde en enkel het witte zand overbleef. Een aantal van de vele aanwezige plassen ten westen van het plangebied zijn mogelijk oude zandwinningsputten.³⁶ Pas rond 1971 komt een einde aan het langdurige gebruik als heide en verdwijnt de heidevegetatie ter hoogte van het plangebied. Van de heide die gedurende eeuwen de hele omgeving bedekte, resten nu nog slechts enkele relictten (vooral ter hoogte van het Klein Schietveld).

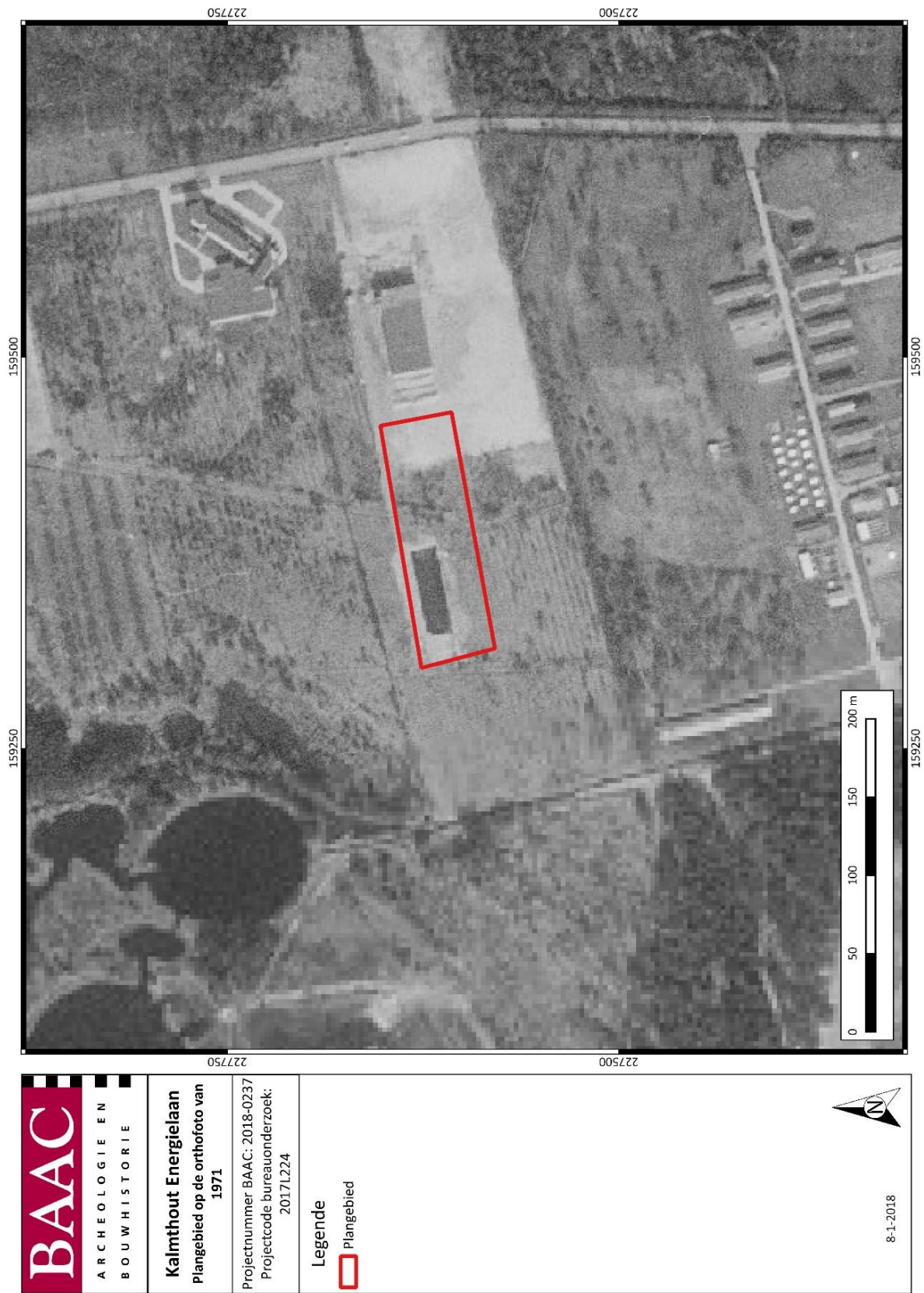


Plan 16: Benadering plangebied op topografische kaart uit 1969 (digitaal, schaal onbekend,

08/01/2018)³⁷

³⁶ IOE 2017, ID 135353

³⁷ CARTESIUS 2017



Plan 17: Plangebied op orthofoto uit 1971 (digitaal, 1:2.000, 08/01/2018)³⁸

³⁸ AGIV 2017d



Plan 18: Plangebied op orthofoto 1979-1990 (digitaal, 1:2.000, 08/01/2018)³⁹

³⁹ AGIV 2017e

1.3.4 Archeologisch kader

1.3.4.1 Centrale Archeologische Inventaris

De Centrale Archeologische Inventaris (CAI) is een databank van archeologische vindplaatsen in Vlaanderen. Dit overheidsinstrument helpt ons om een inschatting te maken over het archeologisch potentieel van het plangebied.

Voor het plangebied *Kalmthout, Energielaan* zelf zijn er geen archeologische waarden gekend (Plan 19).⁴⁰ In de onmiddellijke omgeving van het plangebied komen eveneens geen CAI-meldingen voor. In de ruime omgeving, binnen een straal van 2 tot 3 km, werden slechts drie meldingen teruggevonden. (Tabel 1).

*Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.*⁴¹

CAI-NUMMER	OMSCHRIJVING
100022	WUUSTWEZEL-BOSDUIN: VELDPROSPECTIE: STEENTIJD: NEOLITHICUM, GESLEPEN BIJL
101877	KALMTHOUT-MOLENHOEK: CARTOGRAFIE: NIEUWE TIJD: 18DE EEUW: MOLEN
101878	KALMTHOUT-KAPEL-OP-DE-HEIDE: CARTOGRAFIE: NIEUWE TIJD: 18DE EEUW: KAPEL

Ten zuidoosten van het plangebied, op een afstand van 2 km, is de dichtstbijzijnde CAI-melding gelegen (CAI: 100022). De melding werd gedaan in Wuustwezel tijdens een veldprospectie in 1980. Op een duinrug werd een geslepen bijl in vuursteen gevonden die dateert uit het Neolithicum. Ten noordwesten van het plangebied liggen twee meldingen uit een veel latere periode, meer bepaald uit de 18de eeuw (nieuwe tijd). Ca. 2,5 km ten noordwesten van het plangebied was langs de Heidestatiestraat een kapel, '*Kapel-op-Heide*', gelegen (CAI: 101878). Op een afstand van 3 km bevond zich een molen, '*Molen van Kalmthout*' (CAI: 101877). Deze structuren zijn ondertussen uit het landschap verdwenen, maar konden alsnog in kaart gebracht worden op basis van cartografisch onderzoek, onder andere van de Ferrariskaart (1771).

Het schijnbaar ontbreken van andere archeologische vindplaatsen kan enerzijds een gevolg zijn van het gebrek aan systematisch archeologisch onderzoek in de regio, anderzijds is het eveneens mogelijk dat de CAI hier (nog) geen melding van maakt. Uiteraard kan de CAI ook een weerspiegeling zijn van de werkelijkheid en zijn er in de nabije omgeving geen andere archeologische sites aanwezig. Dit zou vooral te wijten kunnen zijn aan het feit dat het plangebied eeuwenlang gelegen was binnen een gebied dat bestond uit woeste, ongecultiveerde, marginale heidegronden. Aanwijzingen voor bebouwing, landbouw of veeteelt ontbreken volledig. De omgeving van het plangebied was lange tijd een onaantrekkelijke locatie voor de mens om zich te vestigen. De gronden waren enkel nuttig voor bepaalde ontginningsactiviteiten. Zo werd ter hoogte van het Klein Schietveld tot aan het einde van de Eerste Wereldoorlog wit zand gewonnen.

⁴⁰ CAI 2017

⁴¹ CAI 2017

1.3.4.2 Gebeurtenissen

In de ruime omgeving van het plangebied bevinden zich naast de CAI-meldingen ook een aantal 'gebeurtenissen'. Het gaat om onderzoek dat in het verleden reeds uitgevoerd is en waar rapporten van verschenen zijn. Het eerste onderzoek is een lijntracé dat zich op ca. 1 km van het plangebied bevindt (Dossiernummer 2008/303 en 2008/223). Het onderzoek werd in 2008 uitgevoerd door Soresma nv. Het betreft archeologische begeleiding tijdens de aanleg van een pijpleiding van Pernis (Nederland) tot Schoten (België). Tijdens het onderzoek werden een aantal boringen gezet. Het gaat om een onderzoek dat niet 100% representatief is (de boringen werden op grote afstand van elkaar geplaatst). Het booronderzoek en de controle van de werken leverde niets op.⁴²

Een ander onderzoek bevindt zich 3 km ten noordwesten van het plangebied *Kalmthout, Energielaan*. Naar aanleiding van de aanleg van een sportpark door de gemeente Kalmthout werd door All-Archeo bvba een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd (Dossiernummer 2011/374). Het onderzoek dat in 2011 uitgevoerd werd, toonde de aanwezigheid aan van greppels, ploeg- en spitsporen, kuilen, verstoorde zones en paalsporen. De aangetroffen sporen dateren vermoedelijk allemaal uit de nieuwe of nieuwste tijd. Op basis van de aangetroffen vondsten, sporen en structuren, werd geen site afgebakend. Het lage sporenaantal en de afwezigheid van relevante archeologische waarden kunnen het gevolg zijn van de afwezigheid van menselijke activiteit in deze zone, maar kan ook het gevolg zijn van latere versturende activiteiten. Aan de hand van de resultaten werden voornamelijk de historische perceellering en de agrarische activiteiten gekarteerd. Verder archeologisch onderzoek hiervan bleek dan ook weinig zinvol.⁴³

1.3.4.3 Ander archeologisch onderzoek

In de nabije omgeving werd de afgelopen jaren nog ander archeologisch onderzoek uitgevoerd dat nog niet opgenomen is in de CAI.

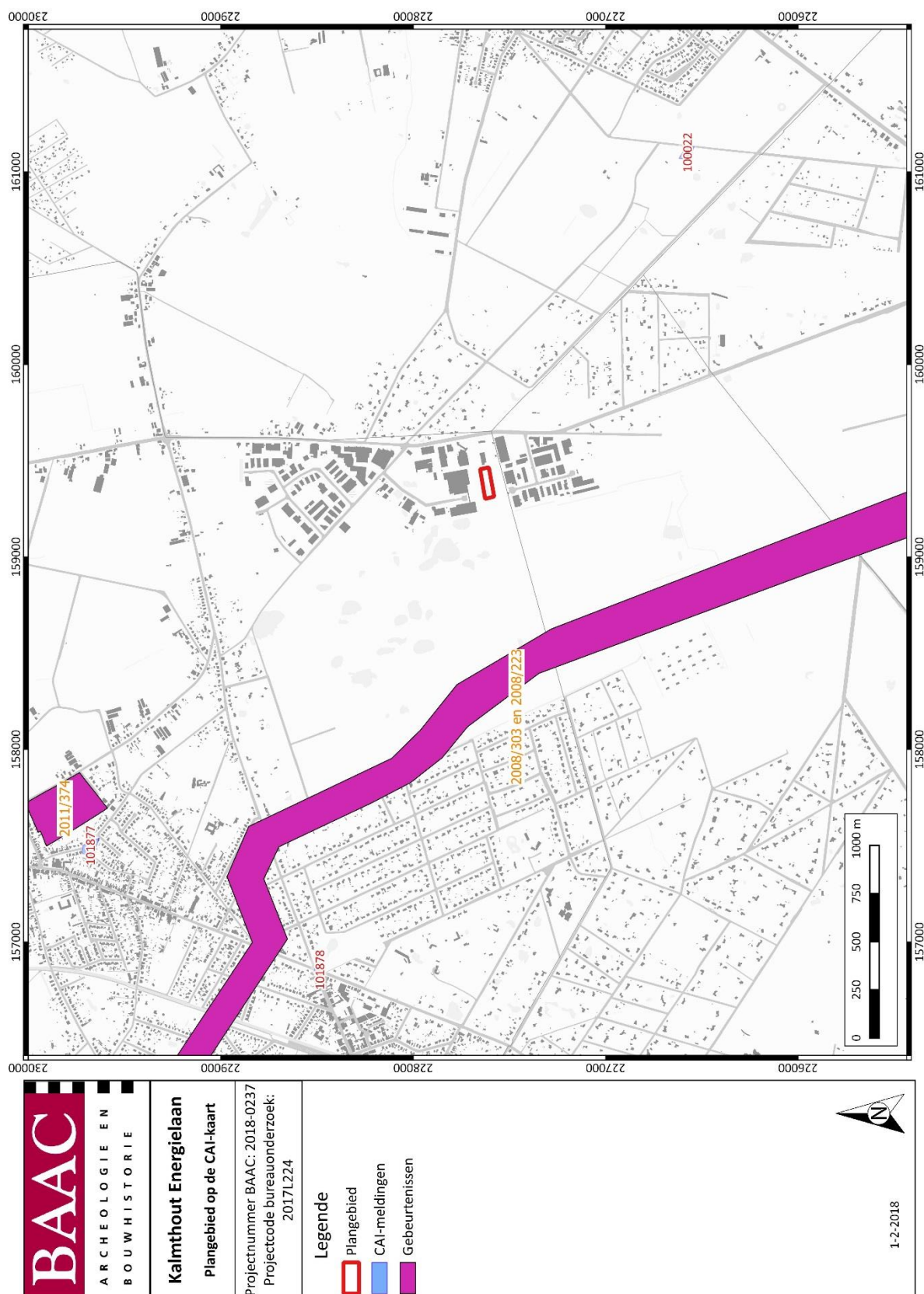
Kalmthout-Brasschaatsteenweg

Aanpalend aan het plangebied *Kalmthout, Energielaan* ligt een terrein dat reeds besproken werd in een andere archeologienota opgesteld door ABO nv in 2017. In het kader van de geplande werken voor de bouw van een garagebedrijf aan de Brasschaatsteenweg werd een bureaustudie uitgevoerd met als doel het archeologisch potentieel te evalueren. Er werd geconcludeerd dat er een matig potentieel bestaat op het aantreffen van resten van menselijke aanwezigheid uit de steentijd en de volle-late middeleeuwen ter hoogte van het projectgebied. Er wordt geoordeeld dat bijkomende vooronderzoek moet uitwijzen in hoeverre er zich archeologische resten bevinden ter hoogte van het projectgebied en of deze in-situ kunnen worden bewaard. Omwille van de twijfels over de gaafheid van het bodemarchief, dient eerst een landschappelijk booronderzoek te worden uitgevoerd, waarna de volgende stappen in het onderzoekstraject kunnen worden bepaald. Aangezien de landschappelijke boringen nog uitgevoerd moeten worden, zijn er nog geen resultaten beschikbaar.⁴⁴

⁴² Mondelinge communicatie met Jeroen Vanden Borre.

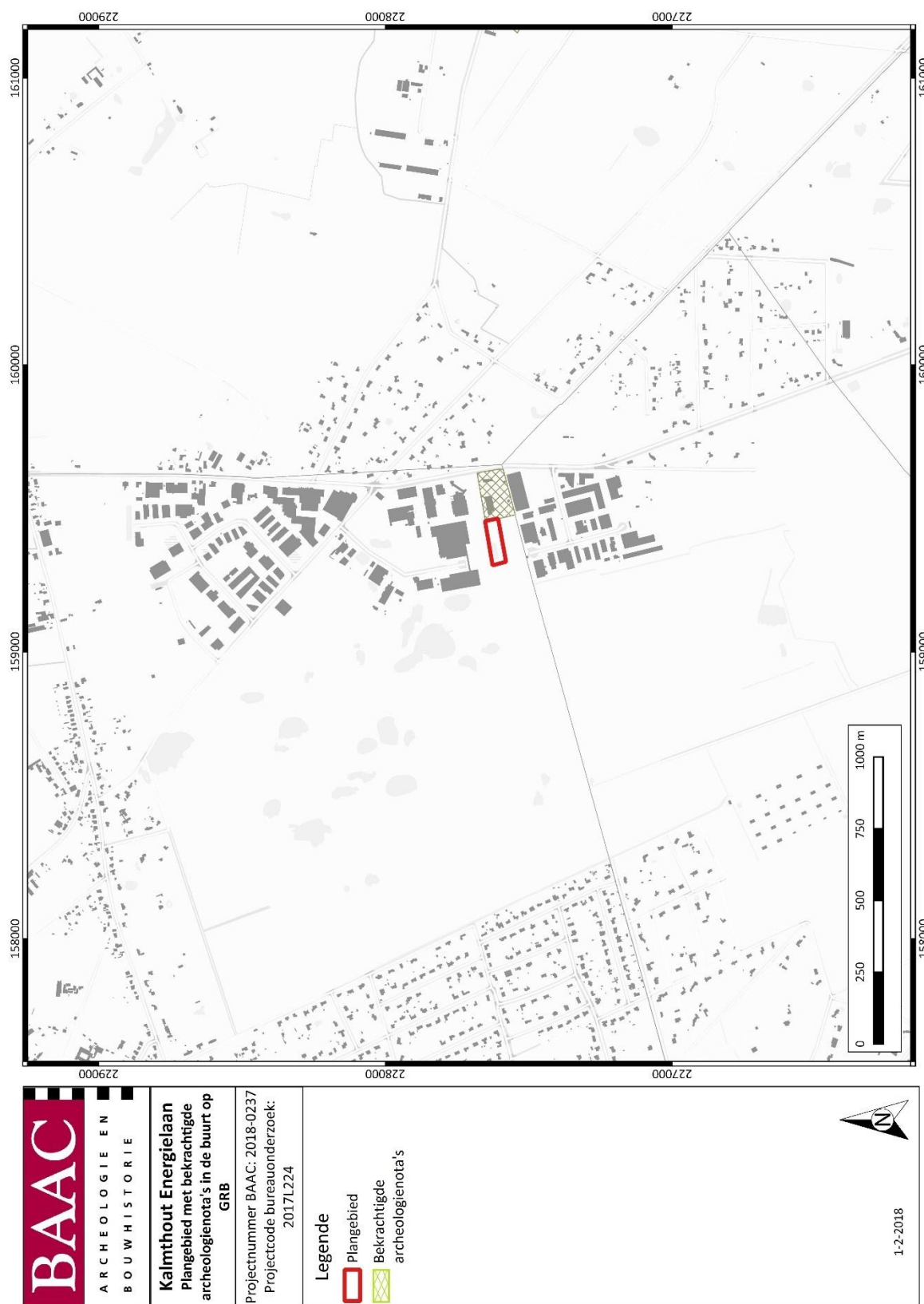
⁴³ DERIEUW & REYNS 2011

⁴⁴ LEONARD 2017



Plan 19: Plangebied en omgeving op de CAI/gebeurtenissen-kaart (digitaal, 1:16.300, 01/02/2018)⁴⁵

⁴⁵ CAI 2017



Plan 20: Plangebied en bekrachtigde archeologienota's in de onmiddellijke omgeving (digitaal, 1:11.000, 01/02/2018)⁴⁶

⁴⁶ CAI 2017

1.4 Besluit

1.4.1 Datering en interpretatie

Op basis van de resultaten van het assessmentonderzoek kan reeds een eerste inschatting gemaakt worden van de ingebruikname van het plangebied. Op de cartografische bronnen en op de CAI-kaart zijn binnen het plangebied geen gekende sporen of structuren waar te nemen waaruit een mogelijke datering afgeleid kan worden. Ook komt in de ruime omgeving van het plangebied slechts één CAI-melding voor (lithisch materiaal). Uit de resultaten van het assessmentonderzoek valt dan ook weinig af te leiden over de datering van het plangebied. Na het consulteren van enkele historische kaarten en 20ste-eeuwse topografische kaarten en luchtfoto's kon wel vastgesteld worden dat de heidevegetatie pas rond de jaren '70 van de 20ste eeuw verdween. Op het einde van de 20ste eeuw werd vervolgens een bos aangeplant en een vijver uitgegraven.

1.4.2 Archeologische verwachting

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

- **Paleolandschappelijke ligging:** Het plangebied is gelegen in de Noorderkempen, in het heide- en bosgebied van Kalmthout. Dit gebied bevindt zich in het cuesta van de kleien van de Kempen of de Kempense cuesta. Het plangebied maakt deel uit van het noordwestelijke deel van het oostelijke zandgebied. Het landschap is door de aanwezigheid van duinen en depressies golvend en wordt het duinmassief van de Kalmthoutse Heide genoemd. Het plangebied ligt op ca. 25 m + TAW. Iets verderop ten oosten van het plangebied begint de vallei van de Kleine Aa.
 - De Tertiaire afzettingen maken deel uit van de *formatie van Merksplas*: grijze grove tot half grove licht glauconiethoudende zanden afgezet in een estuariene omgeving.
 - De Quartaire laag wordt gevormd door zandige eolische afzettingen van het Holoceen en mogelijk Tardiglaciaal (Laat-Weichseliaan).
- **Bodem:** Volgens de bodemkaart wordt het terrein gekarteerd als twee bodemtypes:
 - Zdpm(z): matig natte zandbodem, humusarm
 - X: landduin, los, humusarm, middelmatig zand op wisselende diepte, rustend op een volledige min of meer onthoofde podzol
- **Bodemgebruik:** Het projectgebied bestond eeuwenlang uit woeste, marginale, ongecultiveerde heidegronden. Aanwijzingen voor bebouwing, landbouw of veeteelt ontbreken volledig. De heidevegetatie verdween pas rond 1970 en op het einde van de 20ste eeuw werd een bos aangeplant en een vijver uitgegraven.
- **CAI-gegevens:** In de onmiddellijke omgeving van het plangebied komen geen CAI-meldingen voor. Binnen een straal van 2 tot 3 km zijn slechts drie CAI-vindplaatsen gekend. Het gaat om een geslepen bijl in vuursteen die op een duinrug werd gevonden en om cartografische aanwijzingen van een verdwenen kapel en molen uit de 18de eeuw.

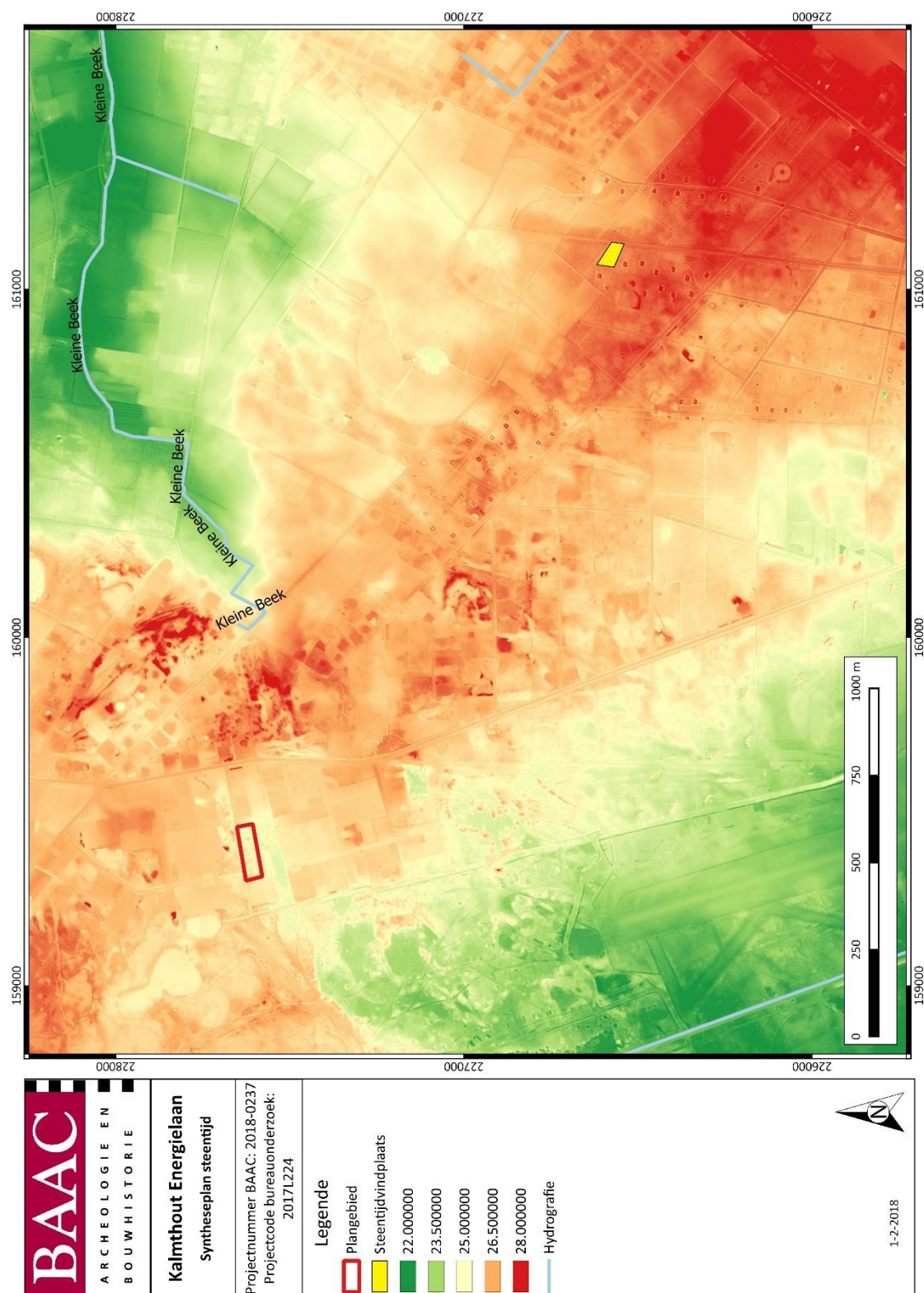
Het projectgebied *Kalmthout, Energielaan* is volgens de bodemkaart grotendeels gelegen op een matig natte zandbodem. Een klein stukje in het oosten is gelegen op een landduin, wat in de steentijd wel een aantrekkelijke omgeving was voor menselijke aanwezigheid. Bovendien waren er in

de buurt ook waterlopen aanwezig. In Wuustwezel zijn verschillende steentijdvindplaatsen gekend die zich op dezelfde verhevenheid bevinden als het plangebied. De vondst van de geslepen bijl die opgenomen is in de CAI (CAI: 100022) en zich 2 km ten zuidoosten van het plangebied bevindt, is hier een voorbeeld van. Het gaat echter wel om een Holocene duin met een slecht ontwikkelde bodem. De bodem kan echter begraven zijn waardoor steentijdvondsten onderaan nog aanwezig kunnen zijn. Dit alles maakt dat de verwachtingen voor de **steentijdperiode** eerder hoog ingeschat kunnen worden.

Indicaties van menselijke aanwezigheid uit de **andere periodes**, metaaltijden tot en met nieuwe tijd, zijn in de omgeving van het plangebied zeer schaars en ontbreken zelfs bijna volledig. Het schijnbaar ontbreken van andere archeologische vindplaatsen kan enerzijds een gevolg zijn van het gebrek aan systematisch archeologisch onderzoek in de regio, anderzijds is het eveneens mogelijk dat de CAI hier (nog) geen melding van maakt. Uiteraard kan de CAI ook een weerspiegeling zijn van de werkelijkheid en zijn er in de nabije omgeving geen andere archeologische sites aanwezig. Dit zou vooral te maken kunnen hebben met het feit dat het plangebied eeuwenlang gelegen was binnen een gebied dat bestond uit woeste, ongecultiveerde, marginale heidegronden. Aanwijzingen voor bebouwing, landbouw of veeteelt ontbreken volledig. De omgeving van het plangebied was lange tijd een onaantrekkelijke locatie voor de mens om zich te vestigen. De gronden waren enkel nuttig voor bepaalde ontginningsactiviteiten. De archeologische verwachting voor sporensites uit de metaaltijden tot en met de nieuwste tijd is bijgevolg laag in te schatten.

Uit voorgaande kan geconcludeerd worden dat het plangebied een reëel archeologisch potentieel kent voor het aantreffen van resten uit de prehistorie. Op basis van de (paleo)landschappelijke gegevens en de omliggende reeds aangetroffen archeologische waarden kan gesteld worden dat het projectgebied eerder een hoog potentieel heeft voor de aanwezigheid van sporen/artefacten uit de steentijd. Op basis van het bureauonderzoek is het echter niet mogelijk om uitspraken te doen over de aan-of afwezigheid van andere archeologische vindplaatsen.

Aan de hand van de historische informatie en het kaartmateriaal kan niet met zekerheid gezegd worden of er archeologische waarden in het plangebied aanwezig zijn. Sinds de 20ste eeuw is het plangebied tot op ongekende diepte verstoord door het verwijderen van de heidevegetatie, het uitgraven van een vijver en het aanplanten van een bos. Het is dan ook van uitzonderlijk belang dit plangebied verder te onderwerpen aan onderzoek om de potentiële aan- of afwezigheid van archeologische sporen en/of artefacten te bevestigen.



Plan 21: Synthesepan steentijd: aanduiding van het plangebied en de gekende steentijdvindplaats in de ruime omgeving op basis van de CAI-meldingen op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) (digitaal, 1:9.000, 01/02/2018)⁴⁷

⁴⁷ (AGIV 2017c) (CAI 2017)

1.4.3 Potentieel op kennisvermeerdering

Ondanks de hoge verwachting voor steentijdsites en de lage archeologische verwachting voor sporensites uit latere periodes, is het bij een analyse van het potentieel op kennisvermeerdering essentieel deze lage verwachting alsnog te confronteren met de geplande graafwerken.

Wat hierbij essentieel is, is de erg beperkte impact van de bodemingrepen die mogelijk relevant archeologisch erfgoed kunnen raken. Het grootste deel van de geplande ingreep bestaat immers uit de aanleg van een steenslagverharding waarbij het terrein 80 cm opgehoogd wordt. Bij deze werken wordt de teelaarde niet afgegraven en worden geen funderings- of nivelleringswerken uitgevoerd. De kans op verstoring van het bodemarchief is dus zeer klein. Doordat er enkel grond aangebracht wordt, zal het archeologische en landschappelijke kader niet veranderen en wordt het potentieel aanwezig archeologisch erfgoed niet beschadigd of vernield. De afbakeningsmuur van betonnen blokken wordt rechtstreeks op deze steenslagverharding geplaatst en zal bijgevolg ook **geen impact** hebben op het eventueel aanwezig archeologisch erfgoed.

Een ander deel van de geplande ingreep bestaat uit het rooien van 1.731 m² bos. De werken die hiermee gepaard gaan, betekenen wel een ingreep in de bodem waarbij eventueel aanwezig archeologisch erfgoed geraakt kan worden. De kans dat juist binnen deze beperkte oppervlakte binnen het plangebied archeologische sporen aanwezig zijn, is gezien het historisch landgebruik en de landschappelijke ligging zeer klein (zie supra). De archeologische verwachting is laag wat betreft extensieve rurale vindplaatsen of nederzettingen (metaaltijden tot en met nieuwste tijd). Dergelijke vindplaatsen of nederzetting worden bovendien in regel niet volledig gevat binnen de te onderzoeken zone. De onderzoeksresultaten zullen naar verwachting in het beste geval fragmentair en onvolledig zijn. De complexwaarde van de mogelijk (gedeeltelijk) aanwezige sites binnen het onderzoeksterrein ligt naar verwachting erg laag. Maar, zoals hierboven aangetoond, kent het plangebied een hoge verwachting voor steentijdvondsten. Steentijdvindplaatsen kunnen in regel wel gevat worden binnen de eerder beperkte oppervlakte van het plangebied. Archeologisch onderzoek binnen dit deel van het plangebied kan bijgevolg **leiden tot nuttige kenniswinst**.

1.4.4 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. Er moet dan ook in eerste instantie worden overgegaan tot verder vooronderzoek.

Het plangebied is altijd onbebouwd geweest en was eeuwenlang bedekt door heidevelden. Hierdoor kan vermoed worden dat de bodemopbouw nog intact is en archeologische resten bewaard kunnen zijn. Echter, in de jaren '70 werd de heidevegetatie verwijderd en later werd binnen het plangebied een vijver uitgegraven en een bos aangeplant. Deze ingrepen doen vragen rijzen over de gaafheid van het bodemprofiel. Om hierover meer informatie te verkrijgen en om de aan- of afwezigheid van archeologisch relevante waarden na te gaan, is bijgevolg verder bodemonderzoek nodig. Zo kan achterhaald worden of de bodem al dan niet intact is. Op deze manier kan het steentijdpotentieel voor het plangebied verder onderzocht worden. Ten gevolge van de paleolandschappelijke ligging, bodemgegevens (landduin met begraven bodem) en de gekende archeologische waarden in de directe nabijheid is de kans op het aantreffen van steentijdsites en/of -vondsten reëel.

Tijdens verder vooronderzoek moet de staat van de bodemopbouw ter hoogte van het onderzoeksterrein bijgevolg verder onderzocht worden. Enkel dan kan worden vastgesteld of er zich relevante archeologische niveaus bevinden. Ook kan worden vastgesteld of de geplande bodemingrepen een impact hebben op deze mogelijke archeologische niveaus. Het uitvoeren van een **landschappelijk bodemonderzoek in de vorm van boringen** blijkt de meest efficiënte methode te zijn om enerzijds de gaafheid van het bodemprofiel te bepalen en anderzijds de geomorfologie van de bodem (met mogelijke antropogene bodemhorizonten en relevante archeologische niveaus) in kaart te brengen.

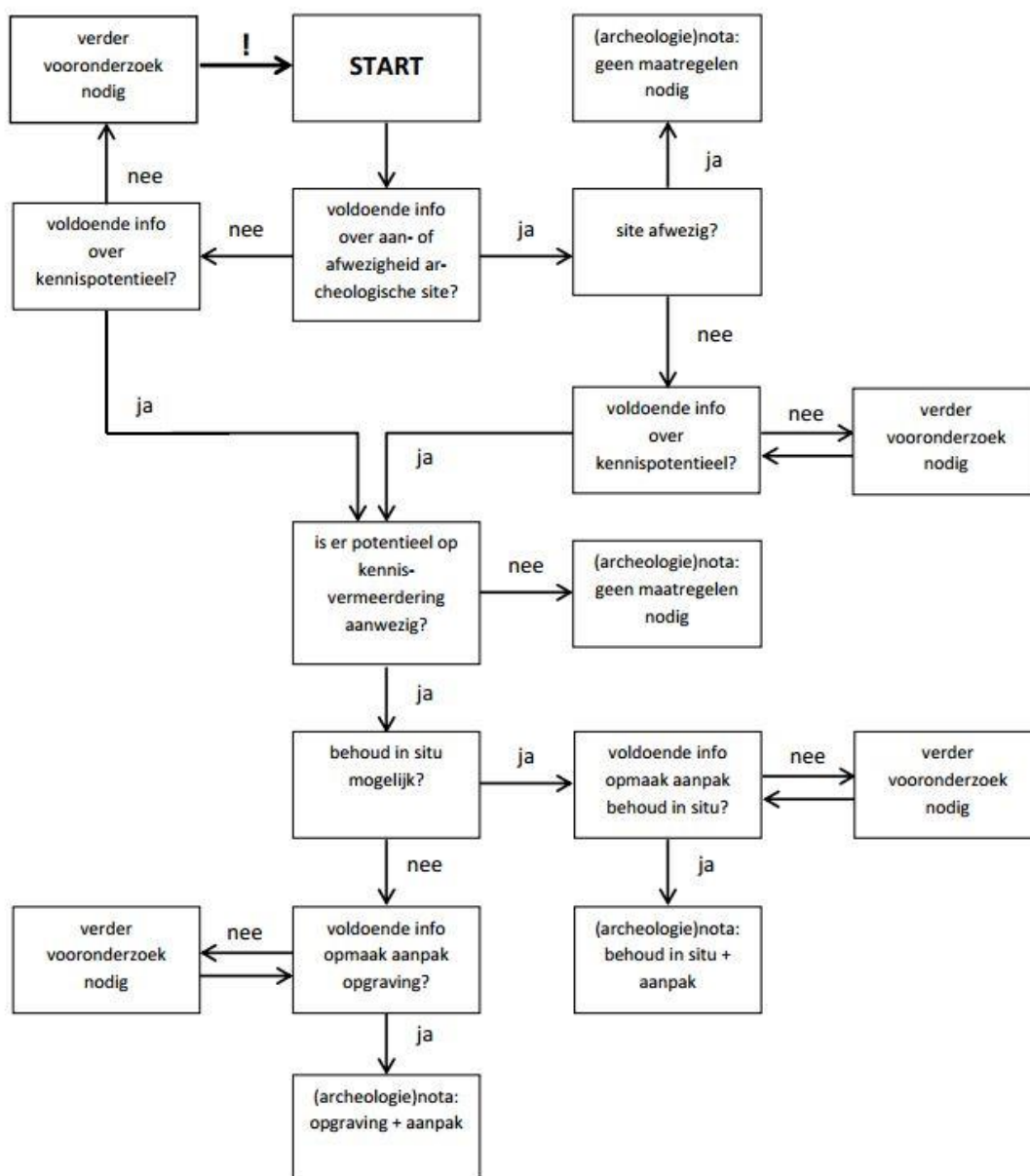
Om het potentieel op kennisvermeerdering binnen het onderzoeksgebied te exploiteren, stelt BAAC Vlaanderen voor om allereerst een **archeologisch vooronderzoek zonder ingreep in de bodem** uit te voeren in de vorm van een **landschappelijk booronderzoek**. Door het toepassen van deze onderzoeksmethode kan ook een uitspraak gedaan worden over de eventuele aanwezigheid van steentijdsites.

Dit gemotiveerd advies wordt tevens bevestigd door de beslissingsboom C.G.P.5.2 (Figuur 4)

- Is er voldoende informatie over de aan- of afwezigheid van een archeologische site? **NEE**
- Is er voldoende info over het kennispotentieel? **NEE**

⇒ **Verder vooronderzoek nodig**

Conclusie: Landschappelijk bodemonderzoek is de aangewezen methode binnen het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem. Afhankelijk van de resultaten uit het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem kan er overwogen worden om onderzoek met ingreep in de bodem uit te voeren.



Figuur 4: Beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek.⁴⁸

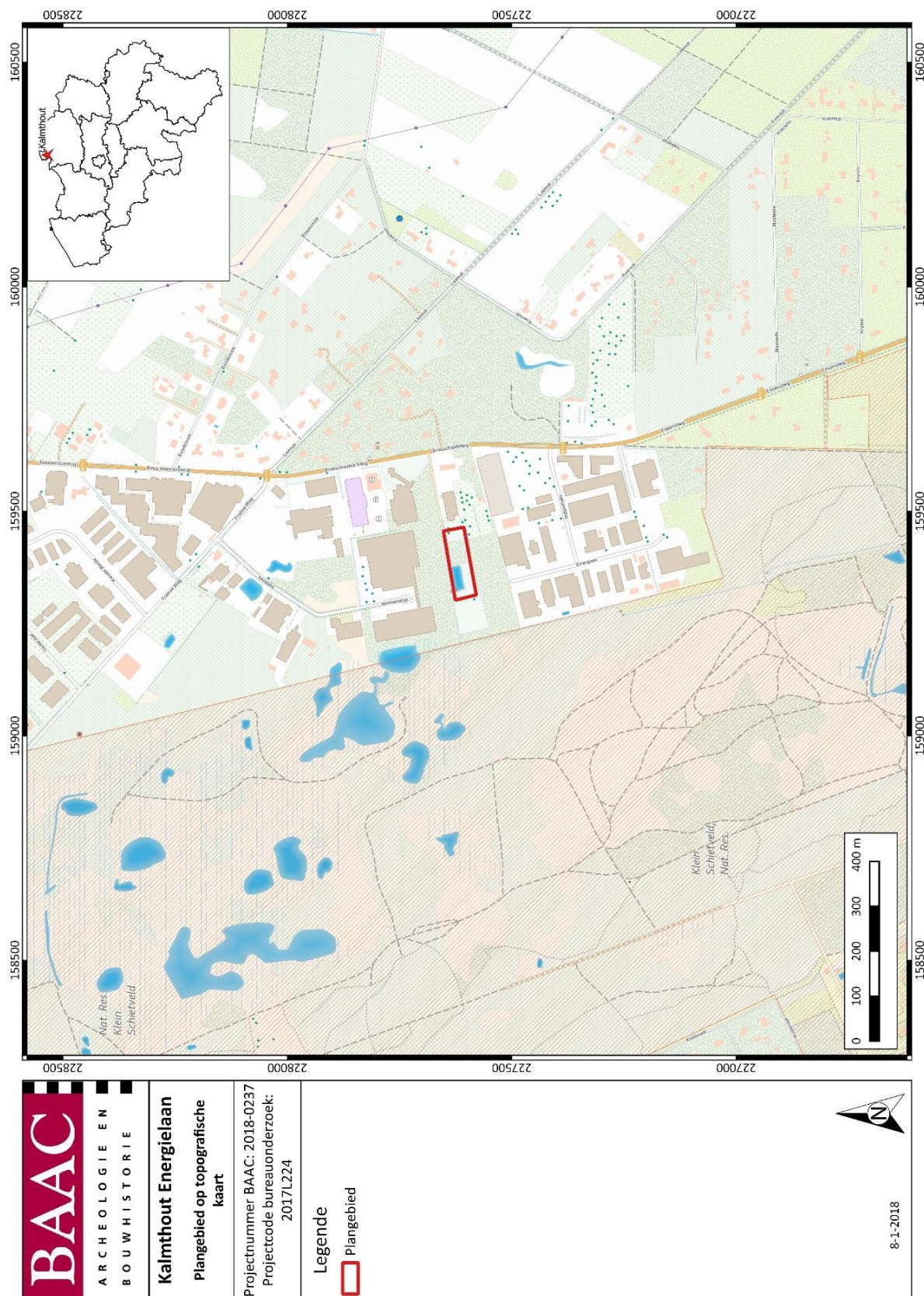
⁴⁸ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2016, fig.3.

2 Landschappelijk bodemonderzoek

2.1 Beschrijvend gedeelte

2.1.1 Administratieve gegevens

Naam site	Kalmthout, Energielaan	
Ligging	Energielaan 2A, deelgemeente Kalmthout, gemeente Kalmthout, provincie Antwerpen	
Kadaster	Kalmthout, Afdeling 2, Sectie E, Perceel 576C18 (deels)	
Coördinaten	Noordwest: x: 159302,2 ; y: 227625,8	
	Noordoost: x: 159456,0 ; y: 227652,3	
	Zuidwest: x: 159313,8; y: 227579,1	
	Zuidoost: x: 159464,7 ; y: 227606,8	
Projectcode BAAC Vlaanderen	2018-0237	
Landschappelijk bodemonderzoek	Projectcode	2018B71
	Veldwerkleider	Piotr Pawełczak (aardkundige)
	Erkend archeoloog	Elke Mertens (Erkenningsnummer: 2016/00163)
	Betrokken actoren	N.v.t.
	Betrokken derden	N.v.t.



Plan 22: Plangebied op topografische kaart (digitaal, 1:7.000, 08/01/2018)⁴⁹

⁴⁹ AGIV 2017a



Plan 23: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (digitaal, 1:1.500, 08/01/2018)⁵⁰

⁵⁰ AGIV 2017c



Plan 24: Plangebied op huidige orthofoto; met de vijver en het bos als gekende bodemverstoringen (digitaal, 1:600, 08/01/2018).⁵¹

⁵¹ AGIV 2017f

2.1.2 Archeologische voorkennis

Zie paragraaf 1.4.2

2.1.1 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. Volgende onderzoeksvragen dringen zich op.

- Wat is de huidige bodemopbouw?
- Wat is de genese van de bodemhorizonten?
- 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?
 - Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?
 - Wat is de impact van de geplande graafwerken op dit niveau?

2.1.2 Beschrijving ingreep / geplande werken

Zie paragraaf 1.1.5

2.1.3 Randvoorwaarden

Zie paragraaf 1.1.6

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 raaiafstand 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 (Foto 1, Foto 2). Er werden uiteindelijk, verspreid over het plangebied, vier boringen uitgevoerd (Plan 25). De boringen werden per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, bodemstructuur, oxidoreductie, kalkgehalte, biologische processen, chemische processen, mineralogische 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.



Foto 1: Zicht op het plangebied – omgeving van de vijver; linksboven: locatie van boringen 1, linksbeneden: locatie van boring 2 (@BAAC).



Foto 2: Zicht op op het plangebied – beboste heide; rechtsboven: ontwateringgreppels, linksbeneden: locatie van boring 3, rechtsbeneden: locatie van boring 4 (@BAAC).



Plan 25: Situering van de landschappelijke boringen op de orthofoto- en GRB-kaart (©BAAC).

2.2.2 Organisatie van het vooronderzoek

Op 13 februari 2018 werd door aardkundige Piotr Pawełczak vier boringen geplaatst binnen het plangebied. 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 het plangebied. De boringen zijn handmatig uitgevoerd met een combiboor met een diameter van 7 cm.

2.2.3 Afwijkingen uitvoer onderzoek

Niet van toepassing.

2.2.4 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding

Er werd geen beroep gedaan op externe specialisten.

2.3 Assessmentrapport landschappelijk bodemonderzoek

2.3.1 Assessment vondsten, stalen, conservatie, sporen en structuren

Niet van toepassing.

2.3.2 Assessment onderzoeksterrein

2.3.2.1 Landschappelijke, geografische en geofysische situering

Zie paragraaf 1.3.1

2.3.2.2 Historische situering

Zie paragraaf 1.3.2 en 1.3.3

2.3.2.3 Archeologische situering

Zie paragraaf 1.3.4

2.3.3 Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek

2.3.3.1 Resultaten landschappelijk bodemonderzoek

Boring 1 (Foto 3) bevond zich op een grasgebied ten westen van een kunstmatige vijver, die in de nabije toekomst gedempt gaat worden. In deze boring werden vijf bodemhorizonten onderscheiden. De top A-horizont was duidelijk opgebracht en bestond uit matig fijn, slecht gesorteerd zand met stukken baksteen en glas (Foto 4). Tussen 40 en 50 cm onder het maaiveld bevond zich een A/C-horizont, die lichter van kleur was en humusvlekken bevatte. Deze was grover qua textuur (matig grof, slecht gesorteerd zand) en vertoonde ook kenmerken van ophoging. Onderaan kwam een begraven, homogeen, zwak humeus, donkergeelbruin Ab-horizont voor. Hier was het zand duidelijk goed gesorteerd in tegenstelling tot de opgebrachte pakketten. Dit ging geleidelijk over in een AC-horizont, die op 140 cm abrupt stopte (Foto 4). Vanaf 140 cm onder het maaiveld was een lichtoranje en grijs Cg-horizont aanwezig bestaande uit zware zandige klei met matig veel ijzervlekken. Het grondwaterniveau verscheen op 90 cm. Alle bodemhorizonten waren kalkloos.



Foto 3: Boring 1 van 0 cm rechts boven tot 175 cm links beneden (©BAAC).



Foto 4: Boring 1, een detail van het opgebrachte pakket tussen 0 en 50 cm onder het maaiveld (©BAAC).



Foto 5: Boring 1, een detail: AC-horizont van de begraven bodem - een overgang naar het moedermateriaal (©BAAC).

Boring 2 was de enige waarin een goed bewaarde podzolbodem werd aangetroffen (Foto 6). De boring was dichtbij bij de zuidelijke rand van de vijver gesitueerd. De bovenste 50 cm bestond uit een opgebracht A-A/C-pakket, dat bijna identiek was als in boring 1. Het zand was in dit geval wat grover en bevatte geen puin. Tussen 50 en 60 cm onder het maaiveld bevond zich een zwak humeuze Ahb-horizont, die uit matig grof, matig goed gesorteerd zand bestond. Onderaan kwam er een duidelijk EB-horizont voor, waarin een beetje humus was ingespoeld (Foto 7). Deze horizont was opgebouwd uit grof, matig goed gesorteerd zand, maar op bepaalde plekken was het zand grover. Tussen 75 en 90 cm werd een overgang BC-horizont gedocumenteerd, die lokaal ook iets grover was (Foto 8). Vanaf 80 cm werd het materiaal duidelijk nat (grondwatertafel). Op 90 cm bevond zich vermoedelijk de tweede begraven Ahb-horizont, die gevolgd werd door een Bh-horizont. Het kleurverschil tussen deze twee horizonten was heel klein – de Ahb-horizont was een beetje zwarter, dus vermoedelijk humusrijker dan de donkergrijs-bruine Bh-horizont. Deze laatste was zeer sterk waterverzadigd, wat diepere penetratie onmogelijk maakte. De boor zat vast op 145 cm onder het maaiveld. Alle bodemhorizonten waren kalkloos. In deze boring werden geen kleiige horizonten aangetroffen.



Foto 6: Boring 2 van 0 cm rechts beneden tot 145 centraal boven (©BAAC).



Foto 7: Boring 2, een detail van de EB-horizont tussen 60 en 75 cm onder het maaiveld (©BAAC).



Foto 8: Boring 2, een detail van de donkergele BC-horizont (75-90 cm), die twee aparte podzolen verdeelde (©BAAC).

Boring 3 (Foto 9) bevond zich op een oud stuk beboste heide. Op het terrein werden hier duidelijke, ondiepe (ongeveer 30-50 cm), parallel lopende ontwateringgreppels uitgegraven. De eerste top 10 cm bestond uit een strooisellaag, die vooral uit oude bladeren en wortels bestond. Tussen 10 en 20 cm werd er een zwak humeuze A-horizont aangetroffen, die daarna in een A/E-horizont overging (Foto 10). De bovenkant van deze eenheid was matig humeus en de onderkant was grijsachtig en zwak uitgelopen. Daaruit bleek dat deze uitloging waarschijnlijk redelijk recent was. Deze twee horizonten bestonden uit matig grof, matig slecht tot matig goed gesorteerd zand, maar al vanaf 30 cm onder het maaiveld werd het materiaal helemaal anders. Er werden namelijk onderaan twee dikke pakketten zandige klei geregistreerd. Het eerste pakket bevond zich tussen 30 en 95 cm en was lichtoranje-grijs van kleur. Dit bevatte zand- en kleibrokken en waarschijnlijk ook dunne

zandsublagen. Het zand was zelf tweetoppig en de korrelgrootte varieerde tussen matig fijn en grof zand. Er werden hier ook talrijke ijzervlekken aanwezig (oxidoreductieomstandigheden). Vanaf 95 cm werd het materiaal meer homogeen en vooral donkergeel van kleur. De zandkorrelgrootte was constant (matig grof zand). Het grondwaterniveau bevond zich op 90 cm onder het maaiveld. Alle bodemhorizonten waren kalkloos.



Foto 9: Boring 3 van 0 cm links boven tot 120 cm links beneden (©BAAC).



Foto 10: Boring 3, een detail van de bovenste bodemhorizonten. Tussen 20-30 cm onder het maaiveld zichtbaar een recente A/E-horizont (©BAAC).

Boring 4 (Foto 11) bevond zich op een plat grasland ten oosten van de beboste heide. De 30 cm-dikke top Ap-horizont was matig humeus en bestond uit matig grof, matig slecht gesorteerd zand. Rekening houdend met de vorm van de tegenwoordige oppervlakte is het zeer waarschijnlijk dat het terrein ter plaatse genivelleerd was, maar waarschijnlijk niet opgehoogd. Tussen 30 en 60 cm kwam

er een homogene, bruine Bh-horizont voor, dat uit hetzelfde, maar iets beter gesorteerd zand bestond. Daarna ging het materiaal over in een BC-horizont, waarin zand fijner was (matig fijn) en er waren daarin ook talrijke, sterk humeuze vlekken herkenbaar (Foto 12). Vanaf 85 cm onder het maaiveld werd het materiaal veel zwaarder (zwarte, zandige klei) met zeer dunne zand- en kleisublagen. In deze Cg-horizont, die moeilijk doordringbaar was voor water, verschenen de ijzervlekken heel vaak. Dat was niet het geval in de onderliggende Cg-horizont, die meer gereduceerd was en die volledig uit matig fijn, goed gesorteerd zand bestond. Alleen tussen 110 en 120 cm waren er zeer dunne kleilenzen waarneembaar. Het grondwaterniveau bevond zich op 60 cm onder het maaiveld en zal met het stagnerende regenwater verbonden zijn. Alle bodemhorizonten waren kalkloos.



Foto 11: Boring 4 van 0 cm links boven tot 150 cm centraal beneden (©BAAC).



Foto 12: Boring 4, een detail: overgang BC-horizont tussen 60 en 75 cm onder het maaiveld (©BAAC).

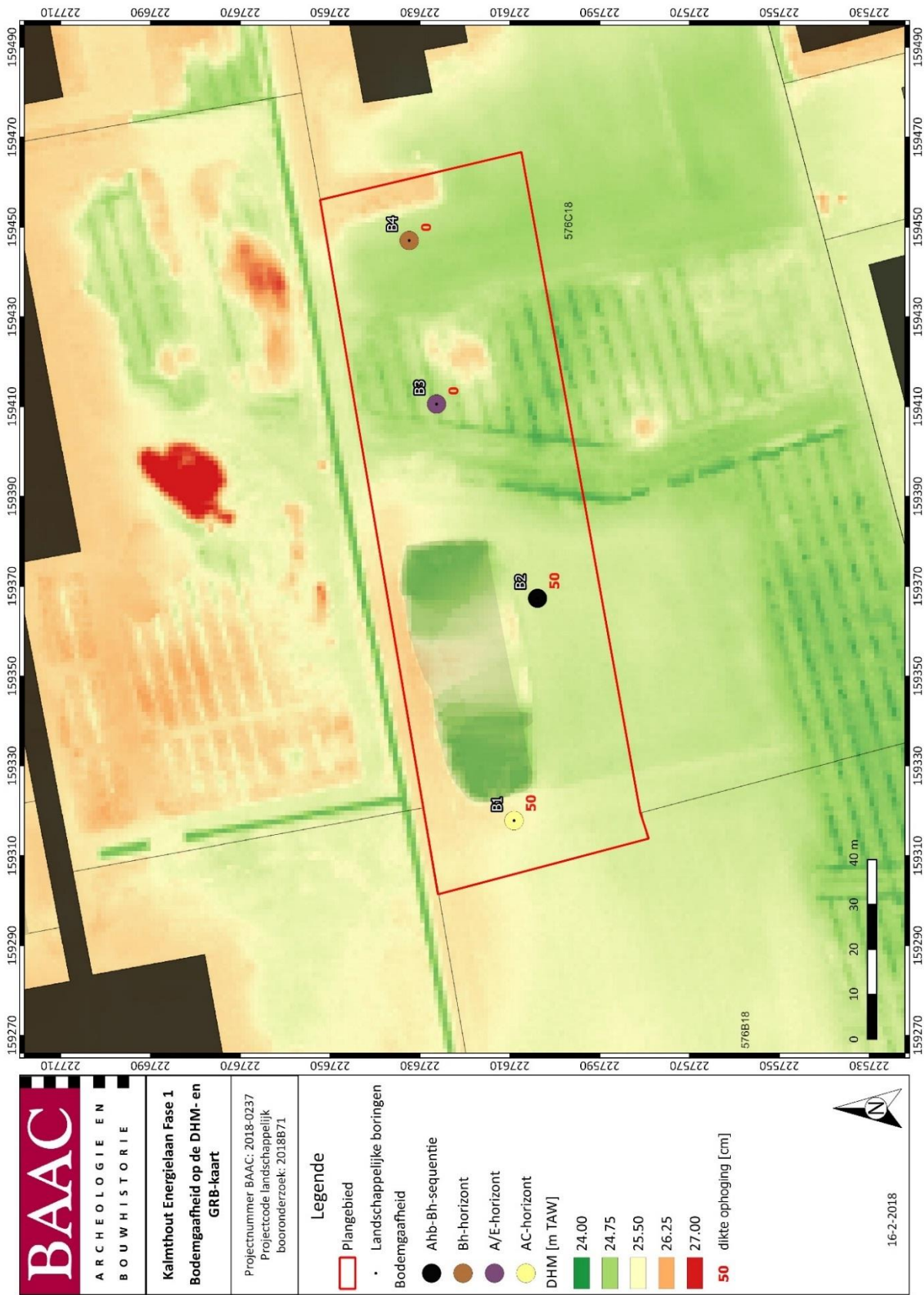
2.3.3.2 Interpretatie onderzochte gebied

Het onderzochte gebied blijft onder sterke menselijke invloed (Plan 26). De westelijke zone, waarin boringen 1 en 2 zich bevonden, werd opzettelijk opgehoogd en er werd daar in het verleden ook een vijver uitgegraven. Een oud stuk heide (omgeving van boring 3) werd bebost en er werden ter plaatse ook talrijke afwateringsgreppels uitgegraven. De meest oostelijke zone was vermoedelijk genivelleerd om een grasland te vormen. Niettemin was de bodem binnen het plangebied niet verstoord. In boring 1 werd een begraven Ab-horizont aangetroffen, maar de algemene Ab-AC-Cg-sequentie bewees dat het daar over een slecht ontwikkelde bodem zonder profiel ging, die zich in eolisch zand gevormd had. Redelijk ondiep (85 cm) werden er Pleistocene, kleiige afzettingen gedocumenteerd. Dit betekent dat het eolische dekzand redelijk dun was en dat deze bodem een laag steentijdpotentieel heeft. Deze kleiige sedimenten waren hoogstwaarschijnlijk van fluvioperiglaciale oorsprong, omdat klei door de wind niet gezet wordt. Ook was deze bodem zeker ongunstig voor landbouw.

Zoals boven vermeld, werd alleen in boring 2 een typische podzolbodem aangetroffen. Hoogstwaarschijnlijk was hier sprake van twee fasen van bodemvorming. De oudere bodem werd op 90 cm geregistreerd en bestond uit een dun Ahb-horizont, die daarna in een dikke, bruine Bh-horizont overging. Helaas kon de bodem van deze horizont niet bereikt worden vanwege waterverzadiging en de volledige sequentie blijft onbekend. Hier was de uitloging E-horizont niet aanwezig. Deze bodem moest daarna door het stuifzand in de loop van het Holoceen afgedekt worden. In dit pakket ontwikkelde een podzolbodem. Deze Ahb-EB-BC-sequentie was niet bijzonder goed gevormd, maar de uitlogingshorizont was hier niettemin duidelijk. Het blijft onzeker of een vergelijkbare bodemopbouw ergens in de nabijheid nog aangetroffen kan worden. Dit fenomeen kan zeer lokaal zijn. Het steentijdpotentieel is in de omgeving hoger dan in geval van boring 1, maar zal voornamelijk met de oudere begraven bodem verbonden zijn.

Er werd verwacht dat in de beboste zone de bodem beter bewaard zou zijn. Dat was helaas niet het geval. De bodem vertegenwoordigde een eenvoudige O-A-A/E-Cg-Cg-sequentie en werd vermoedelijk verploegd voordat het bos werd ingeplant. De zwakke vorming van een E-horizont leek van recente oorsprong te zijn en ontwikkelde waarschijnlijk onder het jonge bos. Aangezien kleipakketten slechts 30 cm onder het maaiveld werden gedocumenteerd, moest het dekzand ter plaatse bijzonder dun zijn. In de omgeving van boring 3 is het steentijdpotentieel dus laag.

De bodemopbouw uit boring 4 kan vergeleken worden met deze uit de tweede begraven bodem uit boring 2. Het gaat dus over een Ap-Bh-BC-Cg-Cg-Cg sequentie. De nogal dikke Bh-humusinspoeling horizont was ook in boring 2 zichtbaar, maar daar was zijn bodem niet bereikt. Het verschil in de TAW-hoogte van de bovengrens van beide Bh-horizonten bedraagt 50 cm wat niet ondenkbaar is op een afstand van ongeveer 85 m. Indien er ter plaatse van boring 2 oorspronkelijk een kleine was, kon deze snel afgedekt worden met het stuifzand. Zoals het geval is voor boring 2, kan in boring 4 de Bh-horizont kansrijk zijn voor steentijdclusters, maar aangezien de bodem ter plaatse verploegd was, is het onbekend in welke mate deze horizont afgetopt is.



Plan 26: Synthesepan: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen geprojecteerd op de DHM- en GRB-kaart (©BAAC).

2.3.3.3 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.

2.3.3.4 Confrontatie resultaten bodemonderzoek met eerder vooronderzoek

In vergelijking met de bodemkaart van Vlaanderen⁵², waarop duingronden en gronden zonder profiel vermeld zijn, waren de bodems lokaal wat beter ontwikkeld (boringen 2 en 4). Het westelijke deel van het terrein was ook gedeeltelijk opgehoogd, wat tijdens het bureauonderzoek onbekend was. De zandige duinafzettingen⁵³ waren meestal redelijk dun en dekten zandkleige, Pleistocene sedimenten af, die vermoedelijk van fluvioperiglaciaal oorsprong waren.

2.3.4 Beantwoording Onderzoeksvragen

- Wat is de huidige bodemopbouw?

De bodem blijft onder een sterke menselijke invloed. De bodemopbouw varieert ernstig afhankelijk van de locatie binnen het plangebied. Er werden nergens goed ontwikkelde bodems aangetroffen, behalve in boring 2, waarin twee begraven sequenties werden gedocumenteerd, waarvan de eerste een jonge podzol vertegenwoordigde, en de tweede een dikke Bh-horizont bevatte. Hun ondergrens werd niet bereikt. De dikte van het zandige dek varieert binnen het plangebied. In drie boringen werden er kleiige, Pleistocene pakketten op verschillende dieptes aangetroffen.

- Wat is de genese van de bodemhorizonten?

De bovenste horizonten droegen kenmerken van menselijke invloed. De westelijke zone (boring 1 en 2) werd opgehoogd met een pakket van ongeveer 40 cm. De overblijfselen van heide (boring 3) waren vermoedelijk verploegd voor de bebouwing. Daar werden ook talrijke afwateringsgreppels uitgegraven. De rest van de horizonten zijn van natuurlijke oorsprong. De vorming van A/E- of EB-horizont zal met recente processen verbonden zijn. De Bh-horizont is waarschijnlijk een relict van de arme heidegronden. Het moedermateriaal voor deze bodems was Laat Glaciaal eolisch zand. In de dieperliggende kleiige horizonten was er geen bodemvorming zichtbaar.

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

Het perceel is gelokaliseerd op de rand van een industriezone en de bodems blijven onder menselijke invloed. Slechts lokaal zijn de overblijfselen van Kempische heiden merkbaar, die gedurende vele eeuwen kenmerkend waren voor de omgeving. De herwerking van de bodems door de mens waren in de boorkolommen goed zichtbaar.

- Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?

Aangezien de begraven podzol in boring 2 waarschijnlijk van Holocene oorsprong was en dat de A/E-horizont uit boring 3 nogal recent was, blijven alleen de Bh-horizonten uit boring 2 en 4 kansrijk voor steentijd.

Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:

⁵² VAN RANST & SYS 2000

⁵³ BOGEMANS 1997

- Wat is de aard van dit niveau?

Het is een homogeen humusinspoeling Bh-horizont, die zich in eolisch zand ontwikkelde.

- Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?

In boring 2 bevond zich de top van deze horizont op ongeveer 100 cm onder het maaiveld, maar zijn bodem werd niet bereikt. In boring 4 was deze vermoedelijk gedeeltelijk afgetopt en bevond zich tussen 30 en 60 cm onder het maaiveld

- Kan dit niveau gedateerd worden?

Nee, dit niveau kan niet gedateerd worden, maar kan niet ouder dan het einde van het Laag Glaciaal zijn.

- Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?

In boring 2 is de bewaringstoestand van dit niveau goed. In boring 4 is deze vermoedelijk gedeeltelijk afgetopt.

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

Er is geen impact van de geplande graafwerken op dit niveau. Het terrein wordt opgehoogd.

2.4 Besluit

2.4.1 Archeologische verwachting

Op de basis van het landschappelijke booronderzoek, samen met de resultaten van het bureauonderzoek, kan geconcludeerd worden dat het terrein een laag archeologisch potentieel heeft voor perioden die jonger zijn dan het Mesolithicum. Arme, slechts ontwikkelde zandgronden met ondiepe kleipakketten waren zeer ongunstig voor de landbouw en dus niet aantrekkelijk voor agrarische maatschappijen.

Het terrein kon theoretisch gesproken gunstig zijn voor jager-verzamelaars uit de steentijd. Om de sites van deze periode te identificeren, is er een goed bewaarde bodem nodig, waarin de artefactenclusters *in situ* bewaard kunnen worden. Zo'n bodems werden alleen in twee boringen aangetroffen (boring 2 en boring 4). Daar werden humusinspoeling Bh-horizonten gedocumenteerd. Het volume van deze horizont blijft in boring 2 onbekend, omdat deze begraven was en een sterke waterverzadiging maakte de diepere penetratie onmogelijk. In boring 4 was deze horizont vermoedelijk gedeeltelijk afgetopt als gevolg van de nivellering van het terrein.

2.4.2 Noodzaak verder vooronderzoek

Aangezien de bodem ter plaatse niet bijzonder goed ontwikkeld, noch goed bewaard is, is de kans om *in situ* bewaarde steentijdsites op te sporen beperkt. Ten eerste zijn de kansrijke horizonten gedeeltelijk afgetopt (boring 4) of bevinden zij zich binnen sterk waterverzadigde niveaus (boring 2). Bovendien zullen geen van de horizonten tijdens de toekomstige graafwerken verstoord worden. Alleen in de omgeving van boring 3 werden bodemingrepen ingepland (rooien bos), maar ter plaatse was de bodem heel slecht ontwikkeld en niet goed bewaard.

In dit geval zijn de volgende stappen van het archeologische booronderzoek (verkennend en waarderend booronderzoek) nutteloos. Rekening houdende met de zeer lage aantrekkelijkheid voor bewoning op deze locatie tijdens jongere archeologische periodes lijkt proefsleufonderzoek ook niet nodig te zijn.

3 Samenvatting

Naar aanleiding van een omgevingsvergunningsaanvraag voor het project *Kalmthout, Energielaan* werd door BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgesteld. Het terrein zal door de initiatiefnemer verhard worden. De geplande werken impliceren bodemingrepen waaronder de aanleg van steenslagverharding, het optrekken van een betonnen muur en het rooien van bomen.

Het doel van de archeologienota was het inschatten van het archeologisch potentieel van het plangebied en het opstellen van een programma van maatregelen voor een (eventueel) vervolgonderzoek. Op basis van de bureaustudie kon geconcludeerd worden dat het plangebied een reëel archeologisch potentieel kende voor het aantreffen van resten uit de prehistorie. Het was echter niet mogelijk om uitspraken te doen over de aan-of afwezigheid van archeologische vindplaatsen. Sinds de 20ste eeuw is het plangebied tot op ongekende diepte verstoord door het verwijderen van de heidevegetatie, het uitgraven van een vijver en het aanplanten van een bos. Om verdere uitspraken te doen over het archeologisch potentieel van het plangebied werd verder vooronderzoek in de vorm van landschappelijke boringen geadviseerd.

Een landschappelijk booronderzoek bleek de meest efficiënte methode te zijn om enerzijds de gaafheid van het bodemprofiel te bepalen en anderzijds de geomorfologie van de bodem in kaart te brengen. Uit de resultaten van het landschappelijk booronderzoek kon geconcludeerd worden dat het terrein een laag archeologisch potentieel heeft voor perioden die jonger zijn dan het Mesolithicum. Aangezien de bodem ter plaatse slecht ontwikkeld en bewaard is, is de kans op het voorkomen van *in situ* bewaarde steentijdsites beperkt. De kansrijke horizonten zijn gedeeltelijk afgetopt of bevinden zich binnen sterk waterverzadigde niveaus. Bovendien zullen geen van deze horizonten tijdens de toekomstige (graaf)werken verstoord worden. Ook waar er wel bodemingrepen gepland zijn, is de bodem heel slecht ontwikkeld en niet goed bewaard.

Hieruit blijkt dat de volgende stappen van het archeologische booronderzoek (verkennend en waarderend booronderzoek) nutteloos zijn. Rekening houdende met de zeer lage aantrekkelijkheid voor bewoning tijdens jongere archeologische periodes lijkt proefsleufonderzoek ook niet aangewezen. Er wordt bijgevolg geen verder archeologisch onderzoek geadviseerd.

4 Lijst met figuren

Figuur 1: Aanduiding gekende verstoringen binnen het plangebied (rood) (het noorden bevindt zich aan de onderkant van het plan).....	6
Figuur 2: Nieuwe toestand plangebied	9
Figuur 3: Kenmerken van de quartairgeologische kaart betreffende het plangebied	21
Figuur 4: Beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek	43

5 Lijst met plannen

Plan 1: Plangebied op topografische kaart (digitaal, 1:7.000, 08/01/2018)	2
Plan 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (digitaal, 1:1.500, 08/01/2018)	3
Plan 3: Plangebied op meest recente orthofoto (digitaal, 1:600, 08/01/2018)	7
Plan 4: Nieuwe toestand plangebied op orthofoto (digitaal, 1:600, 08/01/2018)	10
Plan 5: Plangebied en omgeving met hydrografie op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) (digitaal; 1:17.000, 08/01/2018)	15
Plan 6: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) (digitaal, 1:600, 08/01/2018)	16
Plan 7: Plangebied op de tertiairgeologische kaart (digitaal, 1:18.000, 08/01/2018)	18
Plan 8: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:200.000 (digitaal, 1:13.000, 08/01/2018)	19
Plan 9: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:50.000 (digitaal; 1:13.000, 08/01/2018)	20
Plan 10: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen (digitaal; 1:4.000, 08/01/2018)	22
Plan 11: Plangebied op de Fricx-kaart (1744) (digitaal, 1:30.000, 08/01/2018)	26
Plan 12: Plangebied op de Ferrariskaart (1777) (digitaal, 1:5.000, 08/01/2018)	27
Plan 13: Plangebied op de Vandermaelenkaart (digitaal, 1:5.000, 01/02/2018)	28
Plan 14: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen (digitaal, 1:5.000, 01/02/2018)	29
Plan 15: Plangebied op de Poppkaart (digitaal, 1:6.000, 01/02/2018)	30
Plan 16: Benadering plangebied op topografische kaart uit 1969 (digitaal, schaal onbekend, 08/01/2018)	31
Plan 17: Plangebied op orthofoto uit 1971 (digitaal, 1:2.000, 08/01/2018)	32
Plan 18: Plangebied op orthofoto 1979-1990 (digitaal, 1:2.000, 08/01/2018)	33
Plan 19: Plangebied en omgeving op de CAI/gebeurtenissen-kaart (digitaal, 1:16.300, 01/02/2018)	36
Plan 20: Plangebied en bekrachtigde archeologienota's in de onmiddellijke omgeving (digitaal, 1:11.000, 01/02/2018)	37
Plan 21: Synthesepan steentijd: aanduiding van het plangebied en de gekende steentijdvindplaats in de ruime omgeving op basis van de CAI-meldingen op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) (digitaal, 1:9.000, 01/02/2018)	40
Plan 22: Plangebied op topografische kaart (digitaal, 1:7.000, 08/01/2018)	45
Plan 23: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (digitaal, 1:1.500, 08/01/2018)	46
Plan 24: Plangebied op huidige orthofoto; met de vijver en het bos als gekende bodemverstoringen (digitaal, 1:600, 08/01/2018)	47
Plan 25: Situering van de landschappelijke boringen op de orthofoto- en GRB-kaart (©BAAC)	51
Plan 26: Synthesepan: Aardkundige variaties van de landschappelijke boringen geprojecteerd op de DHM- en GRB-kaart (©BAAC)	59

6 Lijst met foto's

Foto 1: Zicht op het plangebied – omgeving van de vijver; linksboven: locatie van boring 1, linksbeneden: locatie van boring 2 (@BAAC)	49
Foto 2: Zicht op op het plangebied – beboste heide; rechtsboven: ontwateringgreppels, linksbeneden: locatie van boring 3, rechtsbeneden: locatie van boring 4 (@BAAC)	50
Foto 3: Boring 1 van 0 cm rechts boven tot 175 cm links beneden (©BAAC)	53
Foto 4: Boring 1, een detail van het opgebrachte pakket tussen 0 en 50 cm onder het maaiveld (©BAAC)	53

Foto 5: Boring 1, een detail: AC-horizont van de begraven bodem - een overgang naar het moedermateriaal (©BAAC).....	54
Foto 6: Boring 2 van 0 cm rechts beneden tot 145 centraal boven (©BAAC).	54
Foto 7: Boring 2, een detail van de EB-horizont tussen 60 en 75 cm onder het maaiveld (©BAAC).....	55
Foto 8: Boring 2, een detail van de donkergele BC-horizont (75-90 cm), die twee aparte podzolen verdeelde (©BAAC).....	55
Foto 9: Boring 3 van 0 cm links boven tot 120 cm links beneden (©BAAC).	56
Foto 10: Boring 3, een detail van de bovenste bodemhorizonten. Tussen 20-30 cm onder het maaiveld zichtbaar een recente A/E-horizont (©BAAC).	56
Foto 11: Boring 4 van 0 cm links boven tot 150 cm centraal beneden (©BAAC).	57
Foto 12: Boring 4, een detail: overgang BC-horizont tussen 60 en 75 cm onder het maaiveld (©BAAC).	57

7 Lijst met tabellen

Tabel 1: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.	34
---	----

8 Bibliografie

AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2016a. *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, 2016b. Geoportaal GGA. Available at:
<https://geo.onroerendergoed.be>.

AGIV, 2017a. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Topografische Kaart NGI 1:10000 raster, klassieke reeks. Available at: <http://www.geopunt.be>.

AGIV, 2017b. AGENTSCHAP GEOGRAFIE INFORMATIE VLAANDEREN: Digitaal Hoogte Model.

AGIV, 2017c. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Grootschalig Referentiebestand (GRB).

AGIV, 2017d. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, kleinschalig, zomeropnamen, kleur, 1971, Vlaanderen. Available at: <http://www.geopunt.be>.

AGIV, 2017e. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, kleinschalig, zomeropnamen, kleur, 1979-1990, Vlaanderen. Available at:
<http://www.geopunt.be>.

AGIV, 2017f. AGENTSCHAP GEOGRAFISCHE INFORMATIE VLAANDEREN: Orthofotomozaïek, middenschallig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen. Available at:
<http://www.geopunt.be>.

AGIV, 2017g. Agiv, Traditionele landschapskaart. Available at: www.AGIV.be.

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

- BOGEMANS, F., 1997. *Toelichting bij de Quartairgeologische Kaart, Kaartblad 1-7 Essen Kapellen*, Brussel: Vrije Universiteit Brussel.
- CAI, 2017. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: <http://cai.onroerenderfgoed.be/>.
- CARTESIUS, 2017. Cartesius. Available at: www.cartesius.be.
- DERIEUW, M. & REYNS, N., 2011. *Archeologisch vooronderzoek Kalmthout-Heikantstraat*, Antwerpen.
- DOV VLAANDEREN, 2017a. Databank Ondergrond Vlaanderen, Bodemkaart. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2017b. Databank Ondergrond Vlaanderen, Neogeen/paleogeen (Tertiair). Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- DOV VLAANDEREN, 2017c. Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/?module=public-bodemverkenner#ModulePage>.
- GEOPUNT, 2017a. GEOPUNT VLAANDEREN: Atlas der Buurtwegen Vlaanderen (ca1840). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2017b. GEOPUNT VLAANDEREN: Ferrariskaart (1777). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2016. GEOPUNT VLAANDEREN: Frickx (1744). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2017c. GEOPUNT VLAANDEREN: Kaart Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be> [Geraadpleegd augustus 2, 2016].
- GEOPUNT, 2017d. GEOPUNT VLAANDEREN: Popp-kaart Vlaanderen (1842-1879). Available at: <http://www.geopunt.be>.
- GEOPUNT, 2017e. Toelichting: Atlas Der Buurtwegen (1843-1845). Available at: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/8264f16f-45d2-4eae-bc77-f003c7830b20>.
- GEOPUNT, 2017f. Toelichting: Vandermaelen (1846-1854). Available at: <http://www.geopunt.be/catalogus/datasetfolder/93795cd6-66d3-4310-83b2-5443adfee403>.
- HASQUIN, H. & VAN UYTVEN, R., 1980. *Gemeenten van België: geschiedkundige en administratief-geografisch woordenboek, 1. Vlaanderen J.* . DUVOSQUEL & V. ARICKX, red., België: Gemeentekrediet.
- IOE, 2017. Inventaris Onroerend Erfgoed. Available at: <https://inventaris.onroerenderfgoed.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.
- LEONARD, I., 2017. *Archeologische evaluatie van het bodemarchief aan de Brasschaatsteenweg te Kalmthout (Antwerpen)*, Hasselt.
- DE MOOR, G. & MOSTAERT, F., 1993. *Geomorfologische kaart van België 1:50000. Kaartblad Oostende*, Leuven.

9 Bijlagen

9.1 Bouwplannen

9.2 Boorlijsten