



Archeologienota

Kalmthout, Brasschaatsteenweg

Deel 1: Verslag van Resultaten

Titel
Archeologienota Kalmthout, Brasschaatsteenweg. Deel 1: Verslag van Resultaten

Auteur
Stijn Casselman
Ben Terryn

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

BAAC-Projectnummer
2022-0779

Plaats en datum
Evergem, 7 februari 2025

Reeks en nummer
BAAC Vlaanderen Rapport 2523
ISSN 2033-6896

Wettelijk depot
KBR

Inhoud

1	Beschrijvend gedeelte	1
1.1	<i>Administratieve gegevens</i>	<i>1</i>
1.2	<i>Juridisch kader en onderzoekstraject</i>	<i>6</i>
1.3	<i>Aanleiding</i>	<i>6</i>
1.4	<i>Huidige situatie en geplande werken</i>	<i>7</i>
1.4.1	<i>Huidige situatie</i>	<i>7</i>
1.4.2	<i>Geplande werken en bodemingrepen</i>	<i>11</i>
1.5	<i>Randvoorwaarden</i>	<i>17</i>
2	Bureauonderzoek	18
2.1	<i>Werkwijze en strategie</i>	<i>18</i>
2.1.1	<i>Onderzoeksdoelstelling.....</i>	<i>18</i>
2.1.2	<i>Onderzoeksvragen</i>	<i>18</i>
2.1.3	<i>Methoden en technieken</i>	<i>18</i>
2.2	<i>Assessment</i>	<i>20</i>
2.2.1	<i>Landschappelijk kader.....</i>	<i>20</i>
2.2.2	<i>Historisch kader</i>	<i>27</i>
2.2.3	<i>Cartografische bronnen</i>	<i>27</i>
2.2.4	<i>Orthofotografische bronnen</i>	<i>30</i>
2.2.5	<i>Archeologisch kader</i>	<i>33</i>
2.3	<i>Synthese onderzoeksresultaten</i>	<i>40</i>
2.3.1	<i>Datering en interpretatie onderzoeksterrein</i>	<i>40</i>
2.3.2	<i>Archeologische verwachting</i>	<i>40</i>
2.3.3	<i>Syntheseplan</i>	<i>41</i>
2.4	<i>Besluit</i>	<i>43</i>
2.4.1	<i>Potentieel op kennisvermeerdering.....</i>	<i>43</i>
2.4.2	<i>Afweging noodzaak verder vooronderzoek</i>	<i>43</i>
2.4.3	<i>Keuze onderzoeksmethode</i>	<i>44</i>
2.4.4	<i>Afbakening onderzoeksterrein.....</i>	<i>45</i>
3	Samenvatting	46
4	Lijsten	47
4.1	<i>Figurenlijst</i>	<i>47</i>
4.2	<i>Plannenlijst</i>	<i>47</i>
4.3	<i>Tabellenlijst.....</i>	<i>47</i>
5	Bibliografie.....	48
6	Bijlagen.....	49
6.1	<i>Plannen van de bouwheer</i>	<i>49</i>

1 Beschrijvend gedeelte

1.1 Administratieve gegevens

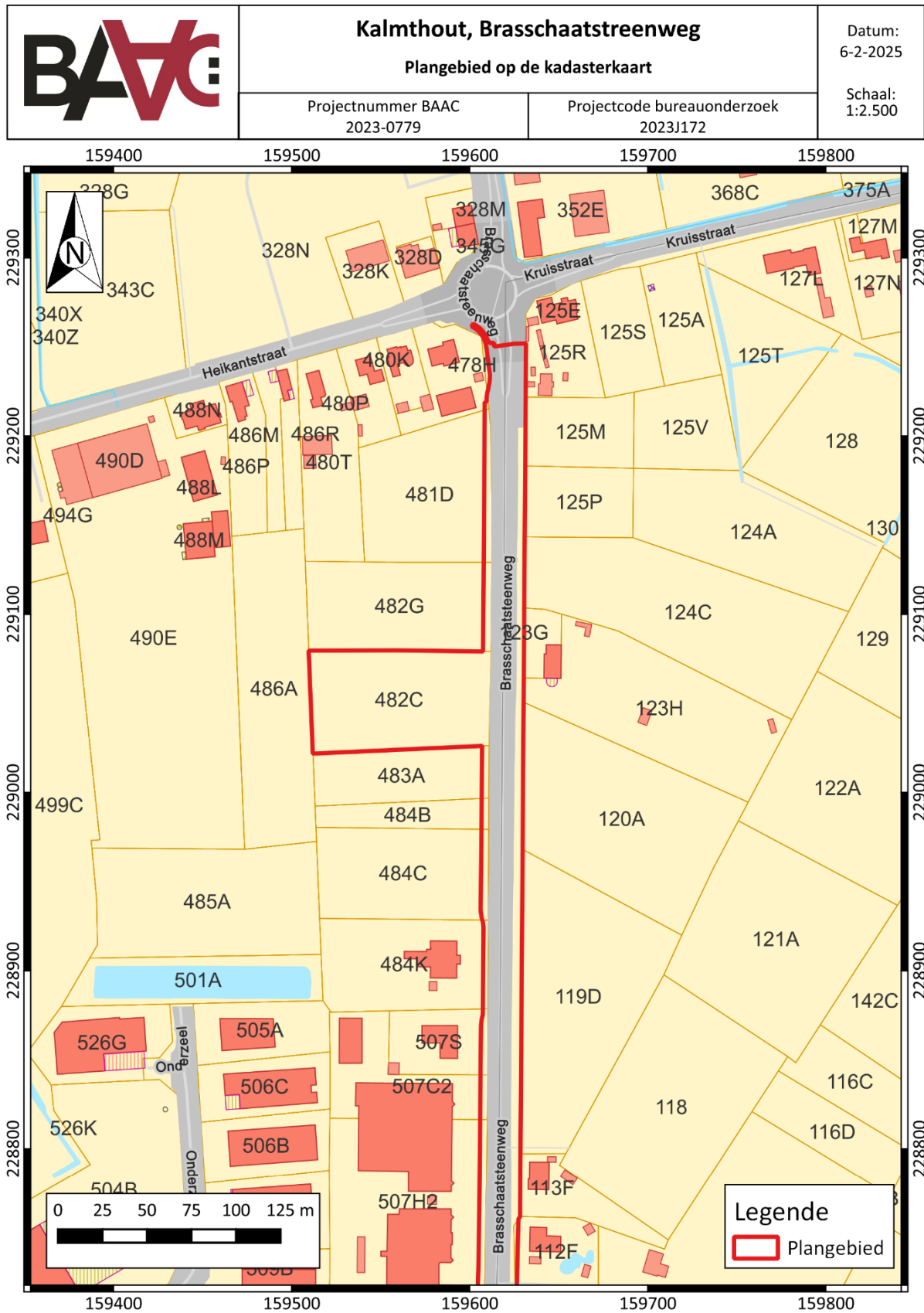
Naam site	Kalmthout, Brasschaatsteenweg		
Ligging	Brasschaatsteenweg, Kalmthout, Antwerpen		
Kadaster	Kalmthout, Afdeling 2, Sectie E, Percelen 478H, 481D, 482C, 482G, 483A, 484B, 484C, 484K, 507C2, 507H2, 507S, 510C, 510F, 511A, 511G, 573/2F2, 573/2L2, 574B, 574C, 575A, 576D15, 576D16, 576E15, 576E20, 576L17, 576M17, 576P14, 576R16, 576W16. Wuustwezel, Afdeling 2, Sectie H, Percelen, 112F.		
Coördinaten	Noordwest:	x: 159489,65	y: 229263,04
	Noordoost:	x: 159631,65	y: 229263,04
	Zuidwest:	x: 159489,65	y: 227903,73
	Zuidoost:	x: 159631,65	y: 227903,73
Oppervlakte plangebied	36.371 m ²		
Oppervlakte geplande ingrepen	Ca. 27.330 m ²		
Kartering gewestplan	0900: agrarische zone 1100: gebied voor kleine en middelgrote ondernemingen		
Projectnummer BAAC Vlaanderen	2022-0779		
Bureauonderzoek	Projectcode	2022J172	
	Erkende archeoloog	BAAC Vlaanderen bvba (Erkenningsnummer: OE/ERK/Archeoloog/2015/00020)	
	Betrokken actoren	Stijn Casselman (archeoloog) Ben Terryn (archeoloog)	
	Betrokken derden	Niet van toepassing	

Alle in dit document gebruikte plannen zijn afkomstig uit de catalogus van Geopunt Vlaanderen¹ of het portaal Databank Ondergrond Vlaanderen², tenzij anders vermeld.

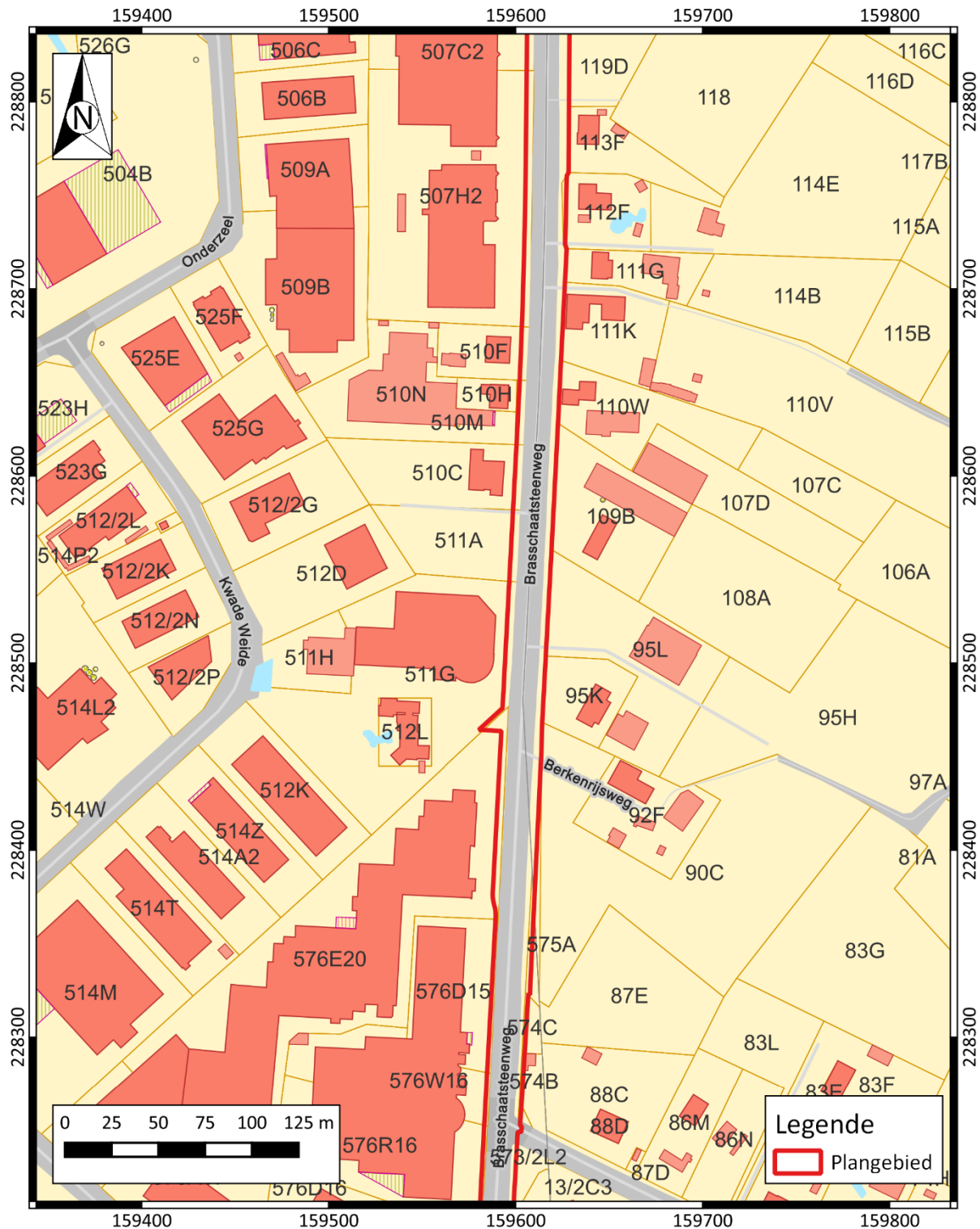
¹ GEOPUNT VLAANDEREN 2023 – administratief, historisch, orthofotografisch

² DATABANK ONDERGROND VLAANDEREN 2023 – geografisch





	Kalmthout, Brasschaatstreenweg Plangebied op de kadasterkaart		Datum: 6-2-2025
	Projectnummer BAAC 2023-0779	Projectcode bureauonderzoek 2023J172	Schaal: 1:2.500



Plan 3: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 06.02.2025)



1.2 Juridisch kader en onderzoektraject

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

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

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

1.3 Aanleiding

Naar aanleiding van een aanvraag van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Op het terrein zal door de initiatiefnemer de aanleg van fietspaden en grachten gerealiseerd worden. De geplande werken impliceren aanzienlijke bodemingrepen, die qua omvang een directe bedreiging kunnen betekenen voor potentieel aanwezig archeologisch erfgoed. Eens het archeologisch bodemarchief aangetast of vernield wordt, betekent dit een onomkeerbaar informatieverlies.

De totale oppervlakte van het plangebied *Kalmthout, Brasschaatsteenweg* bedraagt ca. 36.371 m², de geplande bodemingrepen hebben een oppervlakte van ca. 27.330 m². Het plangebied valt buiten een beschermde archeologische site, ligt niet in een archeologisch vastgestelde zone en komt niet voor op de kaart met gebieden waarin geen archeologische waarden (meer)

te verwachten zijn (GGA, gebieden geen archeologie).³ Daarnaast werden voor het plangebied en de directe omgeving geen waarden voor ‘beschermd onroerend erfgoed’ opgenomen in het Geoportaal.

Aangezien het plangebied in een agrarische zone (0900) en een gebied voor kleine en middelgrote ondernemingen (1100) ligt, de totale oppervlakte van de kadastrale percelen, waarop de vergunning betrekking heeft 36.371 m² bedraagt en de totale oppervlakte van de bodemingreep 27.330 m² bedraagt, is volgens het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013 een archeologienota vereist. Deze archeologienota, waarvan akte genomen door het agentschap Onroerend Erfgoed, wordt bij de omgevingsvergunningsaanvraag gevoegd.

1.4 Huidige situatie en geplande werken

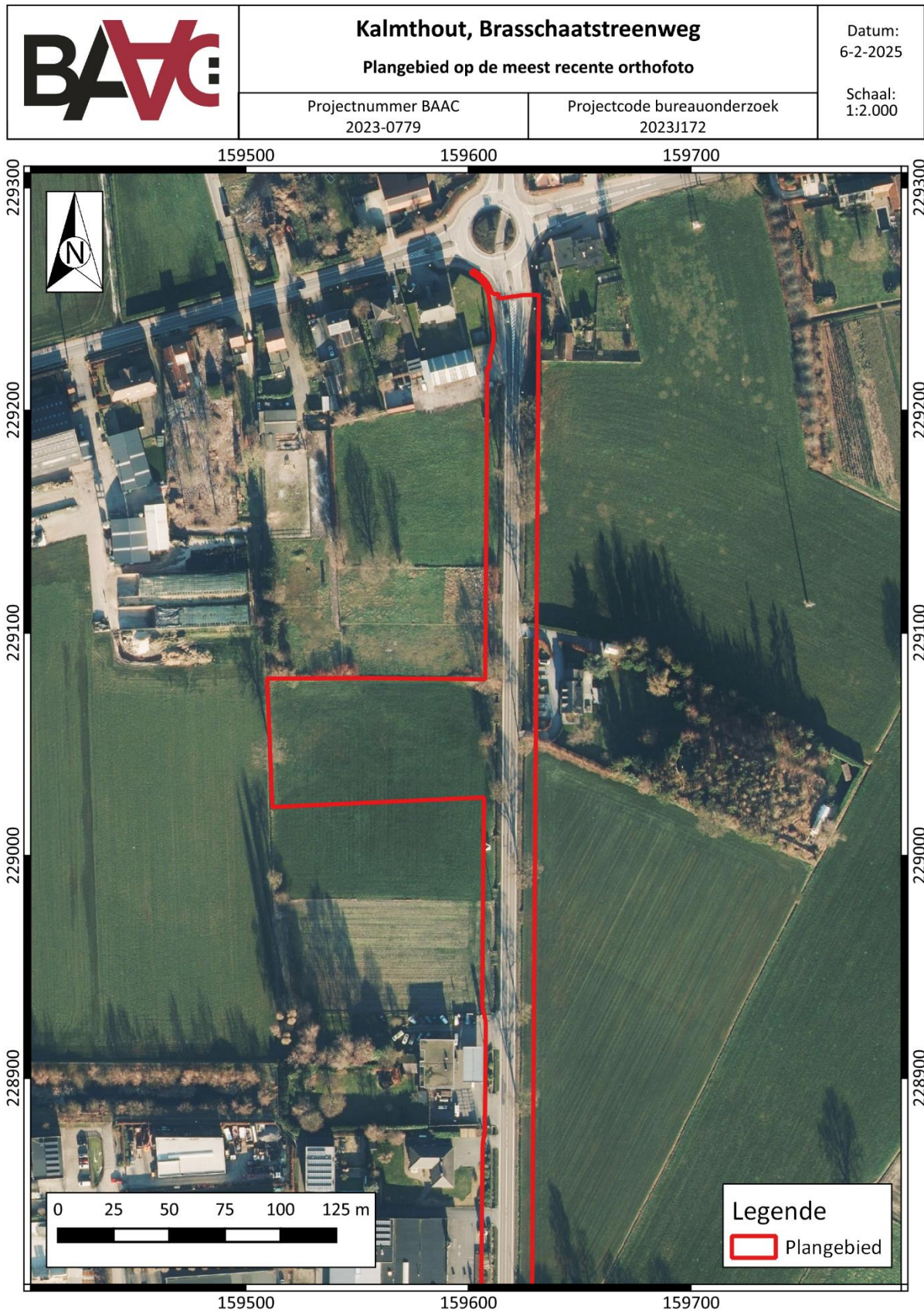
1.4.1 Huidige situatie

Het plangebied bevindt zich aan de Brasschaatsteenweg in Kalmthout, de contour omvat de huidige straat en bijhorende infrastructuur zoals afwateringsgrachten en daarnaast ook smalle delen (ca. 4,00 m) van de aangrenzende percelen, voornamelijk aan de westelijke zijde van de straat. De totale lengte van het tracé is ca. 1400 m.

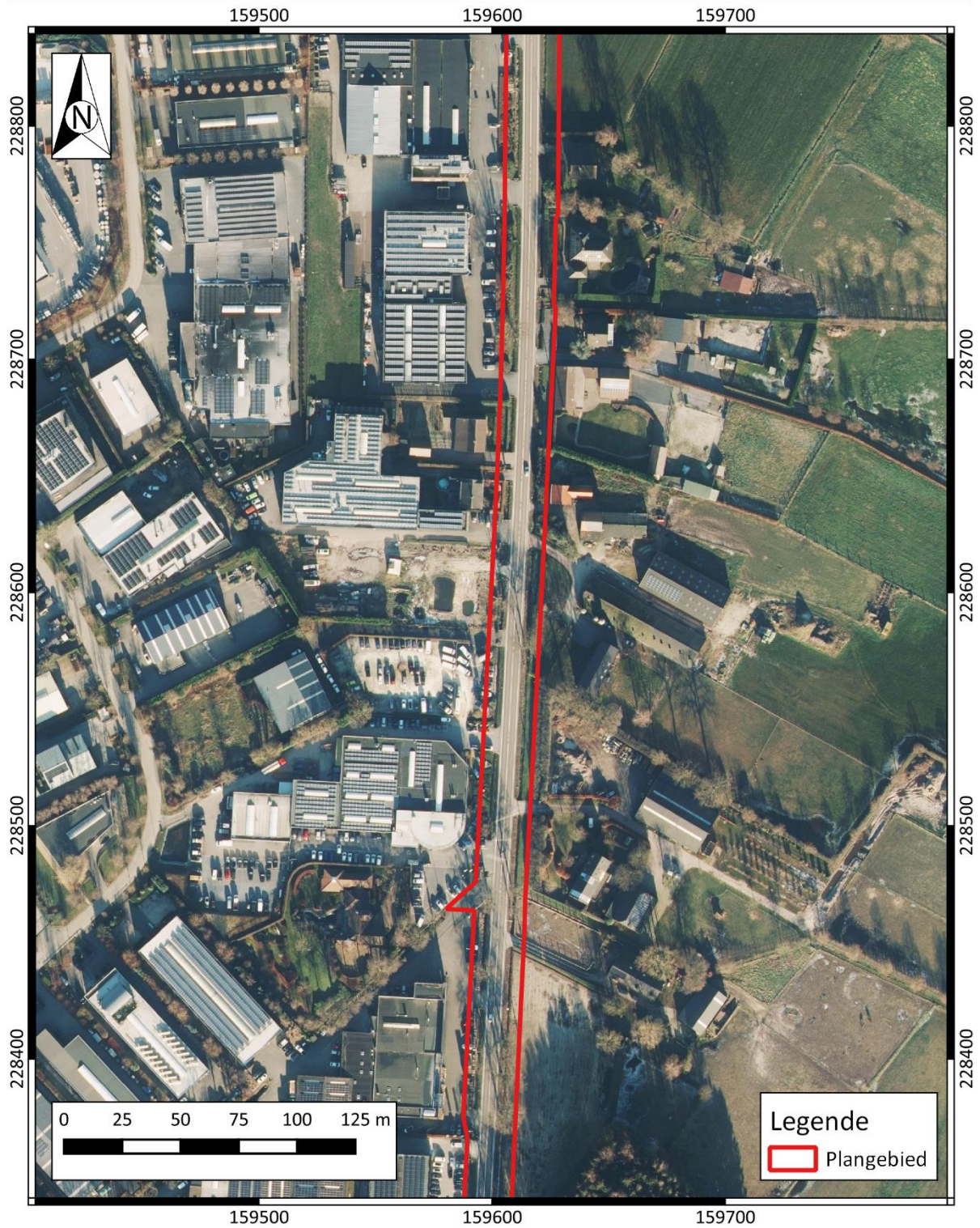
Het noordelijke deel van het tracé (ca. 400m) loopt door agrarisch gebied, daar is weinig tot geen bebouwing aanwezig langs de straat. Aan de westzijde loopt het tracé door enkele akkers, aan de oostzijde wordt het ingenomen door de bestaande afwateringsgracht.

In het zuidelijke deel (ca. 1000m) loopt het tracé door een gebied voor kleine en middelgrote ondernemingen. Aan westzijde bevindt zich bebouwing met parkeerruimte en opritten. Ook worden hier enkele voortuinen doorsneden. Aan de oostzijde valt het tracé grotendeels samen met de bestaande weginfrastructuur, al worden ook enkele voortuinen doorsneden.

³ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2023a



	Kalmthout, Brasschaatstreenweg Plangebied op de meest recente orthofoto		Datum: 6-2-2025
	Projectnummer BAAC 2023-0779	Projectcode bureauonderzoek 2023J172	Schaal: 1:2.000



Plan 6: Plangebied op meest recente orthofoto (digitaal; 1:1; 06.02.2025)

	Kalmthout, Brasschaatstreenweg Plangebied op de meest recente orthofoto		Datum: 6-2-2025
	Projectnummer BAAC 2023-0779	Projectcode bureauonderzoek 2023J172	Schaal: 1:2.000



Plan 7: Plangebied op meest recente orthofoto (digitaal; 1:1; 06.02.2025)

1.4.2 Geplande werken en bodemingrepen

Algemeen

De opdrachtgever plant binnen het plangebied de aanleg van een nieuw fietspad, herbestrating, de herprofilering van bestaande grachten, de realisatie van bijkomende infiltratiekommen en de aanleg van nieuwe riolering en persleidingen. Hierbij worden eventueel in het plangebied aanwezige archeologische waarden mogelijk vernietigd. De aard en omvang van de ingrepen worden hieronder beschreven (Plan 8, Plan 9 en Plan 10).

Aan de westzijde van het tracé zal een nieuw dubbel fietspad worden aangelegd naast de bestaande rijweg. In functie hiervan zal de bestaande gracht naast de rijweg deels geherprofileerd en deels gedempt worden. Ook worden er enkele nieuwe infiltratiekommen uitgegraven langs het fietspad in het zuiden van het tracé. Onder het fietspad wordt een nieuwe riolering voorzien met enkele persleidingen die onder de Brasschaatsteenweg worden gelegd voor huisaansluitingen aan de andere zijde. De opritten naar de huizen en de bermen langs het tracé worden heraangelegd.

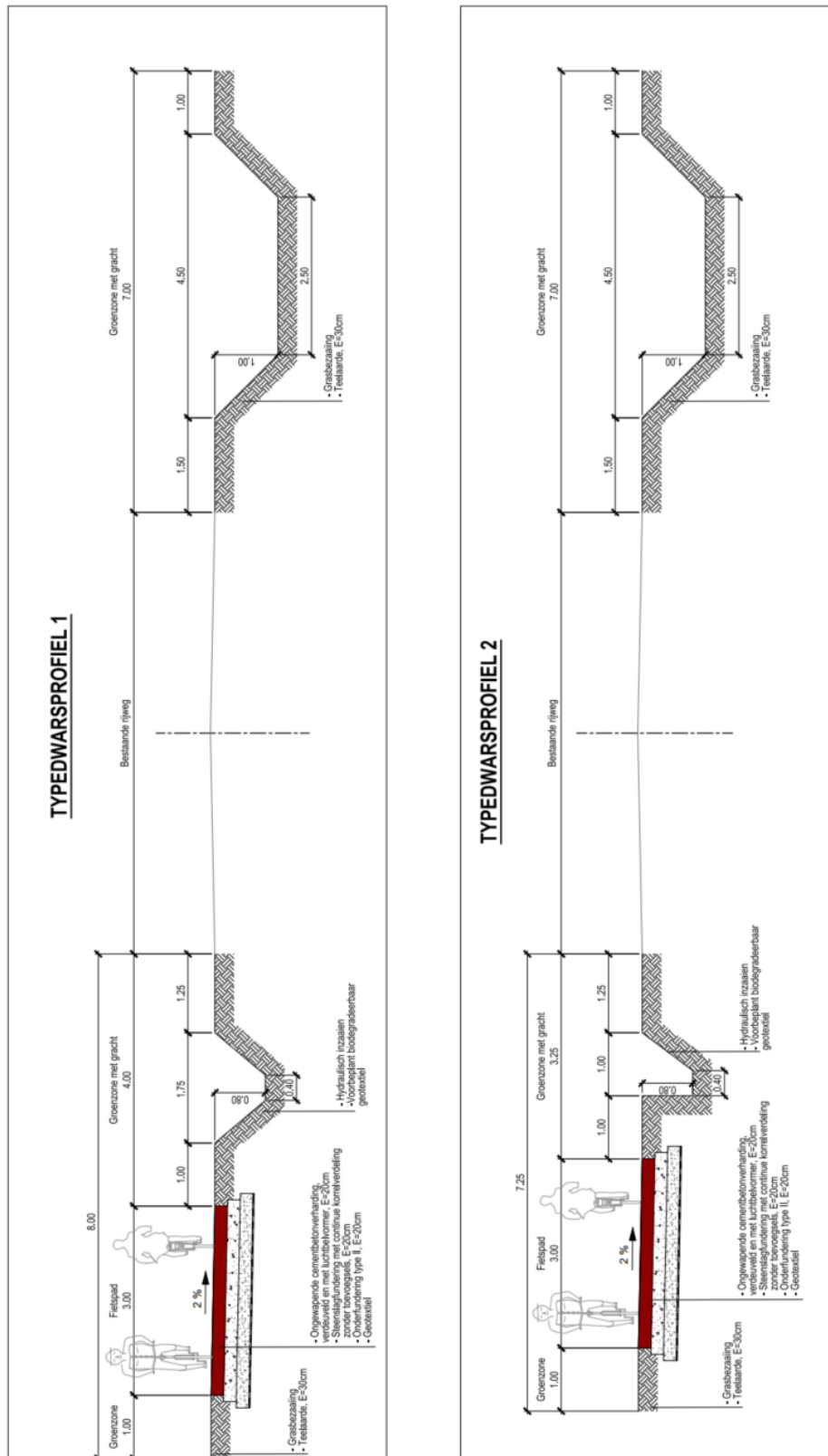
Aan de oostzijde van de Brasschaatsteenweg bestaat de ingreep hoofdzakelijk uit de herprofilering (verbreding) van de bestaande grachten. In het noorden wordt bijkomend een nieuwe infiltratiekom uitgegraven. Ter hoogte van de huizen worden huisaansluitingen voorzien en de opritten en bermen worden heraangelegd waar nodig.

De aanleg van het fietspad, de herprofilering van de grachten en de aanleg van de nieuwe riolering zal doorheen het tracé op een gelijkaardige manier plaatsvinden volgens een aantal typeprofielen (Figuur 1 en bijlage).

- De uitgraving voor het nieuwe fietspad en nieuwe verhardingen bedraagt ca. 60cm.
- De geherprofileerde grachten hebben een diepte tussen 80 en 100cm en een nieuwe breedte van maximaal 4,50m (aan de oostzijde van het tracé).
- Voor de nieuwe infiltratiekommen wordt tot 30cm afgegraven.
- De nieuwe rioleringen liggen hoofdzakelijk onder het nieuwe fietspad in het westen van het plangebied. Ze worden, gebruikmakend van een sleuvenbak, aangelegd in smalle sleuven (ca. 1,50m breed). De diepte varieert tussen ca. 1,40m en ca. 4,00m. Plaatselijk zijn putten voorzien die een groter oppervlakte zullen verstoren.
- Voor heraanleg van de bermen zal de teelaarde (deels) worden afgegraven, een impact van ca. 30cm verspreid over verschillende zones langsheen het tracé.

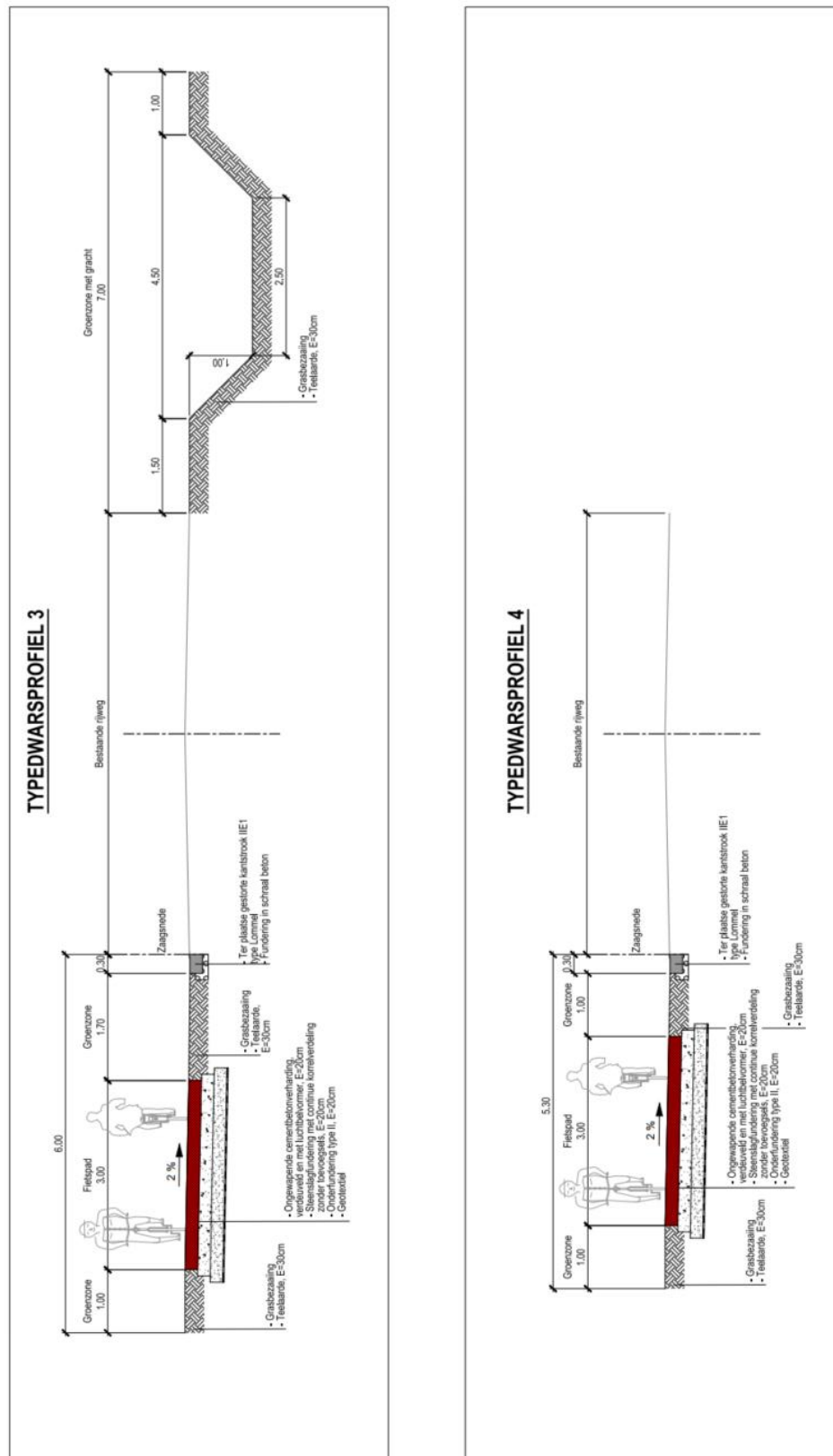
Deze ingrepen vinden hoofdzakelijk plaatst binnen de contour van het huidige wegtracé. Er kan dus worden aangenomen dat op de meeste delen van het tracé de bodem al (deels) is verstoord door graafwerkzaamheden in het verleden die te maken hebben met aanleg van de weg, bijhorende infrastructuur (grachten, verharding, opritten) en aanleg van kabels en leidingen. Van de onbebouwde landbouwpercelen die doorsneden worden, wordt telkens slechts een smalle strook verstoord.

Enkel op perceel 482C, in het noorden van het tracé, zal een grotere ingreep plaatsvinden in onbebouwd landbouwgebied. Dit perceel zal gebruikt worden als terrein voor grondverbetering tijdens de uitvoer van de werken. De ingrepen op het perceel bestaan uit het verwijderen van de teelaarde (ca. 30cm) en het stapelen ervan op het terrein. Na het verwijderen van de teelaarde wordt een steenslag en zandlaag aangebracht in opbouw. Na afloop van de werken wordt de teelaarde terug verspreid over het terrein.



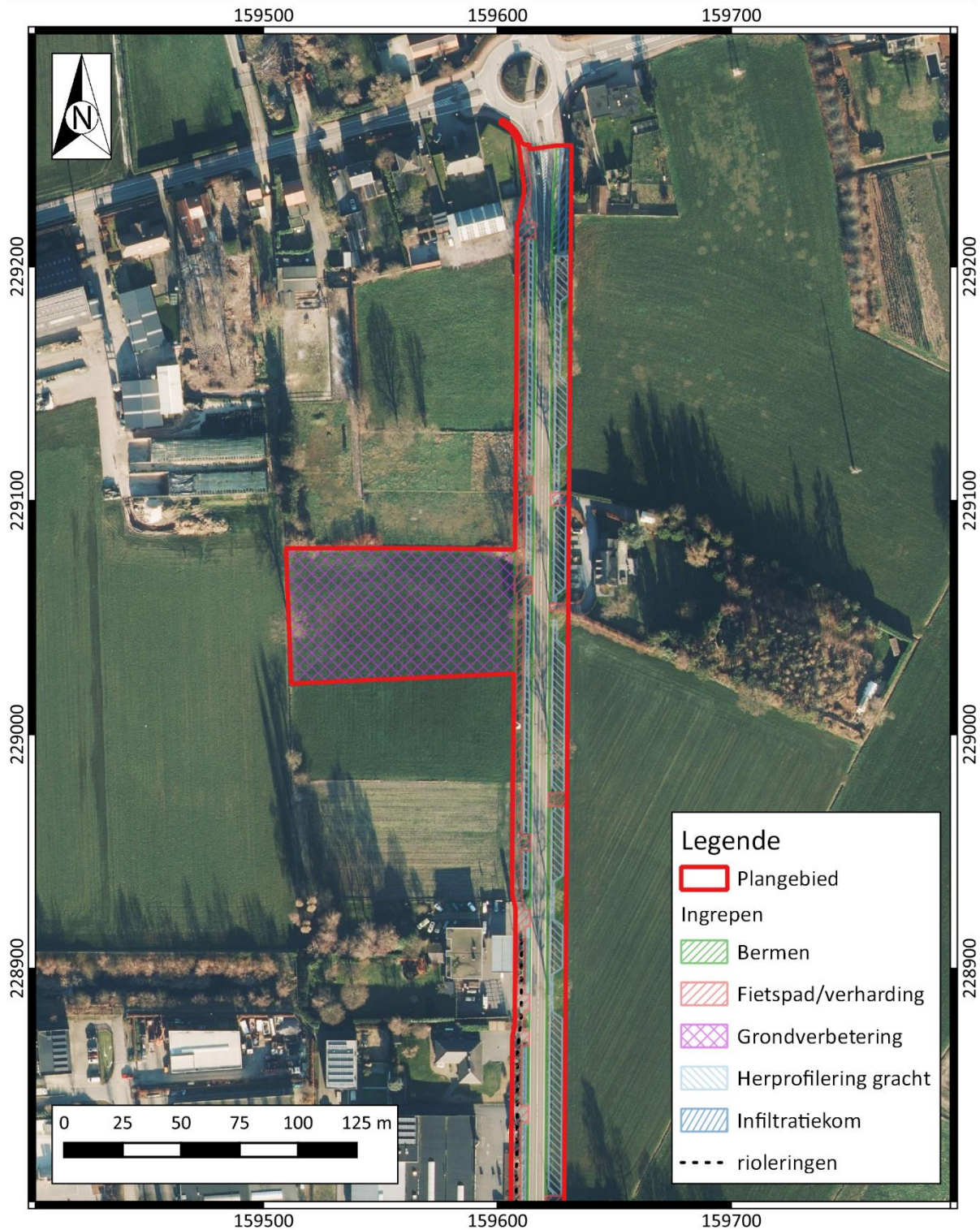
Figuur 1: Doorsnede van de toekomstige inplanting⁴

⁴ Plan aangebracht door initiatiefnemer, zie bijlage.



⁵ Plan aangebracht door initiatiefnemer, zie bijlage.

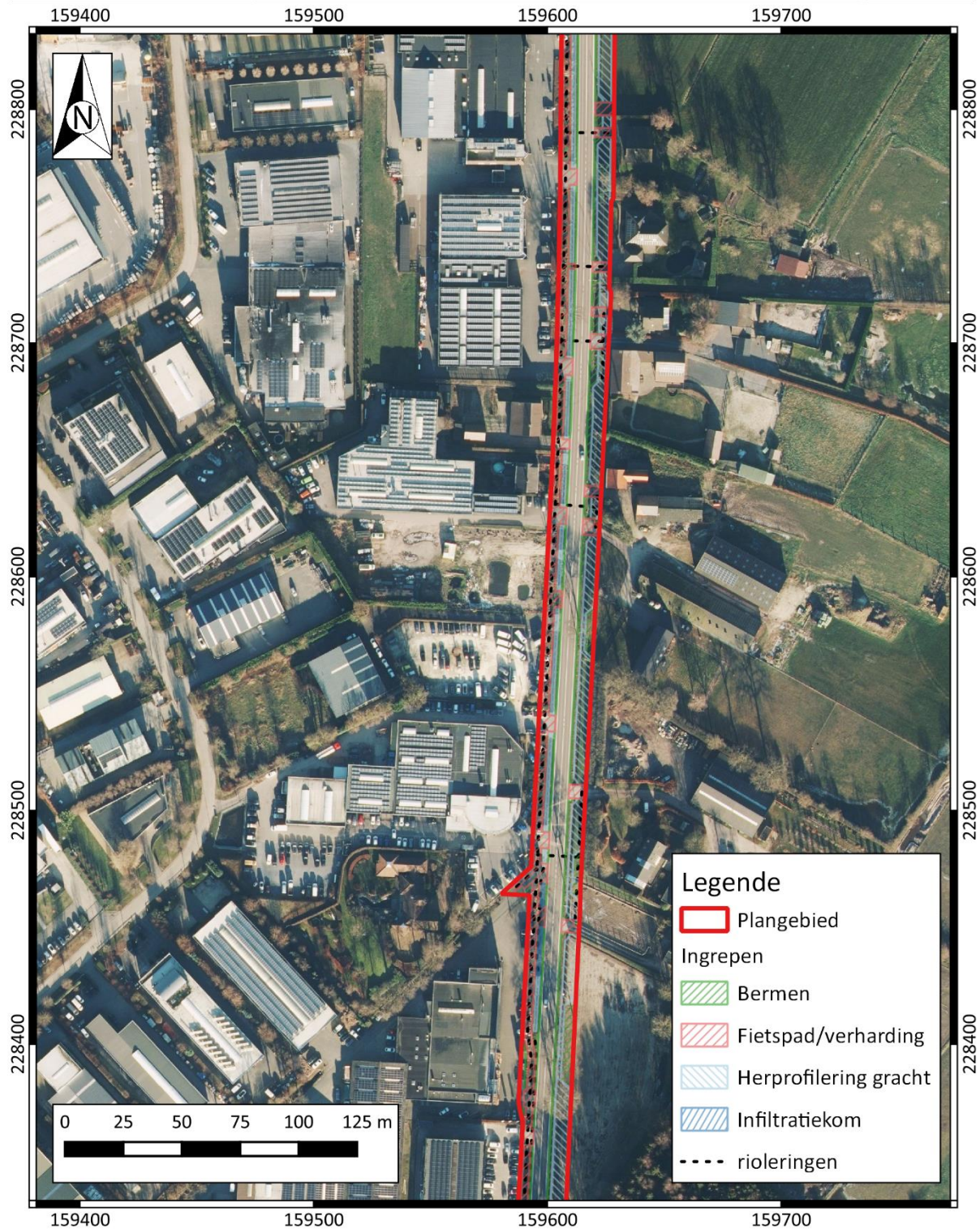
	Kalmthout, Brasschaatstreenweg Ingrenen op de meest recente orthofoto		Datum: 6-2-2025
	Projectnummer BAAC 2023-0779	Projectcode bureauonderzoek 2023J172	Schaal: 1:2.000



Plan 8: Geplande ingrenen op meest recente orthofoto (digitaal; 1:1; 06.02.2025)⁶

⁶ Inplantingsplan in bijlage.

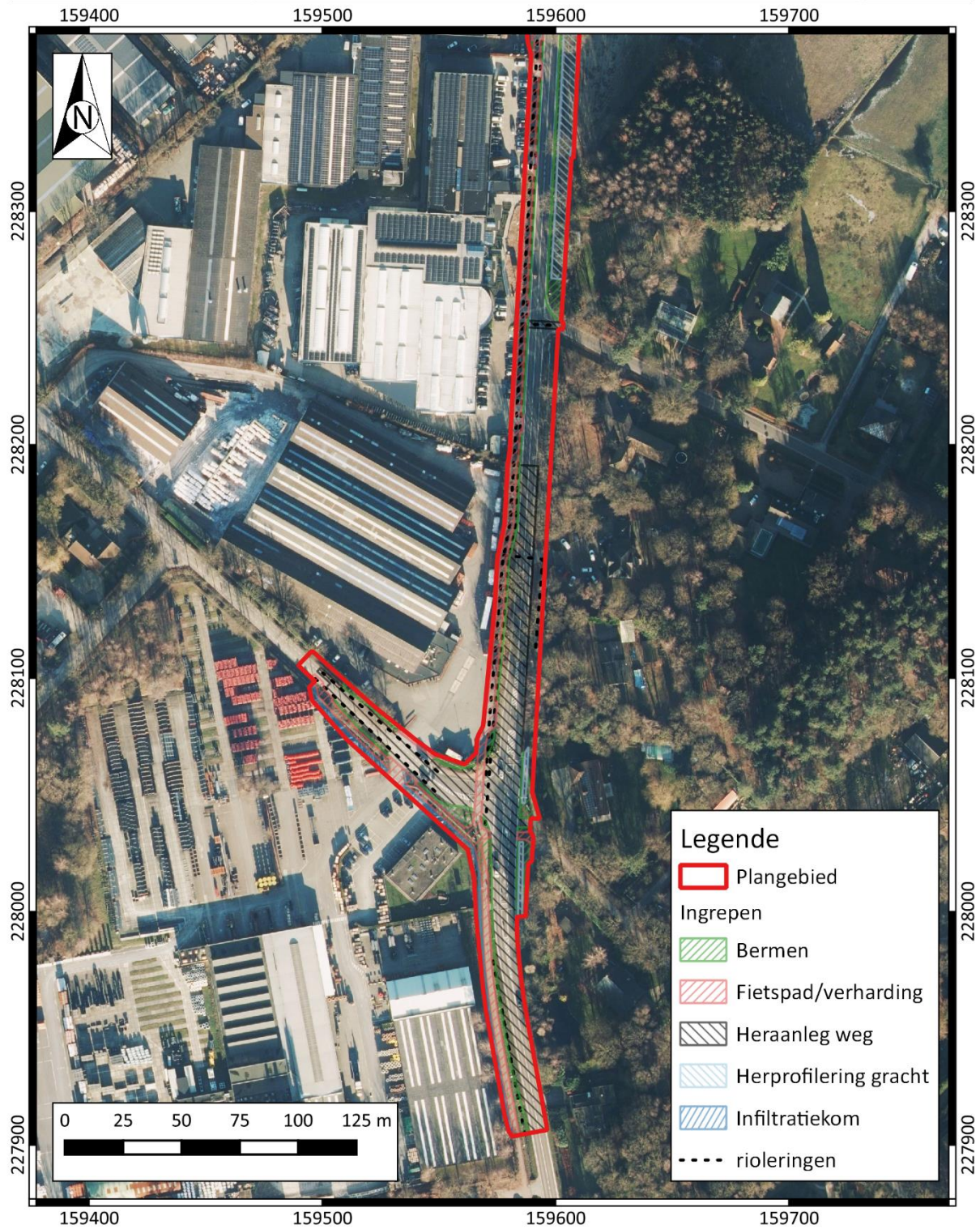
	Kalmthout, Brasschaatstreenweg Ingrenen op de meest recente orthofoto		Datum: 6-2-2025
	Projectnummer BAAC 2023-0779	Projectcode bureauonderzoek 2023J172	Schaal: 1:2.000



Plan 9: Geplande ingrenen op meest recente orthofoto (digitaal; 1:1; 06.02.2025)⁷

⁷ Inplantingsplan in bijlage.

	Kalmthout, Brasschaatstreenweg Ingrenen op de meest recente orthofoto		Datum: 6-2-2025
	Projectnummer BAAC 2023-0779	Projectcode bureauonderzoek 2023J172	Schaal: 1:2.000



⁸ Inplantingsplan in bijlage.

Impactanalyse

Bij de impactanalyse dient rekening gehouden te worden met een buffer van 0,20 m bovenop de geplande ingreep. Het is namelijk waarschijnlijk dat de ondergrond onmiddellijk onder de geplande werken eveneens in enige mate geroerd zal worden bij de uitvoering van deze werken door impact van werfverkeer, weersinvloed, drukverschillen, verschil in waterhuishouding en dergelijke meer.

Tabel 1: Tabel met de bodemimpact per element van de geplande werkzaamheden

Ingreep	Oppervlakte (m²)	Diepte (m) incl. buffer (0,20 m)
Nieuw Fietspad/ (heraanleg) verhardingen	Ca. 5580 m ² (fietspad 3 m breed)	0,65- 0,80 m
Herprofilering grachten	Ca. 4800 m ² (incl. bestaande grachten)	1,00-1,20 m
Infiltratiekommen	Ca. 430 m ²	0,50 m
Heraanleg bermen	Ca. 7160 m ²	Tot 0,50 m
Rioleringen	Smalle sleuven (ca. 1,50 m) totale lengte ca. 1300 m	Ca. 1,60-4,50 m
Grondverbetering	Ca. 5400 m ²	0,50 m
Heraanleg weg	Ca. 4040 m ²	geen impact tov huidige verstoring

Zoals hierboven aangehaald vinden de ingrepen voor het nieuwe wegtracé en bijhorende infrastructuur (riolering, grachten) hoofdzakelijk plaats binnen de contour van het huidige wegtracé. Er kan dus worden aangenomen dat op de grote delen de bodem al (deels) is verstoord door graafwerkzaamheden in het verleden. Een groot deel van de ingrepen heeft een beperkte impact, zoals de herprofilering van de bestaande grachten en de (her)aanleg van de bermen en infiltratiekommen. De aanleg van het fietspad en de rioleringen hebben de grootste impact, maar deze ingrepen zijn wel beperkt in breedte. Voor de rioleringen wordt gewerkt in smalle sleuven, geschoeid met een sleuvenbak.

De grondverbetering ter hoogte van perceel 482C, waar de teelaarde wordt afgegraven over de gehele oppervlakte van het perceel, is wat betreft aaneengesloten oppervlakte en diepte de ingreep met de grootste impact. Zeker omdat het plaatsvindt op onbebouwd landbouwterrein.

1.5 Randvoorwaarden

Vanwege het feit dat de terreinen nog niet in eigendom van de opdrachtgever zijn of nog bebouwd of in gebruik, betreft het hier een archeologienota met uitgesteld vooronderzoek. Dit houdt in dat het vervolgonderzoek zoals gesteld in het programma van maatregelen op een later tijdstip uitgevoerd dient te worden.

2 Bureauonderzoek

2.1 Werkwijze en strategie

2.1.1 Onderzoeksdoelstelling

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

2.1.2 Onderzoeksvragen

Volgende onderzoeksvragen zullen in dit bureauonderzoek behandeld worden:

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

Indien er archeologische waarden aanwezig zijn binnen het onderzoeksterrein:

- Wat is de aard van deze waarden?
- Wat is de impact van de geplande bodemingrepen op deze waarden?

2.1.3 Methoden en technieken

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

Een eerste stap bij het formuleren van een archeologische verwachting voor de onderzoekslocatie is deze te situeren binnen een breder landschappelijk kader. Hierbij wordt beroep gedaan op de gekende geografische en geologische bronnen en kaarten, afkomstig uit de catalogus van Geopunt Vlaanderen⁹ of het portaal Databank Ondergrond Vlaanderen¹⁰, tenzij anders vermeld.

Administratieve en geografische kaarten:

- GRB/kadasterkaart

⁹ GEOPUNT VLAANDEREN 2023 – administratief, historisch, orthofotografisch

¹⁰ DATABANK ONDERGROND VLAANDEREN 2023 – geografisch

- Topografische kaart
- Orthofoto
- Digitaal hoogtemodel
- Tertiairgeologische kaart
- Quartairgeologische kaart
- Bodemkaart

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

Een bijkomende belangrijke bron van informatie is het historisch kaartmateriaal (afkomstig uit de catalogus van Geopunt Vlaanderen¹¹). Op basis van deze oude kaarten kan een beeld worden gegeven van de evolutie van de bebouwing in het plangebied door de eeuwen heen, maar met dien verstande dat de draad slechts kan opgepikt worden vanaf het moment dat de eerste kaarten voor het gebied verschenen. Bovendien is de afwezigheid van bebouwing op deze kaarten geen garantie dat er niets geweest is. In de beginperiode van de cartografie werden voornamelijk grotere nederzettingen en belangrijke bouwwerken zoals stadsomwallingen, kerken, kloosters en kastelen weergegeven en was er geen of weinig aandacht voor de burgerlijke architectuur. Het was vaak niet de bedoeling om de huizen in detail of juist weer te geven. Pas vanaf de 19^e eeuw verschijnen de eerste gedetailleerde kadasterkaarten. Een concrete huisgeschiedenis is uit het cartografisch materiaal alleen niet af te leiden. De kaarten kunnen wel ondersteunend werken.

Volgende historische kaarten werden opgezocht en geanalyseerd:

- CAI-kaart¹²
- Ferrariskaart
- Atlas der Buurtwegen
- Vandermaelenkaart

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

¹¹ GEOPUNT VLAANDEREN 2023 – administratief, historisch, orthofotografisch

¹² CAI 2023

2.2 Assessment

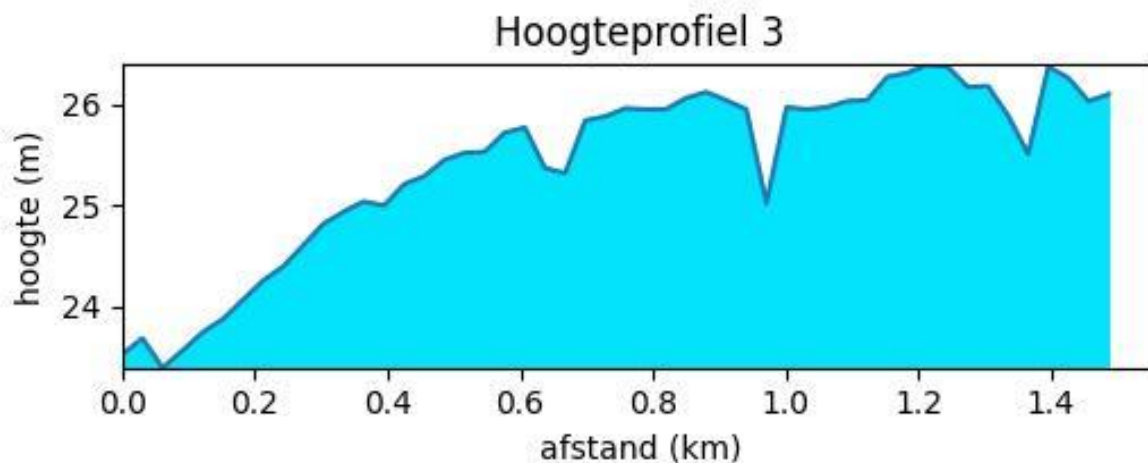
In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de beschikbare kennis inzake bodemkunde, geomorfologie, historie, cartografie en archeologie met betrekking tot het plangebied en omgeving. Deze informatie vormt de basis voor de archeologische verwachting van het onderzoeksgebied.

2.2.1 Landschappelijk kader

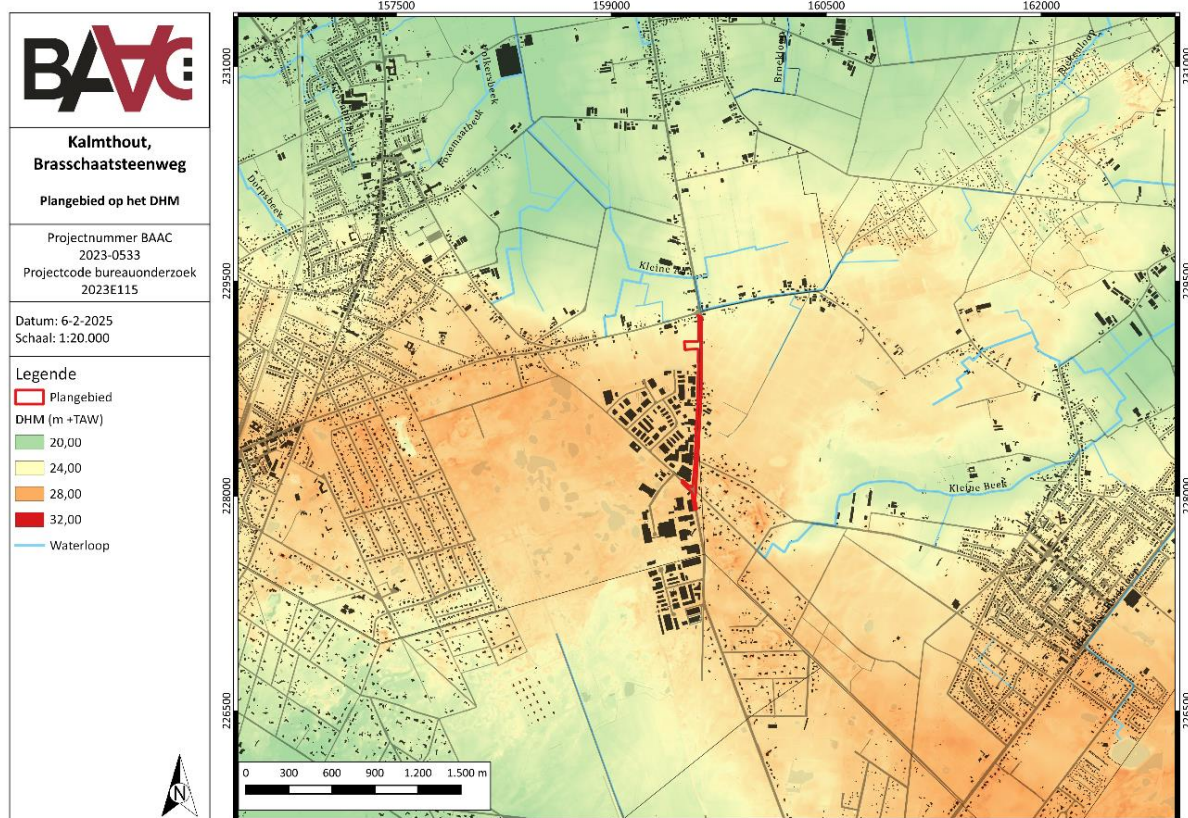
Topografische situering

De exacte locatie van het plangebied is weergegeven op Plan 1. Het plangebied is gelegen aan de Brasschaatsteenweg, tussen de rotonde met de Heikantstraat en de Kruisstraat in het noorden en tot net voorbij kruising met de Franseweg en de Leemdreef in het zuiden. Het projectgebied is gelegen op een viertal kilometer ten zuidoosten van het centrum van Kalmthout en ongeveer drie kilometer ten oosten/ zuidoosten van het centrum van Gooreind. Net ten noorden van het plangebied lopen de Kleine Aa en de Akkerbeek. Ten zuidoosten van het projectgebied loopt de Kleine Beek.

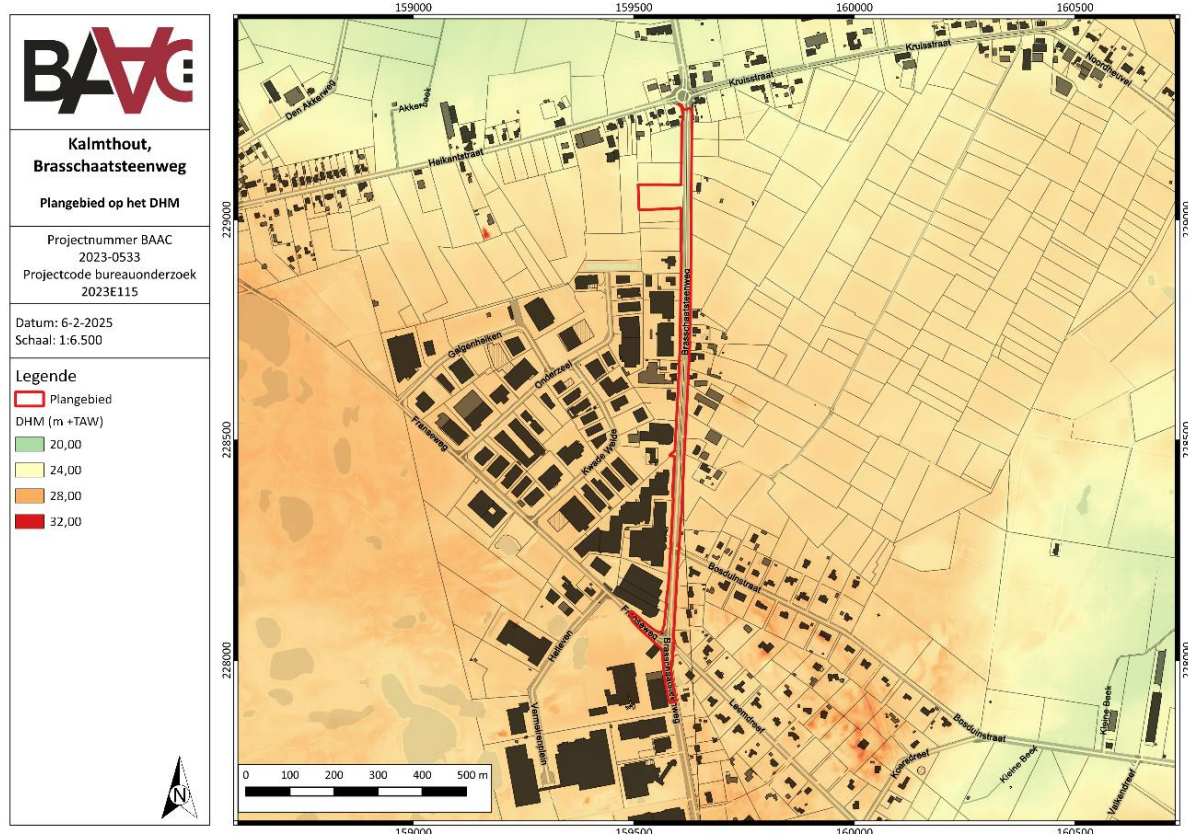
De omgeving rond het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen + 21 m en + 30 m TAW (Plan 5, Plan 6). Het projectgebied bevindt zich grotendeels op een hoger gelegen rug, ten opzichte van de dalen van de omliggende beken. Het noorden van het plangebied ligt het dichtst bij de Kleine Aa en ligt dus ook het laagst (Figuur 2).



Figuur 3: Hoogteverloop terrein



Plan 11: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) met waterwegen (digitaal; 1:1; 06.02.2025)



Plan 12: Plangebied en hoogteverloop op het DHM (detail) (digitaal; 1:1; 06.02.2025)

Landschappelijke situering

In landschappelijk en geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich in het cuesta van de kleien van de Kempen of de Kempense cuesta.¹³ Deze Antwerpse Noorderkempen kunnen verder opgedeeld worden in het enerzijds laaggelegen 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.¹⁴

Paleogeen en neogeen (tertiair)

De omgeving van het plangebied wordt gekenmerkt door afzettingen van de Formatie van Merksplas A en meer bepaald het Lid van A (Plan 5). De Formatie van Merksplas bestaat uit grijze grove tot half grove licht glauconiethoudende zanden. In de afzetting komen houtfragmenten voor en soms zijn schelpfragmenten aan de basis van deze formatie te vinden. De schelpfragmenten worden overvloediger in noordelijke richting. De Formatie van Merksplas is in een estuariene omgeving afgezet. De formatie ontsluit in het noordelijk en noordoostelijk deel van het kaartblad. De maximumdikte van deze afzetting is ongeveer 30 m in het noordwestelijk deel van zijn ontsluitingsgebied.¹⁵

Quartair

Op de quartairgeologische kaart 1:50.000 is het plangebied gekarteerd als types 20, 22 en 27. De beschrijving van de verschillende lithologische eenheden hieronder gebeurt van boven naar onder, of van jong naar oud.

In het noorden van het gebied komt type 22 voor. Type 22 bestaat uit eolisch fijn zand dat soms lemig is en aan de basis in bepaalde gevallen een alternerend complex van zand- en leemlaagjes. Daaronder komt fluviatiel fijn tot grof zand voor met op sommige niveaus humeuze-venige en/of kleiige-lemige lagen, op micahoudend estuarien kleiig zand. Daaronder komt estuarien micahoudend kleiig zand met een beperkte fractie glauconiethoudend zand voor met organische resten (hout, veen, vegetatieresten) op estuarien glauconiethoudend middelgroot tot grof zand met schelpfragmenten en soms houtfragmenten.

Centraal in het plangebied komt type 20 voor. Type 20 bestaat bovenaan uit eolische afzettingen met daaronder estuariene afzettingen, bestaande uit een micahoudend kleiig-zandig complex. Het zand van deze afzettingen is fijn tot zeer fijn en domineert doorgaans de eenheid in het noorden. Daaronder komen eveneens estuariene afzettingen voor, bestaande uit een kleiig-zandig complex. Het zand is zeer fijn tot grof en domineert in het noorden, de klei daarentegen in het zuiden. Onder deze afzettingen komen opnieuw estuariene afzettingen voor met mogelijk in het zuiden fluviatiele afzettingen aan de top. De afzettingen bestaan uit micahoudend en in mindere mate glauconiethoudend zand, zeer fijn tot grof met vegetatierestjes, veenbrokken en houtfragmenten. Tot slot komen onderaan estuariene afzettingen voor. Deze zijn glauconiethoudend en bestaan uit medium tot grof heterogeen zand met soms houtfragmenten. Onderaan zijn schelpfragmenten aanwezig.

In het zuiden van het projectgebied komt type 27 voor. Type 27 bestaat uit fijn tot middelgroot eolisch zand op fijn eolisch en soms lemig zand met soms een alternerend complex van zandige en lemige laagjes onderaan. Daaronder komt estuarien micahoudend zandig-kleiig complex

¹³ DE MOOR & MOSTAERT 1993

¹⁴ BOGEMANS 1997

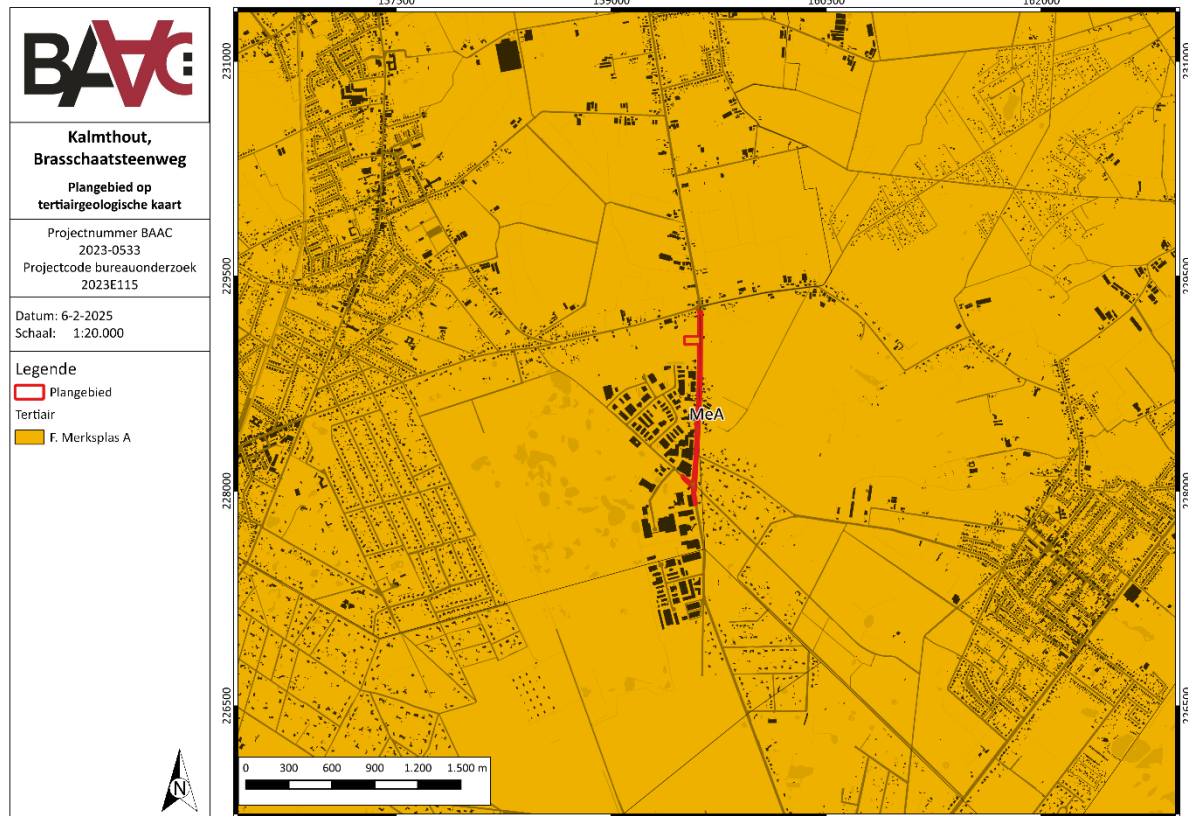
¹⁵ JACOBS et al. 2010

voor, op estuarien mica- en glauconiethoudend, zeer fijn tot grof zand met veenbrokken, houtfragmenten en vegetatierestjes. Hieronder is middelgrof tot grof, heterogeen en glauconiethoudend zand met onderaan schelpenfragmenten terug te vinden, dat soms ook houtfragmenten bevat.

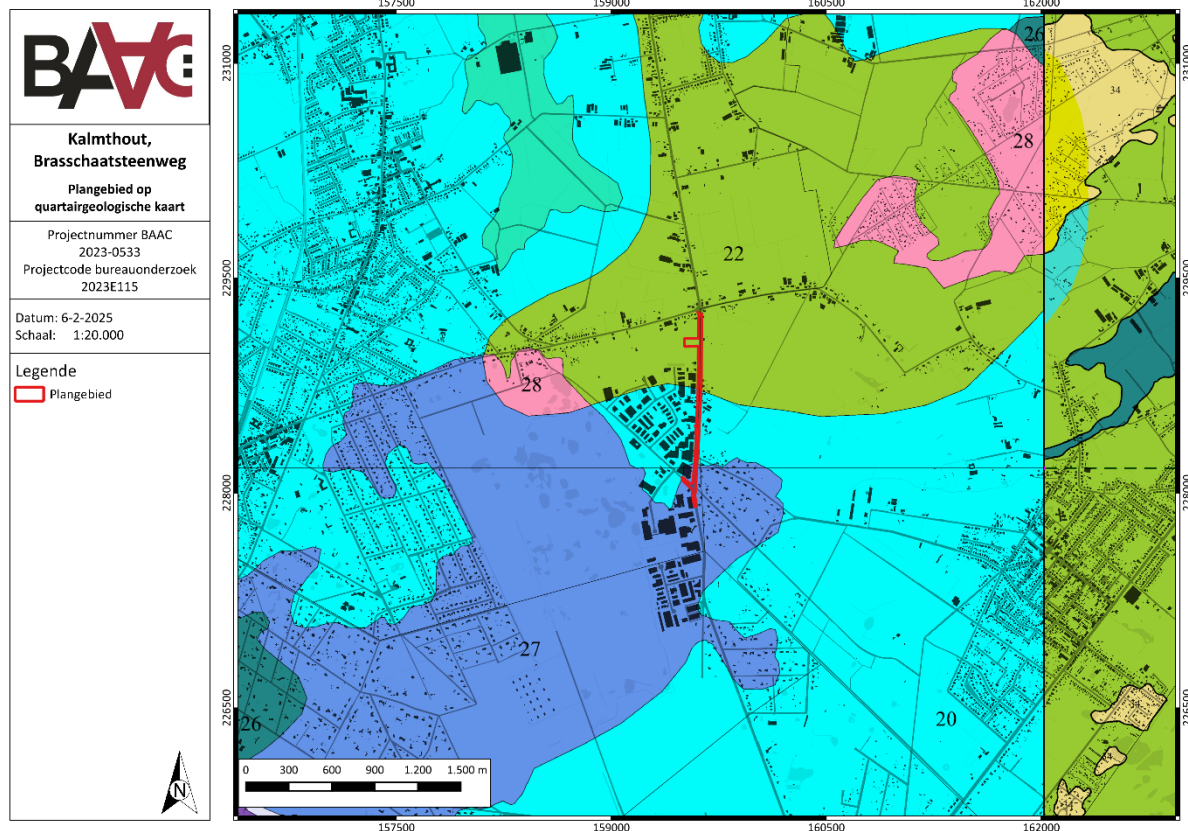


Figuur 4: Kenmerken van de quartairgeologische kaart betreffende het plangebied¹⁶

¹⁶ DOV VLAANDEREN 2022



Plan 13: Plangebied op de tertiairgeologische kaart (digitaal; 1:50.000; 06.02.2025)



Plan 14: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:50.000 (digitaal; 1:50.000; 06.02.2025)

Bodem

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied van noord naar zuid gekarteerd als Sem, Zemy, Sdm, w-Sdg, w-Zegb en X.

Sem-gronden worden omschreven als natte lemige zandgronden met diepe antropogene humus A-horizont. Deze natte grondwatergronden met reductiehorizont hebben allen gemeenschappelijke draineringskenmerken met roestverschijnselen welke zich aftekenen in het benedengedeelte van de humeuze bovengrond en een blauwgrijze reductie horizont welke begint tussen 100 en 120 cm diepte. Het zijn permanent natte bodems met winterwaterstand nabij het maaiveld en zomerwaterstand rond 100 cm diepte.

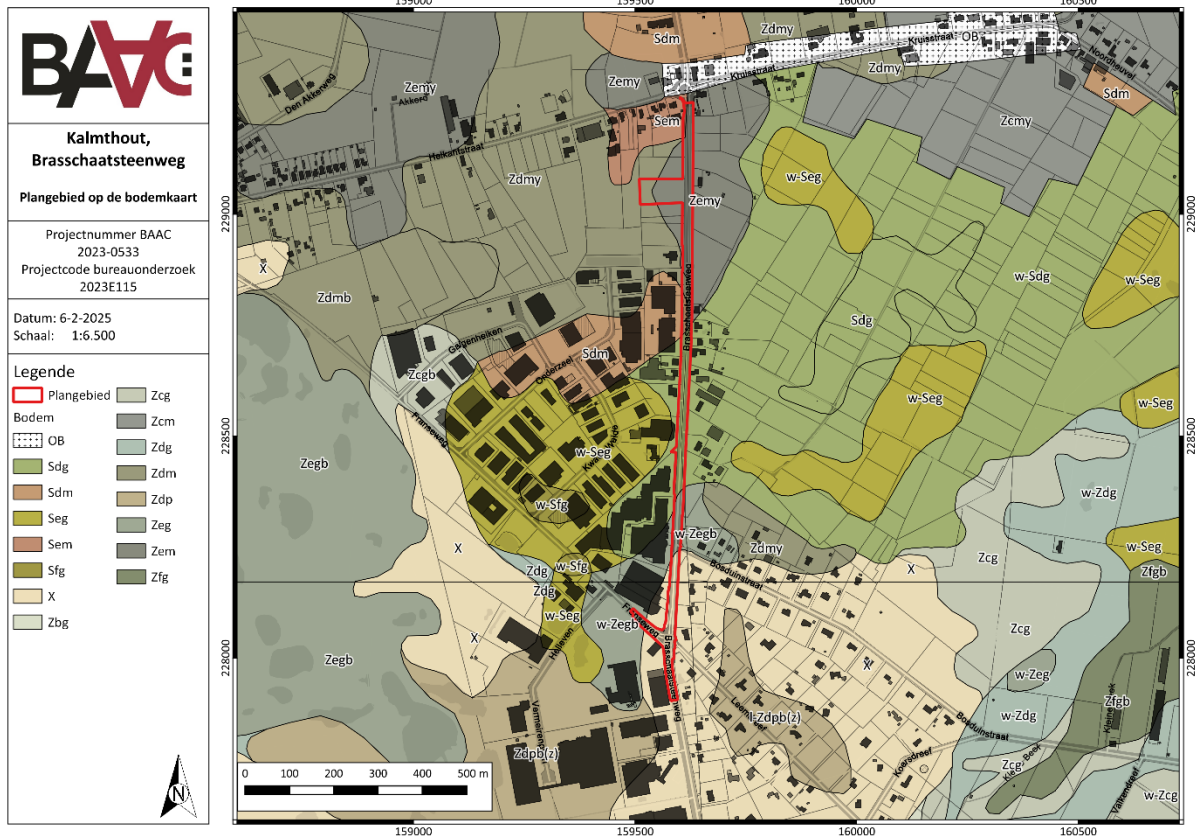
Zemy/Zdmy-gronden worden omschreven als natte/matig natte zandgronden met dikke antropogene humus A-horizont. Deze plaggenbodems hebben een dikke antropogene en humeuze A-horizont van minstens 60cm dik. met roestverschijnselen vanaf 20-60cm diepte. Hierin komt een meer dan 60 cm met roestverschijnselen vanaf 20 cm diepte voor. Hieronder komt een verbrokkelde textuur B of hydromorfe podzol voor.

Sdm-bodems worden omschreven als matig natte lemige zandgronden met diepe antropogene humus A-horizont. Dit zijn plaggenbodems op lemig zand met een humusdek van antropogene origine dat meer dan 60 cm dik is. Er zijn roestverschijnselen terug te vinden van 40 tot 60 cm diepte. Bovenaan bevat deze humeuze laag 2-2,5% organisch materiaal en onder ca. 1,2%. Hieronder komt verbrokkelde podzol B voor. Dieper dan 60 cm is deze bodem erg gleyig met duidelijke roestverschijnselen. In de winter zijn Sdm-bodems nat, maar in de zomer zijn deze vrij droog.

w-Sdg-bodems worden omschreven als matig natte lemige zandgronden met verbrokkelde humus en/of ijzer B horizont. De Ap-horizont is 40 tot 50 cm dik en erg humeus. De podzol B is op zijn minst deels vermengd met de bouwvoor en fragmentair bewaard. Roestverschijnselen zijn waarneembaar tussen 40 en 60 cm. Deze bodems zijn erg nat in de winter, maar droger in de zomer.

w-Zegb-bodems worden omschreven als natte zandgronden met reductie en duidelijk humus en/of ijzer B horizont. De humeuze bovenlaag van deze podzolen heeft een variërende dikte van minder dan 20 cm tot meer dan 40 cm. Deze is voornamelijk grijs, met eventuele bruine bovenlaag (verstuiving). Onder de bouwlaag zijn roestverschijnselen zichtbaar, alsook een reductiehorizont tussen 100 en 120 cm. In de winter zijn deze bodems waterverzadigd.

X-bodems worden omschreven als (eventueel gefixeerde) duingronden en uitgewaaide depressies. Deze bodems bestaan uit middelgroot, los zand dat humusarm is, bovenop een (ongeveer) onthoofde, maar verder volledige podzol.



Plan 15: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen (digitaal; 1:20.000; 06.02.2025)

2.2.2 Historisch kader

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.¹⁷

Kalmthout behoorde voor 1551 tot de parochie Nispen. Buiten een plundertocht onder leiding van Gerard van Merksem in 1357, kende Kalmthout een rustig bestaan. In 1542 werd hier brand en vernieling gezaaid door de Gelderse veldheer 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 de hertog van Parma, Alexander Farnese, hier een fort bouwen ter verdediging van Brabant en Antwerpen.¹⁸

Op economisch vlak heeft Kalmthout veel te danken gehad aan de Abdij van 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 van 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 buitenverblijf voor de gegoede Antwerpse burgerij. De nabijheid van het natuurgebied van de Kalmthoutse heide verhoogde de aantrekkingskracht van 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 tewerkgestellten in de landbouw worden vastgesteld, dit onder andere ten voordele van de recent in de industriezone aan de Brasschaatsteenweg opkomende nijverheid.¹⁹

2.2.3 Cartografische bronnen

Ferraris (1771-1778)

Op de Ferrariskaart (Plan 16) is te zien dat het plangebied gelegen is ten noordwesten van het toponiem "*Hooghe Heyden*", een gebied met heide en enkele duinenrijen. Net ten westen van het zuiden van het plangebied is het toponiem "*Rotterdam*" zichtbaar, langs een weg met een deels gelijkaardig traject aan dat van de huidige, die de voorloper was van de Brasschaatsteenweg. Ter hoogte van het centraal-zuidelijke deel van het projectgebied is aan de oostelijke zijde van de Brasschaatsteenweg de naam "*Onderseel*" te zien, gelegen aan een inmiddels verdwenen weg. Aan deze zijde van de huidige steenweg zijn nog enkele ander gebouwen te zien, die vermoedelijk eveneens deel uitmaakten van hoevecomplexen. Ten noordoosten van het projectgebied, net ten noorden van de huidige Kruisstraat, staat het toponiem "*Staecksenboom*" bij een cluster lintbebouwing. Ten noordwesten van het projectgebied staat ten westen van de huidige Brasschaatsteenweg het toponiem "*Cruys*

¹⁷ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2022

¹⁸ N.N. 2018

¹⁹ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2022

Straete" ten zuiden van enkele gebouwen langs de steenweg. Van deze eerdere "Kruisstraat" is vandaag de dag nog enkel een deel bewaard op dezelfde locatie, in de vorm van een dreef meer naar het westen, in de richting van het centrum van Kalmthout. Het plangebied blijkt op deze kaart verschillende akkerpercelen in het noorden te snijden, alsook grasland ten zuiden van de verdwenen weg bij "*Onderseel*". Het lijkt er ook op dat het projectgebied gebouwen van een hoeve doorsnijdt, al is de kans groot dat dit slechts zo lijkt door een fout in de Ferrariskaart of het georefereren ervan. De voorganger van de Brasschaatsteenweg loopt grotendeels ten westen van het plangebied. Het projectgebied snijdt deze weg slechts éénmaal in het zuiden.

Vandermaelen (1846-1854)

Ter hoogte van het plangebied wordt op de Vandermaelenkaart (Plan 17) voornamelijk onbebouwde ruimte afgebeeld. Aan de oostzijde van de huidige Brasschaatsteenweg worden een bomenrij en een gracht afgebeeld. Ten noordoosten van het plangebied, ten noorden van de huidige Heikantstraat, zijn de toponiemen "*Heykant*" en "*Kruysweg*" te zien. Ten oosten hiervan staat ten noorden van de huidige Kruisstraat het toponiem "*Staekboomsche*". Ter hoogte van een huidig landweggetje dat van de oostelijke zijde van de huidige Brasschaatsteenweg aftakt, staat het toponiem "*Ouderseel*". Het projectgebied lijkt zich ook hier net ten oosten van de toenmalige voorganger van de Brasschaatsteenweg te bevinden, ter hoogte van de bomenrij en gracht aan de oostzijde. Ter hoogte van het huidige perceel 112F doorsnijdt het plangebied verschillende gebouwen van een hoevecomplex.

Atlas der Buurtwegen (1843-1845)

Op de Atlas der Buurtwegen (Plan 18) is een erg gelijkaardige situatie te zien als die op de Vandermaelenkaart. De toenmalige versie van de *Brasschaetsteenweg* lijkt wel breder te zijn op deze kaart. Het plangebied lijkt hier dan ook geen enkel gebouw te doorsnijden en grotendeels binnen het traject van de straat te liggen. Opnieuw zou dit het gevolg kunnen zijn van een fout in deze kaart of bij het georefereren ervan. Ten oosten van het projectgebied is het toponiem "*Beikant*" te zien.

BATC

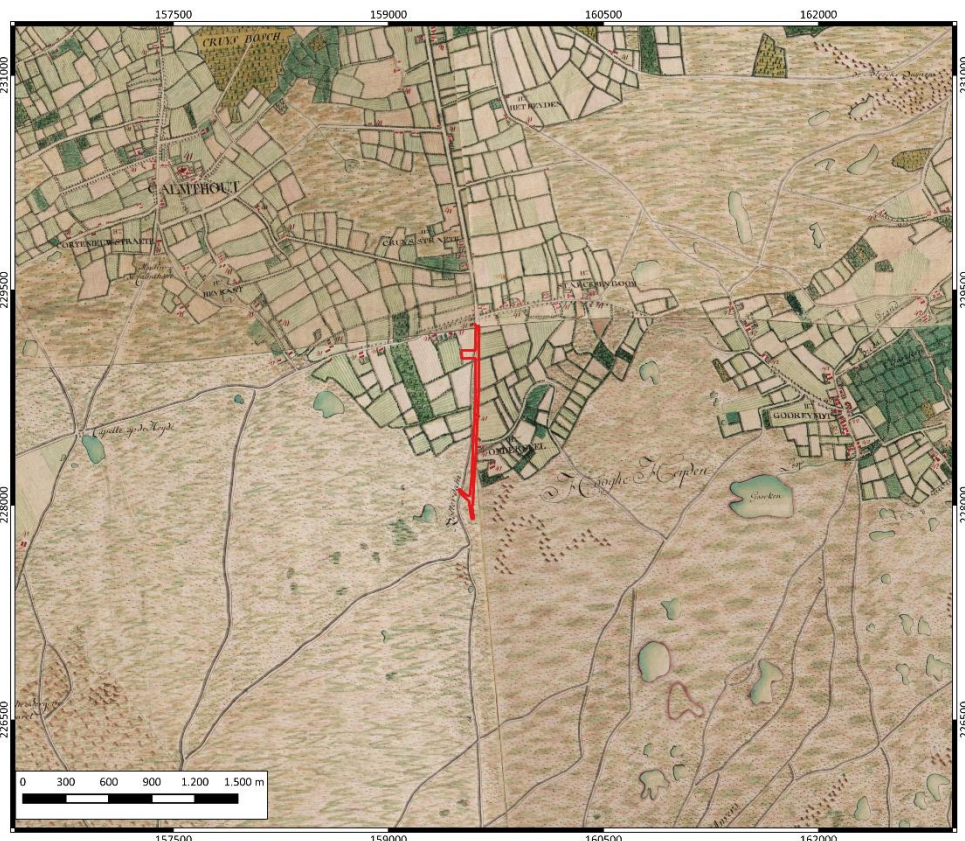
**Kalmthout,
Brasschaatsteenweg**

Plangebied op de Ferrariskaart

Projectnummer BAAC
2023-0533
Projectcode bureauonderzoek
2023E115

Datum: 6-2-2025
Schaal: 1:20.000

Legende
 Plangebied

Plan 16: Plangebied op de Ferrariskaart (analoog; 1:25.000; 06.02.2025)

BATC

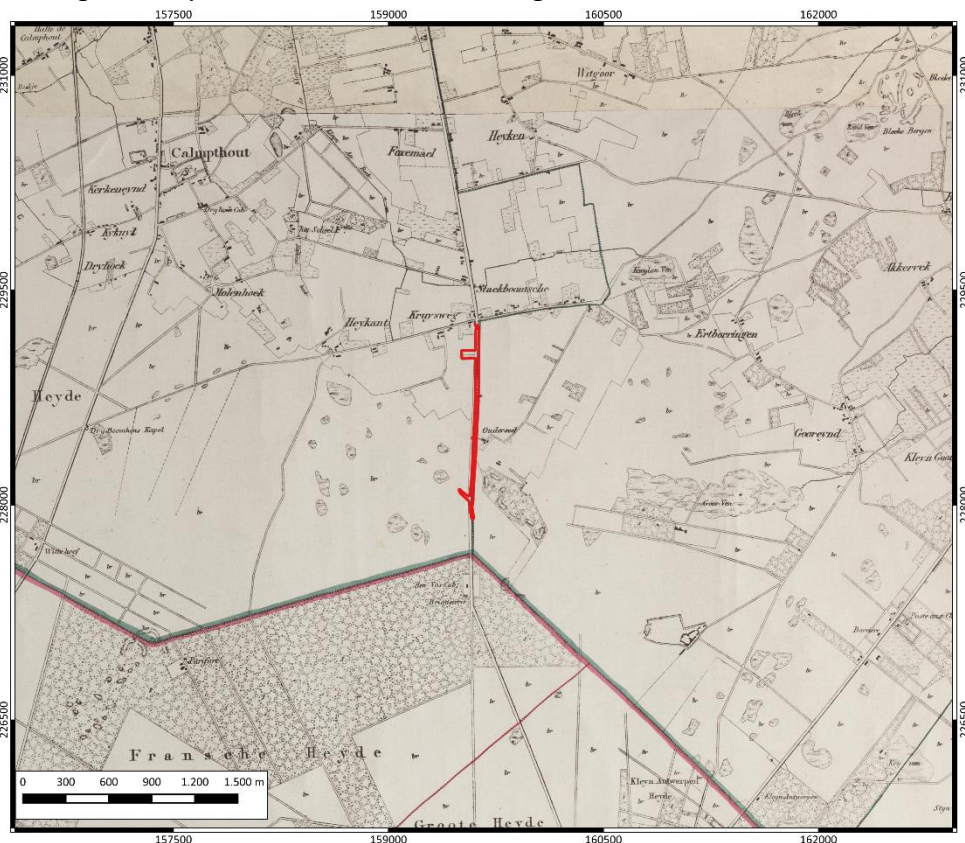
**Kalmthout,
Brasschaatsteenweg**

Plangebied op de Vandermaelenkaart

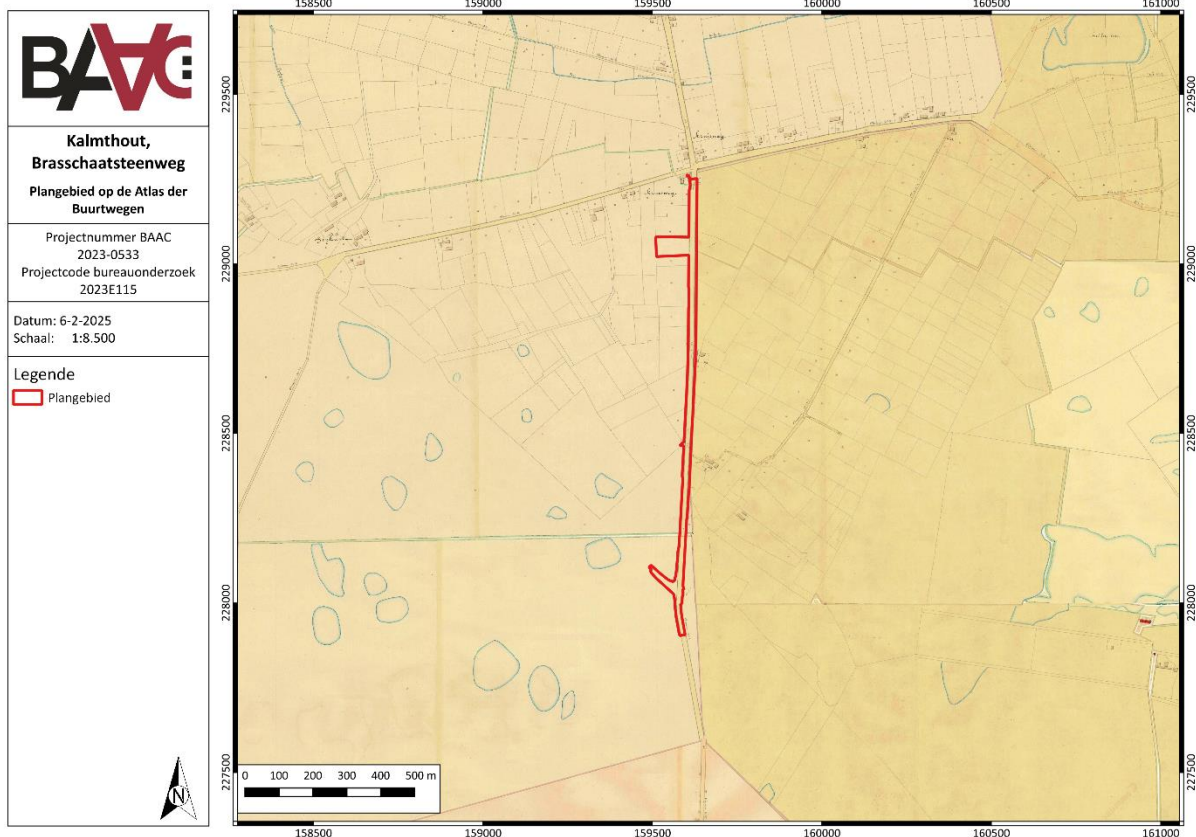
Projectnummer BAAC
2023-0533
Projectcode bureauonderzoek
2023E115

Datum: 6-2-2025
Schaal: 1:20.000

Legende
 Plangebied

Plan 17: Plangebied op de Vandermaelenkaart (analoog; 1:20.000; 06.02.2025)



Plan 18: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen (analoog; 1:2500; 06.02.2025)

2.2.4 Orthofotografische bronnen

Op orthofoto's die gemaakt werden in de zomer van 1971 (Plan 14) is het plangebied te zien langs een nog vrij landelijk gelegen Brasschaatsteenweg. Aan weerszijden van de straat zijn voornamelijk akkerpercelen (en eventueel weiland) te zien, met daartussen sporadische bebouwing (vooral hoeves). Langs de Heikantstraat en de Kruisstraat ten noorden van het plangebied is al sprake van gewone residentiële lintbebouwing, die dichter geclusterd is dan de hoeves langs de Brasschaatsteenweg zelf. Tussen de Heikantstraat en de Kruisstraat is ook nog geen rotonde, maar een gewoon kruispunt te zien.

Op ortho-opnames uit de zomers van de periode 1979 tot 1990 (Plan 15) is een toename in bebouwing te zien ten oosten en ten westen van het zuiden van het plangebied. In beperkte mate is er eveneens een toename in bebouwing aan de westzijde van de Brasschaatsteenweg te zien. In het zuiden wordt ten noordwesten van het kruispunt met de Franseweg een grotere loods gebouwd. Iets ten noorden hiervan is waarschijnlijk de vroegste KMO-bebouwing zichtbaar, in de vorm van de bouw van drie grotere gebouwen. Wat verder naar het noorden toe worden enkele hoeves uitgebreid in westelijke richting, weg van de straat. Ten zuiden een andere hoeve, centraal binnen het plangebied (westzijde), zijn een woning en een loods gebouwd. Deze drie gebouwen zijn ook nog zichtbaar op de meest recente orthofoto's. Opvallend is dat percelen 482C en 482G, in het noorden van het plangebied, niet in gebruik zijn als akker of weide. Het lijkt erop dat deze percelen braak liggen en mogelijk worden gebruikt voor de stockage van grond en andere (bouw)materialen. Op basis van de orthofoto is niet duidelijk wat de precieze impact hiervan is. Het is niet duidelijk dat er graafwerkzaamheden hebben plaatsgevonden.

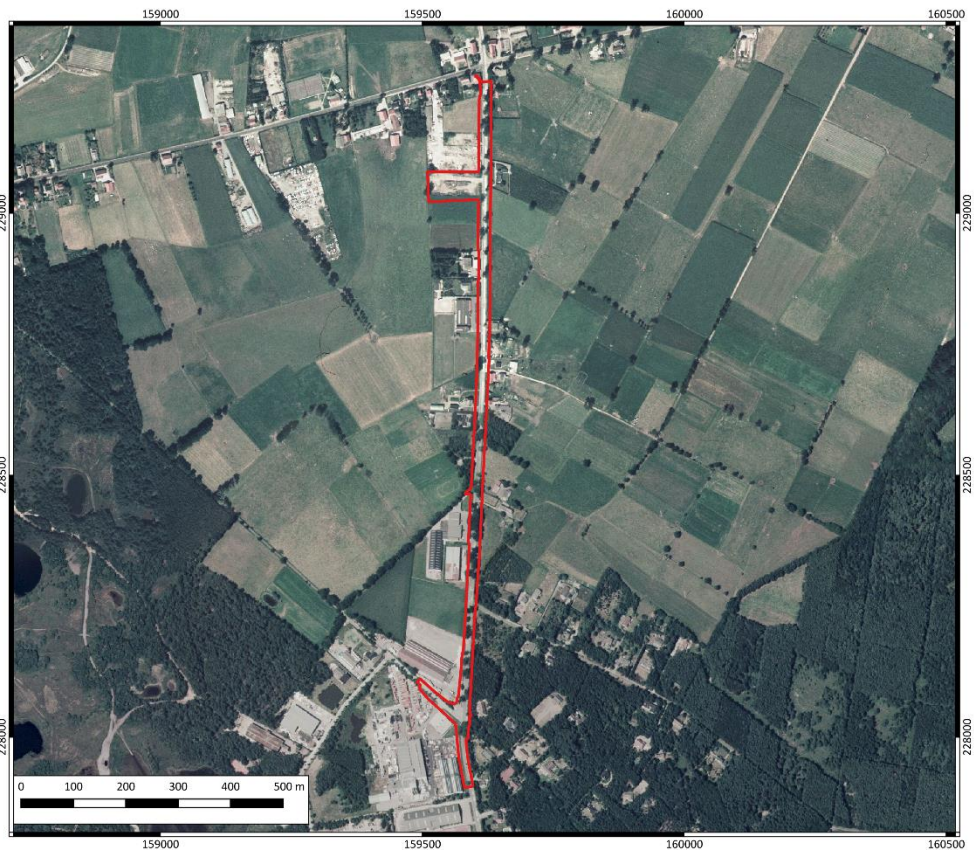
Op de orthofoto's met winteropnamen uit de periode van 2000 tot 2003 (Plan 16) is grote expansie van de ontwikkeling van de KMO-zone zichtbaar ten zuidwesten van het plangebied. Voor de ontwikkeling van deze zone worden bestaande perceelsgrenzen voor het grootste deel behouden. Op deze beelden is te zien hoe het grootste deel van het zuidwesten van het plangebied verhard wordt en vanaf dan dient als opritten en parkeerplaatsen voor de bedrijven die hier vestigingen bouwden. Percelen 482C en 482G zijn weer in gebruik als weide of akker.

Op de meest recente orthofotomozaïek (Plan 5, Plan 6 en Plan 7) is te zien hoe het bedrijventerrein nog verder uitgebreid is. De nieuwe verharding net langs de Brasschaatsteenweg zelf is er slechts in vrij beperkte mate bijgekomen. De hoeve en de woning in het centrale/noordelijke deel van het plangebied aan de westzijde van de straat vormen tot op heden nog de noordelijke grens van de bedrijvenzone. Aan de oostzijde van de Brasschaatsteenweg is vrijwel geen verandering waarneembaar.



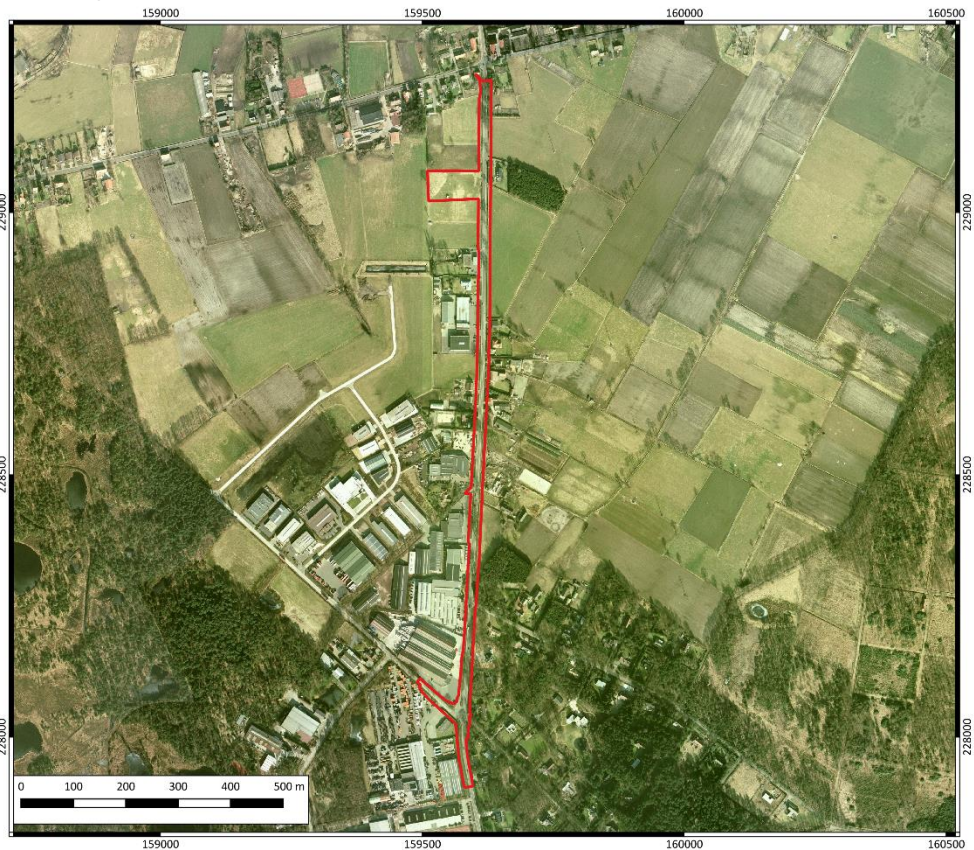
Plan 14: Plangebied op een orthofoto (zomer 1971) (06.02.2025)

	Kalmthout, Brasschaatsteenweg Plangebied op de Orthofoto van 1979-1990
	Projectnummer BAAC 2023-0533 Projectcode bureauonderzoek 2023E115
	Datum: 6-2-2025 Schaal: 1:5.500
	Legende  Plangebied



Plan 15: Plangebied op een orthofoto (zomer 1979-1990) (06.02.2025)

	Kalmthout, Brasschaatsteenweg Plangebied op de Orthofoto van 2000-2003
	Projectnummer BAAC 2023-0533 Projectcode bureauonderzoek 2023E115
	Datum: 6-2-2025 Schaal: 1:5.500
	Legende  Plangebied



Plan 19: Plangebied op een orthofoto (winter 2000-2003) (06.02.2025)

2.2.5 Archeologisch kader

Centrale Archeologische Inventaris

De Centrale Archeologische Inventaris (CAI) is een databank van archeologische vindplaatsen in Vlaanderen. Dit overheidsinstrument helpt een inschatting maken over het archeologisch potentieel van het plangebied. Voor het plangebied zelf aan de *Kalmthout, Brasschaatsteenweg* zijn geen archeologische waarden gekend (Plan 20).²⁰ Rondom het projectgebied zijn de volgende meldingen gekend (Tabel 2):

²⁰ CAI 2023

Tabel 2: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.²¹

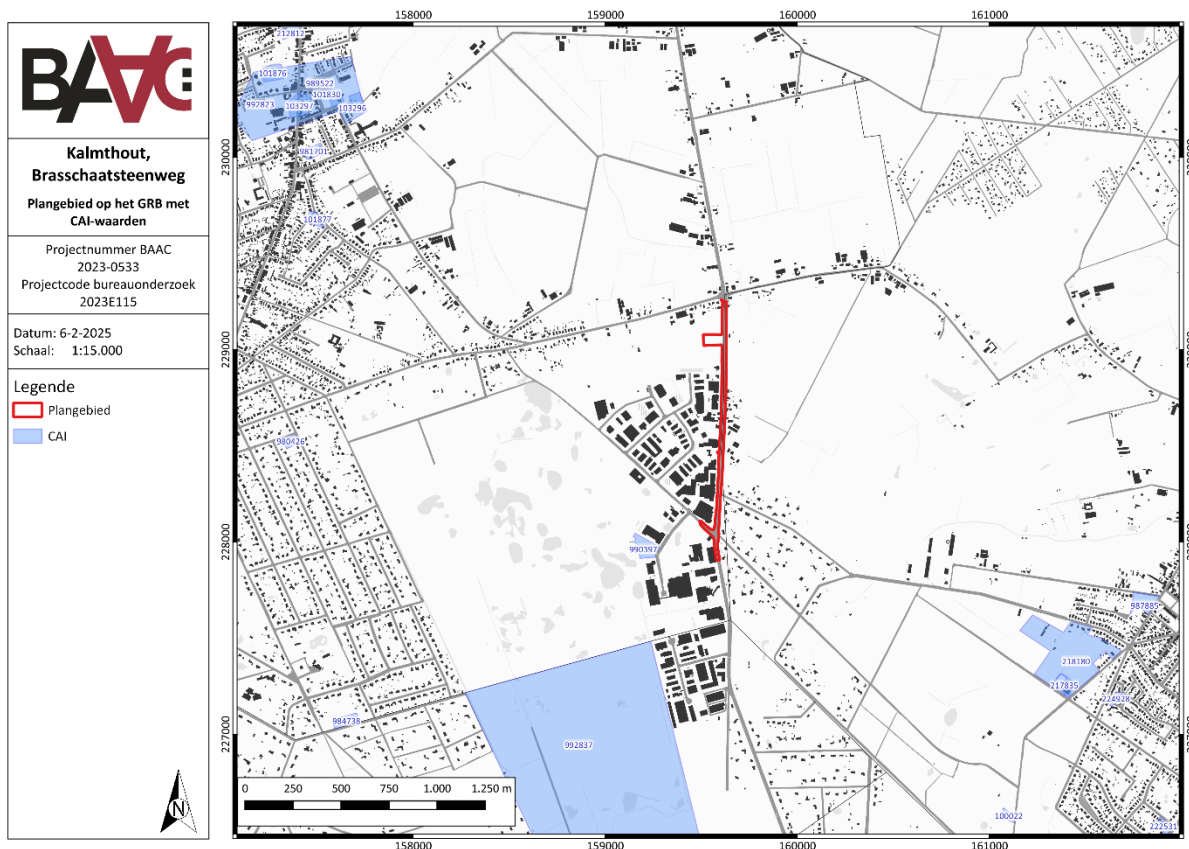
Cai-id	Naam	Locatie	Structuren	Gebeurtenistypes	Typologie	Materiaal	Datering
100022	Rode dreef-koersdreef i	Koersdreef, rode dreef (wuustwezel)	Archeologische objecten	Archeologische veldkartering	Archeologische objecten, losse vondsten	Lithisch materiaal	Neolithicum
101877	Molen van kalmthout	Molenbaan (kalmthout)	Onbepaald	Kaartstudie	Molens		18de eeuw
103296	Het hof	Driehoekstraat 25 (kalmthout)	Onbepaald	Historische studie	Hoeven		Late middeleeuwen
217835	Gooreind	Eikendreef (wuustwezel)	Onbepaald	Archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem			
218180	Sportpark gooreind	Eikendreef, rode dreef (wuustwezel)	Grondsporen	Archeologische opgravingen			
224928	De vennekens	De vennekens 8 (wuustwezel)	Grondsporen	Archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem, booronderzoek			
226691	Heiken	Heiken (kalmthout)	Grondsporen	Archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem			
226912	Essensteinweg 103 fase 2	Essensteinweg (brasschaat)	Grondsporen	Archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem			
980426	Bakkersdreef	Bakkersdreef (kalmthout)		Archeologisch vooronderzoek, landschappelijk booronderzoek, sleuvenonderzoek, verkennend archeologisch booronderzoek			

²¹ CAI 2023

Cai-id	Naam	Locatie	Structuren	Gebeurtenistypes	Typologie	Materiaal	Datering
983168	Heiken ii	Heiken (kalmthout)	Grondsporen nieuwe tot nieuwste tijd	Proefsleuven en proefputten i.f.v. Sporensites	Waterputten, greppels, paalsporen, vaatwerk	Aardewerk	Nieuwe tijd, nieuwste tijd
987885	Goorbosstraat	Goorbosstraat, oude baan 118 (wuustwezel)	Recente sporen en verstoringen	Landschappelijk bodemonderzoek, proefsleuven en proefputten i.f.v. Sporensites	Funderingsgreppels, kuilen, muurresten, perceelsgreppels		Nieuwste tijd
990397	Helleven 10	Helleven (kalmthout)	Recente verstoringen	Landschappelijk bodemonderzoek, proefsleuven en proefputten i.f.v. Sporensites, verkennend archeologisch booronderzoek	Bouwmaterialen, fundering	Baksteenwaar, plastic	
992837	Camp 2223	Essensteinweg (brasschaat)	Brits krijgsgevangenenkamp	Archiefonderzoek, laseraltimetrie, luchtfotografisch onderzoek, luchtfotografische prospectie	Krijgsgevangenkampen		Na wo II

De opgelijste CAI-waarden in bovenstaande tabel zijn geselecteerd op basis van hun proximiteit ten opzichte van het centrum van het plangebied (binnen een straal van 2,5 km).

CAI 100022 is een vindplaats van neolithische artefacten, waaronder een geslepen bijl, op ca. 1950 m ten zuidoosten van het meest zuidelijke punt van het plangebied. CAI 103296 is een voormalige abdijhoeve uit de 13e-14e eeuw (ca. 2,1 km ten noordwesten van het meest noordelijke punt van het plangebied). Op een afstand van ongeveer 1800 m ten noorden van het plangebied werden greppels, drie paalkuilen en een waterput gevonden met aardewerk uit de nieuwe en nieuwste tijd (CAI 983168). Bij een kaartstudie (CAI 101877) werd duidelijk dat er ten tijde van het opmaken van de Ferrariskaarten (1777) en de kadasterplans van het krijgsdepot (1845-1855) een molen stond nabij het centrum van Kalmthout, op ongeveer 2100 m ten westen/ noordwesten van het meest noordelijke punt van het projectgebied. Bij CAI 980426, 226912, 226691, 224928, 217835 en 218180 werden geen dateerbare archeologische waarden teruggevonden.²²



Plan 20: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart²³ (digitaal; 1:1; 06.02.2025)

²² CAI 2023

²³ CAI 2023

Ander archeologisch onderzoek in de regio

Tabel 3: (Archeologie)nota's en/of eindverslagen in de regio²⁴

Type	ID	Locatie	Geen maatregelen	Uitgesteld vooronderzoek	Behoud in situ
AN	12118	Kapellen Essensteenweg 16		X	
N	19225	Kapellen Essensteenweg 16			X
AN	5682	Brasschaatsteenweg, Kalmthout, Garage Meeusen NV		X	
N	7379	Brasschaatsteenweg, Kalmthout, Garage Meeusen NV	X		
AN	6614	Kapellen Kalmthout Energielaan 2A	X		
AN	10046	Kapellen Kalmthout Energielaan (Fase 2)	X		
AN	23429	Kalmthout, Helleven		X	
AN	24149	Kalmthout, Helleven 10		X	
AN	9179	Kapellen Industrielaan		X	
AN	21326	Brasschaat Krynlaan	X		

In de directe omgeving (radius 1,5 km vanaf het centrum van het projectgebied) zijn reeds verschillende archeologische onderzoeken uitgevoerd.

ID 12118 is een archeologienota die werd opgesteld naar aanleiding van een geplande aanvraag voor een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen. Er zouden hier drie nieuwe gebouwen geplaatst worden, waartussen wegenis zou worden aangelegd, alsook een wadi. Er werd ingeschat dat er potentieel is voor het treffen van steentijdsites. Verder vooronderzoek in uitgesteld traject werd geadviseerd (nota ID 19225), na de sloop van de reeds bestaande bebouwing en de verwijdering van verharding. Hierop zouden landschappelijke boringen en eventuele verkennende en/of waarderende archeologische boringen, proefputtenonderzoek voor het vinden van steentijdsites en proefsleuvenonderzoek volgen. De aanwezigheid van een intact, begraven podzolprofiel suggereert potentieel voor een goede bewaring van artefactensites uit de steentijd. Gezien de spreiding van de diepere verstoringen die archeologische waarden bedreigden, werd uitgebreid vervolgonderzoek als niet zinvol geacht. Het onderzoek werd afgesloten na het uitvoeren van de landschappelijke boringen.

In nota ID 7379 bleek uit bureauonderzoek (archeologienota ID 5682) dat er potentieel was voor kennisvermeerdering over de steentijd, de volle tot late middeleeuwen en over kampementen en veldslagen uit de periode van de 16e tot 19e eeuw (cf. militair erfgoed op de overgang van Scheldepolders naar Kempen, Kamp van Brasschaat, Klein Schietveld). Door middel van landschappelijk booronderzoek werd nagegaan wat het potentieel was voor het treffen van steentijdsites. Er bleek hiervoor weinig potentieel te zijn. Ook uit proefsleuvenonderzoek bleek dat het archeologische potentieel hier laag is. Enkele subrecente

²⁴ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2023b

vergravingen werden aangetroffen. Uit bureauonderzoek bleek dat het gebied historisch gezien niet aantrekkelijk was voor bewoning. Vervolgonderzoek werd niet geadviseerd.

ID 6614 is een archeologienota waaruit bleek dat er potentieel was voor kennisvermeerdering over de steentijd, de volle tot late middeleeuwen en over kampementen en veldslagen uit de periode van de 16e tot 19e eeuw (cf. militair erfgoed op de overgang van Scheldepolders naar Kempen, Kamp van Brasschaat, Klein Schietvelt). Hierin werd besloten dat verder vooronderzoek nodig was. Door middel van landschappelijk booronderzoek werd nagegaan wat het potentieel was voor het treffen van steentijdsites. Uit proefsleuvenonderzoek bleek dat het archeologische potentieel voor dit plangebied laag was. Enkele subrecente vergravingen werden aangetroffen. Uit bureauonderzoek bleek dat het gebied historisch gezien niet aantrekkelijk was voor bewoning. Vervolgonderzoek werd niet geadviseerd.

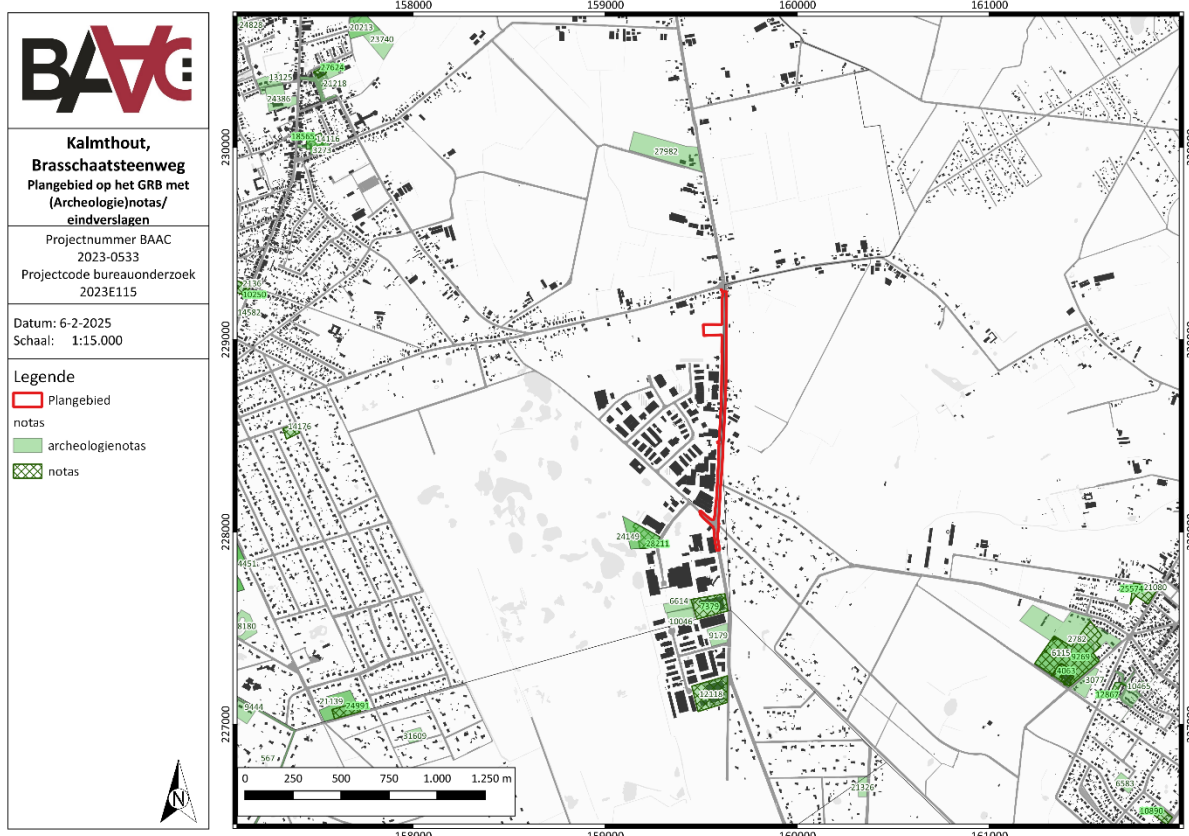
ID 10046 is een archeologienota die werd opgesteld naar aanleiding van een omgevingsvergunningsaanvraag voor stedenbouwkundige handelingen functie van het aanbrengen van steenslagverharding bovenop het toenmalige maaiveld. Er was een hoge verwachting voor steentijdsites, maar de bewaring hiervan was sterk afhankelijk van de intactheid van de bodem. Het plangebied bleek op de historische kaarten lange tijd onbebouwd geweest te zijn. Er was een lage verwachting voor sporensites uit de periode van de metaaltijden tot en met de nieuwste tijd. Uit landschappelijk booronderzoek bleek dat er binnen het plangebied geen goed bewaarde bodems waren. Verder onderzoek werd niet aanbevolen.

ID 23429 is een archeologienota die werd opgesteld naar aanleiding van de aanvraag voor een omgevingsvergunning in het kader van de bouw van KMO-eenheden. Onderbouwde uitspraken over de aan-/ of afwezigheid van archeologische sites konden niet gedaan worden. Er is een verwachting vastgesteld voor archeologische waarden uit de periode van de steentijd tot en met de moderne tijd. Verder archeologisch onderzoek werd geadviseerd.

ID 24149 is een archeologienota die werd opgesteld naar aanleiding van een aanvraag voor een omgevingsvergunning voor de bouw van KMO-eenheden. Er werd vastgesteld dat er archeologische verwachting is voor sites uit de steentijd tot de vroegmoderne en moderne perioden. De aan- of afwezigheid van archeologische waarden binnen het plangebied, kon niet bevestigd worden, dus werd verder archeologisch onderzoek aangeraden.

ID 9179 is een archeologienota werd opgesteld ter voorbereiding van de aanleg van een bedrijfsgebouw op volle betonplaat met ingegraven poeren, alsook een loskade. Uit dit vooronderzoek bleek dat de locatie gunstig is voor sporensites. Onder de duinengrond werd intacte podzol teruggevonden, wat duidt op potentieel voor de aanwezigheid van een begraven loopvlak met kans op bewaring van mesolithisch erfgoed. Op basis van kaartstudie bleek het potentieel voor het aantreffen van bewoningssporen uit de periode vanaf de middeleeuwen laag te zijn. De aanwezigheid van intacte podzol suggereert ook goede bewaring van eventueel aanwezige protohistorisch of middeleeuws erfgoed. Anderzijds zou bosbouw binnen dit plangebied een negatieve impact gehad kunnen hebben op de bewaring van archeologische waarden. Verder archeologisch vooronderzoek werd geadviseerd.

Archeologienota ID 21326 werd opgesteld naar aanleiding van de bouw van een nieuwe woning. Het archeologisch potentieel voor dit plangebied bleek uit het vooronderzoek laag te zijn, wegens de natte bodemomstandigheden, afstand tot waterlopen en de heide en bos in de omgeving. Ontginning van het bos zou het bodemarchief aangetast kunnen hebben. Er werd geen archeologisch vervolgonderzoek geadviseerd.



*Plan 21: Plangebied en omgeving op de kaart met in acte genomen (archeologie-) nota's
(digitaal; 1:1; 06.02.2025)*

2.3 Synthese onderzoeksresultaten

2.3.1 Datering en interpretatie onderzoeksterrein

Op historische kaarten is zichtbaar dat het plangebied steeds in of net naast een wegtracé heeft gelegen. Op bepaalde kaarten (Ferraris, Vandermaelen) lijkt het plangebied een hoevecomplex te doorsnijden. Dit is echter de enige bebouwing die binnen het plangebied zichtbaar is. Overigens heeft het projectgebied op zijn minst vanaf de late 18e eeuw tot het eind van de 20e eeuw hoofdzakelijk uit akkerland en grasland (naast het wegtracé) bestaan. Vanaf de late 20e eeuw, maar vooral vanaf het begin van de 21e eeuw, werd de zone voor kleine en middelgrote ondernemingen in het zuidwesten van het plangebied ontwikkeld en grotendeels verhard (bebouwing, verharding voor parkings, opritten). Hierdoor werd het bodembestand in dit gedeelte van het plangebied reeds enigszins verstoord, alsook door de aanleg van de grachten aan weerszijden van de Brasschaatsteenweg. Ter hoogte van het perceel van de grondverbetering (perceel 482C) is op de historische kaarten steeds akkerland of weideland zichtbaar. Enkel op de orthofoto van 1979-1990 lijkt het terrein braak te liggen en mogelijk in gebruikt voor de stockage van grond en andere (bouw)materialen.

2.3.2 Archeologische verwachting

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. Het plangebied zelf wordt niet specifiek bij naam vermeld in de historische bronnen. Op de historische kaarten zijn referenties naar de nabijgelegen Kruisstraat en Heikantweg (ten noorden van het projectgebied) terug te vinden. Toponiemen die verwijzen naar de Brasschaatsteenweg zelf zijn hierop niet terug te vinden.

Eerdere archeologische (voor)onderzoeken in de omgeving suggereren dat er in de buurt van het plangebied potentieel is voor de aanwezigheid van sites uit de steentijd, middeleeuwen, nieuwe en nieuwste tijd. Hoewel tot op heden nog geen sites uit andere perioden zijn aangetroffen, valt dit echter niet uit te sluiten, dit kan namelijk het gevolg zijn van de stand van het onderzoek. Op de bodemkaart komen verschillende antropogene plaggenbodems voor binnen het plangebied met mogelijk ook begraven podzols. Eventueel aanwezige vindplaatsen hebben dus een grote kans op een goede bewaring. Ter hoogte van het wegtracé van de Brasschaatsteenweg en in het gebied voor kleine en middelgrote ondernemingen in het zuiden van het plangebied kan worden aangenomen dat op de grote delen de bodem al (deels) is verstoord door graafwerkzaamheden in het verleden. Ter hoogte van het perceel van de grondverbetering (perceel 482C) is de kans op verstoring minder groot. Op de historische kaarten wordt het perceel aangeduid als akkerland of weideland, enkel op de orthofoto van 1979-1990 lijkt het terrein braak te liggen en mogelijk in gebruikt voor de stockage van grond en andere (bouw)materialen.

Er kan niet met zekerheid bepaalt worden of er al of niet archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig zijn. Op basis van het bureauonderzoek is er een algemene verwachting op archeologische waarden vanaf de steentijd. Gezien de ontwikkeling van het plangebied, met de aanleg van wegenis, opritten, parkeerplaatsen en grachten, is de kans op bestaande verstoring van deze waarden reëel ter hoogte van het wegtracé, vooral in het zuidelijke deel van het plangebied.

2.3.3 Syntheseplan

Op het syntheseplan wordt het plangebied afgebeeld op de meest recente orthofoto met CAI-waarden in de omgeving. Op de kaart is te zien dat er in de buurt verschillende CAI-waarden liggen. Het Plangebied bevindt zich ter hoogte van een wegtracé en het zuidelijke deel ligt ter hoogte van een gebied voor kleine en middelgrote ondernemingen waar al heel wat bodemversturende elementen aanwezig zijn. Het perceel voor grondverbetering (perceel 482C) is ingenomen door weideland.



**Kalmthout,
Brasschaatsteenweg**

Syntheseplan

Projectnummer BAAC
2023-0533
Projectcode bureauonderzoek
2023E115

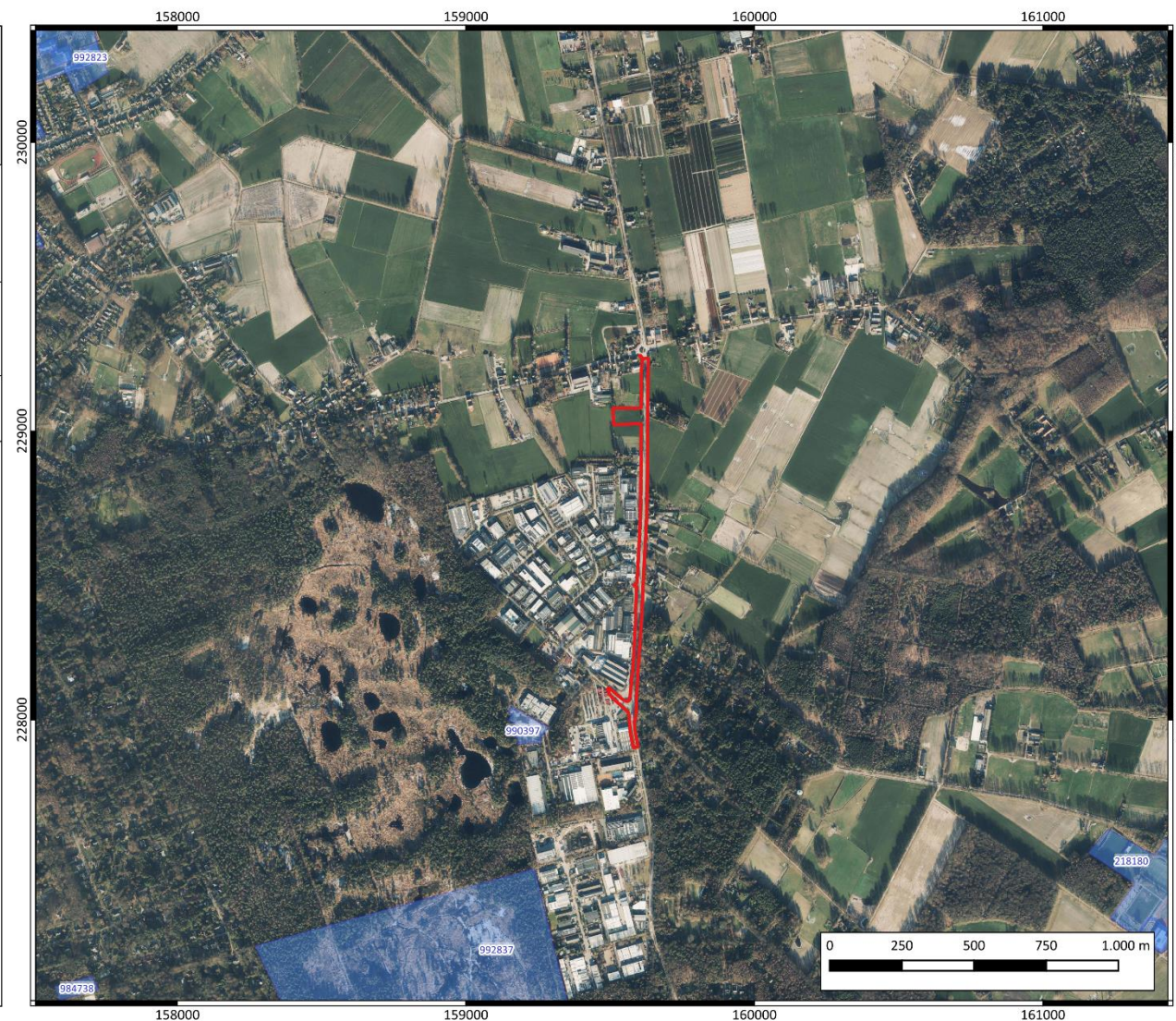
Datum: 6-2-2025
Schaal: 1:12.000

Legende

Plangebied

CAI





Plan 22: Syntheseplan met waarden van de Centraal Archeologische Inventaris op de meest recente orthofoto (digitaal; 1:1; 06.02.2025)

2.4 Besluit

2.4.1 Potentieel op kennisvermeerdering

Het potentieel op kennisvermeerdering wordt bepaald door de impact van de geplande werken af te wegen tegenover het archeologisch potentieel. Op basis van het bureauonderzoek bestaat er voor het plangebied een algemene verwachting voor het aantreffen van archeologische waarden uit verschillende archeologische perioden. Er kan echter niet met zekerheid bepaald worden of er al of niet archeologische waarden binnen het plangebied aanwezig zijn. Gezien de historische ontwikkeling van het plangebied, met de aanleg van wegenis, opritten, parkeerplaatsen en grachten, is de kans op bestaande bodemverstoring reëel ter hoogte van het wegtracé, vooral in het zuidelijke deel van het plangebied. Ter hoogte van het perceel van de grondverbetering (perceel 482C) is de kans op grootschalige verstoringen minder groot. Op de historische kaarten wordt het perceel aangeduid als akkerland of weideland, enkel op de orthofoto van 1979-1990 lijkt het terrein braak te liggen en mogelijk in gebruikt voor de stockage van grond en andere (bouw)materialen.

De ingrepen voor het nieuwe wegtracé en bijhorende infrastructuur (riolering, grachten) vinden hoofdzakelijk plaats binnen de contour van het huidige wegtracé. Er kan dus worden aangenomen dat op de grote delen de bodem al is verstoord door graafwerkzaamheden in het verleden. Een groot deel van de ingrepen heeft bovendien een beperkte impact, zoals de herprofilering van de bestaande grachten en de (her)aanleg van de bermen en infiltratiekommen. De aanleg van het fietspad en de rioleringen hebben de grootste impact, maar deze ingrepen zijn wel beperkt in breedte. Voor de rioleringen wordt gewerkt in smalle sleuven, geschoeid met een sleuvenbak. Het potentieel op kennisvermeerdering bij deze ingrepen is bijgevolg zeer klein tot onbestaande. Het betreft namelijk ingrepen met een beperkte oppervlakte, breedte en/of diepte in een zone waar al veel verstoringen worden verwacht.

Enkel bij de grondverbetering ter hoogte van perceel 482C heeft de ingreep een relatief grote impact aangezien de teelaarde wordt afgegraven over de gehele oppervlakte van het perceel. De kans op grootschalige verstoringen op het perceel is ook minder groot. Voor deze ingreep is er bijgevolg nog potentieel op kennisvermeerdering.

2.4.2 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

Op basis van het uitgevoerde archeologisch vooronderzoek is er onvoldoende informatie over de aan- of afwezigheid van een archeologische site. Het kennispotentieel kon wel voldoende bepaald worden. De mogelijkheid op kenniswinst is aanwezig in een deel van het plangebied. Volgens de beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek²⁵ is verder vooronderzoek aangewezen in dit deel van het plangebied.

²⁵ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2020 fig.3

2.4.3 Keuze onderzoeksmethode

Tabel 4: Overzicht van de keuze onderzoeksmethode

Methode	Mogelijk	Nuttig	Schadelijk	Noodzakelijk	Motivatie
Geofysisch onderzoek	Ja	Nee	Nee	Nee	Geofysisch onderzoek is niet de aangewezen methode om de verwachte grondsporen en/of vondsten in kaart te brengen.
Veldkartering	Ja	Nee	Nee	Nee	Het terrein in voorgaand langdurig gebruikt als akkerland. Dit resulteert in vondstmateriaal waarvan de oorsprong niet met zekerheid te achterhalen is.
Landschappelijk bodemonderzoek	Ja	Ja	Nee	Ja	En landschappelijk bodemonderzoek is noodzakelijk om de bodemopbouw te achterhalen, om het steentijd-potentieel in te schatten en de diepte van het archeologisch vlak te bepalen.
Verkennd/ waarderend booronderzoek	Ja	Ja	Ja	Mogelijk	Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek
Proefputten-onderzoek steentijd	Ja	Ja	Ja	Mogelijk	Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek
Proefsleuven/ proefputten onderzoek	Ja	Ja	Ja	Mogelijk	Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek

In eerste instantie wordt een landschappelijk bodemonderzoek geadviseerd. Dit onderzoek gaat de bodemopbouw na en achterhaalt waar het archeologisch vlak zich bevindt. Gezien er sprake is van een dikke antropogene A-horizont binnen het onderzoeksgebied dient ook bepaald te worden hoe dik deze plaggenbodem precies is. Dit is essentieel om na te gaan of de geplande werken mogelijk aanwezige archeologie zullen verstoren.

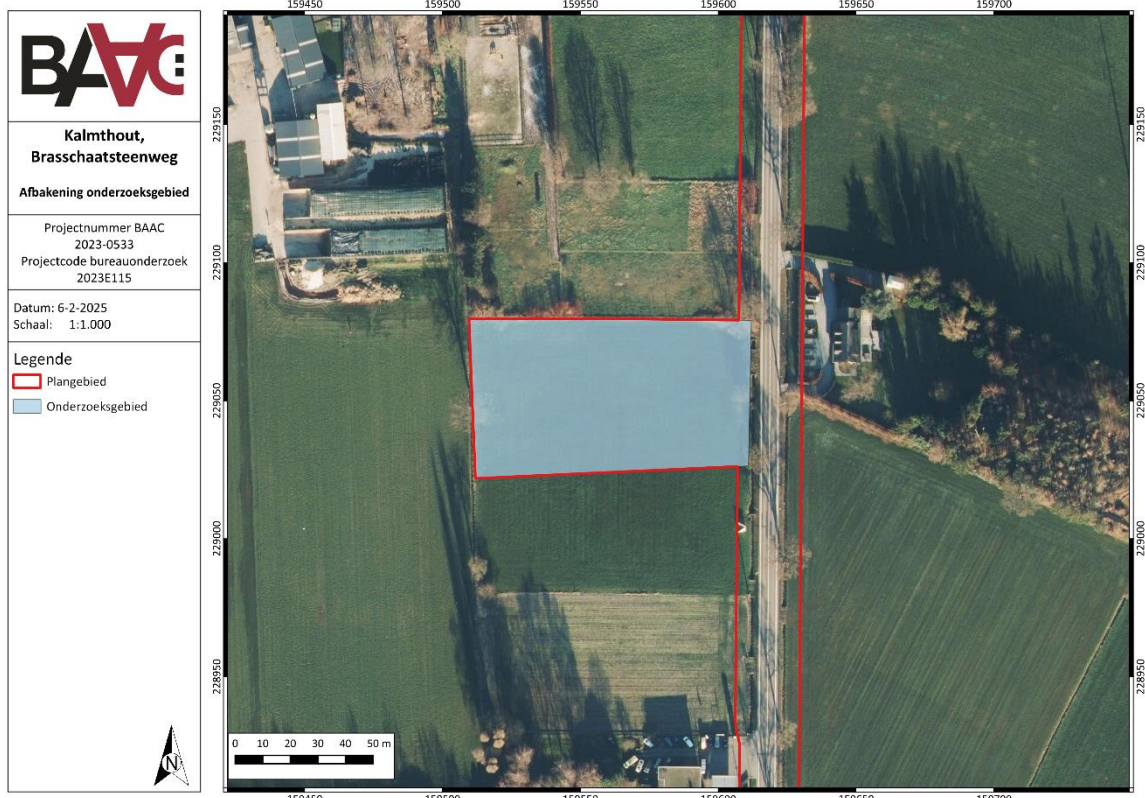
Indien uit de landschappelijke boringen blijkt dat de bewaringsomstandigheden voor artefactensites gunstig zijn, kan een verkennend en indien van toepassing een waarderend booronderzoek worden gestart. Indien de uitkomst van het waarderend booronderzoek gunstig is en het noodzakelijk wordt geacht om verder onderzoek gericht op het lokaliseren van steentijdsites uit te voeren, wordt overgegaan op een proefputtenonderzoek gefocust op steentijdsites.

Het uitvoeren van een proefsleuven onderzoek is noodzakelijk voor het onderzoeken van de potentiële aanwezigheid van sporensites. Dit dient te gebeuren na afloop van eventueel steentijd onderzoek. Het bureauonderzoek heeft aangetoond dat er een potentieel is voor de aanwezigheid van sporen uit het neolithicum tot de nieuwste tijd. Een proefsleuvenonderzoek is de meest geschikte methode om de aanwezigheid van deze sporen te onderzoeken.

2.4.4 Afbakening onderzoeksterrein



Plan 23: Plangebied met onderzoekszone (digitaal; 1:1; 06.02.2025)



Plan 24: Plangebied met onderzoekszone (detail) (digitaal; 1:1; 06.02.2025)

3 Samenvatting

Naar aanleiding van een omgevingsvergunningsaanvraag voor stedenbouwkundige handelingen langs de Brasschaatsteenweg te Kalmthout, provincie Antwerpen heeft BAAC Vlaanderen bvba een archeologienota opgemaakt. Op het terrein zal door de opdrachtgever de aanleg van een nieuw fietspad, herbestrating, de herprofilering van bestaande grachten, de realisatie van bijkomende infiltratiekommen en de aanleg van nieuwe riolering en persleidingen gerealiseerd worden. De geplande werken impliceren aanzienlijke bodemingrepen die qua omvang een directe bedreiging kunnen betekenen voor potentieel aanwezig archeologisch erfgoed. De totale oppervlakte van het plangebied en de geplande werken bedraagt 36.371 m².

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. Na een uitgebreide bureaustudie waarbinnen historische, cartografische, geologische, geografische en bodemkundige bronnen werden onderzocht kon worden vastgesteld dat er een algemene verwachting bestaat op archeologische waarden vanaf de steentijd tot de nieuwste tijd. Bij archeologisch vooronderzoek in de directe omgeving van het plangebied werd vastgesteld dat er potentieel was voor steentijdsites wegens gunstige bodemomstandigheden. Eventueel aanwezige vindplaatsen hebben dus een grote kans op een goede bewaring.

Ter hoogte van het wegtracé van de Brasschaatsteenweg en in het gebied voor kleine en middelgrote ondernemingen in het zuiden van het plangebied kan worden aangenomen dat op de grote delen de bodem al is verstoord door graafwerkzaamheden in het verleden. Een groot deel van de geplande ingrepen heeft een beperkte impact, zoals de herprofilering van de bestaande grachten en de (her)aanleg van de bermen en infiltratiekommen. De aanleg van het fietspad en de rioleringen hebben de grootste impact, maar deze ingrepen zijn wel beperkt in breedte. Voor de rioleringen wordt gewerkt in smalle sleuven, geschoeid met een sleuvenbak. Het potentieel op kennisvermeerdering bij deze ingrepen is bijgevolg zeer klein tot onbestaande. Het betreft namelijk ingrepen met een beperkte oppervlakte, breedte en/of diepte in een zone waar al veel verstoringen worden verwacht.

Ter hoogte van het perceel van de grondverbetering (perceel 482C) is de kans op verstoring minder groot. Deze ingreep heeft bovendien een relatief grote impact aangezien de teelaarde wordt afgegraven over de gehele oppervlakte van het perceel. De kans op grootschalige verstoringen op het perceel is ook minder groot. Voor deze ingreep is er bijgevolg nog potentieel op kennisvermeerdering.

Volgens de beslissingsboom voor verder archeologisch vooronderzoek²⁶ is verder vooronderzoek enkel aangewezen op het perceel waar de grondverbetering is gepland.

²⁶ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2020 fig.3

4 Lijsten

4.1 Figurenlijst

Figuur 1: Doorsnede van de toekomstige inplanting.....	12
Figuur 2: Doorsnede van de toekomstige inplanting.....	13
Figuur 3: Hoogteverloop terrein	20
Figuur 4: Kenmerken van de quartairgeologische kaart betreffende het plangebied	23

4.2 Plannenlijst

Plan 1: Plangebied op topografische kaart (digitaal; 1:10.000; 06.02.2025)	2
Plan 2: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 06.02.2025).....	3
Plan 3: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 06.02.2025).....	4
Plan 4: Plangebied op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 06.02.2025)	5
Plan 5: Plangebied op meest recente orthofoto (digitaal; 1:1; 06.02.2025)	8
Plan 6: Plangebied op meest recente orthofoto (digitaal; 1:1; 06.02.2025)	9
Plan 7: Plangebied op meest recente orthofoto (digitaal; 1:1; 06.02.2025).....	10
Plan 8: Geplande ingrepen op meest recente orthofoto (digitaal; 1:1; 06.02.2025).....	14
Plan 9: Geplande ingrepen op meest recente orthofoto (digitaal; 1:1; 06.02.2025).....	15
Plan 10: Geplande ingrepen op meest recente orthofoto (digitaal; 1:1; 06.02.2025)	16
Plan 11: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) met waterwegen (digitaal; 1:1; 06.02.2025).....	21
Plan 12: Plangebied en hoogteverloop op het DHM (detail) (digitaal; 1:1; 06.02.2025)	21
Plan 13: Plangebied op de tertiairgeologische kaart (digitaal; 1:50.000; 06.02.2025).....	24
Plan 14: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:50.000 (digitaal; 1:50.000; 06.02.2025)	24
Plan 15: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen (digitaal; 1:20.000; 06.02.2025)	26
Plan 16: Plangebied op de Ferrariskaart (analoog; 1:25.000; 06.02.2025).....	29
Plan 17: Plangebied op de Vandermaelenkaart (analoog; 1:20.000; 06.02.2025).....	29
Plan 18: Plangebied op de Atlas der Buurtwegen (analoog; 1:2500; 06.02.2025)	30
Plan 19: Plangebied op een orthofoto (winter 2000-2003) (06.02.2025)	32
Plan 20: Plangebied en omgeving op de CAI-kaart (digitaal; 1:1; 06.02.2025).....	36
Plan 21: Plangebied en omgeving op de kaart met in akte genomen (archeologie-) nota's (digitaal; 1:1; 06.02.2025).....	39
Plan 22: Synthesepan met waarden van de Centraal Archeologische Inventaris op de meest recente orthofoto (digitaal; 1:1; 06.02.2025).....	42
Plan 23: Plangebied met onderzoekszone (digitaal; 1:1; 06.02.2025).....	45
Plan 24: Plangebied met onderzoekszone (detail) (digitaal; 1:1; 06.02.2025).....	45

4.3 Tabellenlijst

Tabel 1: Tabel met de bodemimpact per element van de geplande werkzaamheden	17
Tabel 2: Archeologische waarden in de CAI in de onmiddellijke omgeving van het plangebied.	34
Tabel 3: (Archeologie)nota's en/of eindverslagen in de regio	37
Tabel 4: Overzicht van de keuze onderzoeksmethode	44

5 Bibliografie

- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2020. Een beslissingsboom voor verplicht archeologisch vooronderzoek. Available at: https://www.onroerenderfgoed.be/assets/files/content/images/stroomschema_stedenbouwkundig-verkaveling_v7.pdf.
- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2022. Inventaris Onroerend Erfgoed. Available at: <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/>.
- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2023a. Inventaris Onroerend Erfgoed. Gebieden Geen Archeologie. *Inventaris Onroerend Erfgoed*. Available at: <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/aanduidingsobjecten?categorie=GGA>.
- AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED, 2023b. Loket onroerend erfgoed: archeologienota's, nota's en eindverslagen. Available at: <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/goedgekeurd>.
- BOGEMANS, F., 1997. *Toelichting bij de Quartairgeologische Kaart, Kaartblad 1-7 Essen Kapellen*, Brussel: Vrije Universiteit Brussel.
- CAI, 2023. Centraal Archeologisch Inventaris. Available at: <http://cai.onroerenderfgoed.be/>.
- DATABANK ONDERGROND VLAANDEREN, 2023. Portaal. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/>.
- DOV VLAANDEREN, 2022. Databank Ondergrond Vlaanderen, Quartair. Available at: <https://www.dov.vlaanderen.be>.
- GEOPUNT VLAANDEREN, 2023. Catalogus. Available at: <https://www.geopunt.be/catalogus>.
- JACOBS, P., POLFLIET, T. & MOERKERKE, G., 2010. *Toelichtingen bij de geologische kaart van België Vlaams Gewest. Kaartblad 1-7. Essen-Kapellen*, Brussel.
- DE MOOR, G. & MOSTAERT, F., 1993. *Toelichting bij de quartairgeologische kaart, kaartblad 8 Meerle - Turnhout*,
- N.N., 2018. Geschiedenis van Kalmthout. Available at: www.kalmthout.be/geschiedenis-2.html [Accessed August 12, 2019].

6 Bijlagen

6.1 Plannen van de bouwheer