



Nota

Tongeren, Noordoostelijke omleidingsweg fase II

Deel 1: Verslag van Resultaten

Titel
Nota Tongeren, Noordoostelijke omleidingsweg fase II. Deel 1: Verslag van Resultaten

Auteurs
Ben Van Genechten
Piotr Pawełczak

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

BAAC-Projectnummer
2019-0805

Plaats en datum
Evergem, 17 januari 2024

Reeks en nummer
BAAC Vlaanderen Rapport 2688
ISSN 2033-6896

Wettelijk depot
KBR

Inhoud

1	Beschrijvend gedeelte	1
1.1	<i>Administratieve gegevens</i>	<i>1</i>
1.2	<i>Aanleiding</i>	<i>5</i>
1.2.1	Algemeen	5
1.2.2	Geplande werken en impactanalyse.....	6
1.3	<i>Onderzoekstraject.....</i>	<i>9</i>
1.4	<i>Afwijkingen onderzoekstraject t.o.v. de archeologienota</i>	<i>11</i>
2	Veldkartering d.m.v. metaaldetectie	12
2.1	<i>Beschrijvend gedeelte</i>	<i>12</i>
2.1.1	Onderzoeksopdracht.....	12
2.2	<i>Werkwijze en strategie van het vooronderzoek</i>	<i>12</i>
2.2.1	Methode en technieken.....	12
2.2.2	Organisatie van het vooronderzoek.....	12
2.2.3	Afwijkingen uitvoer onderzoek.....	13
2.3	<i>Assessmentrapport veldkartering d.m.v. metaaldetectie</i>	<i>13</i>
2.3.1	Analyse	13
3	Landschappelijk bodemonderzoek	14
3.1	<i>Beschrijvend gedeelte</i>	<i>14</i>
3.1.1	Onderzoeksopdracht.....	14
3.2	<i>Werkwijze en strategie van het vooronderzoek</i>	<i>14</i>
3.2.1	Methode en technieken.....	14
3.2.2	Organisatie van het vooronderzoek.....	15
3.2.3	Afwijkingen uitvoer onderzoek.....	15
3.2.4	Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding.....	19
3.3	<i>Assessmentrapport landschappelijk bodemonderzoek.....</i>	<i>22</i>
3.3.1	Assessment onderzoeksterrein	22
3.3.2	Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek	31
3.3.3	Beantwoording Onderzoeksvragen.....	42
3.4	<i>Besluit</i>	<i>43</i>
3.4.1	Archeologische verwachting	43
3.4.2	Noodzaak verder vooronderzoek	44
4	Proefsleuvenonderzoek.....	45
4.1	<i>Werkwijze en strategie</i>	<i>45</i>
4.1.1	Onderzoeksdoelstellingen	45
4.1.2	Onderzoeksvragen	45
4.1.3	Methoden en technieken.....	46
4.1.4	Organisatie van het vooronderzoek	52
4.1.5	Afwijkingen	55
4.1.6	Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding	56
4.2	<i>Assessment</i>	<i>57</i>
4.2.1	Landschappelijke en aardkundige situering	57
4.2.2	Interpretatie profielen	59

4.2.3	Sporen en structuren	66
4.2.4	Vondsten	72
4.3	<i>Synthese onderzoeksresultaten</i>	73
4.3.1	Datering en interpretatie onderzoeksterrein	73
4.3.2	Confrontatie met resultaten eerder vooronderzoek.....	73
4.3.3	Verwachting archeologisch erfgoed	73
4.3.4	Syntheseplan	74
4.3.5	Onderzoeksvragen: antwoorden.....	74
4.4	<i>Besluit</i>	75
4.4.1	Potentieel op kennisvermeerdering	75
4.4.2	Afweging noodzaak verder vooronderzoek	75
4.4.1	Afbakening onderzoeksterrein	77
5	Samenvatting	78
6	Lijsten	79
6.1	<i>Figurenlijst</i>	79
6.2	<i>Plannenlijst</i>	80
7	Bibliografie	81
8	Bijlagen	82
8.1	<i>Fotolijst proefsleuvenonderzoek</i>	82
8.2	<i>Boorlijsten landschappelijk bodemonderzoek</i>	82
8.3	<i>Boorkolommen landschappelijk bodemonderzoek</i>	82

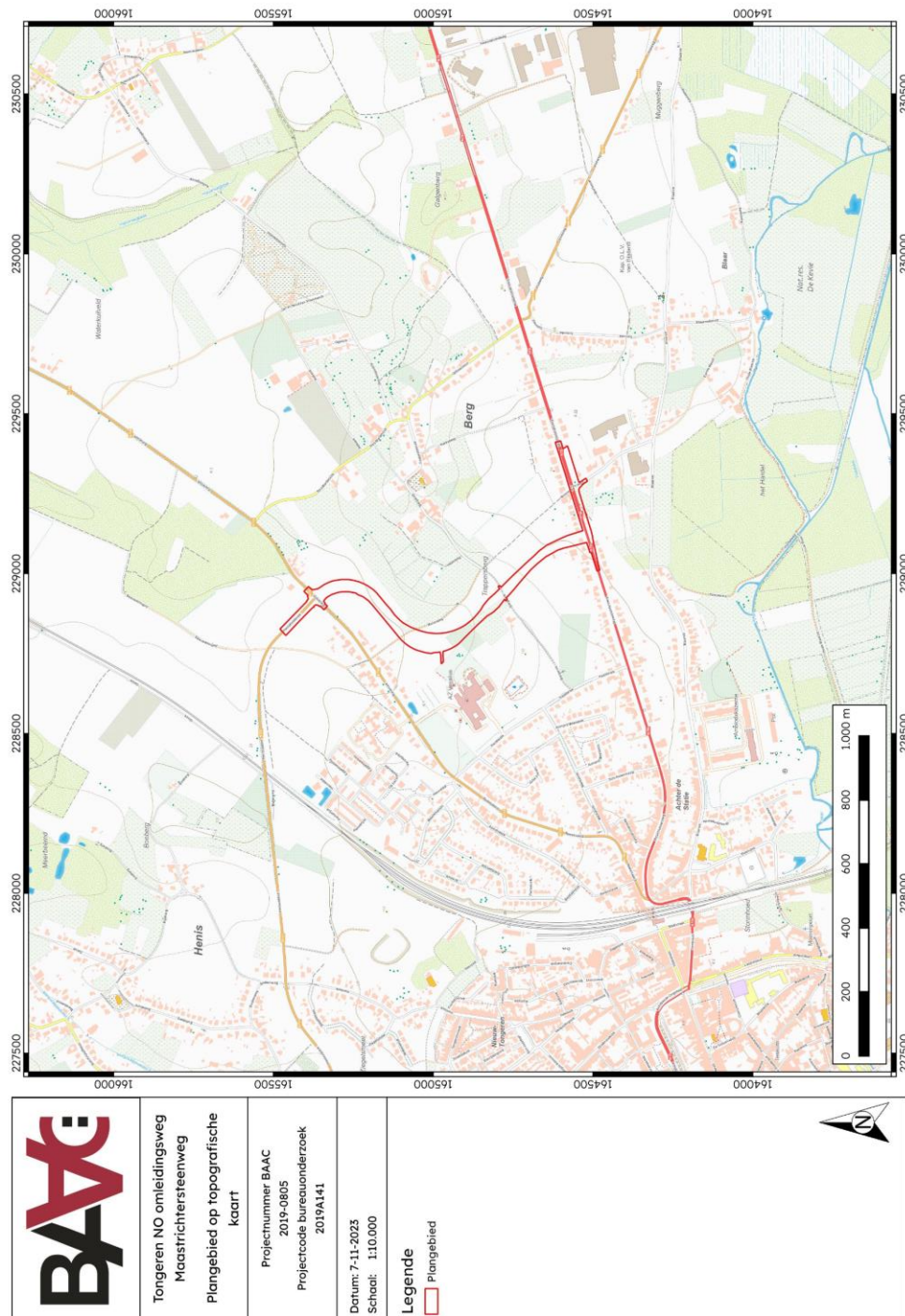
1 Beschrijvend gedeelte

1.1 Administratieve gegevens

Naam site	Tongeren, Noordoostelijke omleidingsweg fase II		
Ligging	Open gebied tussen Maastrichtersteenweg-Baversstraat, stad Tongeren, provincie Limburg		
Kadaster	Stad Tongeren, Afdeling 6, Sectie C, Openbaar domein Stad Tongeren, Afdeling 6, Sectie C, Percelen 384/3, 369N, 409X, 409R2, 409P2, 409N2, 436N, 436P, 436V, 435G, 440B, 441B, 443C, 444A, 453A, 451D, 453B, 451B, 458A, 457, 461A2, 8B, 1K, 5A, 13A, 14A, 15A, 16A (telkens partim)		
Coördinaten zone I	Noordwest:	x: 228912	y: 165343
	Noordoost:	x: 228950	y: 165380
	Zuidwest:	x: 229098	y: 164523
	Zuidoost:	x: 229133	y: 164535
Coördinaten zone II	Noordwest:	x: 229288	y: 164562
	Noordoost:	x: 229390	y: 164594
	Zuidwest:	x: 229284	y: 164544
	Zuidoost:	x: 229399	y: 164580
Coördinaten zone III	Noordwest:	x: 229104	y: 164505
	Noordoost:	x: 229264	y: 164553
	Zuidwest:	x: 229105	y: 164500
	Zuidoost:	x: 229278	y: 164534
Projectnummer BAAC Vlaanderen	2019-0805		
ID in akte genomen AN	ID10376 ¹		
Oppervlak plangebied AN	54.994 m ²		
Oppervlakte advieszone Nota	41.770 m ²		
Landschappelijk bodemonderzoek	Projectcode	2019A143	
	Veldwerkleider	Piotr Pawełczak (archeoloog-aardkundige)	
	Erkende archeoloog	Inger Woltinge 2015/00023	
	Betrokken actoren	Alexander Comeyne (aardkundige) Charlotte Desmet (aardkundige)	
	Betrokken derden	Meet-Het	
Proefsleuvenonderzoek	Projectcode	2023K252	
	Veldwerkleider	Michiel Steenhoudt (archeoloog - assistent-aardkundige)	
	Erkende archeoloog	BAAC Vlaanderen bvba (OE/ERK/Archeoloog/2015/00020)	
	Betrokken actoren	Ben Van Genechten (archeoloog)	
	Betrokken derden	/	

¹ LINTEN 2019

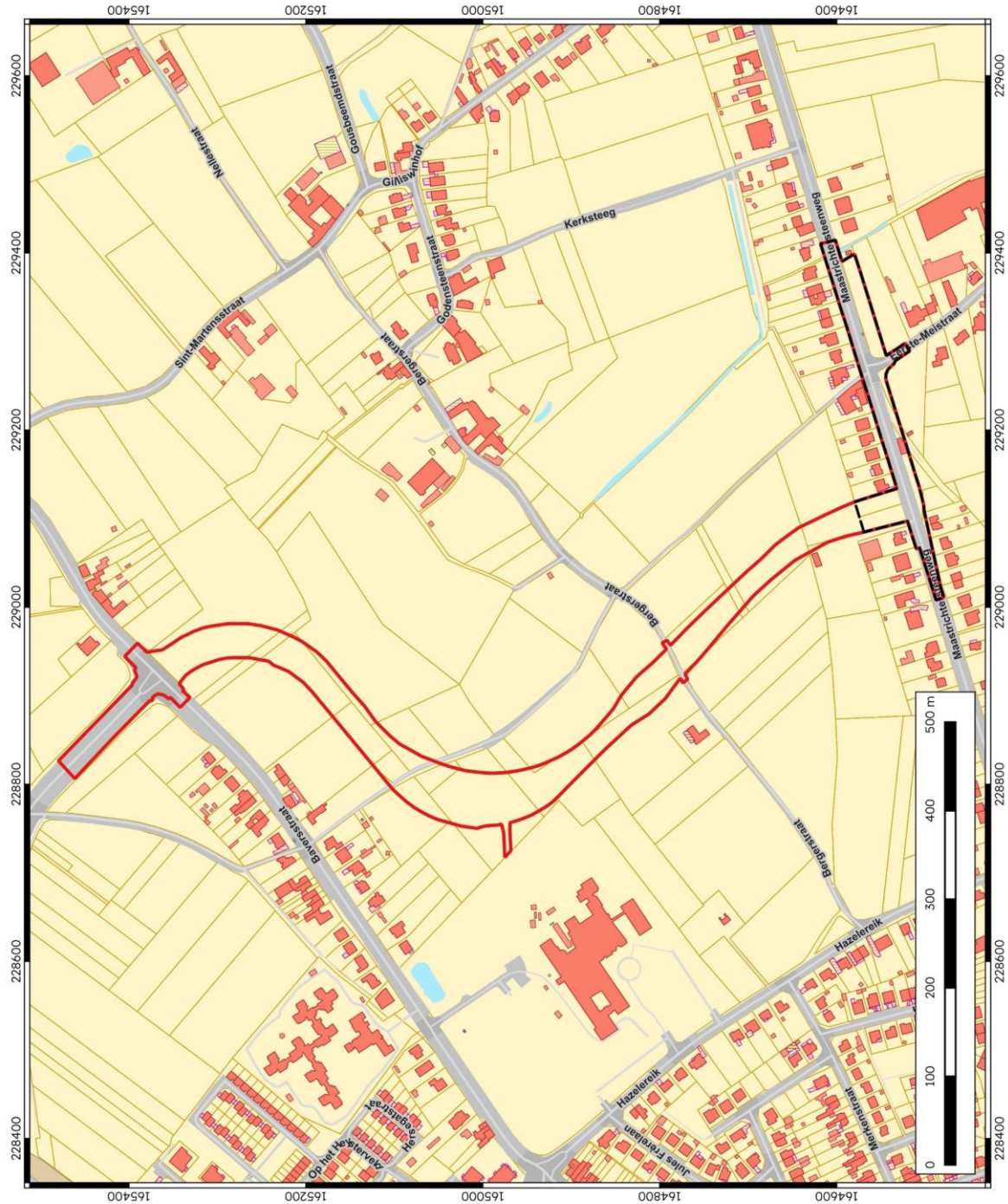
Alle in dit document gebruikte plannen zijn afkomstig uit de catalogus van Geopunt Vlaanderen² of het portaal Databank Ondergrond Vlaanderen³, tenzij anders vermeld.



Plan 1: Plangebied op topografische kaart (digitaal; 1:10.000; 30.11.2023)

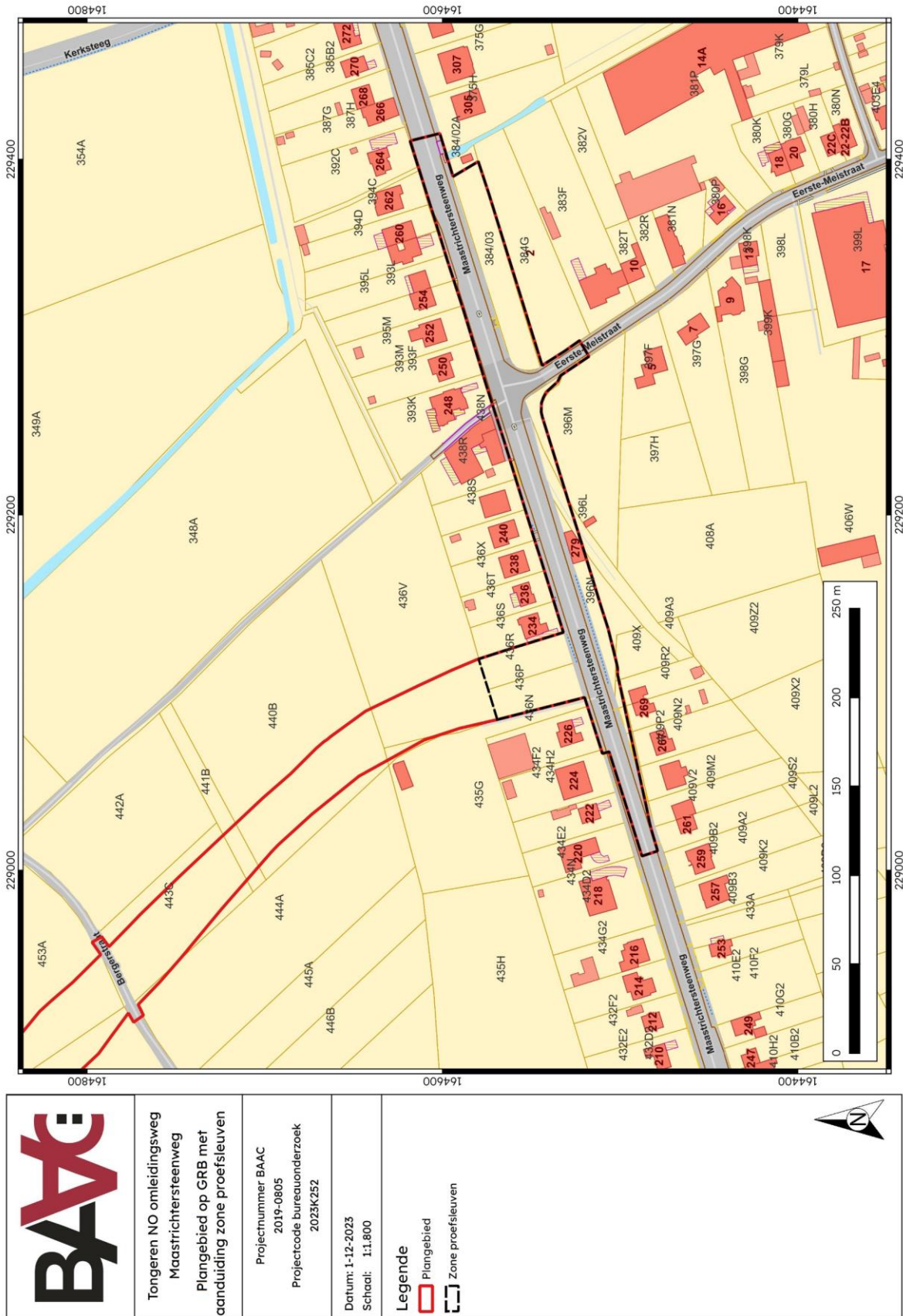
² GEOPUNT VLAANDEREN 2023 – administratief, historisch, orthofotografisch

³ DATABANK ONDERGROND VLAANDEREN 2023 – geografisch



	Tongeren NO omleidingsweg Maastrichtersteenweg Plangebied op GRB met aanduiding zone proefsleuven	Projectnummer BAAC 2019-0805 Projectcode bureauonderzoek 2023K252	Datum: 1-12-2023 Schaal: 1:4.000	Legende  Plangebied  Zone proefsleuven 
---	--	--	---	--

Plan 2: Plangebied met aanduiding van de proefsleuvenzone uit onderhavig document op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 01.12.2023)



Plan 3: Detail pangebied met aanduiding van de proefsleuvenzone uit onderhavig document op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 01.12.2023)

1.2 Aanleiding

1.2.1 Algemeen

De voorliggende nota omvat de uitgestelde uitvoer van de maatregelen opgelegd na eerder archeologisch vooronderzoek. Dit werd gerapporteerd in de archeologienota “Archeologienota Tongeren, noordoostelijke omleidingsweg fase 2” (ID10376)⁴. Het reeds uitgevoerde vooronderzoek omvatte enkel een bureauonderzoek. Dit bureauonderzoek werd in de loop van 2019 uitgevoerd door BAAC Vlaanderen. De synthese van het bureauonderzoek luidde als volgt:

“Het plangebied bevindt zich in geomorfologisch opzicht op het Plateau van droog Haspengouw en loopt dwars over de waterscheidingskam tussen het Schelde- en het Maasbekken. De Jeker stroomt op 600 m ten zuiden van het plangebied. Het tertiair substraat wordt gevormd door afzettingen van de Formatie van Sint-Huibrechts-Hern, de Formatie van Borgloon en de Formatie van Bilzen. Hierboven werden in het quartair eolische afzettingen afgezet die bestaan uit loesspakketten van variërende dikte. De bodemkaart toont de aanwezigheid van droge en matig droge leemgronden met textuur B-horizont en van gronden bestaan uit leemmateriaal geërodeerd van de hoger liggende plateaugronden.

De omgeving van Tongeren is met zijn glooiende landschap en vruchtbare bodem sinds jaar en dag een uitstekende locatie voor menselijke occupatie. In de nabije omgeving werden verschillende archeologische onderzoeken uitgevoerd en werd een groot aantal CAI-locaties vastgesteld. De vondsten uit het plangebied en de directe omgeving dateren uit de steentijden, de late ijzertijd, de Romeinse periode, de middeleeuwen en de nieuwe tijd. Zowel de late ijzertijd als de Romeinse periode zijn het sterkst vertegenwoordigd, met een groot aantal muntvondsten en Romeins bouw materiaal dat op de akkers in en rond het plangebied werd aangetroffen. Uit de middeleeuwen zijn behalve een vroegmiddeleeuws vlakgraf geen sporensites gekend in de directe omgeving. Er werden enkele losse vondsten gedaan die dateren uit de late middeleeuwen. De eerste cartografische bronnen, vanaf de tweede helft van de 18de eeuw, situeren het plangebied in een agrarische zone opgedeeld in percelen bestemd voor akkerbouw. De percelen waren bereikbaar door een net van aarden wegen die ook de omliggende gehuchten met elkaar verbonden. De resultaten van het bureauonderzoek wijzen dan ook op een middelhoog tot hoog potentieel voor de aanwezigheid van steentijdartefactsites, een zeer hoog potentieel voor sporensites uit de metaaltijden en de Romeinse periode en een hoog potentieel voor sites uit de middeleeuwen. Voor sites uit de nieuwe en nieuwste tijden is het potentieel eerder laag met uitzondering van sporen die terug te brengen zijn tot militaire kampementen uit het midden van de 18de eeuw, waarvoor een zeer hoog potentieel geldt.

Om deze reden wordt beslist om in eerste instantie verder vooronderzoek zonder ingreep in de bodem te adviseren. Een deel van het plangebied is uitgesloten van verder archeologisch onderzoek omdat de geplande werken overeenstemmen met de bestaande wegkoffer en geen bijkomende verstoring in de ondergrond zullen veroorzaken. Echter, de volledige zone buiten de bestaande verharde wegen bleef steeds onbebouwd en onverhard. Op deze locatie is er dan ook een grote kans op ongeroerde bodems. Om deze reden werd beslist in eerste instantie verder vooronderzoek te adviseren in de vorm van veldkartering en een landschappelijk booronderzoek. Als uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat de oorspronkelijke bodemprofielen (plaatselijk) goed bewaard zijn, zal een verkennend archeologische booronderzoek volgen, eventueel gevolgd door een waarderend archeologisch onderzoek en

⁴ LINTEN 2019

een proefsleuvenonderzoek. Het voortgezet vooronderzoek kan pas worden uitgevoerd wanneer de terreinen in eigendom zijn van de opdrachtgever."

1.2.2 Geplande werken en impactanalyse

Om een oplossing te bieden aan de huidige congestieproblemen op de ringweg van Tongeren, De Wallen, neemt het Agentschap Wegen en Verkeer Limburg het initiatief een noordoostelijke omleidingsweg Tongeren te realiseren. Het betreft de aanleg van een nieuwe weg tussen de N79 – Maastrichtersteenweg en de N758 – Baversstraat en een nieuwe aansluiting met het Algemeen Ziekenhuis Vesalius Tongeren. Hierbij worden eventueel in het plangebied aanwezige archeologische waarden onherroepelijk vernietigd. De aard en omvang van de ingrepen worden hieronder beschreven.

De aansluiting van de geplande weg met de Baversstraat en de Maastrichtersteenweg zal worden gemaakt. Hiervoor zullen beide wegen ter hoogte van het nieuwe kruispunt worden heraangelegd. In het noorden, aan de Baversstraat, zal dit geen nieuwe verstoringen van de ondergrond met zich meebrengen. Het gaat om de heraanleg van een bestaande weg en het bestaande gabarit zal gerespecteerd worden.

In het zuiden, aan de Maastrichtersteenweg, zal de bestaande weg ter hoogte van de nieuwe aansluiting verbreed worden. Een strook van ca. 7 m breed zal aan de bestaande weg worden toegevoegd en zal plaats bieden aan een deel van de rijweg, een fietspad en een bushalte. De opbouw zal hetzelfde zijn als die van de rest van de aan te leggen verharding (zie verder).

Voor de aanleg van deze strook zullen twee woningen gesloopt worden en de aanwezige verharding worden verwijderd.

De nieuw aan te leggen weg zal een lengte hebben van 1.106 m en zal voorzien zijn van een berm, een geluidswal, een gracht, een berm, een rijweg, een middenberm en nogmaals een rijweg, een berm, een gracht, een geluidswal en een berm, plaatselijk voorzien van een mountainbikepad.

- Berm: zachte berm aan weerszijden met een breedte die afhankelijk is van de ligging van de aangrenzende perceelsgrenzen, variërend van 0 tot ca. 9m. In deze berm wordt gras ingezaaid.
- Geluidswallen: waar de nieuwe weg in de nabijheid van woningen wordt aangelegd, zullen geluidswallen worden voorzien. Dit is het geval bij de aansluiting met de Maastrichtersteenweg, op percelen 436N, 436P en 436V en tussen de aansluiting met het ziekenhuis en de Baversstraat op percelen 458A, 461A2, 1K, 5A en 14A. Op deze laatste percelen is bijkomend een geluidswal voorzien met een breedte van 6,50 m en een hoogte van 4 m.
- Gracht: de gracht, voorzien aan beide zijden van de dubbele rijbaan, zal een breedte hebben van 2,5 m en een diepte van ca. 1 m.
- Berm: in de berm van 1,5 m breed tussen gracht en rijweg zal 1 m voorzien zijn voor nutsleidingen. De diepte van deze uitgraving zal ca. 1,5 m bedragen.
- Rijweg: de totale breedte van de rijweg is 4,40 m. De rijbaan zelf heeft een breedte van 3,60 m en wordt aan beide zijden voorzien van een goot van 50 en 30 cm breed. Voor de verharding en fundering wordt op een dikte van 80 cm gerekend.
- Middenberm: op verschillende plaatsen is een middenberm voorzien, met name aan en rond de kruispunten en aftakkingen met andere wegen. De breedte hiervan varieert naargelang de locatie.

- Mountainbikepad: in het noordelijke deel van het tracé, ter hoogte van percelen 8B, 13A, 15A en 16A is aansluiting met een bestaand mountainbikepad voorzien. Dit pad wordt doorgetrokken tot aan het fietspad van de Baversstraat. Het pad heeft een breedte van 3 m.

Voor de opbouw van de verharding moet gerekend worden op een dikte van ca. 80 cm.

Ter hoogte van de kruising met de Bergerstraat wordt een fiets- en voetgangersbrug voorzien. De aanleg hiervan veroorzaakt geen bijkomende verstoringen in de ondergrond bovenop de reeds geplande verstoringen voor de aanleg van de weg.

Er wordt een aansluiting voorzien met het Algemeen Ziekenhuis Vesalius. Binnen de huidige aanvraag zal deze aansluiting lopen tot aan de perceelsgrens van het ziekenhuis (479B). De aansluiting op het terrein van het ziekenhuis zal in een andere vergunningsaanvraag worden opgenomen.

De geplande werken zullen een grote impact op de ondergrond met zich meebrengen, en dit voor de volledige lengte en breedte van het tracé, zoals is weergegeven op de lengteprofielen.

Afstand: 0 - ca. 100 m (vanaf het zuiden): de ontworpen hoogte komt grotendeels overeen met de bestaande hoogte. Dit betekent dat een uitgraving van ca. 1 m voorzien zal zijn over de volledige breedte van de geplande ingreep.

100 - 185 m: de ontworpen hoogte zal de huidige maaiveldhoogte met maximum 1,55 m overstijgen. Vanaf ca. 130 tot ca. 160 m zal hiervoor de teelaarde worden verwijderd, elders zal een uitgraving gebeuren tot maximum 1 m onder het maaiveld.

185 - 490 m: de ontworpen hoogte bevindt zich tussen 0 en ca. 7,60 m onder het huidige maaiveld. Over de gehele lengte zal een verdieping tussen 1 en ca. 8,60 m plaatsvinden. De grootste verdieping zal zich ter hoogte van de Bergerstraat situeren, waar ook de voetgangersbrug is gepland. De verstoringdiepte bedraagt op het diepste punt ca. 1,5 m meer dan weergegeven op de lengteprofielen in bijlage 1. De definitieve plannen hiervoor zijn nog in opmaak maar deze aanpassing heeft geen invloed op de breedte van de verstoring of op de impact van de werken in de bodem aangezien er hier gerekend wordt op een volledige verstoring van de ondergrond.

490 - 1010 m: de ontworpen hoogte komt nagenoeg overeen met de bestaande hoogte. Hier moet worden gerekend op een verdieping van ca. 1 m.

1010 - 1075 m: de ontworpen hoogte bevindt zich ca. 1,5 m boven de bestaande hoogte. Hier zal enkel de teelaarde worden verwijderd.

Werfinrichting

Er zijn nog geen beslissingen genomen met betrekking tot grondstockage en locatie van werfketen. Over deze zaken zal door de aannemer van de werken beslist worden zodra de opdracht is toegewezen.

Er zullen geen werfwegen worden aangelegd aangezien de werf bereikbaar is via de N79 of de N758.



Figuur 1: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting⁵ op orthofoto⁶

⁵ Plan aangebracht door initiatiefnemer.

⁶ AGIV 2019c.

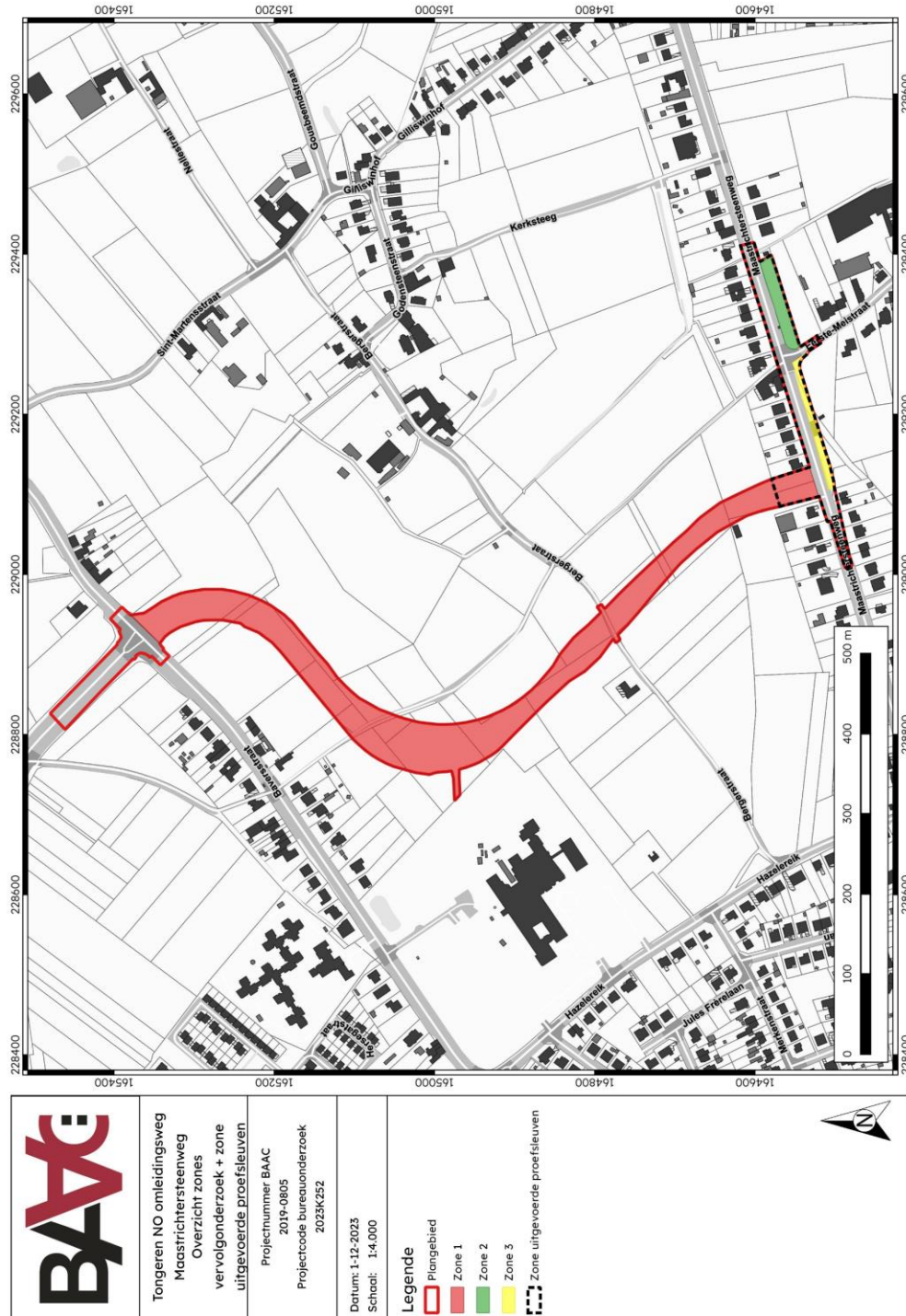
1.3 Onderzoekstraject

Het verder vooronderzoek opgelegd in het Programma van Maatregelen bij archeologienota ID10376⁷ omvatte in eerste instantie een veldkartering en een landschappelijk booronderzoek. Als uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat de oorspronkelijke bodemprofielen (plaatselijk) goed bewaard zijn, zal een verkennend archeologisch booronderzoek volgen, eventueel gevolgd door een waarderend archeologisch onderzoek en een proefsleuvenonderzoek. Het voortgezet vooronderzoek kan pas worden uitgevoerd wanneer de terreinen in eigendom zijn van de opdrachtgever.

Advies	Oppervlak / aantal	Tijdstip	Voorwaarde
Veldkartering	Enkel zone 1: 38.726 m ²		Toegankelijkheid terrein
Landschappelijke boringen	Totaal: 50 Zone 1: 43 Zone 2: 4 Zone 3: 3		Toegankelijkheid terrein
Verkennde archeologische boringen	Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek	Na positief advies van het landschappelijk booronderzoek	Aktename archeologienota Voldoende intact bewaarde bodem (1) Toegankelijkheid terrein
Waarderende archeologische boringen	Afhankelijk van de resultaten van het verkennend archeologisch booronderzoek	Na positief advies van het verkennend archeologisch booronderzoek	Aktename archeologienota Artefact(en)/indicatoren in minstens één boring in het verkennend archeologisch booronderzoek (2) Toegankelijkheid terrein
Proefputten ivv steentijd artefactensites	Afhankelijk van de resultaten van het waarderend archeologisch booronderzoek	Na positief advies van het waarderend archeologisch booronderzoek	Aktename archeologienota Enkel indien op basis van voorgaande stappen niet afdoende mogelijk is een begrenzing van aangetroffen cluster(s) af te lijnen Toegankelijkheid terrein
Proefsleuven/-putten	Totaal: 2.510 lopende m / 42 sleuven	Na positief advies van het landschappelijk booronderzoek en na negatief steentijdpotentieel of na	Aktename archeologienota Na sloop bestaande gebouwen

⁷ LINTEN 2019

	Zone 1: 2.304 m / 35 sleuven	afloop van het steentijdonderzoek	Toegankelijkheid terrein
	Zone 2: 126 m / 3 sleuven		
	Zone 3: 80 m / 4 sleuven		



Plan 4: Plangebied met overzicht zones vervolgonderzoek + zone uitgevoerde proefsleuven (digitaal; 1:1; 01.12.2023)

1.4 Afwijkingen onderzoekstraject t.o.v. de archeologienota

Reeds in de loop van 2019 werd binnen het plangebied een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd. Wegens voortschrijdend inzicht werd er door de opdrachtgever voor gekozen het verdere archeologisch onderzoek gefaseerd uit te laten voeren. Hierbij zouden in eerste instantie de terreinen gelegen langs de Maastrichtersteenweg (Plan 4) onderzocht worden. In dit document worden dan ook de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek (zones 1, 2 & 3), veldkartering (uiterste zuiden zone 1; percelen 436N & 436P) en het proefsleuvenonderzoek (uiterste zuiden zone 1, zone 2 & 3) besproken.

2 Veldkartering d.m.v. metaaldetectie

2.1 Beschrijvend gedeelte

2.1.1 Onderzoeksopdracht

Volgens de Code van Goede Praktijk dient een veldkartering te worden uitgevoerd in regelmatige raaien. De afstand daartussen laat een terreindekkende visuele waarneming toe van vondsten, evenals een adequate inzameling daarvan. Bij de vaststelling van een vondstenconcentratie wordt de afstand tussen de raaien verkleind om de spreiding van die concentratie gedetailleerd in kaart te brengen. Elk terrein wordt minstens twee maal gekarteerd: hetzij door twee verschillende personen op hetzelfde moment en onder dezelfde terrein- en weersomstandigheden, hetzij door eenzelfde persoon op verschillende momenten, onder andere terrein- en weersomstandigheden.

Bij een veldkartering worden alle relevante archeologische vondsten ingezameld. Vondstenconcentraties worden geregistreerd met x- en y-coördinaten (planimetrie in Lambertcoördinaten (EPSG:31370)). De coördinaten worden ingemeten met een nauwkeurigheidsgraad van minimaal 2 meter.

Landschappelijke elementen die relevant zijn voor de veldkartering of die gerelateerd zijn aan een archeologische site worden steeds ingemeten en op plan aangeduid.

Indien op basis van het bureauonderzoek verwacht wordt dat een archeologische site aanwezig kan zijn waarvoor metalen vondsten relevante informatie opleveren, wordt de veldkartering uitgebreid met een onderzoek met behulp van een metaaldetector om vondsten uit de bouwvoor op te sporen en in te zamelen. Van iedere relevante vondst worden de x- en y-coördinaten individueel ingemeten (planimetrie in Lambertcoördinaten (EPSG:31370) met een nauwkeurigheidsgraad van minimaal 2 meter.

Enkel zone 1 komt in aanmerking voor een vooronderzoek in de vorm van veldkartering door middel van metaaldetectie

2.2 Werkwijze en strategie van het vooronderzoek

2.2.1 Methode en technieken

De metaaldetectie van het maaiveld werd uitgevoerd in regelmatige raaien van 5 meter onderlinge afstand. Hiervoor werden looplijnen met jalons uitgezet en gebruik gemaakt van een XP Deus II metaaldetector met metaaluitlesing en hoogfrequente zoekinstelling.

2.2.2 Organisatie van het vooronderzoek

De metaaldetectie werd uitgevoerd door B. Van Genechten op 28 november 2023. Hierbij werd gebruik gemaakt van een metaaldetector met metaaluitlesing en hoogfrequente zoekinstelling (XP Deus II). Het onderzoek werd uitgevoerd in regelmatige raaien van 5 meter onderlinge afstand. Hiervoor werden looplijnen met jalons uitgezet.

2.2.3 Afwijkingen uitvoer onderzoek

Het merendeel van de terreinen van onderzoekzone 1 zijn nog niet in eigendom van de opdrachtgever. Tot op heden werd enkel binnen het uiterste zuiden van zone 1 (Tongeren, Afdeling 6, Sectie C, Percelen 436N & 436P; ca. 1.850 m²) een veldkartering door middel van metaaldetectie uitgevoerd.

Reeds tijdens het veldwerk werd een selectie van het vondstmateriaal doorgevoerd. Duidelijk recente vondsten en/of afval werden niet ingemeten, maar wel meegenomen om vervuiling van het plangebied tegen te gaan.



Figuur 2: Terreinfoto uiterste zuiden onderzoekszone 1 (Percelen 436N & 436P).

2.3 Assessmentrapport veldkartering d.m.v. metaaldetectie

2.3.1 Analyse

Tijdens de metaaldetectie werden geen noemenswaardige metalen artefacten aangetroffen. De bouwvoor bevatte relatief veel recent afval (fragmenten aluminium, conservenblik, folie, etc.) en een handvol voorwerpen die allicht aan – de bouw van – de verdwenen woning gerelateerd zijn. Wegens het gebrek aan archeologische waarde, werd tijdens het veldwerk beslist dit materiaal niet te registreren en in te zamelen.

3 Landschappelijk bodemonderzoek

3.1 Beschrijvend gedeelte

3.1.1 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.

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

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

3.2 Werkwijze en strategie van het vooronderzoek

3.2.1 Methode en technieken

Om een beeld te bekomen van de bodemopbouw in het plangebied⁸ 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 ca. 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. Er werden uiteindelijk, verspreid over het plangebied, 35 boringen

⁸ Voor de fotografische documentatie van het plangebied zie *Bijlage Terreinfoto's*.

uitgevoerd (Plan 5, Plan 6). De maximale boordiepte bedroeg 200 cm onder het maaiveld. De boringen werden per laag of horizont lithologisch en bodemkundig beschreven. Belangrijke bodemeigenschappen, zoals textuur, oxidoreductie, kalkgehalte, biologische processen, chemische processen en bodemhorizonten werden gedetermineerd en beschreven. De beschrijving van de boringen gebeurde conform de *FAO guidelines for soil description* en de Code van Goede Praktijk. Tijdens het landschappelijk booronderzoek werden geen vondsten gedaan of sporen aangetroffen. Er werden geen stalen ingezameld en er is ook geen nood aan conservatie.

3.2.2 Organisatie van het vooronderzoek

Op 13 en 14 augustus 2019 werden door aardkundigen Alexander Comeyne, Charlotte Desmet en Piotr Pawełczak 35 boringen geplaatst binnen het plangebied. De bedoeling van de boringen bestond in het controleren van de gaafheid 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. Ook een grindboor van 7 cm en een keienvanger werden gebruikt.

3.2.3 Afwijkingen uitvoer onderzoek

Als gevolg van het hoge percentage van natuurlijk grind in de bodem (Figuur 3) en plaatselijk sterke uitdroging was het op meerdere plekken onmogelijk om de gewenste diepte te raken. Ook talrijke verplaatsingen van bepaalde boorpunten en gebruik van een grindboor en een keienvanger leverden geen positieve resultaten op. Daardoor werd de maximale boordiepte plaatselijk sterk beperkt tot minder dan 100 cm onder het maaiveld.

Op het terrein werd het bovendien duidelijk, dat bepaalde percelen nog steeds met maïs begroeid waren hoewel de percelen als toegankelijk en vrij werden aangeduid in de communicatie. Als resultaat konden boringen 25 tot en met boring 31 niet uitgevoerd worden. Deze boorpunten waren op percelen 453A, 453B en 443C ingepland (Figuur 4, Figuur 5, Figuur 6, Figuur 7, Figuur 8). De uitvoering van deze boringen met maïs daarop zou niet alleen technisch gezien moeilijk zijn maar zou ook tot een ernstige vernieling van oogst leiden.

Boring 40 kon op de oorspronkelijk locatie niet uitgevoerd worden, omdat perceel 436N grotendeels met een metalen omheining omcirkeld was waarvan het poortje gesloten was (Figuur 9, Figuur 10). Daarom werd deze boorpunt ongeveer 13 m ten oosten geplaatst, op perceel 436P.

Boring 41 moest ook op een grasstrook naast de weg verplaatst worden, omdat de grind- en puinrijke inrit oppervlakte ondoordringbaar was. Ook op de grasstrook was de bodem moeilijk te penetreren waardoor alleen een beperkte diepte bereikt werd.

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



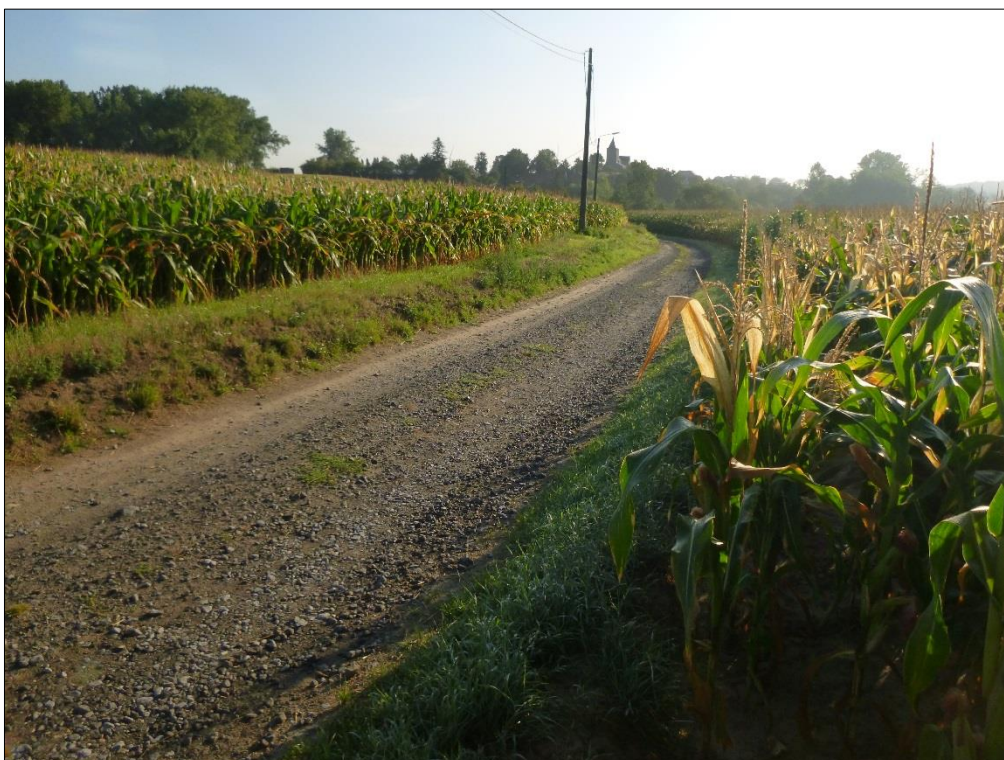
Figuur 3: Natuurlijk grind kwam in grote hoeveelheden op de oppervlakte en in de bodem.



Figuur 4: Boorpunt 24 aangeduid met een rood stokje. In de achtergrond dicht met maïs begroeide perceel 453B.



Figuur 5: Zuidwestelijke hoek van met maïs begroeide perceel 453A zoals gezien vanuit de Bergerstraat richting noord.



Figuur 6: De met maïs begroeide percelen op beide kanten van de Bergestraat richting noordoost (links perceel 453A en rechts perceel 44).



Figuur 7: Zuidwestelijke rand van met maïs begroeide perceel 433C richting zuidoost.



Figuur 8: Uitvoering van boring 32. In de achtergrond de zuidoostelijke rand van met maïs dicht begroeide perceel 433C.



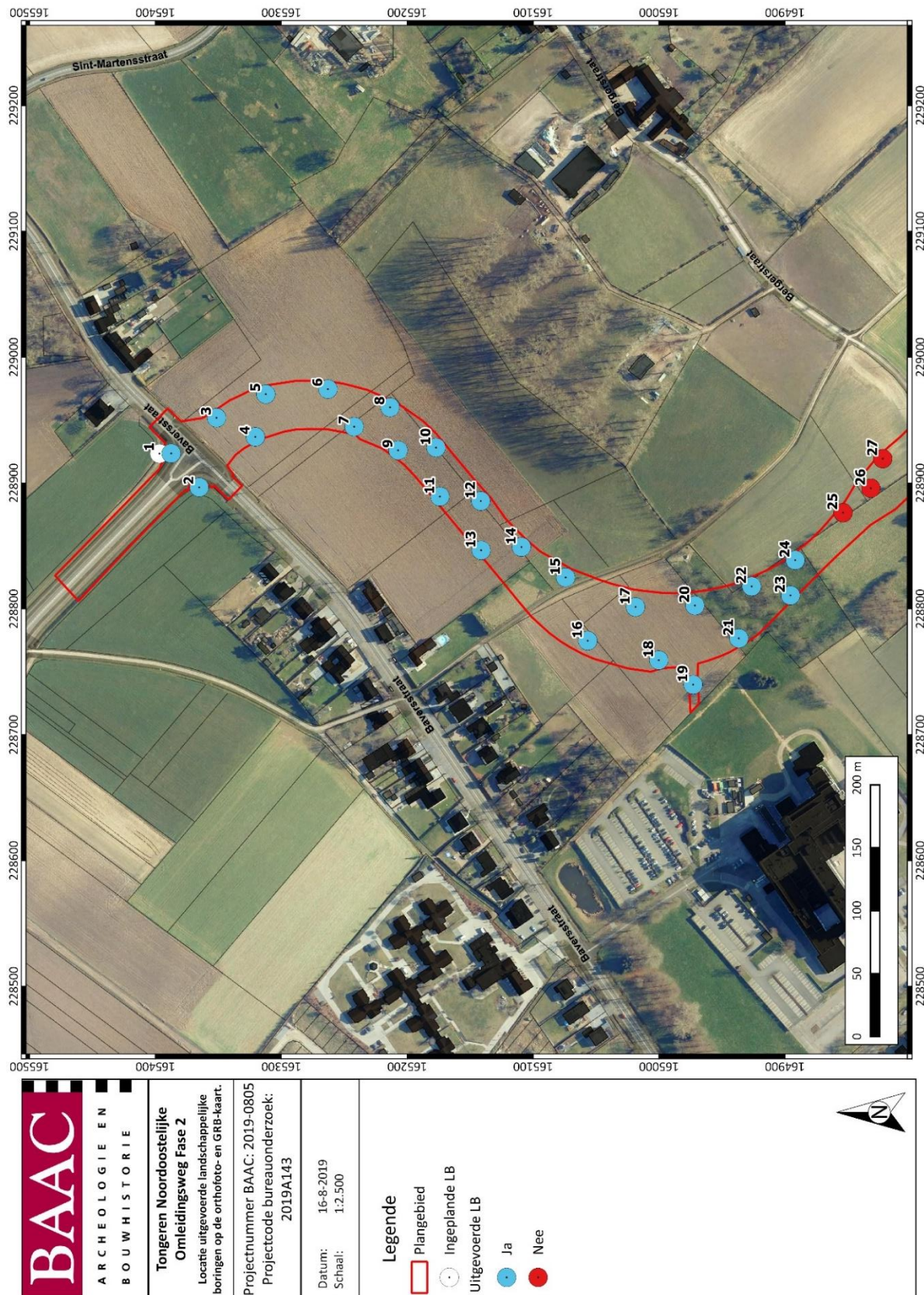
Figuur 9: De gesloten poort naar een tuin gelegen op perceel 436N achter het gebouw (Maastrichtersteenweg 230).



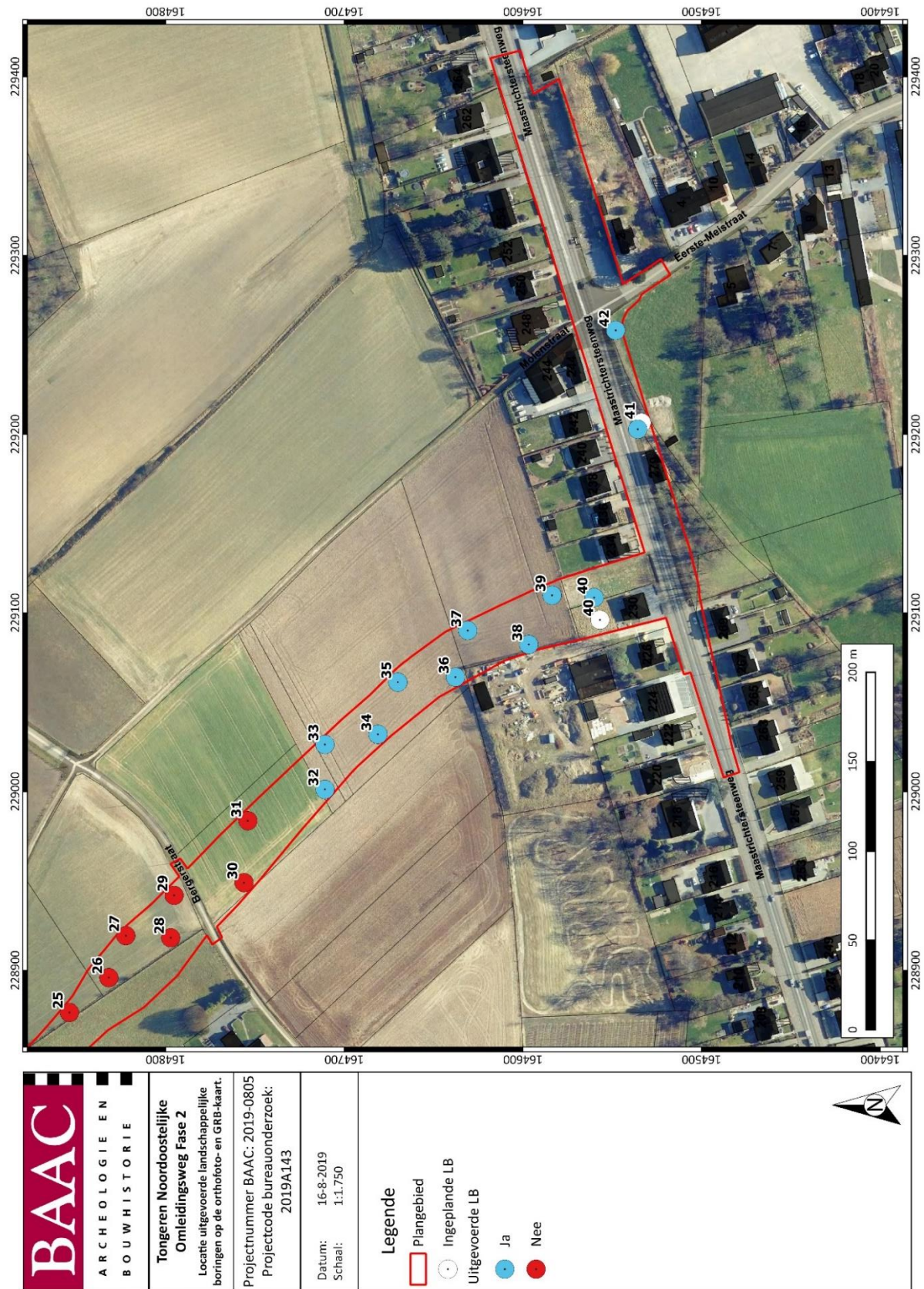
Figuur 10: Nieuwe locatie boring 40 op perceel 436P.

3.2.4 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding

Er werd geen beroep gedaan op externe specialisten.



Plan 5: Situering van de landschappelijke boringen (1-27) op de orthofoto- en op de GRB-kaart.



Plan 6: Situering van de landschappelijke boringen (25-42) op de orthofoto- en op de GRB-kaart.

3.3 Assessmentrapport landschappelijk bodemonderzoek

3.3.1 Assessment onderzoeksterrein

Landschappelijke, geografische en geofysische situering (uit archeologienota ID10376⁹)

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

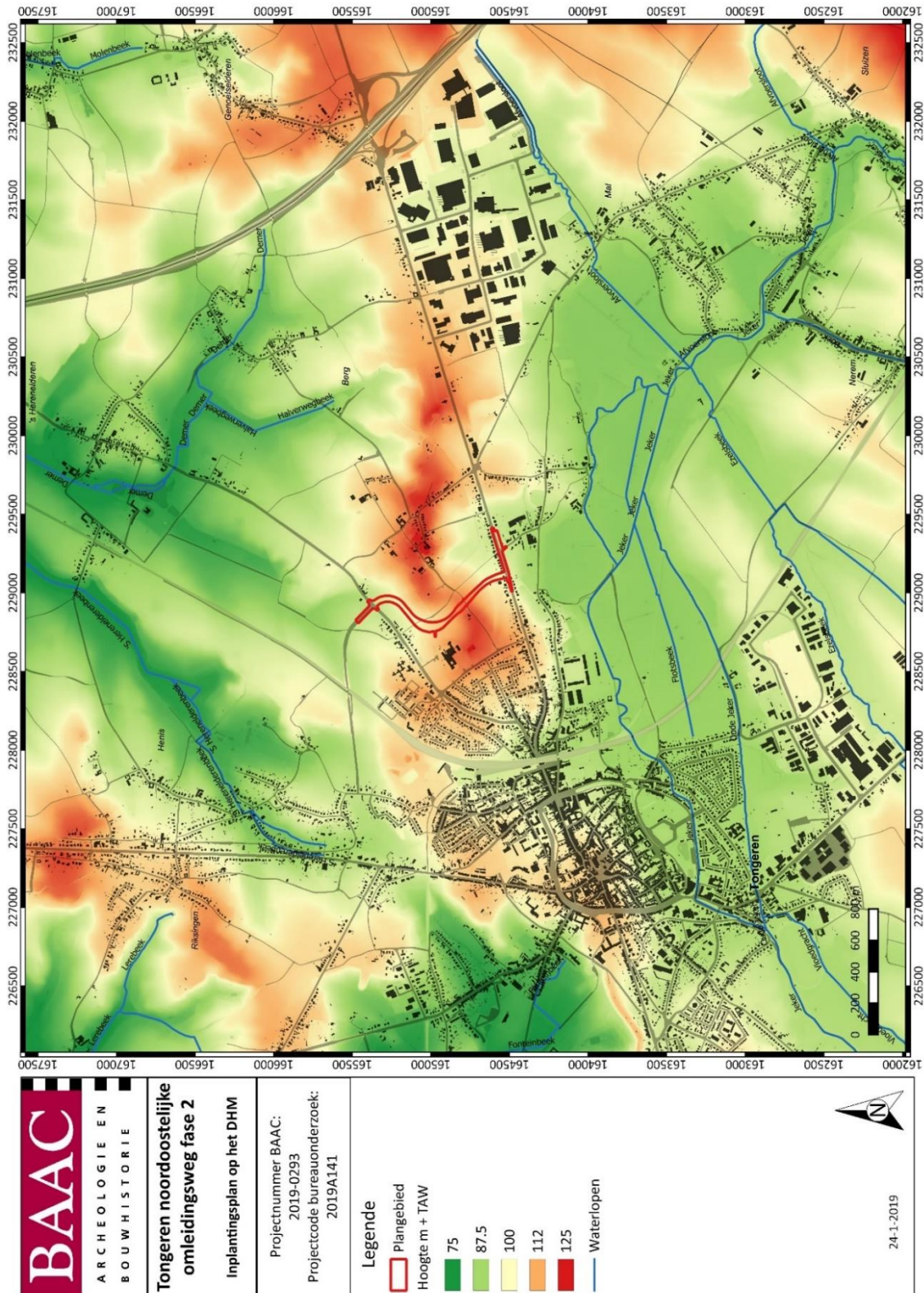
Topografische situering

Het plangebied Tongeren noordoostelijke omleidingsweg fase 2 is gelegen te Berg, een deelgemeente van de stad Tongeren, op ca. 1,3 km ten noordwesten van het centrum van Tongeren en op ca. 400 m ten westen van de kerk van Berg. Onmiddellijk ten westen van het plangebied bevindt zich het Algemeen Ziekenhuis Vesalius. Het grootste deel van het plangebied bestaat uit akkers en weilanden en is dus onbebouwd. Het plangebied wordt in het zuiden afgebakend door de N79, de Maastrichtersteenweg en in het noorden door de N758, de Baversstraat. Het geplande wegtracé snijdt twee bestaande onverharde landwegen: de Bergerstraat en de Molenweg.

Het plangebied loopt dwars over de waterscheidingskam tussen het Schelde- en het Maasbekken, zoals ook te zien is op Figuur 11. De Bergerstraat volgt deze kam ongeveer en ook het centrum van Berg ligt bovenop deze kam. Het hoogste punt in het landschap bevindt zich op 126,86 m + TAW.

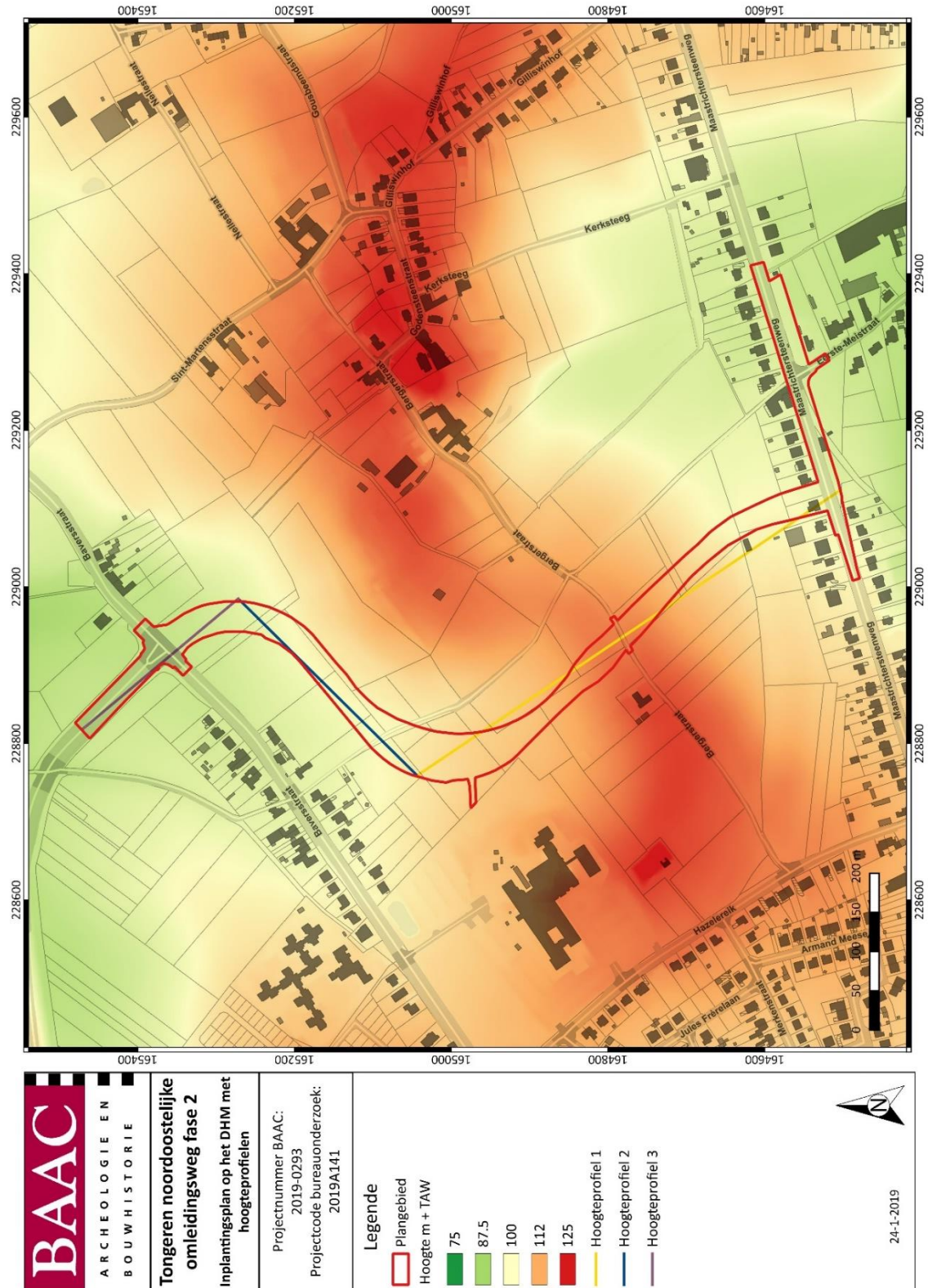
De omgeving rond het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 92 en 116 m + TAW (Figuur 12 en Figuur 13). Dit grote verschil is volledig toe te schrijven aan de waterscheidingskam die het plangebied doorkruist. Het hoogste punt in het projectgebied situeert zich met een hoogte van ongeveer 116 m + TAW ten noorden van de Bergerstraat. De heuveltop is hier enigszins langgerekt in O-W-richting, waarbij het reliëf vanop de Bergerstraat ter hoogte van het plangebied nog stijgt in westelijke richting. Naar het oosten toe, richting Berg, daalt het eerst tot aan de Molenstraat, om vervolgens weer te stijgen richting Berg. Zowel in noordelijke als in zuidelijke richting daalt het reliëf sterk.

⁹ <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/10376>



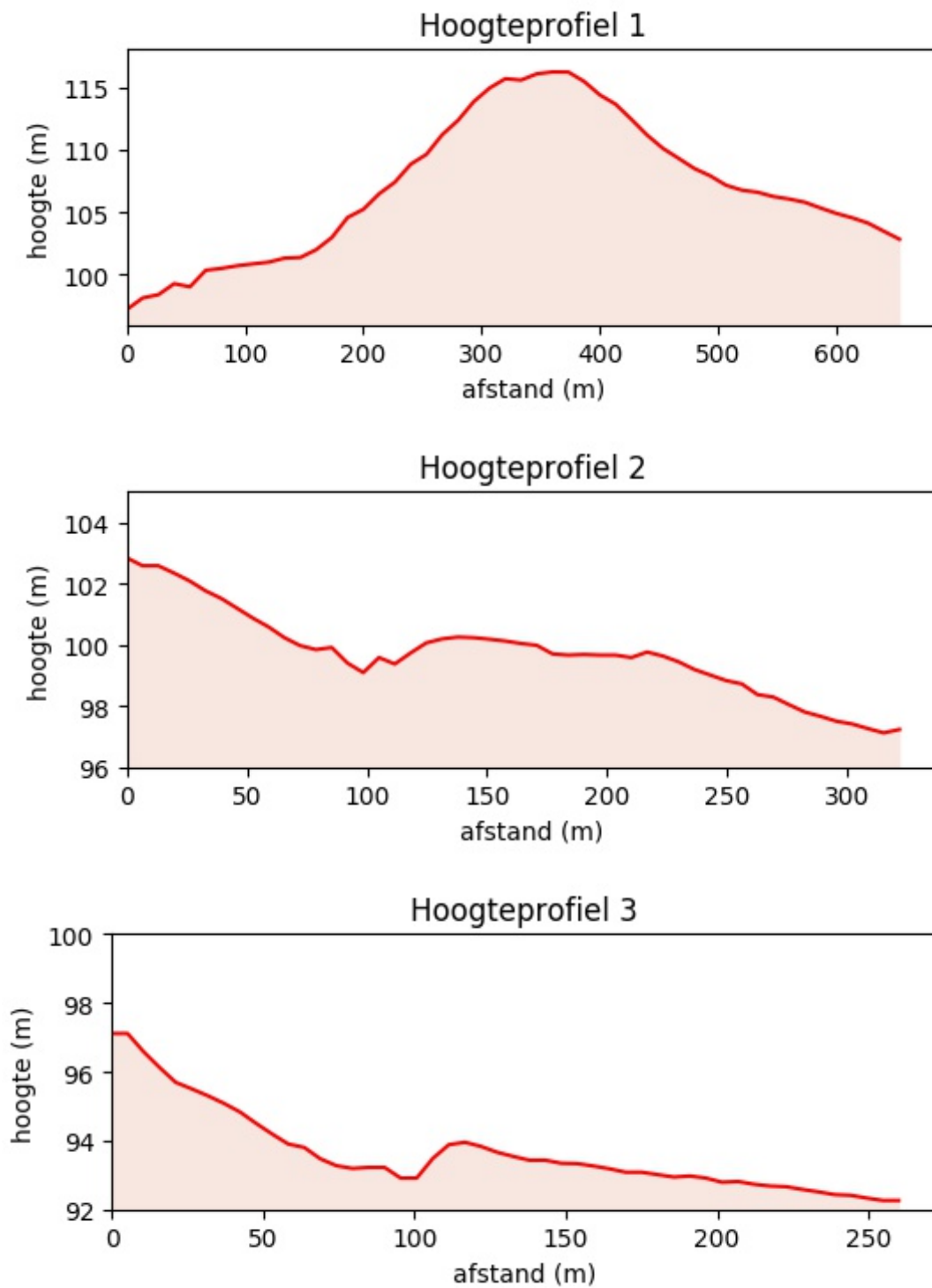
Figuur 11: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM)¹⁰ (1:20.000, digitaal, 24-01-2019)

¹⁰ AGIV 2019a.



Figuur 12: Plangebied en hoogteprofielen op het DHM¹¹ (1:4.000, digitaal, 24-01-2019)

¹¹ AGIV 2019a.



Figuur 13: Hoogteverloop terrein¹²

¹² AGIV 2019a.

Landschappelijke en hydrografische situering

In geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich op het plateau van droog Haspengouw.¹³ Het gaat om een vrij vlak landschap waarin weinig actieve rivieren voorkomen. Wel vindt men er een netwerk van droge dalen die van ZZO naar NNW gericht zijn en die vaak een uitgesproken asymmetrie vertonen. Het krijtsubstraat is er bedekt door een leemmantel waarvan de dikte soms 25 m overtreft en die de hoofdtrekken van het reliëf beïnvloedt. Sommige ruggen zouden een eolische oorsprong kunnen hebben en niet enkel het reliëf van het loessbassin weerspiegelen.¹⁴

Hydrografisch is het plangebied gelegen op de grens van het Demerbekken (in het noorden) en het Maasbekken (in het zuiden), meer bepaald in de deelbekkens van de Bovendemmer en de Jeker en Heeswater. Binnen deze deelbekkens staan de Demer, de 's Herenelderenbeek, de Oude Jeker en de Flotsbeek in voor de afwatering van het plangebied. Binnen het projectgebied zijn er geen waterlopen gesitueerd. De meest nabije waterloop is de Jeker, die op ca. 600 m ten zuiden van het plangebied stroomt. De 's Herenelderenbeek en de Demer bevinden zich op meer dan 1 km ten noorden van het projectgebied (Figuur 11).¹⁵

Paleogeen en neogeen (tertiair)

De omgeving van het plangebied wordt gekenmerkt door afzettingen van de Formatie van Sint-Huibrechts-Hern, de Formatie van Borgloon en de Formatie van Bilzen (Figuur 14).

De Formatie van Sint-Huibrechts-Hern werd gevormd in het boven-eoceen en bestaat uit twee leden: het Lid van Neerrepn en het Lid van Grimmertingen. Omdat het verschil tussen deze twee leden meestal niet duidelijk blijkt uit de beschrijving worden deze leden niet afzonderlijk op de tertiairgeologische kaarten weergegeven. Het Lid van Neerrepn bestaat uit een los fijn groenig zand met veel glimmers en is vaak gelamineerd. Het Lid van Grimmertingen bestaat uit een kleverig zeer fijn zand dat glauconiet- en glimmerhoudend is. Onderaan wordt dit lid veel kleirijker. Soms is een basisgrind bestaande uit platte zwarte silex aanwezig.

De Formatie van Sint-Huibrechts-Hern heeft een dikte van minimum enkele meters op sommige plaatsen waar zij dagzoomt en wordt op andere plaatsen tot 20 à 25 m dik. De basis van deze formatie is een belangrijk erosief oppervlak en markeert een belangrijke hoekdiscordantie met de onderliggende pakketten. Deze hoekdiscordantie wijst op tektonische activiteiten voorafgaand aan deze afzetting.¹⁶

De Formatie van Bilzen werd gevormd in het onder-oligoceen en bestaat uit twee zandpakketten die worden gescheiden door een opvallend kleipakket. De formatie is dus opgedeeld in drie leden: het Zand van Kerniel, de Klei van Kleine Spouwen en het Zand van Berg. Alle drie worden ze beschouwd als een meer kustnabij facies van de Klei van Boom.¹⁷ Het Zand van Kerniel is een grijswit tot geel middelmatig zand met een kleiige basis. Soms komt kwarts- en silexgrind voor. Het zand van Kerniel is in een boorbeschrijving moeilijk te onderscheiden van het Zand van Berg. Slechts wanneer de Klei van Kleine Spouwen eronder wordt aangetroffen is men zeker van de aanwezigheid van de Zanden van Kerniel. De Klei van Kleine Spouwen is een groenig bruine tot geelgrijze zandige klei, vaak kalkhoudend met regelmatig voorkomen van het schelpje '*Nucula comta*'. De Zanden van Berg ten slotte, zijn de onderste lithologisch eenheid van de Rupelgroep en worden aangetroffen onder de Kleine

¹³ DE MOOR & MOSTAERT 1993

¹⁴ VERSTRAELEN 2000: 4.

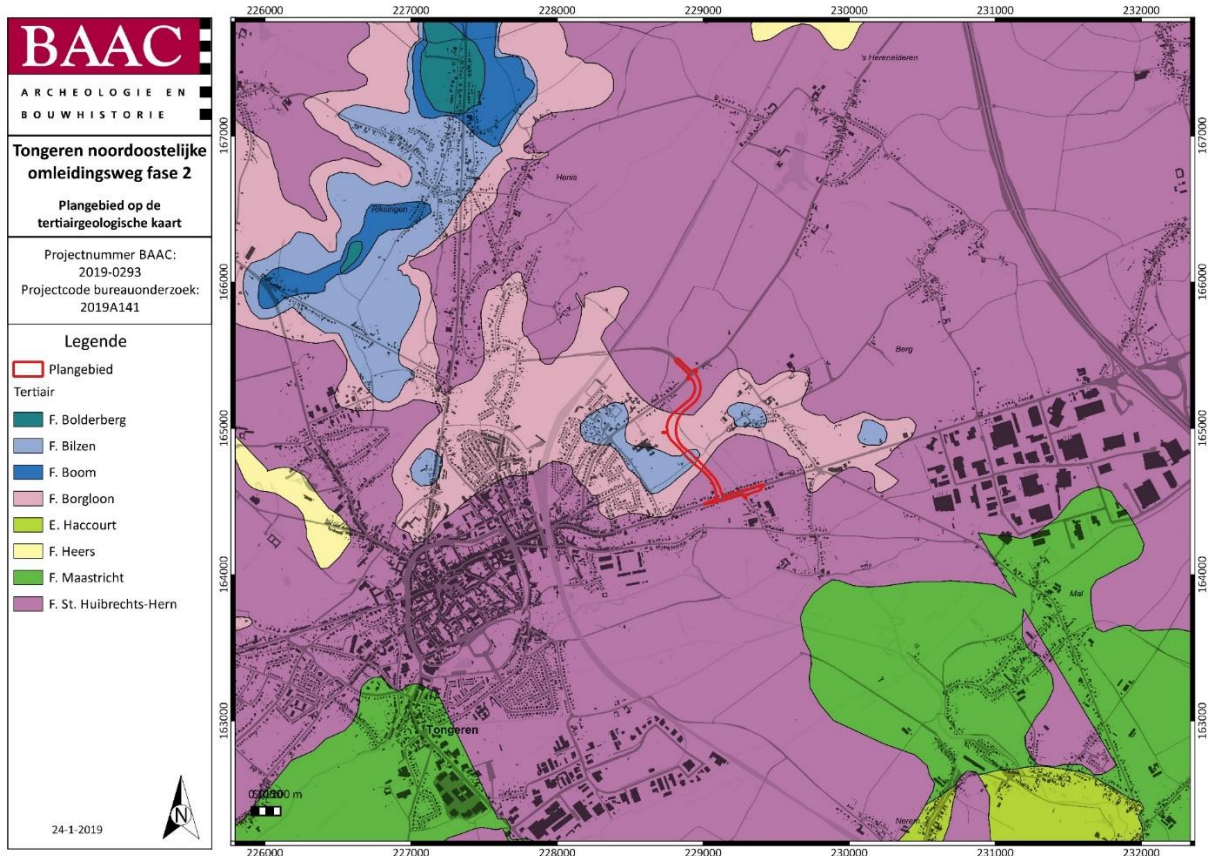
¹⁵ AGENTSCHAP WEGEN EN VERKEER 2018: 238-239.

¹⁶ DE GEYTER 2001: 25-27.

¹⁷ DE GEYTER 2001: 21.

Spouwenklei. Ze bestaan uit een bleekgrijs soms bruinachtig halffijn tot grof licht kleiig zand dat vooral bovenaan veel mariene schelpen bevat.¹⁸

De Formatie van Borgloon, ten slotte, bestaat in de regio van Tongeren voornamelijk uit het Lid van Henis. Dit bestaat uit een zwarte vette klei met resten van brakwaterschelpen. Soms wordt de klei afgewisseld met grijsgroen fijn micahoudend zand en af en toe komen er kalkige nodulen voor.¹⁹



Figuur 14: Plangebied op de tertiairgeologische kaart²⁰ (1:20.000, digitaal, 24-01-2019)

Quartaair

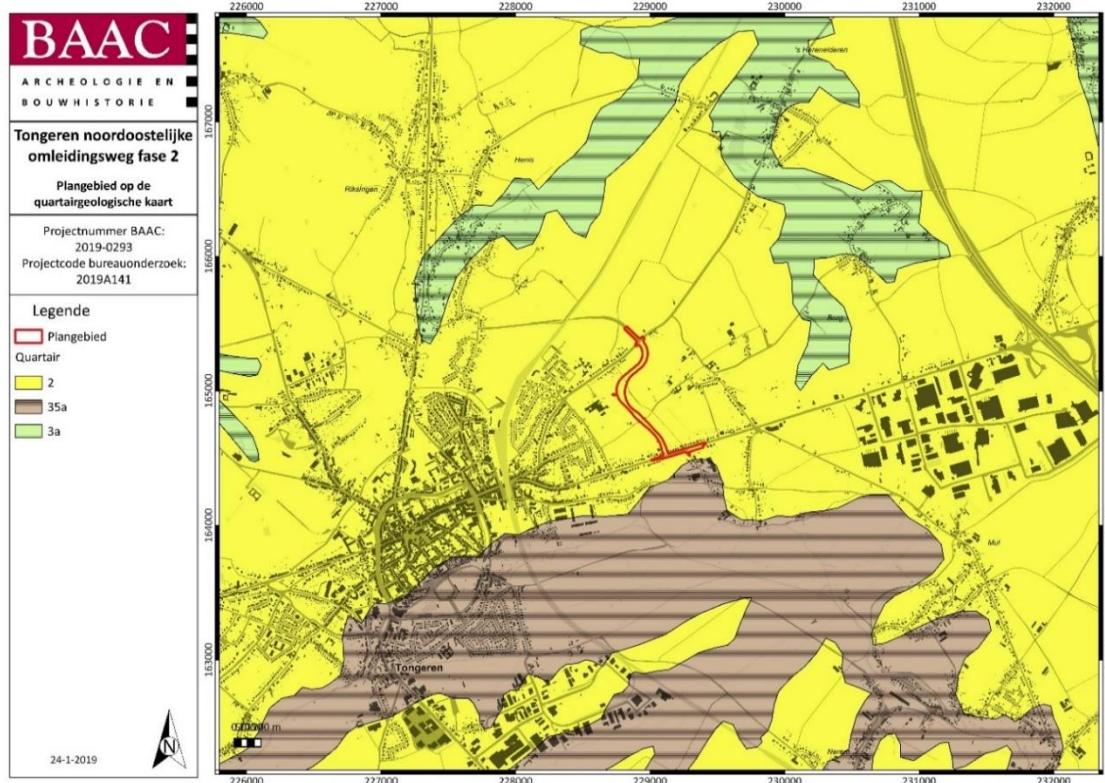
Op de quartairgeologische kaart (1:200.000) is het plangebied gekarteerd als profieltype 2 (ELPw en/of HQ)(Figuur 15). Dit wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van eolische afzettingen (zand tot silt) van het weichseliaan (laat-pleistoceen), mogelijk vroeg-holocene (ELPw). In het zuidelijke gedeelte van Vlaanderen betreft het voornamelijk silt (loess). Hierbij kunnen ook hellingafzettingen van het quartair voorkomen (HQ) (Figuur 17).

Op de quartairgeologische kaart op schaal 1:50.000 (Figuur 16) is te zien dat het plangebied gekenmerkt wordt door de aanwezigheid van quartaire pakketten van 1 m of minder (wit), van leempakketten van 1 tot 4 meter dik (groen), leempakketten van 4 tot 10 meter dik (oranje) en beekalluvium (roze).

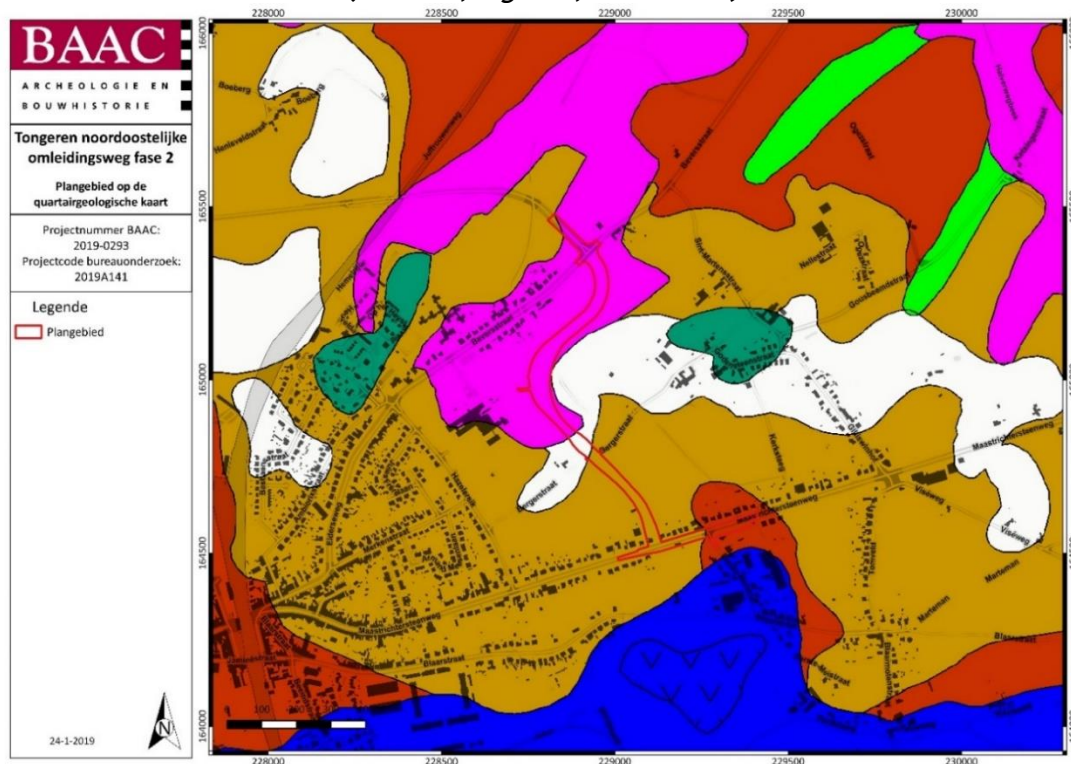
¹⁸ DE GEYTER 2001: 21-24.

¹⁹ DE GEYTER 2001: 25.

²⁰ DOV VLAANDEREN 2019b.



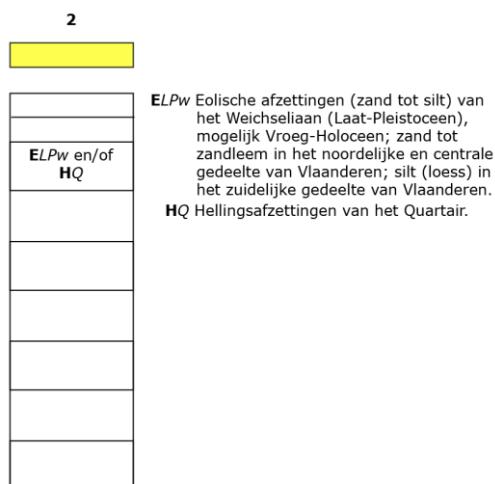
Figuur 15: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:200.000²¹
(1:20.000, digitaal, 24-01-2019)



Figuur 16: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:50.000²²
(1:7.500, digitaal, 24-01-2019)

²¹ DOV VLAANDEREN 2019c.

²² DOV VLAANDEREN 2019c.



Figuur 17: Kenmerken van de quartairgeologische kaart betreffende het plangebied²³

Bodem

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied gekarteerd als Abp(c), Aba1 en Ada1 (Figuur 18).²⁴

Abp(c)-bodemprofielen komen voor in colluviale droge leemdepressies. Deze gronden bestaan uit leemmateriaal geërodeerd van de hoger liggende plateaugronden. (c) Verwijst naar door colluvium bedolven textuur B-horizont. Bij lemige gronden is deze ondieper dan 80 cm. Een typisch bodemprofiel bestaat uit een humeuze ploeglaag bovenop een in dikte variërend colluvium.²⁵

Aba1-bodemprofielen verwijzen naar niet-gleyige (droge) leemgronden met textuur B-horizont. De A-horizont is minder dan 40 cm dik. De serie Aba ontwikkelde zich in het pleistocene loessdek en vertoont onder de A-horizont een aan klei en sesquioxiden aangerijkte textuur B horizont. De bouwvoor is een donkerbruin, homogeen humushoudend leem. De Bt is bruin zwaar leem (gemiddelde 20% klei) met meestal goed ontwikkelde polyedrische structuur en kleihuidjes (coatings). Naar onder toe neemt het kleigehalte sterk af en verdwijnt de structuur geleidelijk terwijl de kleur geelbruin wordt. De bodems vertonen geen watergebrek en geen wateroverlast dank zij de gunstige drainage en het hoog waterbergend vermogen.²⁶

ADa1-bodemprofielen zijn zwak of matig gleyige leemgronden met textuur B-horizont en een dunne A-horizont (<40 cm). Bij deze matig droge en matig natte substraatleemgronden werden de draineringsklassen c en d gecombineerd tot D. De bouwvoor is bruingrijs en rust op een bruinglele uitlogingshorizont. De basiskleur van de textuur B is bruin met duidelijke roestvlekken waargenomen in het bovenste deel van de Bt (drainage d) of in het benedendeel van de Bt (drainage c).²⁷

Bodemopbouw op naburige percelen

In het kader van een archeologienota die werd opgesteld voor enkele percelen (ID 7777 op percelen 348A en 436V, deels overlappend met huidig plangebied) werden enkele controleboringen uitgevoerd. Deze boringen gaven de aanwezigheid van colluvium over het gehele plangebied weer. Ten westen van de Molenweg, overlappend met het huidige

²³ DOV VLAANDEREN 2019c.

²⁴ DUDAL & BAEYENS 1957

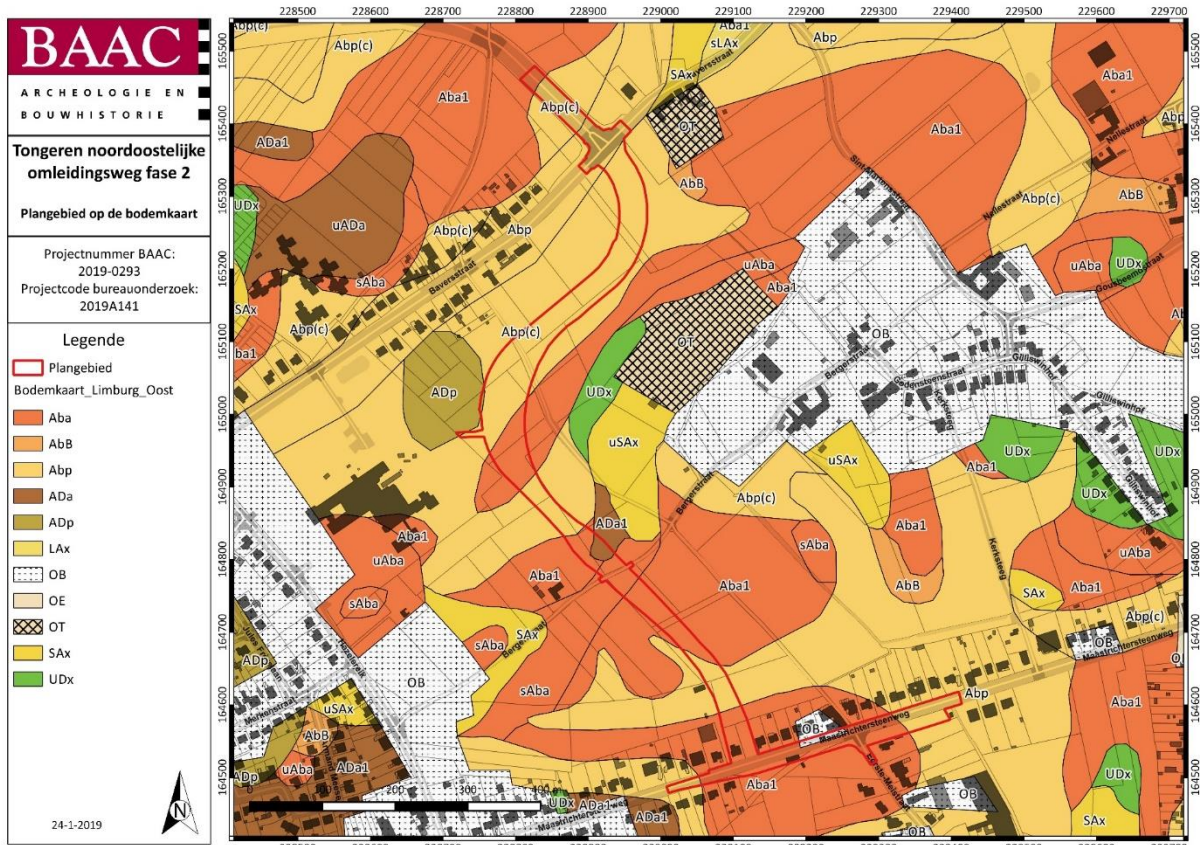
²⁵ VAN RANST & SYS 2000, p.300

²⁶ VAN RANST & SYS 2000, p.209

²⁷ VAN RANST & SYS 2000, p.301

plangebied, was dit pakket eerder dun (ca. 30 cm) en dekte een sterk roestige Bt-horizont af. Ten oosten van de Molenweg bestond het lemige boorsediment onder de bouwvoor uit een bruinegeel colluviumpakket dat tot de maximaal aangeboorde diepte reikte, in één boring tot 2 m onder het maaiveld, in een tweede boring kon niet dieper dan 1,3 m onder het maaiveld geboord worden. In het colluviumpakket was een bijmenging van weinig baksteen aanwezig.²⁸

Bij een proefsleuvenonderzoek op ca. 130 m ten westen van het plangebied werd een bodemprofiel geregistreerd. In dit profiel bevond zich onder het pakket teelaarde van ca. 30 cm dik een gemengde laag van ca. 10 cm dik bestaande uit teelaarde en tertiair zand. Hieronder bevond zich meteen het tertiair zand van de Formatie van Bilzen. Door de sterke erosie op de helling is het afdekkend leempakket hier dus volledig verdwenen.²⁹ De ligging van het terrein, bovenaan een relatief steile helling, kan de sterke erosiewerking verklaren.



Figuur 18: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen³⁰ (1:4.000, digitaal, 24-01-2019)

²⁸ PAUWELS et al. 2018, p.16

²⁹ SMEETS 2013, p.12

³⁰ DOV VLAANDEREN 2019a.

3.3.2 Analyse van het landschappelijk bodemonderzoek

Resultaten landschappelijk bodemonderzoek

Het uitgevoerde landschappelijke booronderzoek leverde een beeld van sterk door de erosie aangetaste bodems op, die uit hellingafzettingen opgebouwd waren. Hoewel het hoofdmateriaal uit eolische, weichseliaanse leem bestond, was de aanwezigheid van afgeronde keten op de oppervlakte en vooral binnen de bovenste 100 cm op talrijke plaatsen meer dan duidelijk. Deze kiezels waren afkomstig uit het geërodeerde paleogene substraat (Formatie van Sint-Huibrechts-Hern), dat ook in meerdere boringen bereikt werd. Opvallend genoeg werd er nergens kleiige Formatie van Borgloon aangetroffen, wat suggereert dat deze een ander verloop heeft dan op de officiële kaarten aangeduid.³¹ In bijna alle geregistreerde boringen werden er colluviale afzettingen gedocumenteerd waarvan de dikte varieerde tussen 100 en meer dan 200 cm. Dat betekent dus dat ook de eolische leem herwerkt was. In sommige boringen kon de dikte van het colluvium niet geverifieerd worden vanwege ondoordringbare (uitgedroogde en/of grindrijke) pakketten. De aanwezigheid van het colluvium werd niet alleen door de aanwezigheid van afgeronde kiezels vastgesteld, maar ook door duidelijke, zandige bijmenging in bepaalde horizonten, verbrokkeling en een losse structuur van het materiaal. Erg lokaal, zoals in boring 34, werd er op een diepte van 150 cm een kalkrijk leempakket waargenomen, die hoogstwaarschijnlijk *in situ* bewaard was. In de meeste gevallen was er eerder sprake van kalkloze, uitgeloopte en herwerkte leemafzettingen. Opmerkelijk werden er ook slechts in vier boringen (7, 18, 21, 39) bedolven textuur Bt-horizonten waargenomen waarvan in boring 18 en 39 waren deze onduidelijk en hun aanwezigheid kan dus niet met zekerheid bevestigd worden. De top van deze begraven kleinspoeling horizonten markeert meestal een oude erosieoppervlakte, dat daarna met jongere colluvia afgedekt werd. Volgens de bodemkaart³² zouden dergelijke bodems op de meeste locaties binnen het plangebied voorkomen, maar dat werd tijdens het veldonderzoek niet bevestigd. Alle resterende boringen vertoonden bodemsequenties zonder profiel, wat betekent, dat er direct onder de bouwvoor een moedermateriaal C- of overgang AC-horizont zich bevond.³³

Onderaan werden de meest typische profielkolommen³⁴ weergegeven:

Boring 3 (Figuur 19) heeft een voorbeeld van moeilijk doordringbare bodems. Onder de zwak humeuze, vage Ap-horizont (0-40 cm), waarin een baksteenstuk aangetroffen werd (0-40 cm), werd alleen maar een overgang A-C-horizont onderscheiden. Ondanks herhaaldelijke verplaatsingen binnen een radius van 2 m van de ingeplande boorpunt, konden de dieper liggende pakketten niet bereikt worden. Het gebruik van een grindboor leverde ook geen positieve resultaten aan. De hoofdreden daarvoor moest vooral de extreme uitdroging zijn, omdat in dit geval waren er geen kiezels waargenomen.

³¹ DOV VLAANDEREN 2018b; LAGA et al. 2001

³² DOV VLAANDEREN 2018a; VAN RANST & SYS 2000

³³ Colluviale, humusarme afzettingen zonder bodemvorming werden consequent als C-horizonten benoemd.

³⁴ Voor de fotografische documentatie van alle kolommen zie: *Bijlage Boorkolommen*.



Figuur 19: Boring 3 van 0 cm links tot 50 cm rechts.

In boring 7 (Figuur 20) werd op een diepte van 135 cm onder het huidige maaiveld de begraven kleinspoeling Btb-horizont aangetroffen. Deze had een duidelijk zwaardere textuur (zware leem). De overgang tussen het colluvium en het in situ liggend materiaal is goed zichtbaar door het verschil in bodemtextuur. Het colluviaal materiaal (0-135 cm) is duidelijk fijner met kleine aggregaten erin. Alle bodemhorizonten waren kalkloos, wat bevestigt langdurige uitspoeling van de begraven bodem toen deze op de oppervlakte was gelegen.



Figuur 20: Boring 7 van 0 cm rechts boven tot 200 cm links beneden.

In boring 9 (Figuur 21) werd een graduele overgang gezien van zwak grindrijke zandleem in de top Ap-horizont (0-30 cm), naar lichte zandleem (AC-horizont, 30-50 cm), lemig zand (C-horizont, 50-100 cm) en zand (C-horizont, 100-140 cm). Vanaf 100 cm was er dus sprake van het *in situ* liggende, paleogene substraat.



Figuur 21: Boring 9 van 0 cm linksboven tot 140 cm links beneden.

Ondanks in boring 10 (Figuur 22) als gevolg van ondoordringbare lagen alleen maar de diepte van 80 cm bereikt werd, werden hier interessante observaties gemaakt. In tegenstelling tot boring 9, waarin de overgang naar het zandige substraat gradueel was, was hier sprake van een volledige vermenging van leem en het paleogeen materiaal (zand). Vanaf 40 cm onder het maaiveld werden zandlemige, colluviale C-horizonten waargenomen, die uit zand- en leembrokken met kleine stukjes afgebroken grind bestonden. Het substraat werd dus in dit geval meer door erosieve processen aangetast, wat gezien de hoger gelegen locatie niet verwonderlijk is.



Figuur 22: Boring 10 van 0 cm links tot 80 cm rechts.

In boring 13 (Figuur 23) was de uitdroging van de bodem goed in kleur en bodemstructuur zichtbaar. Het materiaal werd alleen vanaf 140 cm onder het maaiveld vochtig. Op dit niveau bevond zich ook een overgang tussen de bovenliggende, colluviale leem en het onderliggende,

zandlemige colluvium. Het zandig karakter van de onderste lagen was hoogstwaarschijnlijk met de bijmenging van het paleogene substraat gelinkt;



Figuur 23: Boring 13 van 0 cm links boven tot 200 cm rechts beneden.

Zoals boven vermeld was de aanwezigheid van een bedolven Bt-horizont in boring 18 (Figuur 24) waarschijnlijk, maar onduidelijk. Vanaf 175 cm onder het maaiveld werd het materiaal kalkrijk en het kleipercentage steeg. Bovendien was de bodem sterk verbrokken. De Bt-horizont, die in boring 21 (Figuur 25) aangetroffen werd, was veel ondieper gelegen (50-120 cm) en ontkaakt, maar ook verbrokken. Deze was nochtans ongeveer 3 m hoger in het landschap gelegen wat verschillen in de bodemopbouw verklaart.



Figuur 24: Boring 18 van 0 cm links boven tot 200 cm rechts beneden.

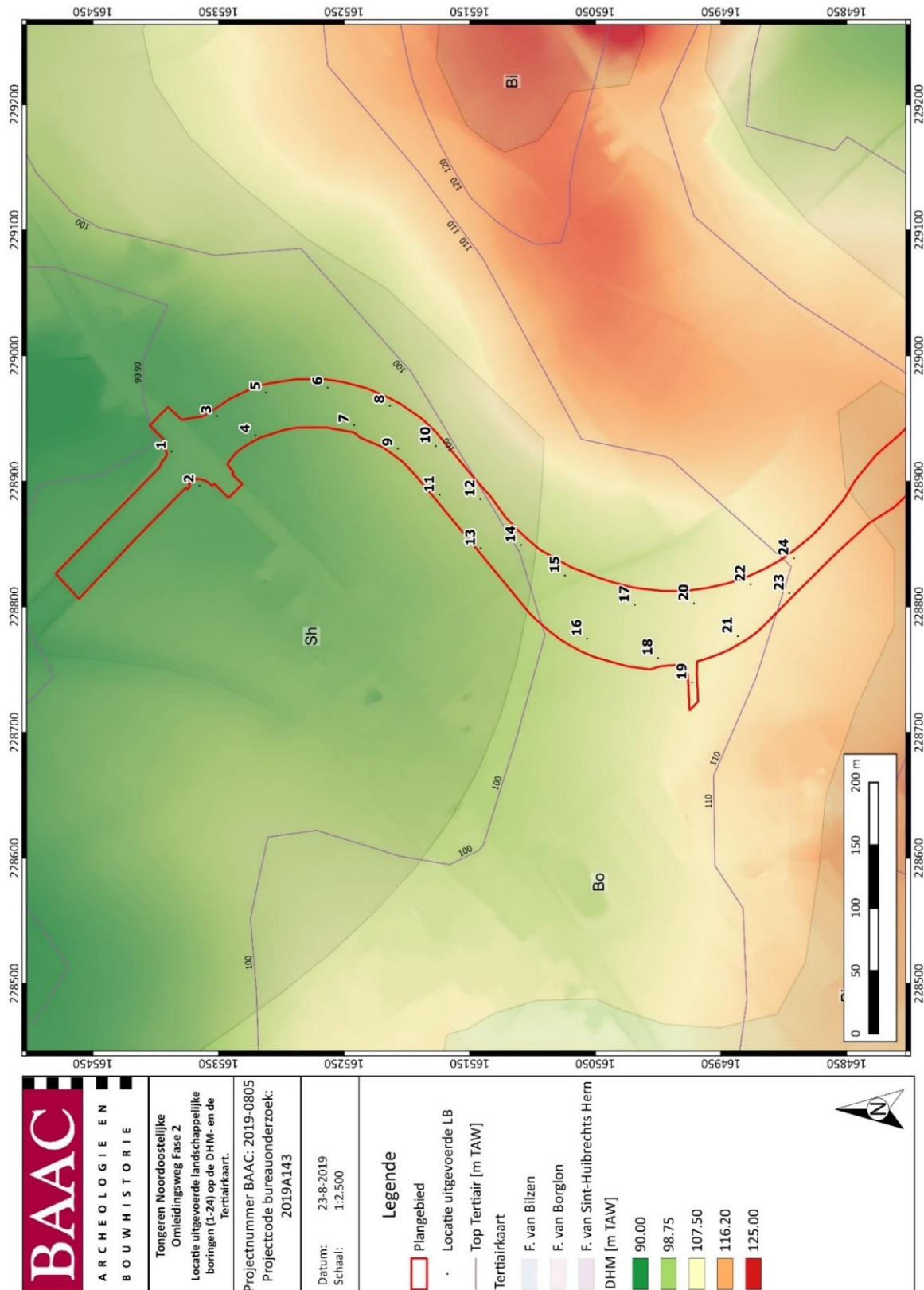


Figuur 25: Boring 21 van 0 cm links boven tot 200 cm rechts beneden.

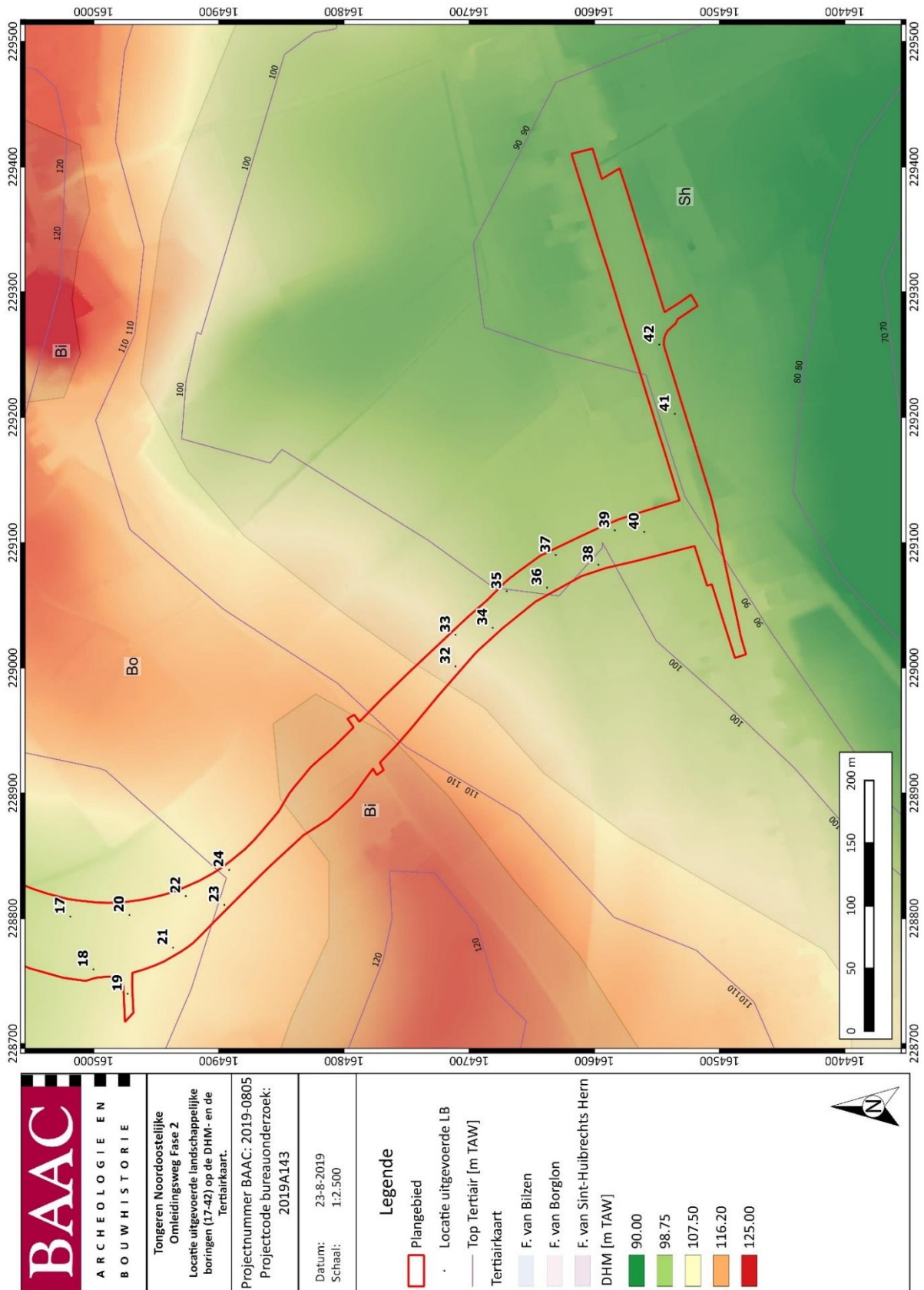
Boring 34 (Figuur 26) was de enige waarin kalkrijke leem in grotere volume waargenomen werd (150-200 cm onder het maaiveld). Het materiaal was homogeen, hoogstwaarschijnlijk *in situ* gelegen en dus niet door erosie aangetast. In tegenstelling tot boring 18 werd hier geen bodemvorming geobserveerd.



Figuur 26: Boring 34 van 0 cm links boven tot 200 cm rechts beneden.



Plan 7: Locatie uitgevoerde boringen (1-24) geprojecteerd op de DHM- en op de Tertiair-kaart (waarden van de top Tertiair-isohypsen zijn lokaal groter dan de tegenwoordige oppervlakte TAW-waarden, wat suggereert, dat deze eerste niet nauwkeurig zijn).



Plan 8: Locatie uitgevoerde boringen (17-42) geprojecteerd op de DHM- en op de Tertiairkaart. (waarden van de top Tertiair-isohypsen zijn lokaal groter dan de tegenwoordige oppervlakte TAW-waarden, wat suggereert, dat deze eerste niet nauwkeurig zijn).

Interpretatie onderzocht gebied

Uit het uitgevoerde booronderzoek blijkt dat binnen het plangebied geërodeerde heuvelafzettingen domineren. De mate van de hoogstwaarschijnlijk zeer langdurende erosie moest ernstig zijn, indien ook het onderliggende, paleogene substraat herwerkt werd. Er moet nochtans benadrukt worden dat de leemmantel oorspronkelijk vermoedelijk dunner was op de hoger liggende delen van de paleogene getuigenheuvel (Berg). De intensieve invloed van de watererosie begon ongetwijfeld met ontbossing en het invoeren van landbouw tijdens het neolithicum. Sinds de nederzetting vanuit deze periode binnen het plangebied bevestigd werd, kan het met zekerheid geconcludeerd worden, dat erosieprocessen in de omgeving meerdere duizenden jaar duren. Dat betekent, dat de kans voor *in situ* bewaarde bodem in dit heuvelachtig landschap bijzonder klein is en de uitgevoerde boringen hebben dit feit bevestigd (Plan 9, Plan 10, Plan 11). Locaties waarop minder of meer duidelijke, bedolven kleinspoeling Bt-horizont aangetroffen werd, werden verspreid en vormden geen clusters. Als gevolg van de onbekende dateringen van de jongste colluviale afzettingen is het bijzonder moeilijk om in te schatten wat is het archeologisch potentieel van het niveau, dat direct onder de bouwvoor is gelegen (overgang Ap-C of Ap-AC-horizont). Erosieprocessen lopen continu, ook tegenwoordig, maar hun intensiteit kan op bepaalde locaties sterk afwijken. Er kan niet uitgesloten worden, dat de aangetroffen colluvia gefaseerd waren maar deze fasering moest niet noodzakelijk in een boorkolom herkenbaar zijn.

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 raaiafstand te groot en de diameter van de boorkop te klein.

Confrontatie resultaten bodemonderzoek met eerder vooronderzoek

De resultaten van het landschappelijke booronderzoek komen slechts gedeeltelijk overeen met eerder vooronderzoek. Vooral werden de Abp(c) droge leembodems met bedolven textuur B-horizont (Bt-horizont) erg plaatselijk aangetroffen. Niet colluviale Aba1 bodems met textuur B-horizont of weinig duidelijke kleur B-horizont waren helemaal afwezig.³⁵ De meeste boorkolommen zouden eerder als het Abp-type gekarteerd worden – droge leembodems zonder profielontwikkeling. Aangetroffen afzettingen in de noordelijke zone konden ook moeilijk als alluviale sedimenten geïnterpreteerd worden, wat de quartairgeologische kaart suggereert.³⁶

Ook het verloop van het paleogene substraat was anders dan gekarteerd.³⁷ Behalve het feit, dat de bekende isohypsen van de top van het tertiair niet met het Digitale Hoogte Model overeenkomen, was de verspreiding van bepaalde eenheden ook duidelijk anders. De zwart kleiige Formatie van Borgloon, die in het centrale gedeelte van het plangebied zou overheersen, werd nergens aangetroffen. Wellicht werd deze niet bereikt, maar dat komt ook tegen de bekende isohypsen waarden. Bovendien werd het materiaal eerder zandiger met de diepte wat de aanwezigheid van de Formatie van Sint-Huibrechts-Hern suggereerde.

De waargenomen resultaten zijn anderzijds goed vergelijkbaar met de bodemopbouw uit controle boringen uitgevoerd binnen archeologienota ID7777³⁸ ten oosten en ten westen van de Molenweg. Daar werden ook vooral colluviale pakketten van wisselende dieptes aangetroffen met lokaal een begraven Bt-horizont onderaan. Het proefsleufonderzoek

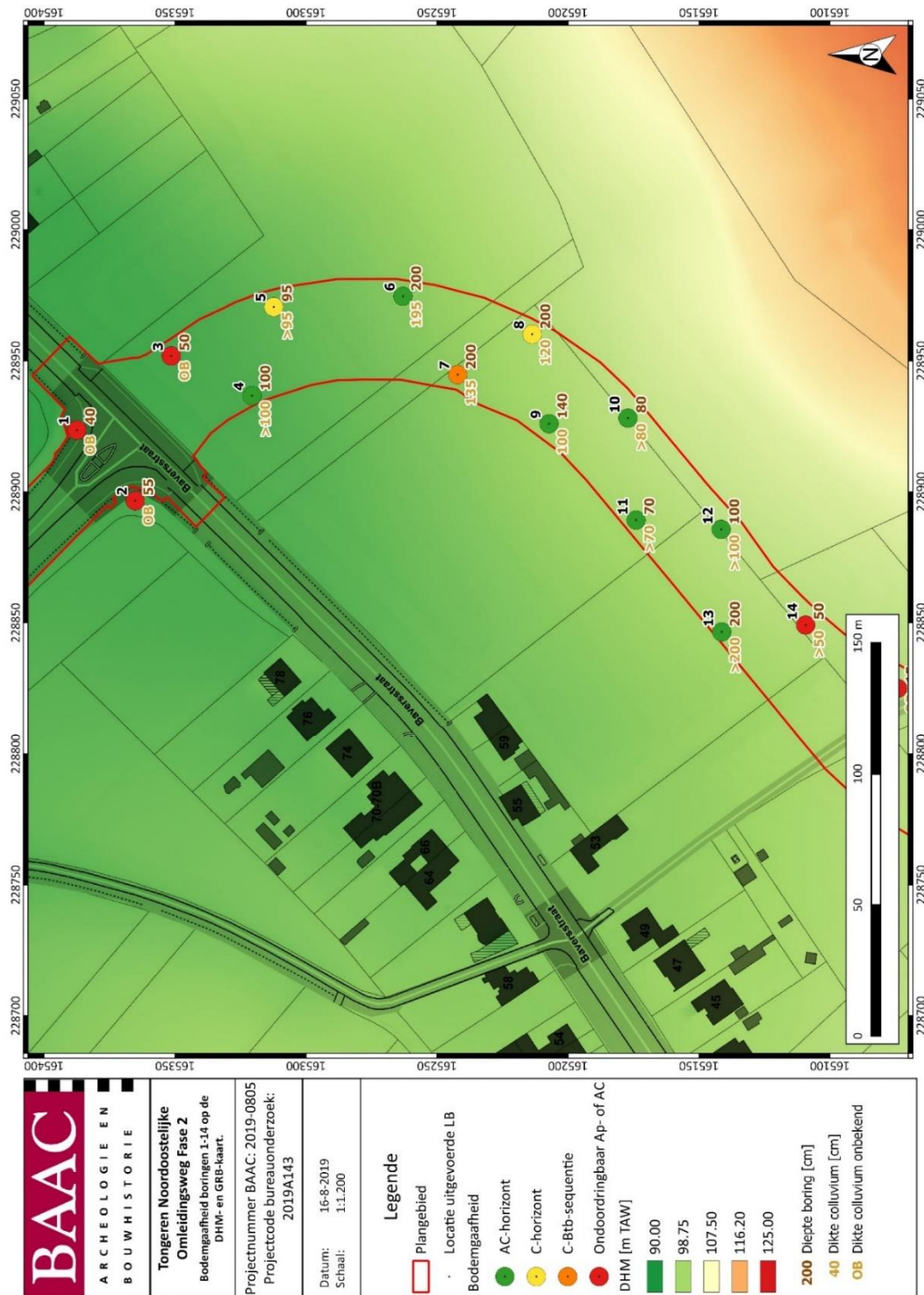
³⁵ DOV VLAANDEREN 2018a; VAN RANST & SYS 2000

³⁶ CLAES et al. 2001

³⁷ DOV VLAANDEREN 2018b; LAGA et al. 2001

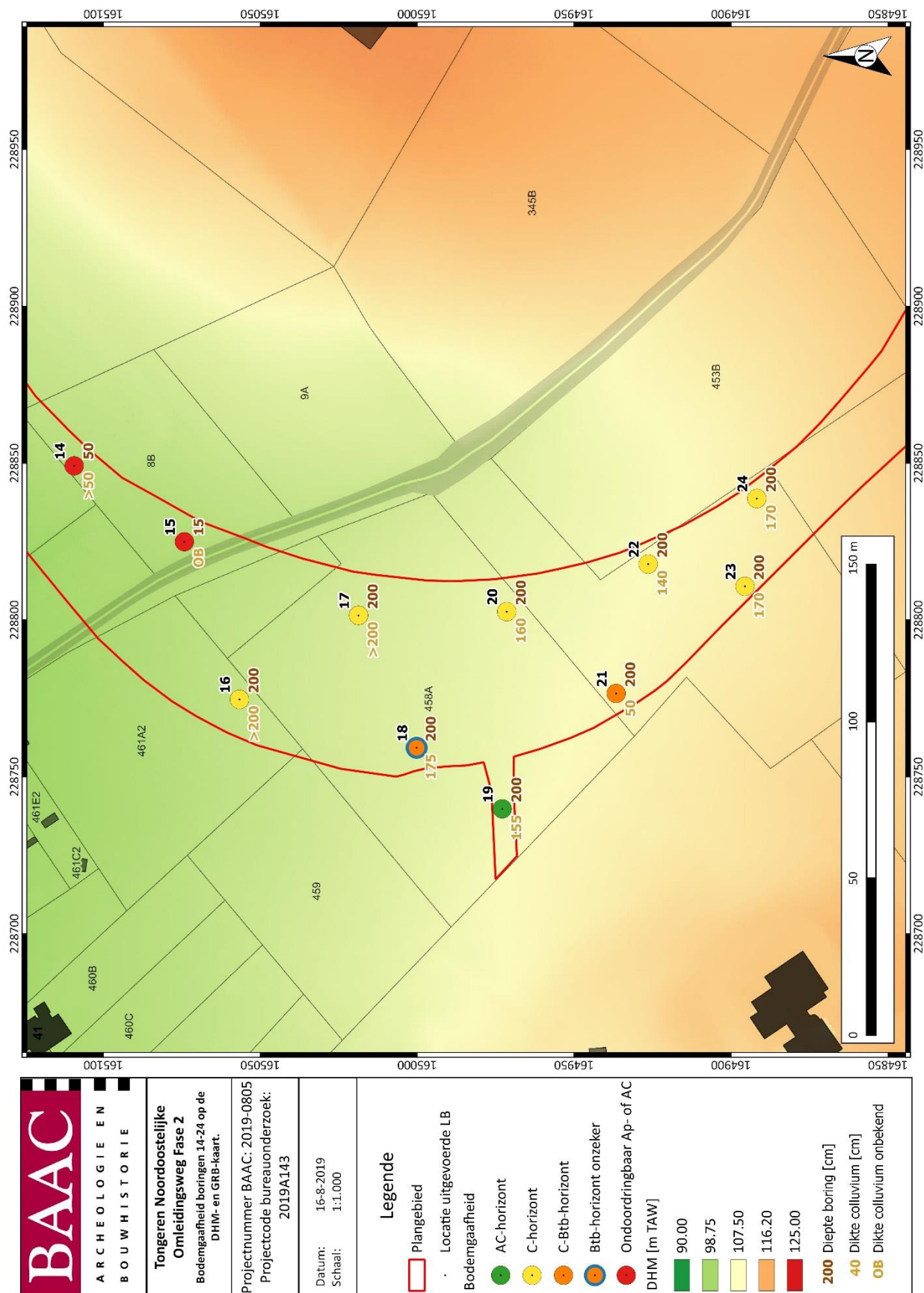
³⁸ PAUWELS et al. 2018

2013/292³⁹ ongeveer 130 m ten westen van het plangebied bevestigde ook de ondiepe ligging van het paleogene substraat.

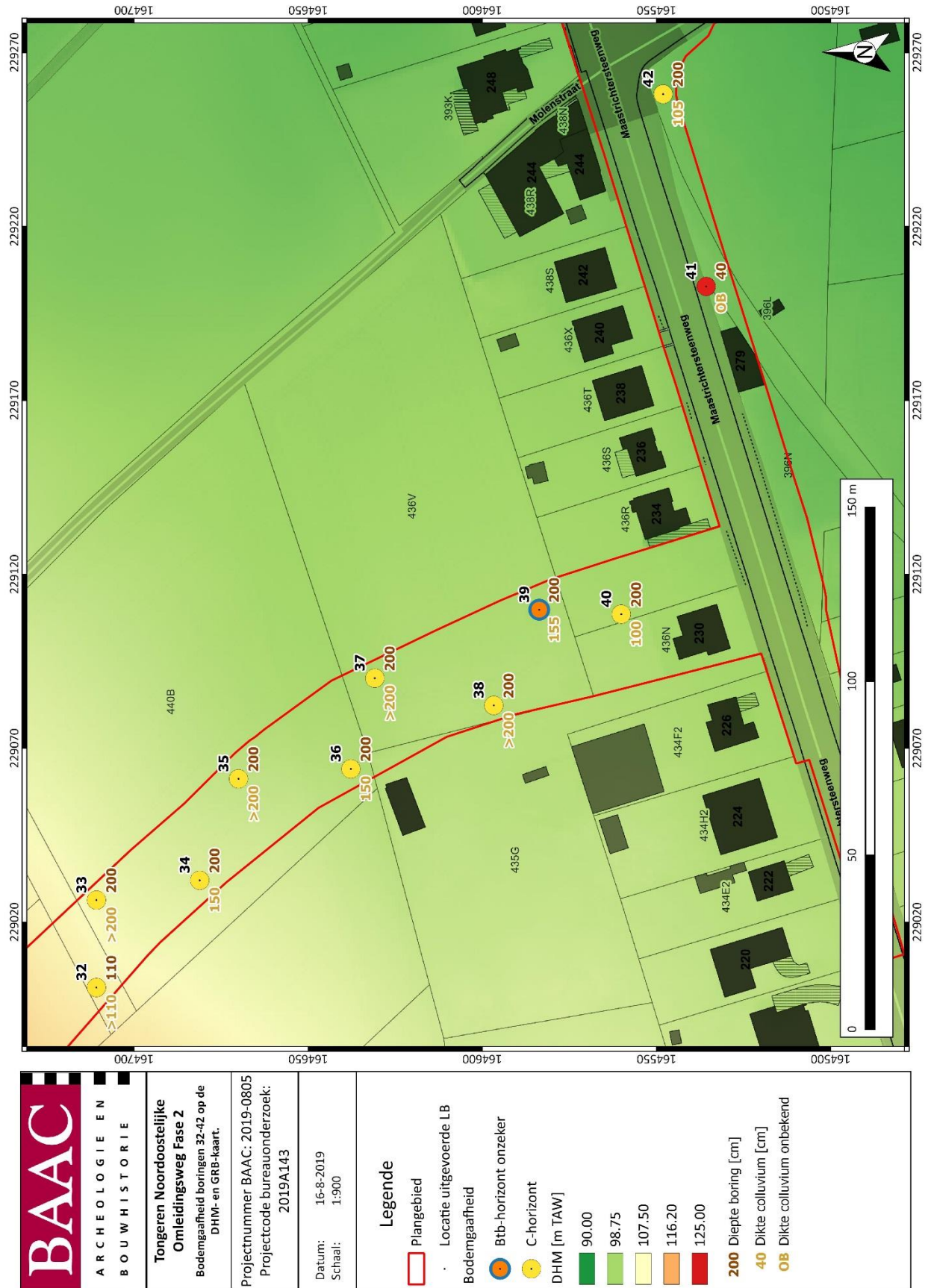


Plan 9: Bodemgaafheid (boringen 1 tot en met boring 14) geprojecteerd op het DHM en op het GRB.

³⁹ SMEETS 2013



Plan 10: Bodemgaafheid (boringen 14 tot en met boring 24) geprojecteerd op het DHM en op het GRB.



Plan 11: Bodemgaafheid (boringen 24 tot en met boring 42) geprojecteerd op het DHM en op het GRB.

3.3.3 Beantwoording Onderzoeksvragen

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

De variabiliteit van de bodemhorizonten was nogal beperkt wat het rechtstreekse gevolg van geavanceerde erosieprocessen was. Er werden in de boorkolommen onderstaande horizonten onderscheiden:

Ap-horizont: een door de mens verploegde, zwak humeuze tophorizont bestaande uit leem.

AC-horizont: een overgang horizont tussen een Ap-horizont en een C-horizont, waarin bodemeigenschappen van het materiaal gradueel met de diepte kenmerken van het moedermateriaal vertonen.

Btb-horizont: een bedolven (begraven) kleiaanrijking Bt-horizont ontwikkeld in leem, zware leem of zandleem en afgedekt met colluviale afzettingen.

BC-horizont: een overgang horizont tussen een Btb-horizont en een C-horizont, waarin bodemeigenschappen van het materiaal gradueel met de diepte kenmerken van het moedermateriaal vertonen.

C-horizont: een moedermateriaal horizont bestaande uit leem, zandleem, lichte zandleem of lemig zand. Kan evenwel colluviale en *in situ* liggende afzettingen vertegenwoordigen zonder bodemontwikkeling.

Cg-horizont: een moedermateriaal horizont waarin oxidoreductie kenmerken aangetroffen werden. Deze horizont bestond uit fijne zandleem.

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

De waargenomen horizonten vertegenwoordigden een sterk door de erosie aangetaste bodem typisch voor zeer langdurig als akker gebruikte velden in de heuvelachtig leemstreek. Er werd op verschillende plekken een duidelijk link tussen de dikte van het colluvium en de ligging op de helling geobserveerd. Hoe hoger, hoe dunner het colluvium en hoe ondieper het paleogene substraat voorkwam.

- Vertegenwoordigen deze horizonten relevante archeologische niveaus?

Ja, deze horizonten vertegenwoordigen relevante archeologische niveaus.

- Indien deze horizonten relevante archeologische niveaus omvatten:
 - o Wat is de aard van dit niveau?

Het gaat vooral over zeer lokaal aanwezig bedolven kleiaanrijking Bt-horizont. Vanwege de onbekende datering van de jongste colluviale afzettingen is het archeologisch potentieel van het onder de bouwvoor gelegen vlak moeilijk om in te schatten, maar kan niet uitgesloten worden. Archeologische sporen kunnen bovendien op verschillende dieptes binnen het colluviumlichaam verschijnen indien dit gefaseerd was, hoewel er geen rechtstreekse aanwijzingen hiervoor waargenomen werden.

- o Heeft dit niveau een duidelijke begrenzing?

Nee, dit niveau heeft alleen lokaal een duidelijke begrenzing en is gelegen op verschillende dieptes.

- Kan dit niveau gedateerd worden?

Nee, dit niveau kan niet gedateerd worden.

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

Ja, rekening houdend met een breed spectrum van vondsten uit verschillende archeologische perioden in de dichte omgeving en binnen het plangebied bestaat er een kans dat deze met een archeologische site gelinkt kan worden.

- Wat is de bewaringstoestand van dit niveau?

De bewaringstoestand van dit niveau is matig. Op de meeste locaties werd dit niveau niet teruggevonden.

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

Dit niveau gaat vernietigd worden.

3.4 Besluit

3.4.1 Archeologische verwachting

De resultaten van het uitgevoerde onderzoek leidden tot een conclusie, dat er volledig *in situ* bewaarde artefactenclusters uit periodes ouder dan het neolithicum binnen het plangebied niet langer bestaan. Nergens werd er een onaangetaste natuurlijke oppervlakte teruggevonden en afgetopte begraven bodems (kleiaanrijking Bt-horizont) kwamen zelden voor. Dat moet niet noodzakelijk geldig zijn voor het neolithicum en jongere perioden, onder andere omdat de oorspronkelijke leemmanteldikte op bepaalde plekken onbekend is. Dat betekent dat diepere sporen evenwel tot in het paleogene substraat uitgegraven konden worden en op die manier kunnen deze nog steeds in het moedermateriaal bewaard worden, vooral op de hoger liggende locaties. Hetzelfde is geldig ook voor alle jongere perioden, ook omdat (zoals boven geschreven) de erosietempo lokaal sterk kan variëren.

Er dient ook benadrukt te worden, dat colluviale afzettingen binnen het plangebied gefaseerd kunnen zijn, ondanks er tijdens het onderzoek geen duidelijke kenmerken van een fasering aangetroffen werden. Dat betekent dat het mogelijk is dat er perioden van matige oppervlaktestabilisatie maar zonder bodemontwikkeling plaatsnamen of dat jongere, zwak ontwikkeld bodems ook geërodeerd werden. Een rechtstreeks gevolg van deze situatie is het voorkomen van sporen op verschillende niveaus binnen een colluviumpakket. Deze niveaus zouden helaas heel moeilijk te herkennen zijn, tenzij er toevallig één of meerdere sporen blootgelegd worden.

3.4.2 Noodzaak verder vooronderzoek

Vanwege het gebrek van goed bewaarde bodems wordt verder archeologisch booronderzoek als overbodig gezien. Hoewel in de begraven Btb-horizonten nog steeds resten van de oorspronkelijke artefactenclusters aanwezig kunnen zijn, werden deze horizonten slechts op vier afzonderlijke locaties teruggevonden, waarvan op twee waren deze onduidelijk. Bovendien waren deze behalve in boring 21 dieper dan 1 m onder het maaiveld gelegen. Rekening houdend met het hoge grindpercentage en tijdelijke uitdroging van de bodem zou het booronderzoek met bredere boorkopen (12-15 cm) technisch gezien moeilijk uitvoerbaar zijn. Archeologische proefputten zouden wellicht een oplossing kunnen bieden, maar gezien de verspreiding en het kleine aantal van positieve boringen lijkt dat dit niet aan de kostenbatenanalyse voordoet.

Proefsleufonderzoek naar sporensites heeft nog wel potentieel op kenniswinst. Zoals bovenvermeld, kon de dikte van het colluvium niet overal vastgesteld worden vanwege stenige ondergrond. Bovendien werd het duidelijk dat dit binnen het plangebied sterk varieert. Dat betekent, dat er zich op verschillende dieptes archeologisch relevante niveaus zouden kunnen bevinden. Dat geldt ook voor het colluviumpakket zelf, ondanks er tijdens het booronderzoek geen duidelijke fasering herkenbaar was. Er moet dus zeker rekening gehouden worden met het feit, dat er tijdens het toekomstige proefsleufonderzoek wellicht meerdere vlakken aangelegd moeten worden en dat de bodemopbouw regelmatig met referentie- en standaardprofielen gecontroleerd moet worden om een goed inzicht in de stratigrafie te krijgen.

4 Proefsleuvenonderzoek

4.1 Werkwijze en strategie

4.1.1 Onderzoeksdoelstellingen

Proefsleuvenonderzoek is erg geschikt voor het opsporen van archeologische ensembles onder de vorm van grondsporen op rurale terreinen met een grote oppervlakte. Belangrijk hierbij is dat het sleuvenonderzoek aanleiding is voor een verdere evaluatie van het terrein in een archeologienota.

Indien de kans op aanwezigheid van waardevolle archeologische ensembles vrijwel onbestaande wordt ingeschat, is het sleuvenonderzoek in regel het eindpunt van het archeologisch traject. Wanneer de kans hoog wordt ingeschat, wordt binnen de archeologienota een advies voor een vervolgtraject geformuleerd. Vaak bestaat dit uit een vlakdekkende opgraving op specifiek afgebakende zones van het onderzoeksterrein.

Tijdens dergelijk onderzoek is het van belang dat slechts een beperkt deel van het plangebied onderzocht wordt. Archeologische sporen worden tijdens een sleuvenonderzoek immers niet volledig onderzocht. Om de kans op de beschadiging van het archeologisch ensemble te beperken, wordt een dekkingsgraad van 10%-15% vooropgesteld. Zo wordt het resultaat van het onderzoek bereikt met een minimum aan destructie van het archeologisch erfgoed.

Deze onderzoeksopdracht kadert binnen de doelstelling van het vooronderzoek – het vaststellen van de aanwezigheid van een archeologische site en de karakteristieken en bewaringstoestand van deze site, alsook een analyse van de relatie met het landschap, de waarde en de impact van de geplande werken – die tijdens het voorgaande vooronderzoek niet werd gehaald.

4.1.2 Onderzoeksvragen

Bij het proefsleuvenonderzoek moeten volgens het PvM van de archeologienota (ID10376)⁴⁰ minstens volgende onderzoeksvragen beantwoord worden:

- Zijn er sporen of structuren aanwezig?
- Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?
- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?
- Kan op basis van het sporenbestand binnen het projectgebied een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?
- Komt het projectgebied in aanmerking voor een eventuele archeologische opgraving voorafgaand aan de werken? Wat is de verwachte sporendensiteit?
- Welke onderzoeksvragen en aandachtspunten kunnen geformuleerd worden na uitvoering van een prospectie met ingreep in de bodem in functie van een eventueel vervolgonderzoek?

⁴⁰ LINTEN 2019

4.1.3 Methoden en technieken

Algemene bepalingen

Voor de *algemene bepalingen* wordt verwezen naar de desbetreffende hoofdstukken in de Code Goede Praktijk.⁴¹

Specifieke methodologie

De specifieke methodologie werd gerapporteerd in het Programma van Maatregelen van de archeologienota “Archeologienota Tongeren, noordoostelijke omleidingsweg fase 2” (ID10376)⁴² Deze omvatte volgende elementen:

Inplanting

Bij de inplanting van de sleuven werd in eerste instantie rekening gehouden met de topografie van het onderzoeksterrein. Zo zijn de sleuven algemeen georiënteerd volgens de helling van het terrein. Op deze manier maken de sleuven een transect op het landschap.

Oppervlakte en dekkingsgraad onderzoek

De standaardmethode van een proefsleuvenonderzoek schrijft de aanleg van parallelle sleuven voor. De ideale dekkingsgraad van de sleuven ligt tussen 10 en 15% van het plangebied. De sleuven zijn in regel 1,80 tot 2 m breed. De afstand tussen de sleuven bedraagt in regel niet meer dan 15 m (middelpunt tot middelpunt). Statistisch onderzoek en simulaties van sleuven op verschillende soorten vindplaatsen met diverse omvang hebben aangetoond dat met een dichtheid van 10% ongeveer 95% van alle vindplaatsen met een minimum omvang van 5 m in diameter worden opgespoord.

Hierbij geldt dat de kans dat lineaire structuren worden gemist groter is indien sleuven alle parallel in dezelfde richting worden gelegd. Om de trefkans op dergelijke structuren te vergroten, dienen dwarssleuven en/of kijkvensters te worden aangelegd. Binnen de CGP wordt een duidelijke richtlijn inzake de dekkingsgraad van een proefsleuvenonderzoek aangegeven: 10% van het terrein wordt onderzocht aan de hand van proefsleuven, 2,5% van het terrein wordt onderzocht aan de hand van aanvullende kijkvensters. Indien afgeweken wordt van de dekkingsgraad omwille van bovengenoemde of andere redenen tijdens de uitvoering van het veldonderzoek, wordt dit beschreven en verantwoord in de rapportage.

Met behulp van een kraan met gladde graafbak wordt worden sleuven aangelegd met een breedte van 1,8 tot 2 m.

Selectie vondsten

Alle vondsten die tijdens de aanleg van de sleuven en het opschaven, couperen en afwerken van de sporen worden aangetroffen, worden verzameld en geregistreerd. Bij relevante archeologische sporen of bodemeenheden wordt daarenboven actief op zoek gegaan naar vondsten. Enkel in sporen met een duidelijk recente ouderdom worden niet alle vondsten systematisch ingezameld.

⁴¹ AGENTSCHAP ONROEREND ERFGOED 2020.

⁴² LINTEN 2019

Staalname

Er worden in regel geen stalen genomen tijdens het onderzoek. Enkel gevoelige en relevante archeologische sporen of bodemeenheden worden indien gewest bemonsterd. Deze bemonstering kadert echter niet binnen het beantwoorden van de onderzoeksvraagstelling zoals geformuleerd in de onderzoeksvragen. Dergelijke staalname en mogelijke verdere analyse van deze stalen dient dan ook bijkomend gemotiveerd te worden en gekaderd te worden binnen bijkomende onderzoeksvragen.



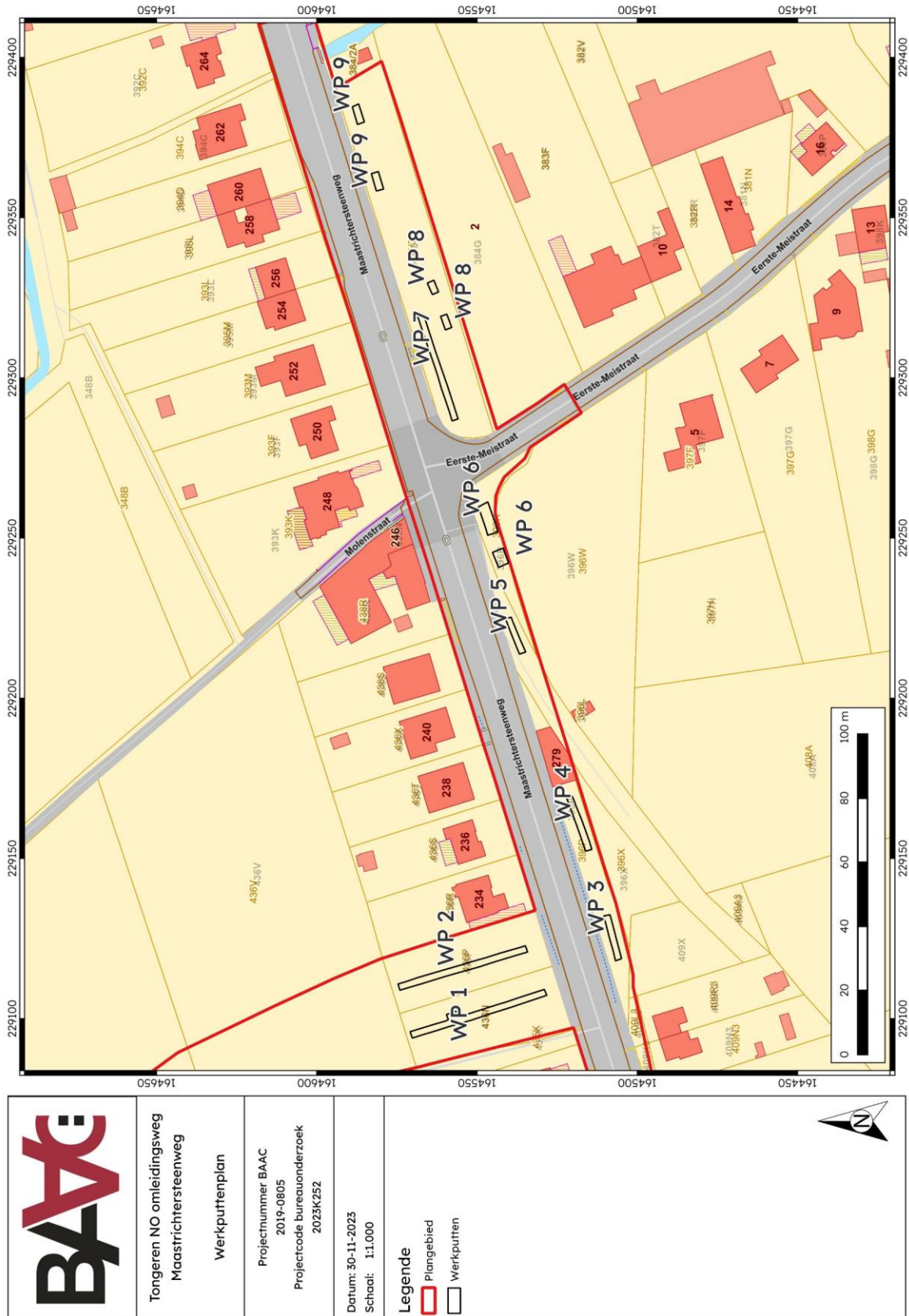
Figuur 27: Voorgestelde inplanting proefsleuven zone 1



Figuur 28: Voorgestelde inplanting proefsleuven zone 2



Figuur 29: Voorgestelde inplanting proefsleuven zone 3



Figuur 30: Overzicht van de tijdens deze fase aangelegde werkputten (zone 2, 3 en uiterste zuiden zone 1 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)

4.1.4 Organisatie van het vooronderzoek

Het onderzoek werd uitgevoerd op 28 november onder leiding van erkende archeoloog Michiel Steenhoudt. Hij werd hierbij bijgestaan door archeoloog Ben Van Genechten.

Er werden negen werkputten en één kijkvenster aangelegd voor een totale oppervlakte van ca. 430 m². De totale oppervlakte van de zone waarbinnen het proefsleuvenonderzoek plaatsvond, bedraagt ca. 12.744 m². Binnen deze oppervlakte bevinden zich onder meer de Maastrichtersteenweg, Eerste-Meistraat en een woning, waardoor slechts 5.720 m² van de zone onderzoekbaar was. In totaal werd ca. 7,5% van de zone door middel van proefsleuven onderzocht. Dit laag percentage is te wijten aan de aanwezigheid van een leiding, obstakel, verstoringen en ophogingen (4.1.5).

De proefsleuven werden aangelegd met behulp van een kraan op rupsbanden van 21 ton met een gladde graafbak van 1,80 m. Van alle proefsleuven werden overzichtsfoto's gemaakt. De proefsleuven en sporen werden ingetekend door middel van een GPS van het type Geomax Zenith 25 PRO en gedocumenteerd aan de hand van beschrijvingen. Indien een spoor zich tegen de putwand bevond, werd het werkputprofiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren. Sporen-, foto- en vondstenlijsten werden digitaal geregistreerd in het veld. Gebruik makend van een GIS-omgeving werden de verzamelde data verwerkt tot een gedetailleerd en overzichtelijk grondplan.



Figuur 31: Foto's van het terrein tijdens het onderzoek



Figuur 32: Foto's van het terrein tijdens het onderzoek

4.1.5 Afwijkingen

Afwijkingen t.a.v. de CGP

Het onderzoek werd uitgevoerd volledig conform de Code van Goede Praktijk.

Afwijkingen t.a.v. de specifieke methodologie

Tot op heden is enkel het uiterste zuiden van onderzoekzone 1 in eigendom van de opdrachtgever. Om deze reden werd het proefsleuvenonderzoek enkel in zones 2, 3 en het uiterste zuiden van zone 1 (Percelen 436N & 436P) uitgevoerd.

Plaatselijk werden de sleuven - omwille van de aanwezigheid van een leiding (wp 8), een obstakel (wp 6), een in gebruik zijnde verharde weg (wp 5) of een 2,5 - 3 m hoge ophoging van het terrein (wp 9) - ingekort (Figuur 33 t.e.m. Figuur 35).



Figuur 33: Obstacle ter hoogte van werkput 6



Figuur 34: Verharde weg ter hoogte van werkput 5



Figuur 35: Leiding ter hoogte van werkput 8

4.1.6 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding

Er werd geen beroep gedaan op externe specialisten.

4.2 Assessment

4.2.1 Landschappelijke en aardkundige situering

De eolische sedimenten werden tijdens de laatste twee ijstijden aangevoerd vanuit het noordoosten. De eolische leem bestaat door de wisselende aanvoer uit verschillende pakketten die onderscheiden kunnen worden door bodemvorming (op het tertiair ligt eerst Henegouwenleem - Rocourtbodem - Haspengouwleem - Kesseltbodem - Brabantleem).

Deze pakketten liggen aan de randen van en in de brede valleien. De boven genoemde leempakketten uit pleistoceen en holocene hebben elke hun karakteristieken. De Henegouwenleem uit het saalien (238.000 -135.000 jaar geleden) is zandig en heeft een bandenstructuur met rode, beige en lichtgrijze kleuren. Talrijk aanwezige zwarte deeltjes wijzen op mangaanneerslag. In de top van deze Henegouwleem vormt zich tijdens het eemien (135.000 - 73.000 jaar geleden) de roodbruine Rocourtbodem. Deze bodem wordt afgedekt door eolische afzettingen uit de Weichsel ijstijd (73.000 - 10.000). Gebaseerd op de atmosferische vochtigheid kan men in het weichseliaan twee afzettingsperiodes onderscheiden: het Hesbayaan en het Brabantiaan.

Het Hesbayaan (73.000 - 30.000) was een koude, zeer vochtige periode met veel neerslag. De afgezette leem werd ten gevolge van deze neerslag door smeltwaters herwerkt, zodat men over niveo-eolische leem spreekt. Meestal kreeg men hierdoor uit deze eerste periode van de Weichsel-ijstijd een afwisselende afzetting van leem en zand. Immers werd het zand reeds bij een groot debiet van de smeltwaters afgezet terwijl de leem pas bij een klein debiet, dus in de zomer. Deze afwisseling van zand en leem noemt men de Haspengouw leem. De zgn. Haspengouwleem is gelaagd en wordt gekenmerkt door vier vorstbodems (Nassboden⁴³). Deze vier grijze horizonten worden gekarakteriseerd door een 5 à 15 cm dikke gebleekte horizont en een diffuse en zwakke Fe-aanrijking onderaan. Deze gebleekte horizont kan zich enkel vormen in permafrost conditie. Deze Nassböden (Freising, 1954) zijn dus een aanwijzing voor de koudste periodes in het Hesbayaan. De haspengouwleem is grijzer in voorkomen dan de Henegouwleem.

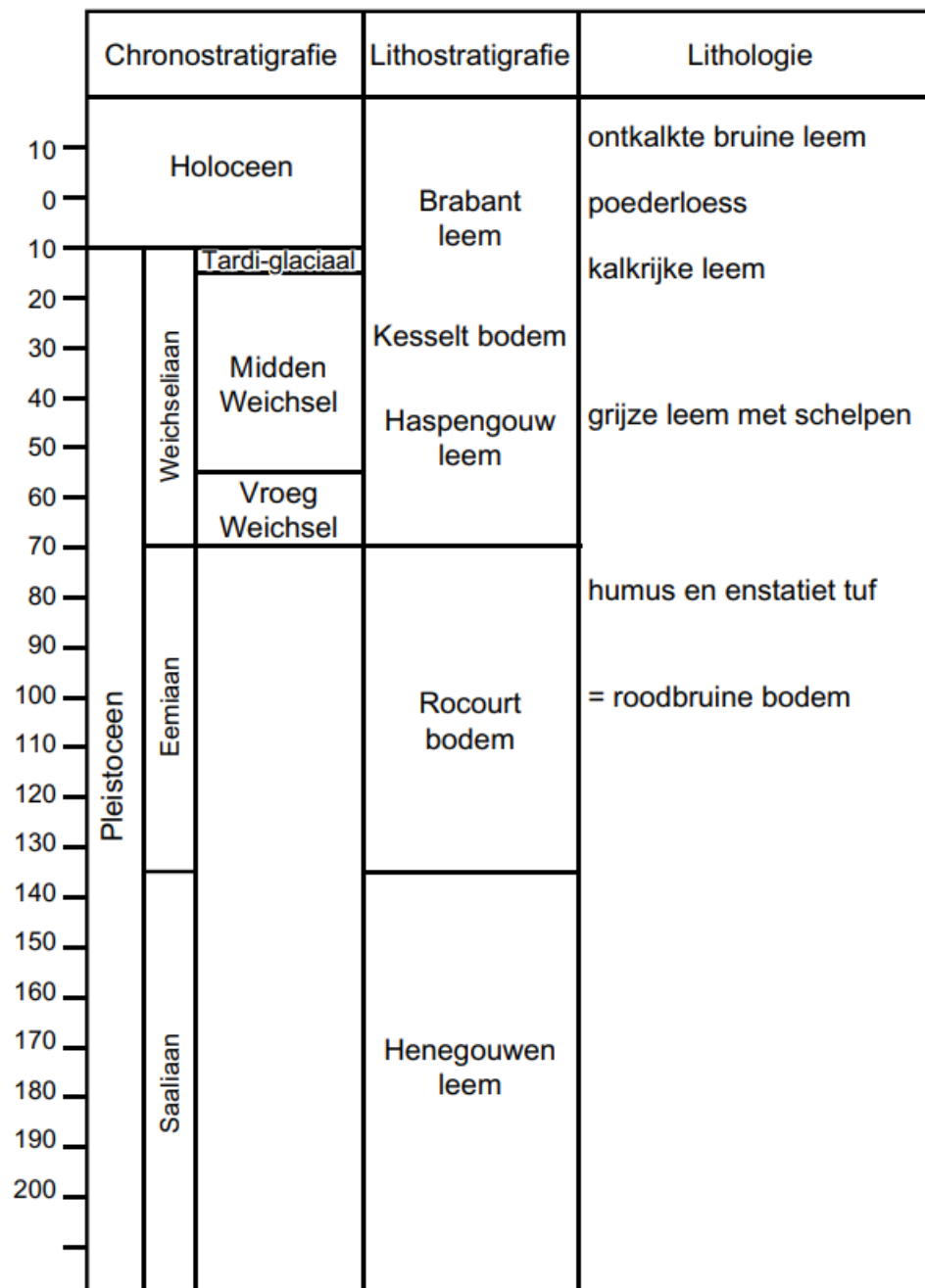
Het Brabantiaan was als tweede periode uit de Weichsel-ijstijd (30.000 - 14.500) ook een koude, maar een veel drogere periode met weinig of geen neerslag. Hierdoor bleef de leem ter plaatse liggen en vormde zo een hangende leemmassa, namelijk de Brabantleem. Deze leem werd tijdens het Subatlanticum gedeeltelijk ontkalkt. Hierdoor omvat het Brabantleem een ontkalkt gedeelte en een onderliggend kalkrijk gedeelte. De Brabantleem ligt bovenop de Haspengouwleem en indien ontwikkeld, bovenop de Kesseltbodem. Het is een bruinoranje, korrelige leem waarvan het bovenste pakket dus ontkalkt is.

De bodem van Kesselt ontwikkelde zich in de top van de Haspengouwleem, tussen deze twee periodes (30.000). Dit gebeurde tijdens een verbetering maar ook verdroging van het klimaat. Getuige van deze verdroging zijn tevens de gebroken (t.g.v. vorstwerking) tertiaire keitjes aan de basis van de Brabantleem.

Zowel de Rocourt- als de Kesseltbodem zijn ontstaan door bodemvorming en kunnen dus ook ontbreken.

⁴³ VERSTRAELEN 2000: 19.

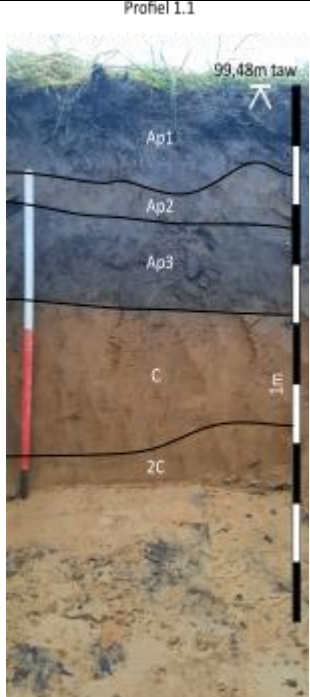
Beide pakkettenleem (Henegouwleem en Haspengouwleem) zijn zeer gelijkend en niet altijd van elkaar te onderscheiden, zeker wanneer de karakteristieke bodemvormig in de top van deze bodems ontbreekt.

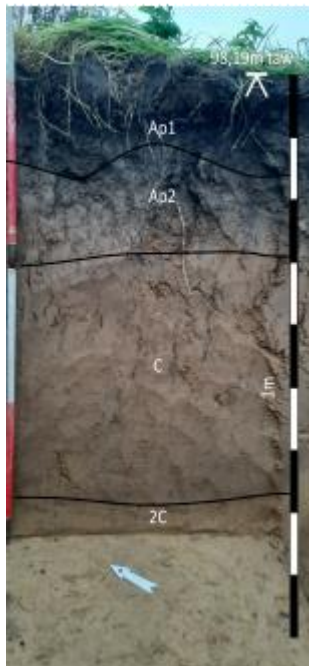


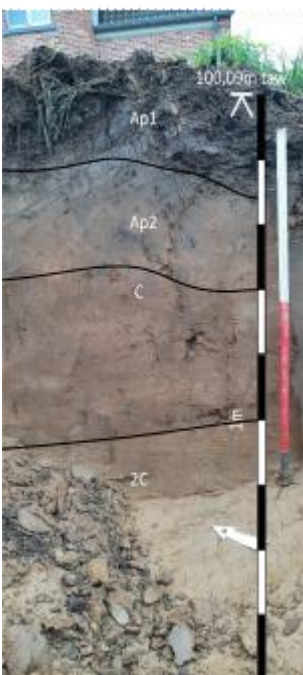
Figuur 36: stratigrafie van de quartairleem⁴⁴

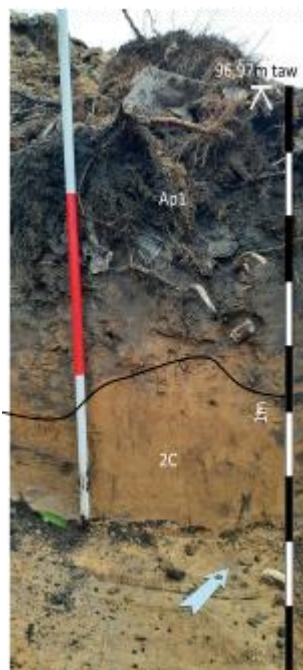
⁴⁴ VERSTRAELEN 2000

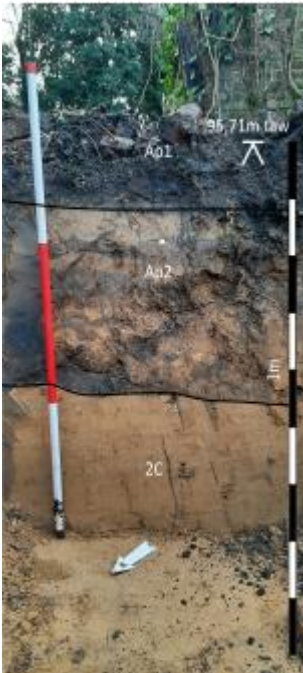
4.2.2 Interpretatie profielen

Werkput 1		Profiel 1	Opmerking: akkerland, grondwatertafel niet bereikt		
Laag	Diepte*	Horizont	Textuur	Type zand	Beschrijving
H1	0-30	Ap1	A	-	DGR, H2, WO3
H2	30-50	AP2	A	-	GR
H3	50-80	AP3	A	-	DGR
H4	80-115	C	A	-	BR, Brabantleem
H5	115-140	2C	A	-	GE, gelaagd meer zandig, meer lemig, Haspengouwleem
 Dikte quartair 4 m Top tertiair 90-100m TAW					

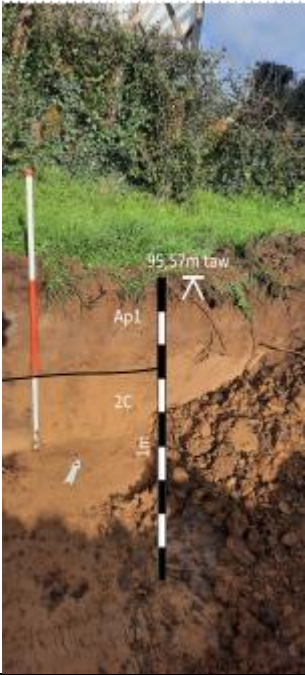
Werkput 2		Profiel 1	Opmerking: akkerland, grondwatertafel niet bereikt		
Laag	Diepte*	Horizont	Textuur	Type zand	Beschrijving
H1	0-30	Ap1	A	-	DGR, H2, WO3
H2	30-60	AP2	A	-	GR
H3	60-135	C	A	-	BRGR, Brabantleem
H4	135-145	2C	A	-	GE, gelaagd meer zandig, meer lemig, Haspengouwleem
 Dikte quartair 4 m Top tertiair 90-100m TAW					

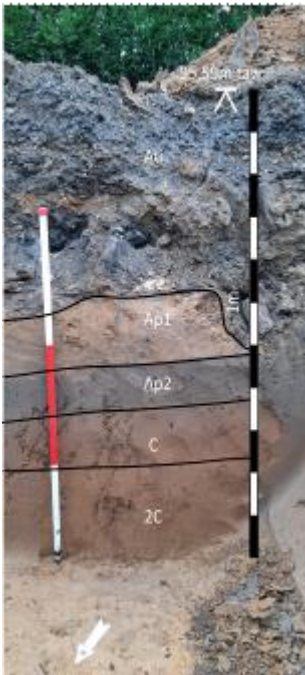
Werkput 2		Profiel 2	Opmerking: akkerland, grondwatertafel niet bereikt		
Laag	Diepte*	Horizont	Textuur	Type zand	Beschrijving
H1	0-35	Ap1	A	-	DGR, H2, WO3
H2	35-60	AP2	A	-	GR
H3	60-100	C	A	-	BRGR, Brabantleem
H4	100-140	2C	A	-	GE, gelaagd meer zandig, meer lemig, Haspengouwleem
 Dikte quartair 4 m Top tertiair 90-100m TAW					

Werkput 3		Profiel 1	Opmerking: bos / tuin, grondwatertafel niet bereikt		
Laag	Diepte*	Horizont	Textuur	Type zand	Beschrijving
H1	0-95	Ap1	A	-	DGR, veel puin/afval, WO3
H2	95-140	2C	A	-	GE, gelaagd meer zandig, meer lemig, Haspengouwleem
 Dikte quartair 4 m Top tertiair 80-90m TAW					

Werkput 4		Profiel 1	Opmerking: bos/tuin, grondwatertafel niet bereikt		
Laag	Diepte*	Horizont	Textuur	Type zand	Beschrijving
H1	0-25	Ap1	A	-	DGR, veel puin/afval, WO3
H2	25-115	AP2	A	-	DGRGE
H3	115-160	2C	A	-	GE, gelaagd meer zandig, meer lemig, Haspengouwleem
 Dikte quartair 4 m Top tertiair 80-90m TAW					

Werkput 5		Profiel 1	Opmerking: akkerland/ berm steenweg, grondwatertafel niet bereikt		
Laag	Diepte*	Horizont	Textuur	Type zand	Beschrijving
H1	0-55	Ap1	A	-	DGR, puin/afval, WO3
H2	55-115	2C	A	-	GE, gelaagd meer zandig, meer lemig, Haspengouwleem
 Dikte quartair 4 m Top tertiair 80-90m TAW					

	Werkput 6		Profiel 1	Opmerking: akkerland, grondwatertafel niet bereikt		
	Laag	Diepte*	Horizont	Textuur	Type zand	Beschrijving
	H1	0-55	Ap1	A	-	GRBR, WO3
	H2	55-100	2C	A	-	GE, gelaagd meer zandig, meer lemig, Haspengouwleem
	Dikte quartair 4 m Top tertiair 80-90m TAW					

	Werkput 1		Profiel 1	Opmerking: parking - verhard, grondwatertafel niet bereikt		
	Laag	Diepte*	Horizont	Textuur	Type zand	Beschrijving
	H1	0-110	Au	A	-	Grind en steenpuin bovenop grote natuurstenen blokken (fundering tramlijn bedding)
	H2	110-120	Ap1	A	-	GELBR, ophoging, BK, sintels, HK
	H3	120-145	Ap2	A	-	DGR, originele teelaarde
	H4	145-175	C	A	-	BRGR, Brabantleem
	H5	175-220	2C	A	-	GE, gelaagd meer zandig, meer lemig, Haspengouwleem
Dikte quartair 4 m Top tertiair 80-90m TAW						

Werkput 1		Profiel 1	Opmerking: parking - verhard, grondwatertafel niet bereikt		
Laag	Diepte*	Horizont	Textuur	Type zand	Beschrijving
H1	0-60	Au	A	-	Grind en steenpuin (fundering tramlijn bedding)
H2	60-90	Ap1	A	-	BLGRGR, puin, ophoging
H3	90-180	Ap2	A	-	GELBR, ophoging, BK, sintels, HK
H4	180-220	Ap3	A	-	DGR, originele teelaarde
H5	220-270	C	A	-	BRGR, Brabantleem
Dikte quartair 4 m Top tertiair 80-90m TAW					

Werkput 1		Profiel 1	Opmerking: parking - verhard, grondwatertafel niet bereikt		
Laag	Diepte*	Horizont	Textuur	Type zand	Beschrijving
H1	0-80	Au	A	-	Grind en steenpuin bovenop grote natuurstenen blokken (fundering tramlijn bedding)
H2	80-150	Ap1	A	-	GELBR, ophoging, BK, sintels, HK
H3	150-210	Ap2	A	-	BLGRGR, puin, ophoging
H4	210-230	Ap3	A	-	DGR, originele teelaarde
H5	230-250	C	A	-	BRGR, Brabantleem
Dikte quartair 4 m Top tertiair 80-90m TAW					

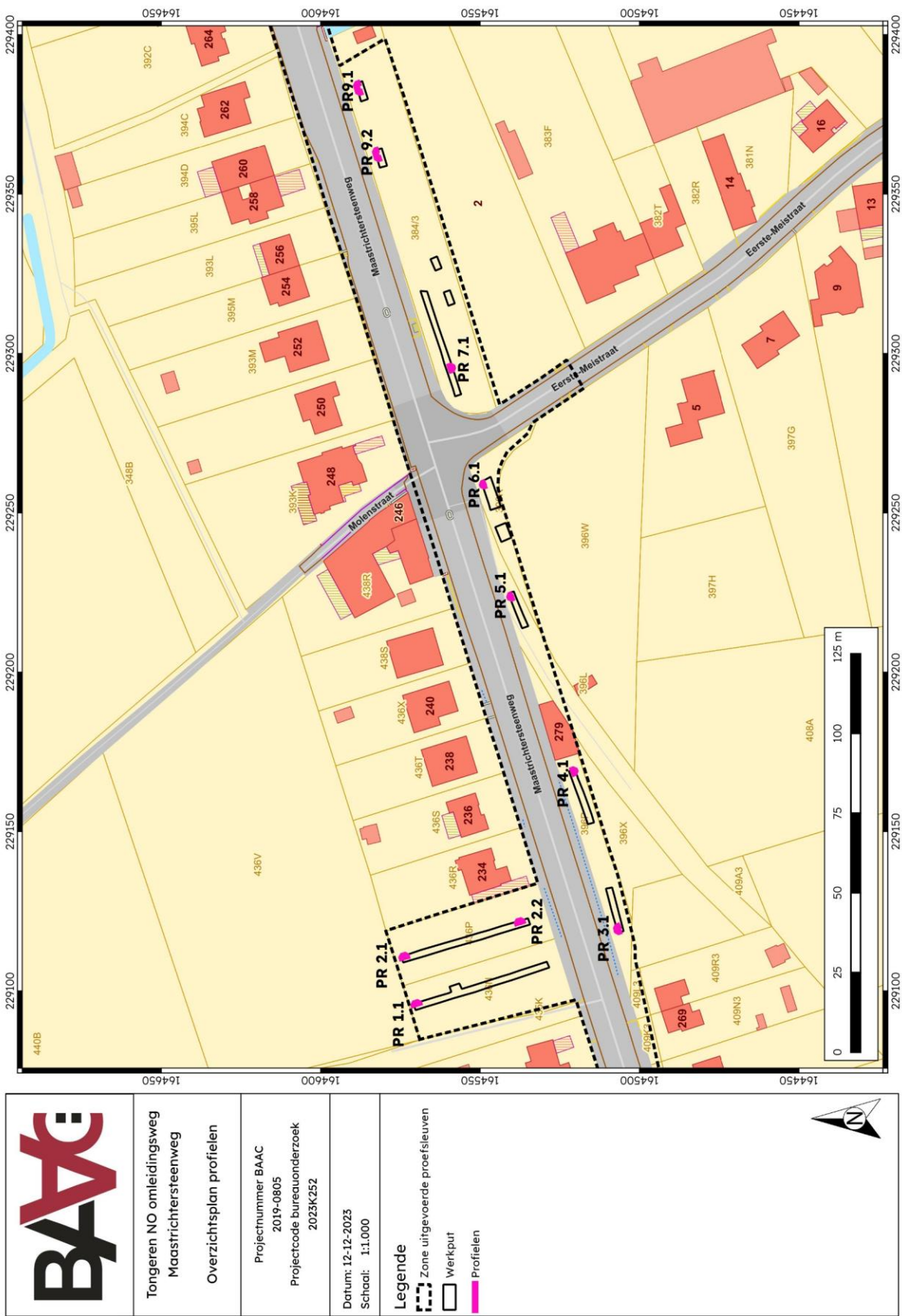
Op basis van de terreinwaarnemingen, de bodemkaart en op basis van de quartair isopachen (dikte Quartair) en te tertiair isohypsen (top van het tertiair) kan het volgende gezegd worden:

Voor het onderzochte gebied ten noorden van de Maastrichtersteenweg het er op lijkt dat het terrein werd afgetopt door erosie. Het pakket Brabantleem is tussen 35 en 75 cm dik. Het volledige quartairpakket zou een dikte van ongeveer 4 m moeten hebben. Er was geen bodemvorming meer waarneembaar terwijl de bodemkaart het gebied karteert als een bodem met textuur B-horizont. Vooral dit laatste wijst er op dat een deel van de Brabantleem weg is.

Voor het gedeelte ten zuiden van de Maastrichtersteenweg en ten westen van de Eerste-Meistraat is er geen Brabantleem meer aanwezig. De verstoringsgraad van de bovenliggende antropogene pakketten en de abrupte hoogteverschillen in het landschap geven aan dat dit deel werd afgegraven.

De zone ten oosten van de Eerste-Meistraat bleek opgehoogd te zijn met een leempakket, een pakket grote natuurstenen blokken en een dik grindpakket. Deze ophoging heeft te maken met een oude tramlijn die hier liep. Onder deze ophoging was de originele teelaarde nog deels aanwezig op een diepte tussen 120 en 220 cm. Hieronder werd Brabantleem geregistreerd op een diepte tussen 145 en 230 cm. In het meest westelijke profiel (7.1) was het pakket Brabantleem slechts 30 cm dik. Omwille van de veiligheid werd in de andere profielen (9.1 en 9.2) niet dieper gegraven en kon het profiel niet opgekuist worden. Voor zover als mogelijk werd er geen bodemvorming waargenomen.

De dikte van de Brabantleem in profiel 7.1 en het ontbreken van bodemvorming geven ook hier aan dat de bodem afgetopt werd door erosie.



Plan 12: Overzichtskaart van de profielregistraties (digitaal; 1:1; 12.12.2023)

4.2.3 Sporen en structuren

Manifestatie archeologische site aan huidig oppervlak

Er werden geen sporen, structuren of archeologische ensembles aangetroffen aan het oppervlak van het onderzoeksterrein.

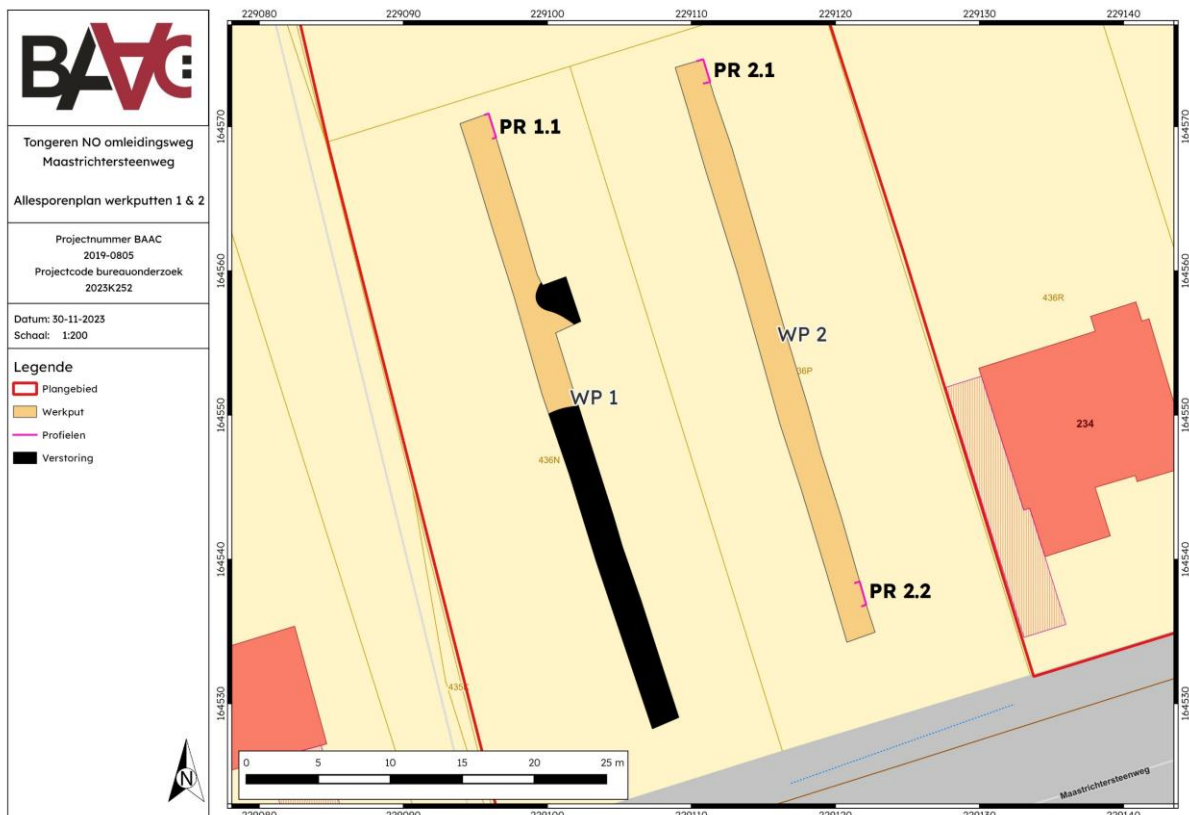
Stratigrafie van de site

Ten noorden van de Maastrichtersteenweg is het terrein afgetopt door erosie, waarbij een groot deel van het quartaire leempakket verdwenen is. In deze zone werden - plaatselijk - twee niveaus aangelegd. Het eerste niveau situeerde zich in de Brabantleem tussen + 97.68 m TAW en + 99.32 m TAW (ca. 70 - 75 cm - mv). Het tweede niveau werd plaatselijk aangelegd op de Hapsengouwleem tussen + 98.04 m TAW en + 98.73 m TAW (ca. 1 m - mv).

Voor het gedeelte ten zuiden van de Maastrichtersteenweg en ten westen van de Eerste-Meistraat is er geen Brabantleem meer aanwezig. Hier werd één niveau aangelegd op de Hapsengouwleem. Dit niveau situeerde zich tussen + 94.63 m TAW en + 96.54 m TAW (ca. 50-100 cm - mv)

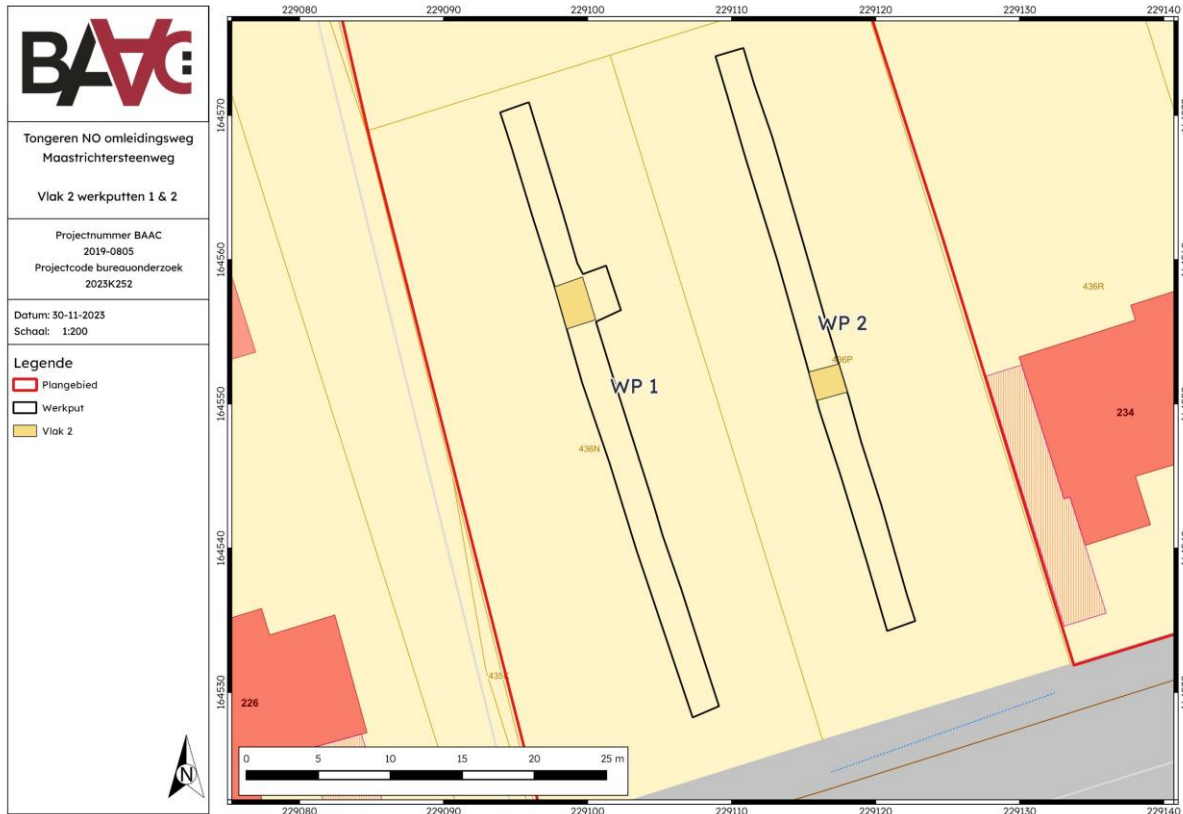
De zone ten oosten van de Eerste-Meistraat bleek opgehoogd te zijn met een leempakket, een pakket grote natuurstenen blokken en een dik grindpakket. In deze zone werd één niveau aangelegd dat zich tussen + 92.86 m TAW en + 94.34 m TAW situeerde.

Weergave onderzoek: kaarten⁴⁵

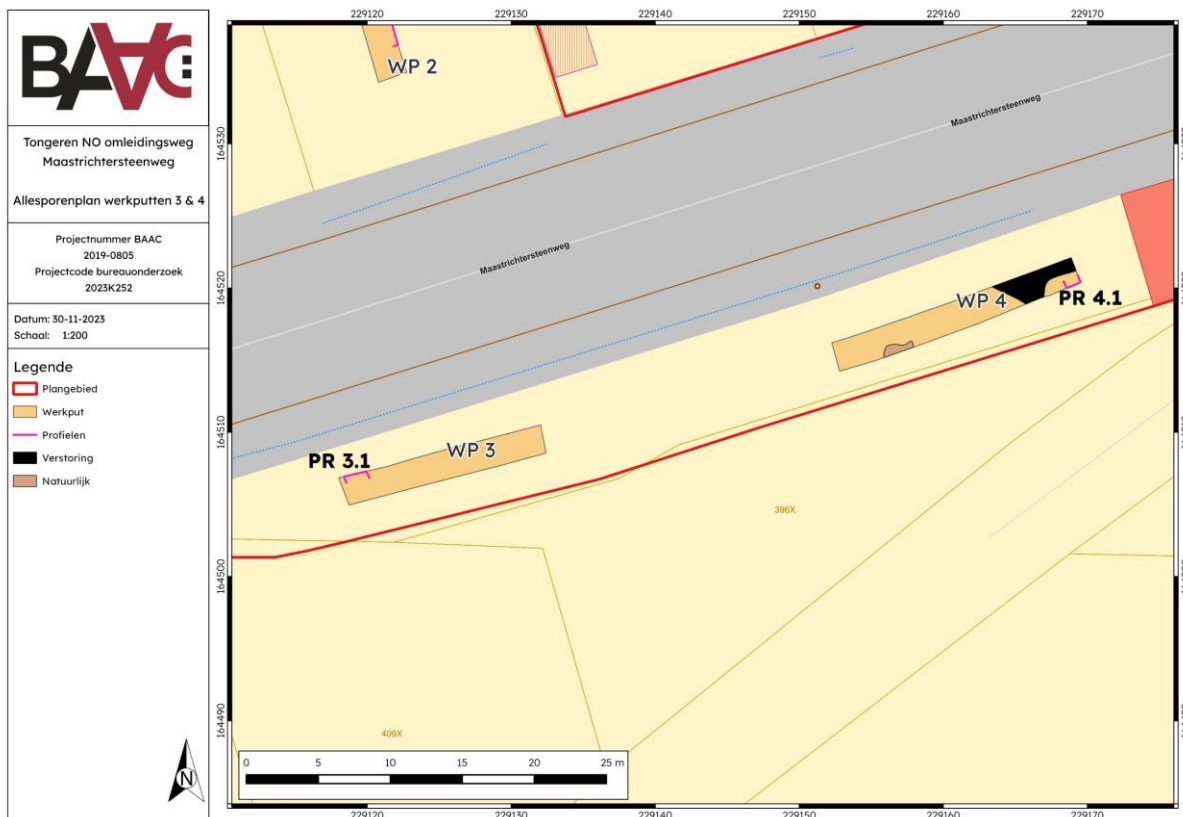


Plan 13: Allesporenplan vlak 1 werkputten 1 & 2 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)

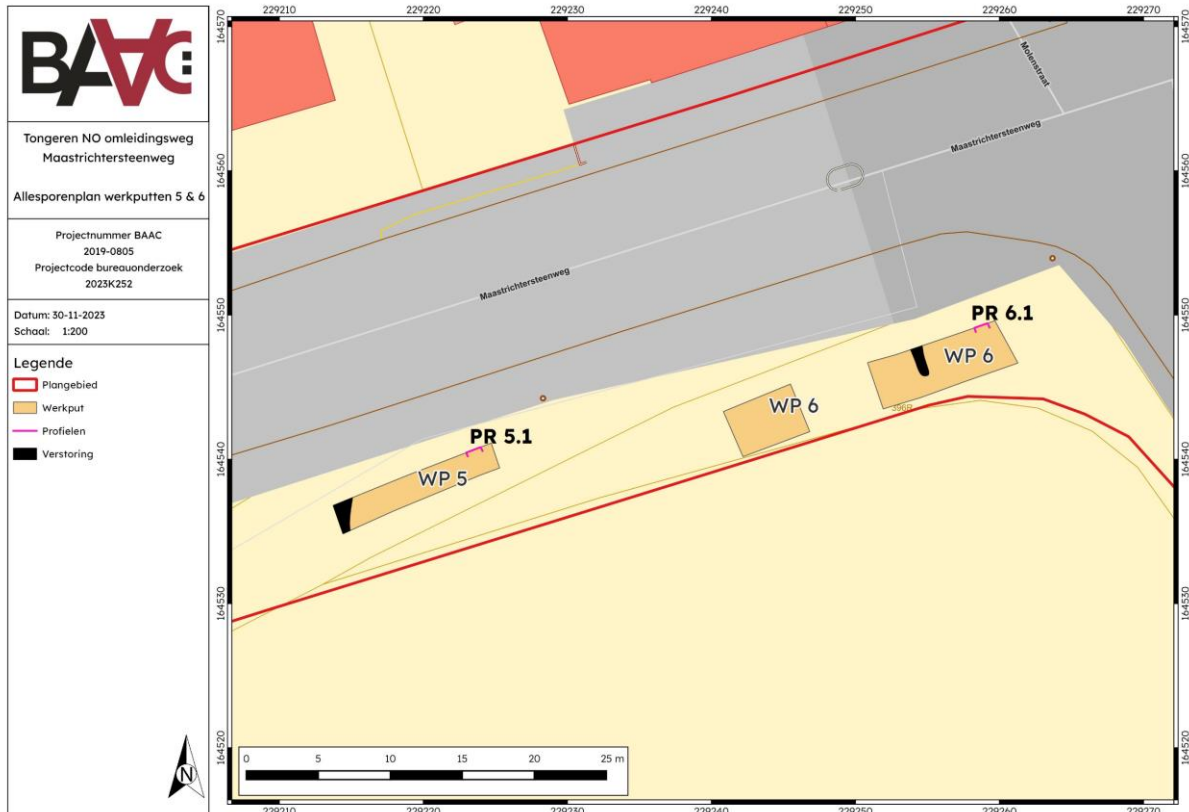
⁴⁵ Plannen op meer gedetailleerde schaal opgenomen in de bijlagen.



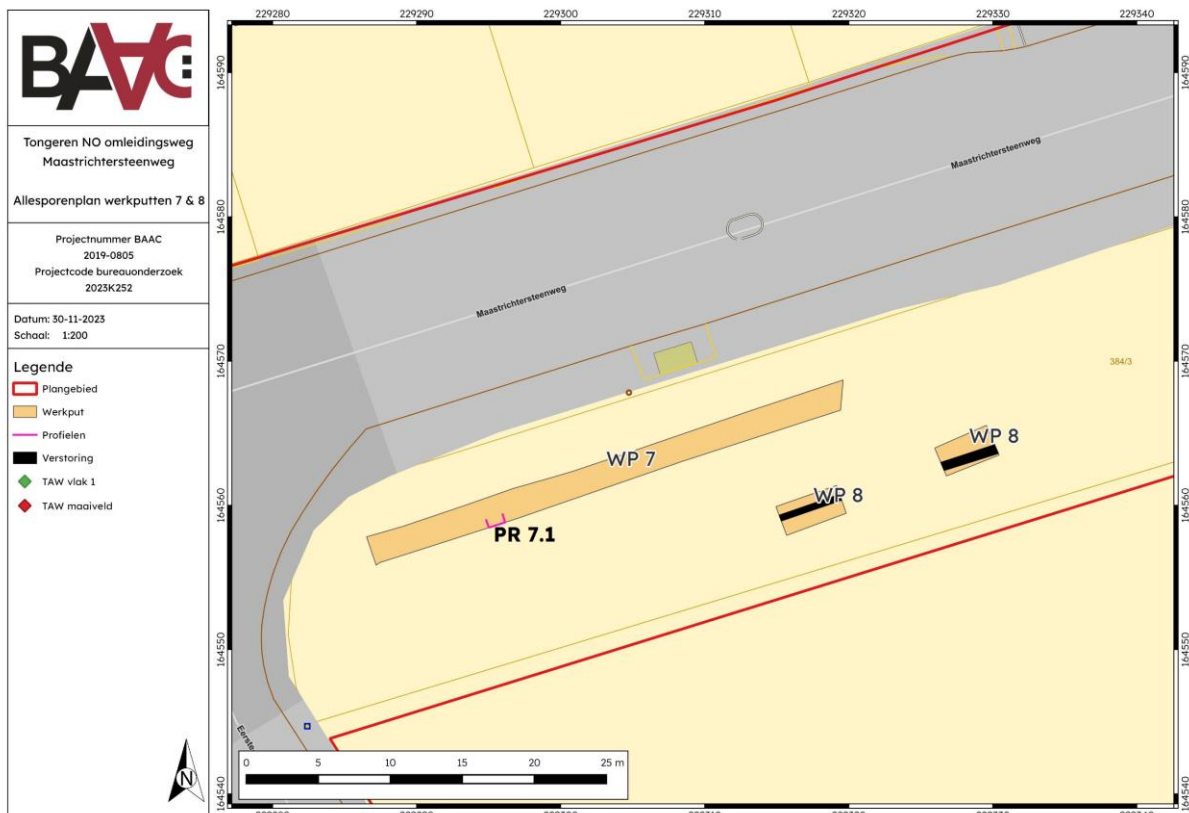
Plan 14: Allesporenplan vlak 2 werkputten 1 & 2 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)



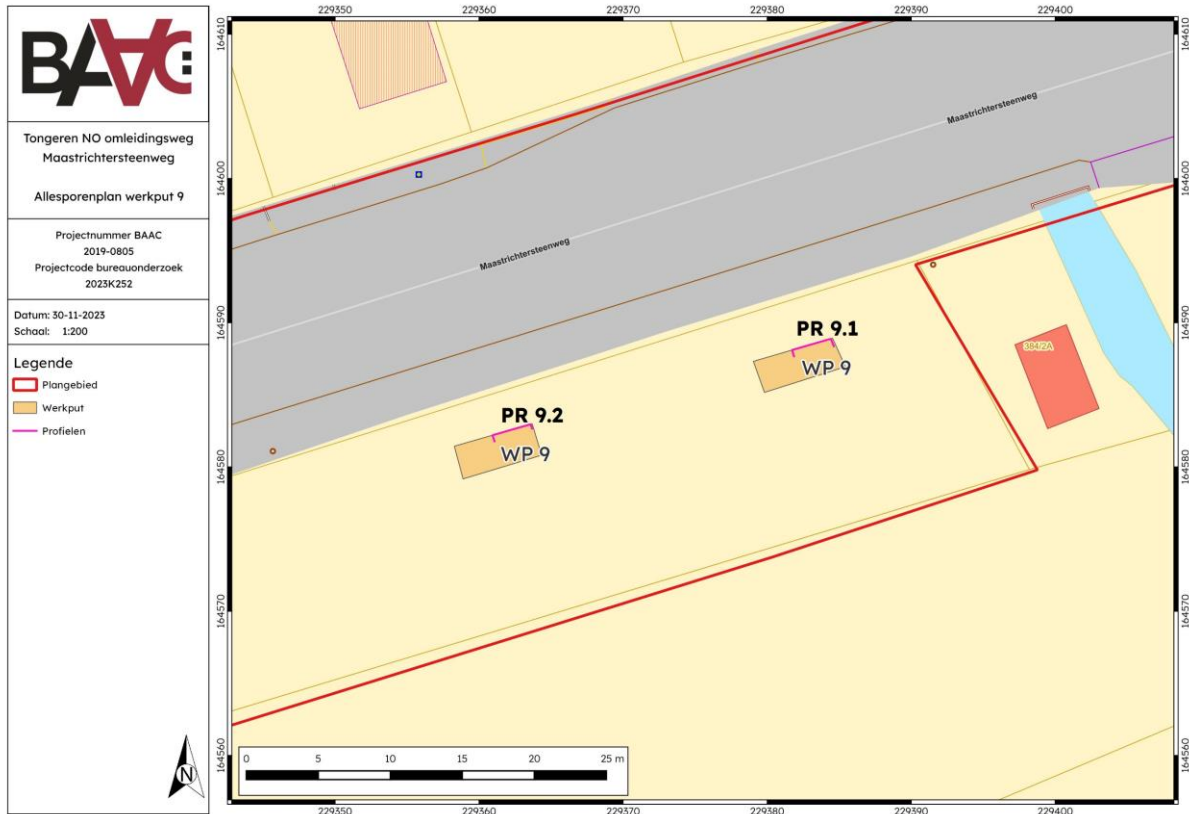
Plan 15: Allesporenplan vlak 1 werkputten 3 & 4 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)



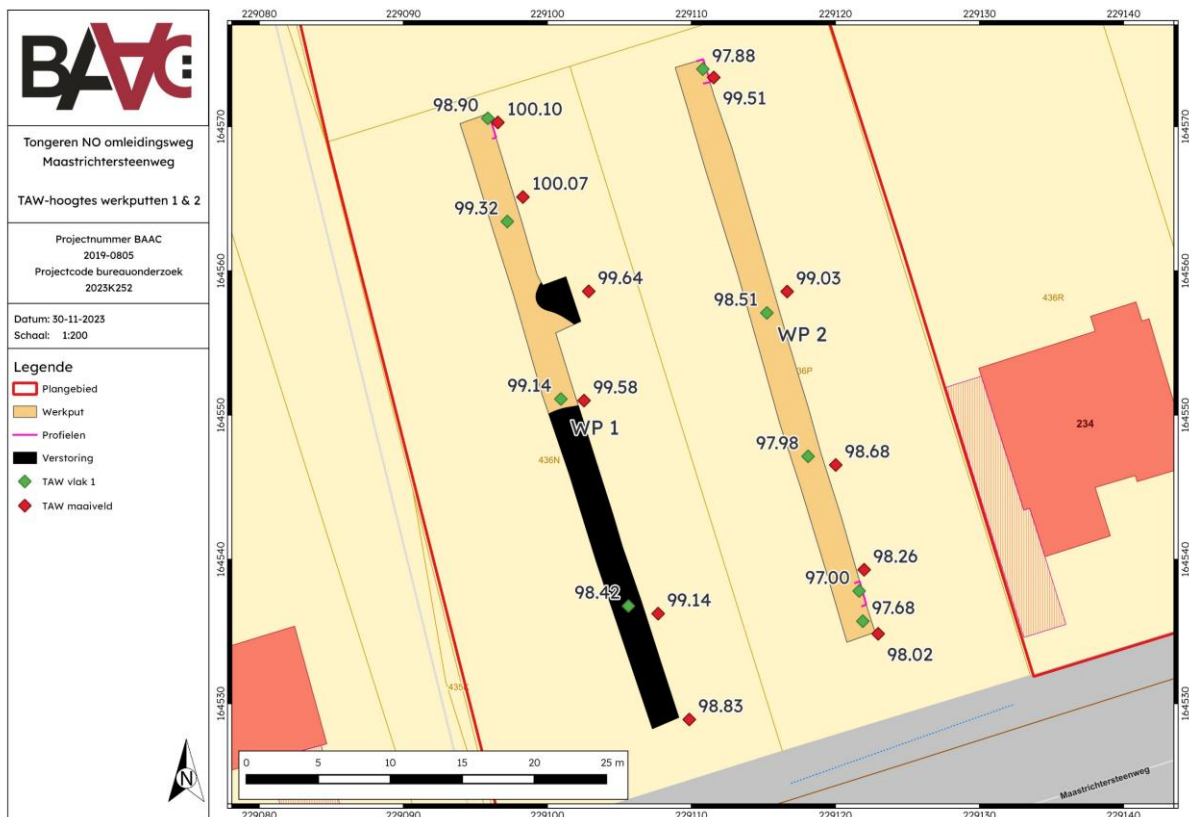
Plan 16: Allesporenplan vlak 1 werkputten 5 & 6 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)



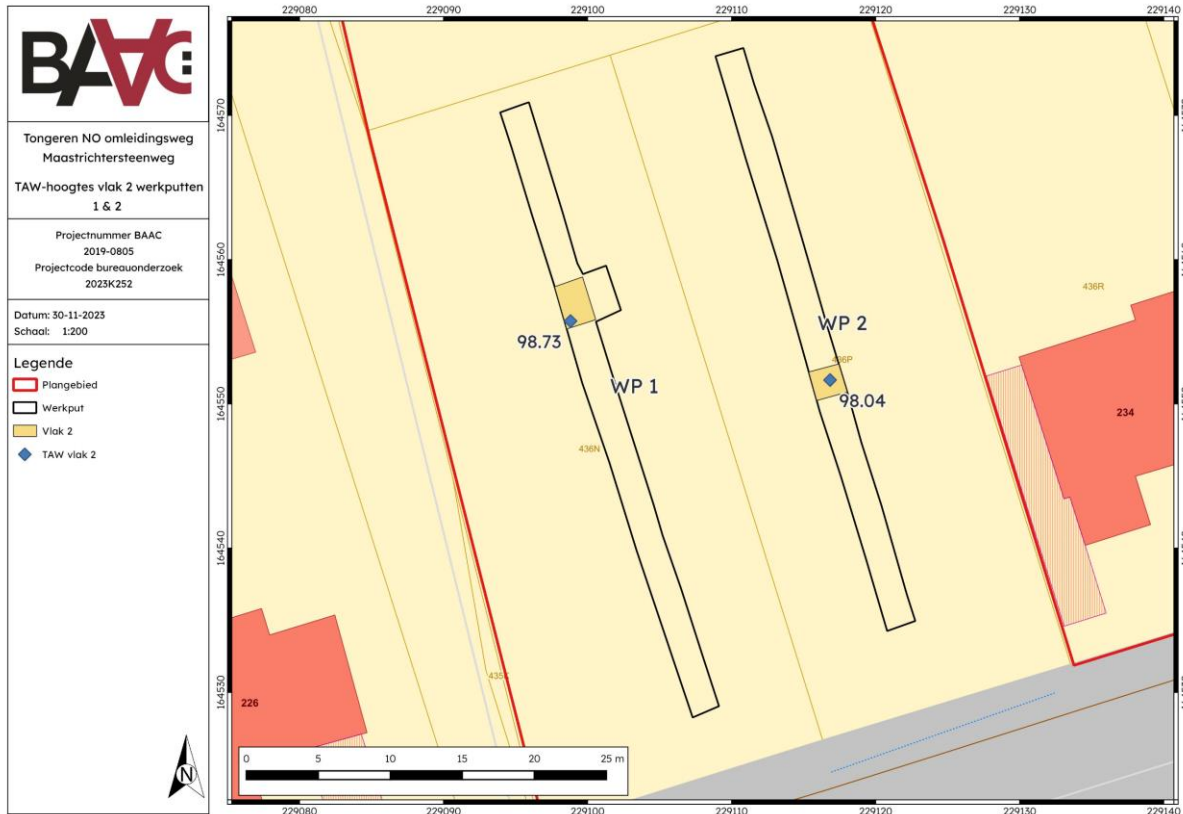
Plan 17: Allesporenplan vlak 1 werkputten 7 & 8 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)



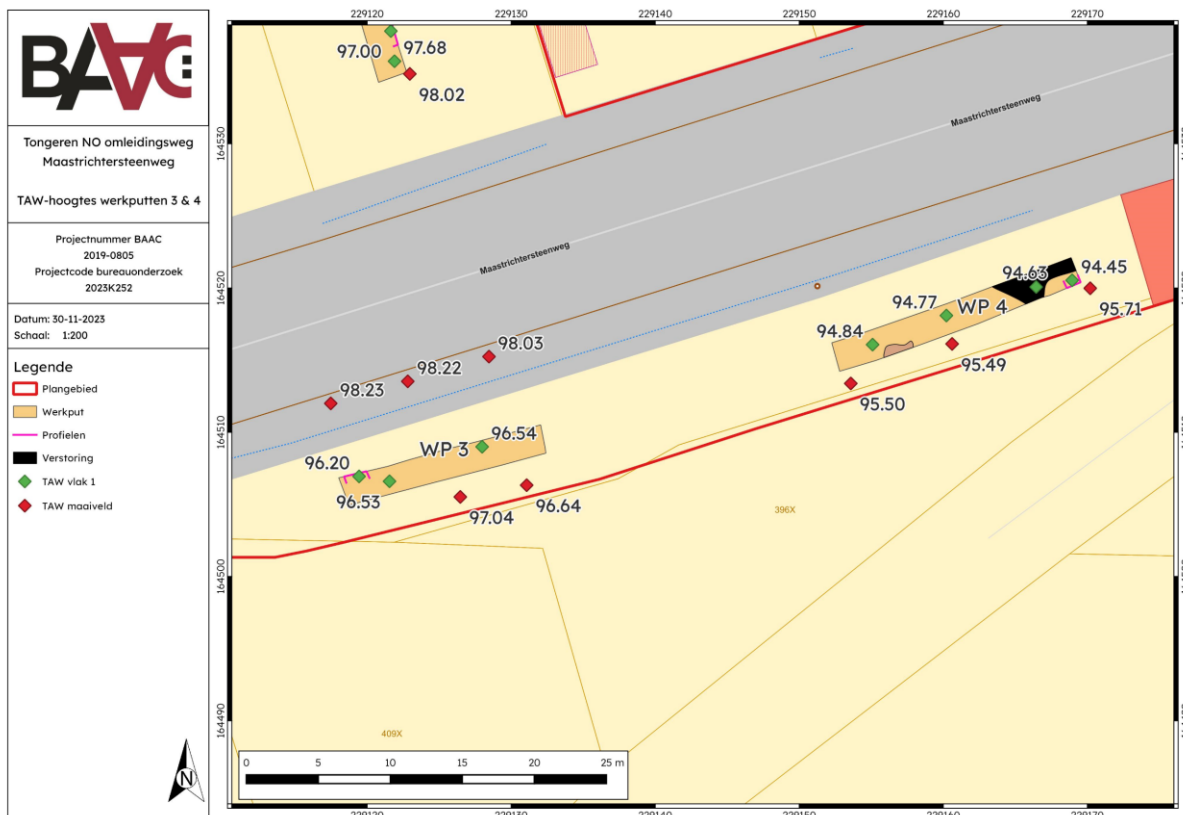
Plan 18: Allesporenplan vlak 1 werkput 9 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)



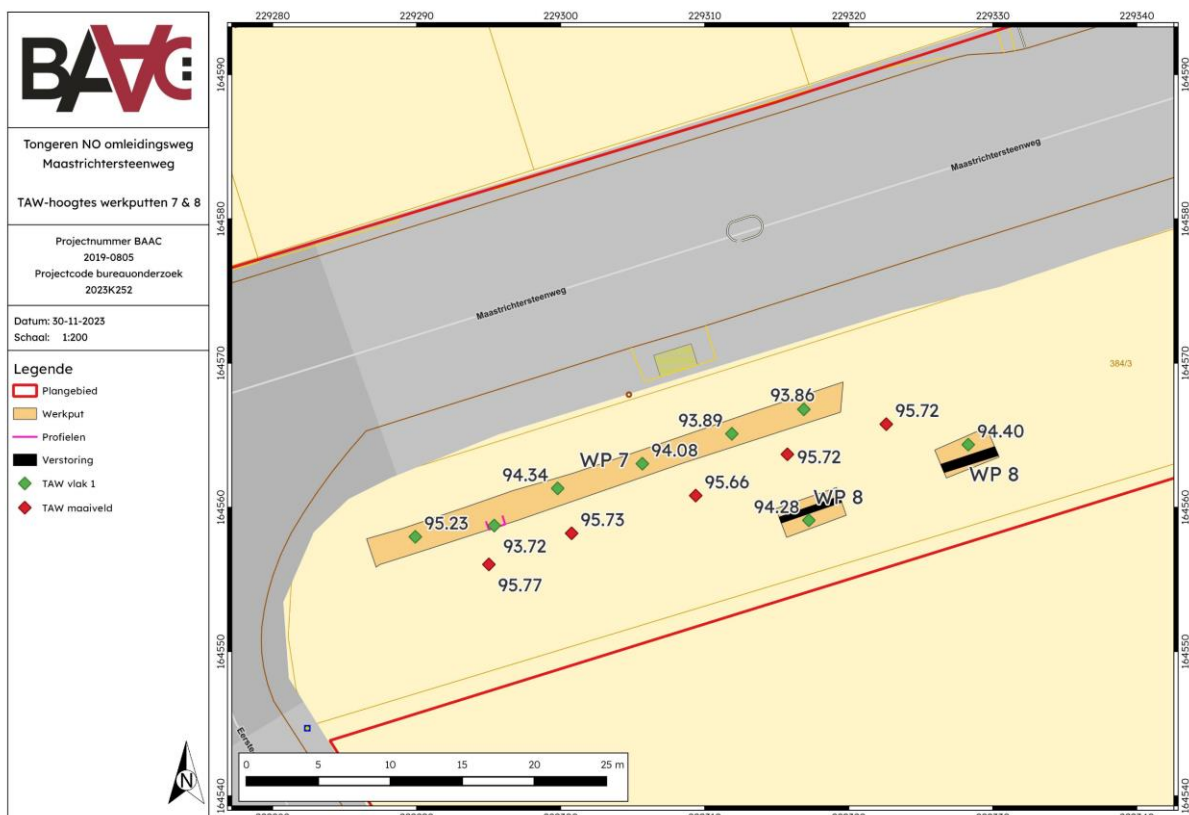
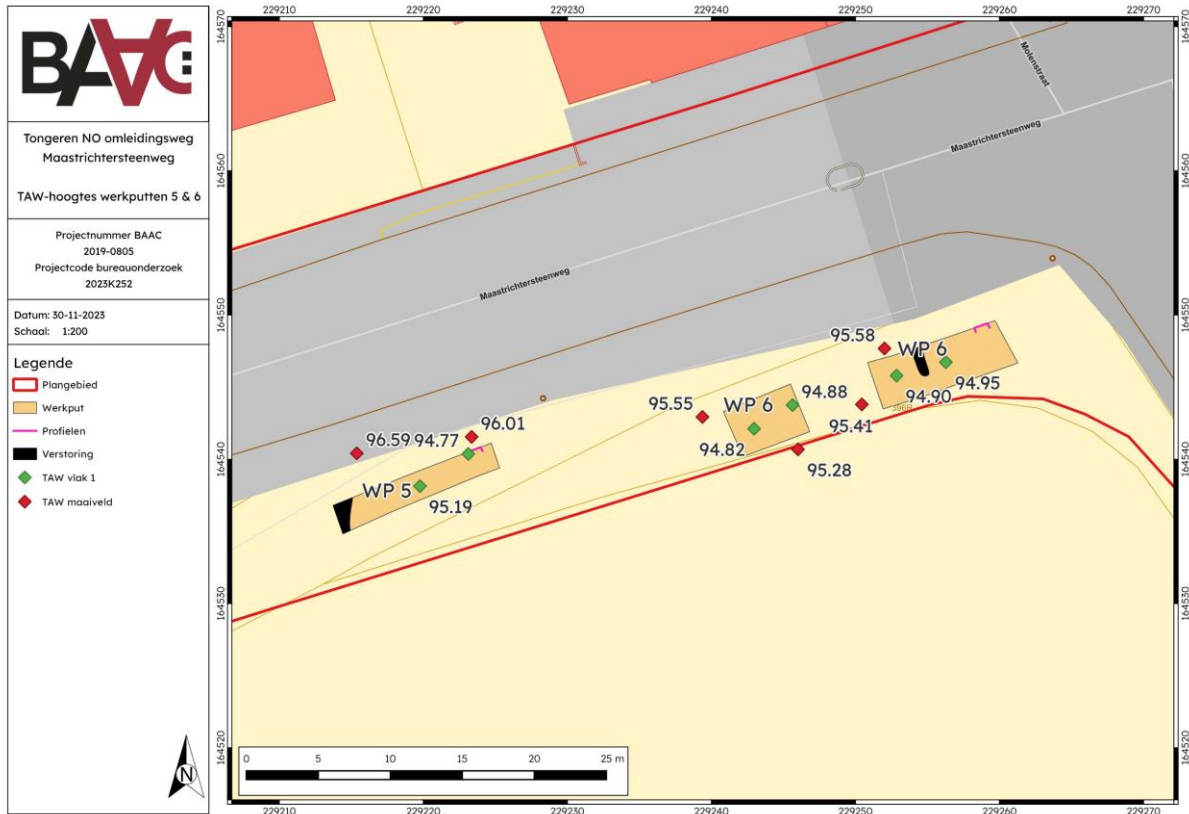
Plan 19: Weergave van de vlakhoogtes vlak 1 werkputten 1 & 2 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)

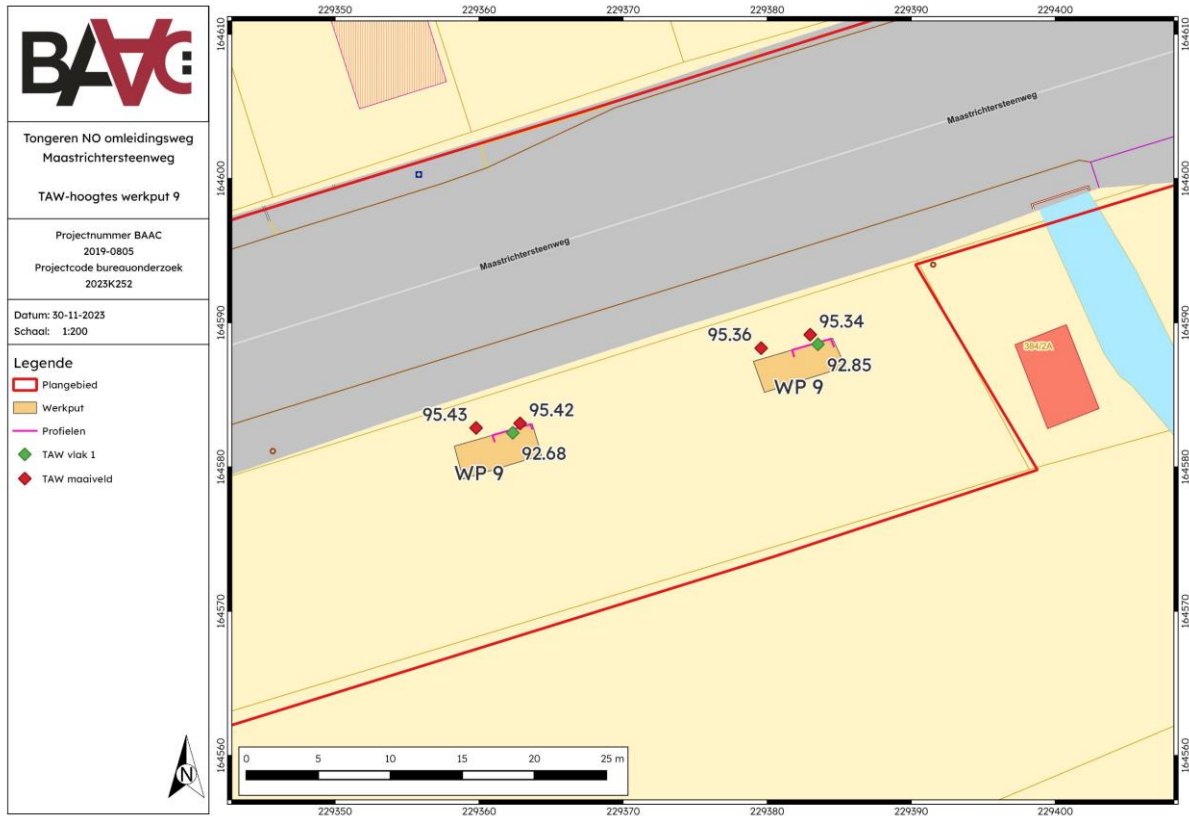


Plan 20: Weergave van de vlakhoogtes vlak 2 werkputten 1 & 2 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)



Plan 21: Weergave van de vlakhoogtes vlak 1 werkputten 3 & 4 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)





Plan 24: Weergave van de vlakhoogtes vlak 1 werkput 9 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)

Beschrijving sporenbestand

Tijdens het onderzoek werden geen relevante archeologische sporen aangetroffen. Ten noorden van de Maastrichtersteenweg lijkt het terrein door erosie afgetopt te zijn. In deze zone werd plaatselijk een tweede vlak aangelegd om de zone te controleren op de mogelijke aanwezigheid van midden-paleolithische artefacten.

De zone ten zuiden van de Maastrichtersteenweg en ten westen van de Eerste-Meistraat werd in het recent verleden afgegraven.

De zone ten oosten van de Eerste-Meistraat bleek opgehoogd te zijn met een leempakket, een pakket grote natuurstenen blokken en een dik grindpakket. Deze ophoging heeft te maken met een oude tramlijn die hier liep. Deze tramlijn kan nog deels in de kadastrale percelen gezien worden en liep in de richting van kazerne Ambiorix. Onder de ophoging was de originele teelaarde nog deels aanwezig op een diepte tussen 120 en 220 cm. Hieronder werd Brabantleem geregistreerd op een diepte tussen 145 en 230 cm. Omwille van de veiligheid werd niet dieper gegraven.

4.2.4 Vondsten

Tijdens het onderzoek werden geen vondsten aangetroffen.

4.3 Synthese onderzoeksresultaten

4.3.1 Datering en interpretatie onderzoeksterrein

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werden verspreid over het terrein negen werkputten aangelegd. De onderzoekszone is afgetopt door erosie (werkputten 1 & 2), afgegraven (werkputten 3 t.e.m. 6) of opgehoogd (werkputten 7 t.e.m. 9). Er werden tijdens het onderzoek geen relevante archeologische sporen of vondsten aangetroffen.

4.3.2 Confrontatie met resultaten eerder vooronderzoek

De resultaten van het bureauonderzoek wezen op een middelhoog tot hoog potentieel voor de aanwezigheid van steentijdartefactsites, een zeer hoog potentieel voor sporensites uit de metaaltijden en de Romeinse periode en een hoog potentieel voor sites uit de middeleeuwen. Voor sites uit de nieuwe en nieuwste tijden was het potentieel eerder laag met uitzondering van sporen die terug te brengen zijn tot militaire kampementen uit het midden van de 18de eeuw, waarvoor een zeer hoog potentieel geldt.

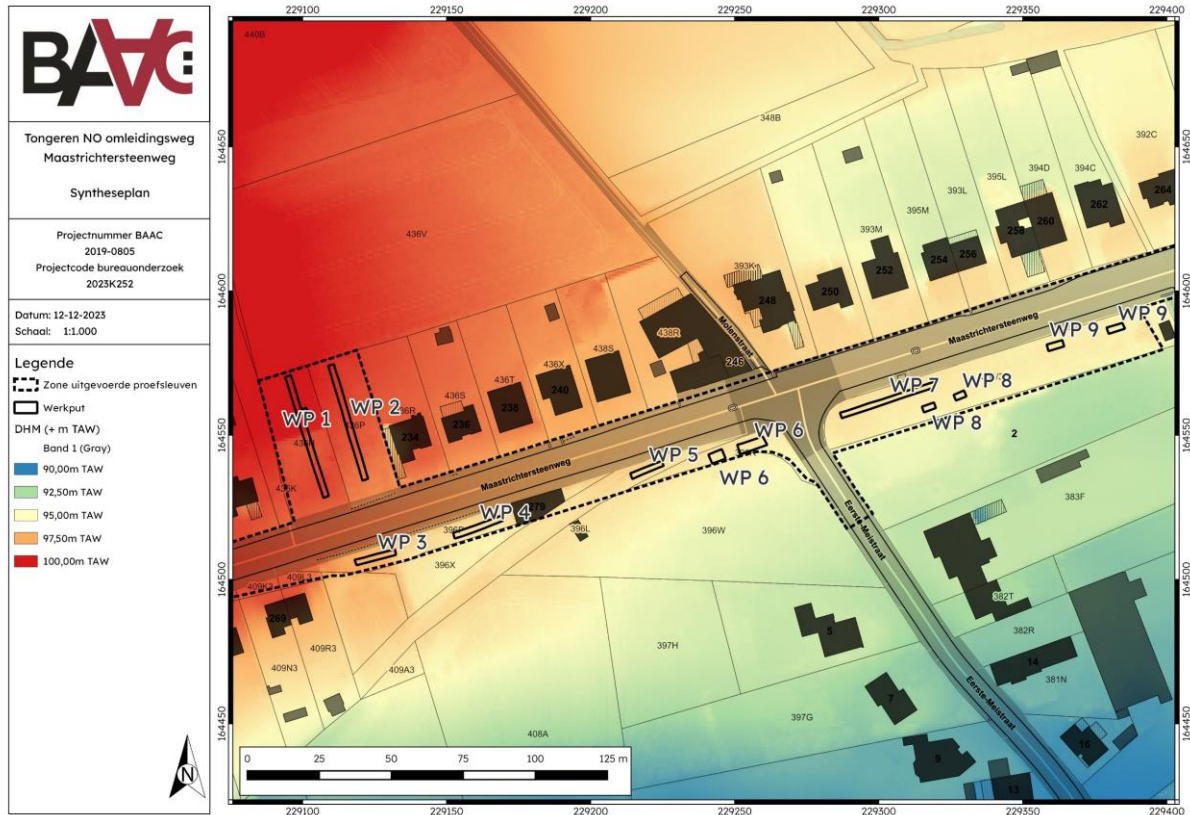
Vanwege het gebrek aan goed bewaarde bodems tijdens het landschappelijk bodemonderzoek werd verder archeologisch booronderzoek als overbodig gezien.

Uit het proefsleuvenonderzoek blijkt dat de zone langsheen de Maastrichtersteenweg een slechte tot zeer slechte bewaring kent. De onderzochte zone was afgetopt, afgegraven of opgehoogd. Tijdens het onderzoek werden geen relevante archeologische sporen of vondsten aangetroffen.

4.3.3 Verwachting archeologisch erfgoed

Uit het proefsleuvenonderzoek blijkt dat de onderzochte zone ofwel afgetopt, afgegraven of opgehoogd is. Er werden geen archeologische sporen waargenomen. Om deze reden krijgt deze zone een zeer lage archeologische waardering.

4.3.4 Synthesepan



Plan 25: Synthesepan met aanduiding van de werkputten op het DHM (digitaal; 1:1; 12.12.2023).

4.3.5 Onderzoeksvragen: antwoorden

- Zijn er sporen of structuren aanwezig?

Tijdens het onderzoek werden geen relevante archeologische sporen waargenomen.

- Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?

Tijdens het onderzoek werden enkel verstoringen en natuurlijke sporen waargenomen.

- Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?

N.v.t.

- Kan op basis van het sporenbestand binnen het projectgebied een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?

N.v.t.

- Komt het projectgebied in aanmerking voor een eventuele archeologische opgraving voorafgaand aan de werken? Wat is de verwachte sporendensiteit?

Binnen de onderzochte zone werden geen relevante archeologische sporen waargenomen. De zone krijgt bijgevolg een zeer lage archeologische waardering en komt niet in aanmerking van een archeologische opgraving.

- Welke onderzoeksvragen en aandachtspunten kunnen geformuleerd worden na uitvoering van een prospectie met ingreep in de bodem in functie van een eventueel vervolgonderzoek?

N.v.t.

4.4 Besluit

4.4.1 Potentieel op kennisvermeerdering

Binnen de onderzochte zone werden geen archeologische sporen of artefacten aangetroffen. Het potentieel op archeologische kennisvermeerdering is voor de zone langsheen de Maastrichtersteenweg voldoende onderzocht en kan geconcludeerd worden als zeer klein tot onbestaande.

4.4.2 Afweging noodzaak verder vooronderzoek

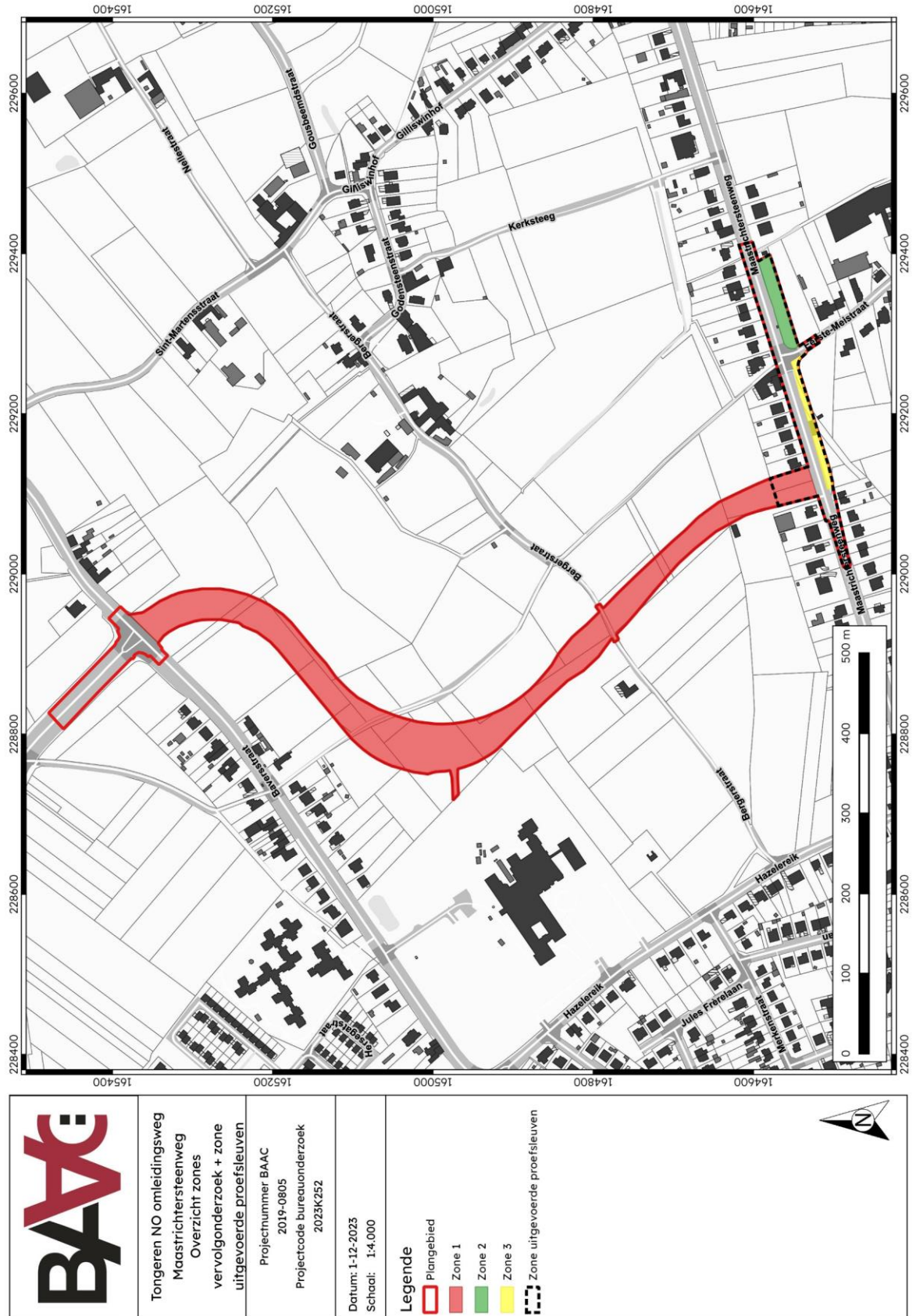
Reeds in de loop van 2019 werd binnen het grootste deel van het plangebied een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd. In een kleine zone (ca. 6.650 m²) konden geen boringen geplaatst worden wegens de aanwezigheid van gewassen (Plan 5 en Plan 6).

Wegens voortschrijdend inzicht werd er door de opdrachtgever voor gekozen het verdere archeologisch onderzoek gefaseerd uit te laten voeren. Hierbij zouden in eerste instantie de terreinen gelegen langs de Maastrichtersteenweg (Plan 26) onderzocht worden. In dit document worden dan ook de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek (zones 1, 2 & 3), veldkartering (uiterste zuiden zone 1; percelen 436N & 436P) en het proefsleuvenonderzoek (uiterste zuiden zone 1, zone 2 & 3) besproken.

Op basis van het uitgevoerde archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem wordt er binnen de zone langsheen de Maastrichtersteenweg geen archeologische opgraving geadviseerd.

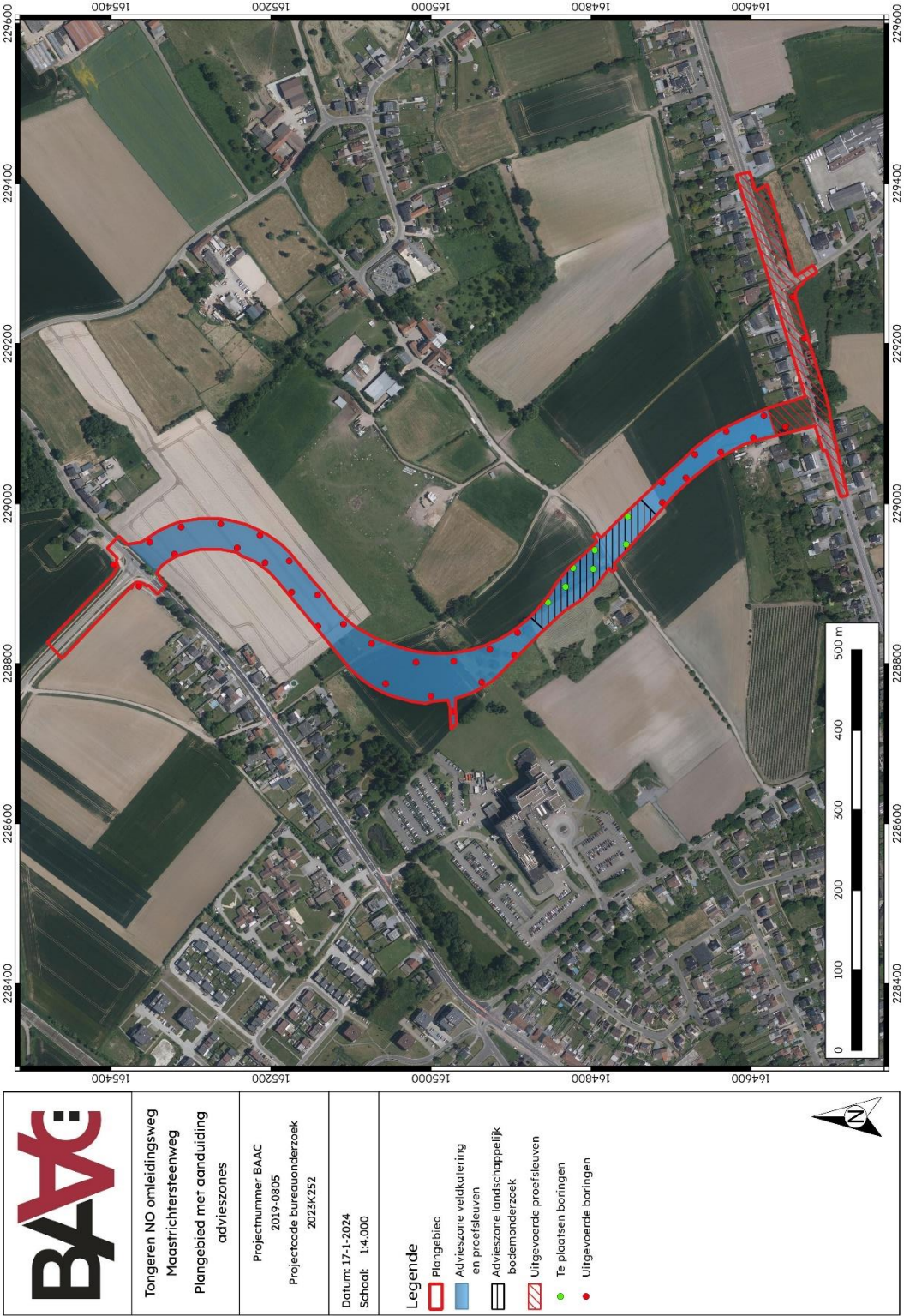
Binnen de zone ten noorden van de Maastrichtersteenweg (Plan 27) dient verder vooronderzoek uitgevoerd te worden. In de zone waar nog geen landschappelijke boringen geplaatst werden, dienen deze alsnog gezet te worden. Dit om te bepalen of hier nog potentieel is op steentijdsites. Op basis van dit onderzoek kan het vervolg van het archeologisch traject hier worden bepaald.

In de zone waar reeds een landschappelijk bodemonderzoek heeft plaatsgevonden, bleek er geen potentieel op sites uit de steentijd meer te zijn. Hier hoeft enkel nog een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd te worden na de veldkartering door middel van metaaldetectie.



Plan 26: Plangebied met overzicht zones vervolgonderzoek + zone uitgevoerde proefsleuven (digitaal; 1:1; 01.12.2023)

4.4.1 Afbakening onderzoeksterrein



Plan 27: Plangebied met aanduiding advieszones (digitaal; 1:1; 17.01.2024)

5 Samenvatting

Naar aanleiding van stedenbouwkundige omgevingsvergunning werd door BAAC Vlaanderen een archeologienota opgesteld. De effectieve aan- of afwezigheid van een archeologische site kon op basis van het bureauonderzoek niet aangetoond worden. Om deze reden was vervolgonderzoek aangewezen.

Reeds in de loop van 2019 werd binnen het grootste deel van het plangebied een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd. In een kleine zone (ca. 6.650 m²) konden geen boringen geplaatst worden wegens de aanwezigheid van gewassen.

Wegens voortschrijdend inzicht werd er door de opdrachtgever voor gekozen het verdere archeologisch onderzoek gefaseerd uit te laten voeren. Hierbij zouden in eerste instantie de terreinen gelegen langs de Maastrichtersteenweg onderzocht worden. In dit document worden dan ook de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek (zones 1, 2 & 3), veldkartering (uiterste zuiden zone 1; percelen 436N & 436P) en het proefsleuvenonderzoek (uiterste zuiden zone 1, zone 2 & 3) besproken.

Op basis van het uitgevoerde archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem wordt er binnen de zone langsheen de Maastrichtersteenweg geen archeologische opgraving geadviseerd.

Binnen de zone ten noorden van de Maastrichtersteenweg dient verder vooronderzoek uitgevoerd te worden. In de zone waar nog geen landschappelijke boringen geplaatst werden, dienen deze alsnog gezet te worden. Dit om te bepalen of hier nog potentieel is op steentijdsites. Op basis van dit onderzoek kan het vervolg van het archeologisch traject hier worden bepaald.

In de zone waar reeds een landschappelijk bodemonderzoek heeft plaatsgevonden, bleek er geen potentieel op sites uit de steentijd meer te zijn. Hier hoeft enkel nog een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd te worden na de veldkartering door middel van metaaldetectie.

6 Lijsten

6.1 Figurenlijst

Figuur 1: Plangebied met weergave van toekomstige inplanting op orthofoto	8
Figuur 2: Terreinfoto uiterste zuiden onderzoekszone 1 (Percelen 436N & 436P).	13
Figuur 3: Natuurlijk grind kwam in grote hoeveelheden op de oppervlakte en in de bodem. ..	16
Figuur 4: Boorpunt 24 aangeduid met een rood stokje. In de achtergrond dicht met maïs begroeide perceel 453B.	16
Figuur 5: Zuidwestelijke hoek van met maïs begroeide perceel 453A zoals gezien vanuit de Bergerstraat richting noord.	17
Figuur 6: De met maïs begroeide percelen op beide kanten van de Bergestraat richting noordoost (links perceel 453A en rechts perceel 44).	17
Figuur 7: Zuidwestelijke rand van met maïs begroeide perceel 433C richting zuidoost.	18
Figuur 8: Uitvoering van boring 32. In de achtergrond de zuidoostelijke rand van met maïs dicht begroeide perceel 433C.	18
Figuur 9: De gesloten poort naar een tuin gelegen op perceel 436N achter het gebouw (Maastrichtersteenweg 230).	19
Figuur 10: Nieuwe locatie boring 40 op perceel 436P.	19
Figuur 11: Plangebied op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) (1:20.000, digitaal, 24-01-2019).	23
Figuur 12: Plangebied en hoogteprofielen op het DHM (1:4.000, digitaal, 24-01-2019).	24
Figuur 13: Hoogteverloop terrein	25
Figuur 14: Plangebied op de tertiairgeologische kaart (1:20.000, digitaal, 24-01-2019).	27
Figuur 15: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:200.000	28
Figuur 16: Plangebied op de quartairgeologische kaart 1:50.000.	28
Figuur 17: Kenmerken van de quartairgeologische kaart betreffende het plangebied.	29
Figuur 18: Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen (1:4.000, digitaal, 24-01-2019).	30
Figuur 19: Boring 3 van 0 cm links tot 50 cm rechts.	32
Figuur 20: Boring 7 van 0 cm rechts boven tot 200 cm links beneden.	32
Figuur 21: Boring 9 van 0 cm linksboven tot 140 m links beneden.	33
Figuur 22: Boring 10 van 0 cm links tot 80 cm rechts.	33
Figuur 23: Boring 13 van 0 cm links boven tot 200 cm rechts beneden.	34
Figuur 24: Boring 18 van 0 cm links boven tot 200 cm rechts beneden.	34
Figuur 25: Boring 21 van 0 cm links boven tot 200 cm rechts beneden.	35
Figuur 26: Boring 34 van 0 cm links boven tot 200 cm rechts beneden.	35
Figuur 27: Voorgestelde inplanting proefsleuven zone 1.	48
Figuur 28: Voorgestelde inplanting proefsleuven zone 2	49
Figuur 29: Voorgestelde inplanting proefsleuven zone 3	50
Figuur 30: Overzicht van de tijdens deze fase aangelegde werkputten (zone 2, 3 en uiterste zuiden zone 1 (digitaal; 1:1; 30.11.2023).	51
Figuur 31: Foto's van het terrein tijdens het onderzoek	53
Figuur 32: Foto's van het terrein tijdens het onderzoek	54
Figuur 33: Obstakel ter hoogte van werkput 6.	55
Figuur 34: Verharde weg ter hoogte van werkput 5	55
Figuur 35: Leiding ter hoogte van werkput 8	56
Figuur 36: stratigrafie van de quartairleem.	58

6.2 Plannenlijst

Plan 1: Plangebied op topografische kaart (digitaal; 1:10.000; 30.11.2023)	2
Plan 2: Plangebied met aanduiding van de proefsleuvenzone uit onderhavig document op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 01.12.2023).....	3
Plan 3: Detail pangebied met aanduiding van de proefsleuvenzone uit onderhavig document op kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 01.12.2023).....	4
Plan 4: Plangebied met overzicht zones vervolgonderzoek + zone uitgevoerde proefsleuven (digitaal; 1:1; 01.12.2023)	10
Plan 5: Situering van de landschappelijke boringen (1-27) op de orthofoto- en op de GRB-kaart.....	20
Plan 6: Situering van de landschappelijke boringen (25-42) op de orthofoto- en op de GRB-kaart.....	21
Plan 7: Locatie uitgevoerde boringen (1-24) geprojecteerd op de DHM- en op de Tertiair-kaart (waarden van de top Tertiair-isohypsen zijn lokaal groter dan de tegenwoordige oppervlakte TAW-waarden, wat suggereert, dat deze eerste niet nauwkeurig zijn).	36
Plan 8: Locatie uitgevoerde boringen (17-42) geprojecteerd op de DHM- en op de Tertiair-kaart. (waarden van de top Tertiair-isohypsen zijn lokaal groter dan de tegenwoordige oppervlakte TAW-waarden, wat suggereert, dat deze eerste niet nauwkeurig zijn).	37
Plan 9: Bodemgaafheid (boringen 1 tot en met boring 14) geprojecteerd op het DHM en op het GRB.....	39
Plan 10: Bodemgaafheid (boringen 14 tot en met boring 24) geprojecteerd op het DHM en op het GRB.....	40
Plan 11: Bodemgaafheid (boringen 24 tot en met boring 42) geprojecteerd op het DHM en op het GRB.....	41
Plan 12: Overzichtskaart van de profielregistraties (digitaal; 1:1; 12.12.2023)	65
Plan 13: Allesporenplan vlak 1 werkputten 1 & 2 (digitaal; 1:1; 30.11.2023).....	66
Plan 14: Allesporenplan vlak 2 werkputten 1 & 2 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)	67
Plan 15: Allesporenplan vlak 1 werkputten 3 & 4 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)	67
Plan 16: Allesporenplan vlak 1 werkputten 5 & 6 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)	68
Plan 17: Allesporenplan vlak 1 werkputten 7 & 8 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)	68
Plan 18: Allesporenplan vlak 1 werkput 9 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)	69
Plan 19: Weergave van de vlakhoogtes vlak 1 werkputten 1 & 2 (digitaal; 1:1; 30.11.2023)	69
Plan 20: Weergave van de vlakhoogtes vlak 2 werkputten 1 & 2 (digitaal; 1:1; 30.11.2023).....	70
Plan 21: Weergave van de vlakhoogtes vlak 1 werkputten 3 & 4 (digitaal; 1:1; 30.11.2023).....	70
Plan 22: Weergave van de vlakhoogtes vlak 1 werkputten 5 & 6 (digitaal; 1:1; 30.11.2023).....	71
Plan 23: Weergave van de vlakhoogtes vlak 1 werkputten 7 & 8 (digitaal; 1:1; 30.11.2023).....	71
Plan 24: Weergave van de vlakhoogtes vlak 1 werkput 9 (digitaal; 1:1; 30.11.2023).....	72
Plan 25: Synthesepan met aanduiding van de werkputten op het DHM	74
Plan 26: Plangebied met overzicht zones vervolgonderzoek + zone uitgevoerde proefsleuven (digitaal; 1:1; 01.12.2023)	76
Plan 27: Plangebied met aanduiding advieszones (digitaal; 1:1; 17.01.2024)	77

7 Bibliografie

DATABANK ONDERGROND VLAANDEREN, 2023. Portaal. Available at:
<https://www.dov.vlaanderen.be/portaal/>.

GEPUNT VLAANDEREN, 2023. Catalogus. Available at:
<https://www.geopunt.be/catalogus>.

LINTEN, S., 2019. *Archeologienota Tongeren, noordoostelijke omleidingsweg fase 2. BAAC Vlaanderen Rapport 1063*, Gent. Available at:
<https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/10376>.

8 Bijlagen

8.1 Fotolijst proefsleuvenonderzoek

8.2 Boorlijsten landschappelijk bodemonderzoek

8.3 Boorkolommen landschappelijk bodemonderzoek

Tabel afkortingen boorbeschrijvingen

<u>Textuurklasse</u> Z = zand S = lemig zand Se = kleiig zand P = lichte zandleem L = zandleem Le = zware zandleem A = leem Al = lichte leem Ae = zware leem Ua = lemige klei El = lichte klei E = klei Ez = zandige klei U = zware klei Ue = zeer zware klei M = mergel V = veen B = slib, slibhoudend Za = Zavel, zavelhoudend G = grind H = hout Sc = schelp X = niet benoemd <u>Spreidingklasse</u> SZG = slecht gesorteerd SMG = matig slecht gesorteerd SMK = matig goed gesorteerd SZK = goed gesorteerd <u>Type zand</u> Z1 = uiterst fijn zand Z2 = zeer fijn zand Z3 = fijn zand Z4 = matig fijn zand Z5 = matig grof zand Z6 = grof zand Z7 = zeer grof zand Z8 = uiterst grof zand <u>Kleur</u> D = donker L = licht BR = bruin GE = geel OR = oranje GR = grijs ZW = zwart RO = rood BL = blauw GN = groen WI = wit	<u>Aard bovengrens</u> SA = abrupt (0-2 cm) DU = duidelijk (2-5 cm) GE = geleidelijk (5-15 cm) DI = diffuus (>15 cm) <u>Grensregelmatigheid</u> R = recht G = gegolfd O = onregelmatig B = gebroken <u>Brokken en vlekken</u> ZB = zandbrokken KB = kleibrokken VB = veenbrokken LB = leembrokken HS = humusspikkels HV = humusvlekken GV = gevlekt <u>Sublagen</u> ZL = zandlagen KL = kleilagen SL = siltlagen LL = leemlagen VL = veenlagen GL = grindlagen CL = schelpenlagen DL = detrituslagen HL = humuslagen 1 = enkele 2 = veel 3 = zeer veel zu = zeer dun du = dun dk = dik zk = zeer dik wi = wisselende diktes <u>Oxidatie/reductie</u> O = oxidatie R = reductie OR = oxidatie en reductie (roestvlekken)	<u>Bijmengsel humus</u> H = humus <u>Bijmengsel grind</u> g = grind <u>Kalkgehalte</u> CA1 = kalkloos CA2 = kalkarm CA3 = kalkrijk CA4 = kalkconcreties <u>Bioturbaties</u> BIO1 - weinig BIO2 - matig BIO3 - veel <u>Plantenresten</u> WO = wortelresten PR = plantenresten BL = bladeren RI = riet HO = hout <u>IJzer/Mangaan</u> FE = ijzervlekken MN = mangaanvlekken FM = ijzer- en mangaanvlekken FE9 = ijzerconcreties MN9 = mangaanconcreties FM9 = ijzer- en mangaanconcreties <u>IJzer/Mangaan</u> FE = ijzervlekken MN = mangaanvlekken FM = ijzer- en mangaanvlekken FE9 = ijzerconcreties MN9 = mangaanconcreties FM9 = ijzer- en mangaanconcreties	<u>Suffix</u> 1 = weinig 2 = matig veel 3 = veel AW = aardewerk RL = verbrand leem HK = houtskool OB = onverbrand bot VB = verbrand bot VS = vuursteen AP = archeologisch puin PO = puin FO = fosfaat <u>Bodemstructuur</u> G = granulometrisch X = niet gespecificeerd RS = rotsstructuur SS = gelaagde structuur SG = enkelvoudige korrel MA = massief PM = poreus massief BL = blokkig AB = hoekig blokkig AP = (parallelepipedum) AS = hoekig subhoekig blokkig AW = hoekig blokkig (wigvormig) SA = subhoekig hoekig blokkig SB = subhoekig blokkig SN = notig subhoekig blokkig PR = prismatisch PS = subhoekig prismatisch WE = wigvormig CO = columnair GR = korrelig WC = wormuitwerpselen PL = platig CL = kluiterig CR = kruimelig LU = klonterig <u>Grootte bodemstructuur</u> VF = zeer fijn FI = fijn ME = middelmatig CO = grof of dik VC = zeer grof of zeer dik EC = extreem grof FF = zeer fijn en fijn VM = zeer fijn tot middelmatig FM = fijn en middelmatig FC = fijn tot grof
---	--	--	---

			MC = middelmatig en grof MV = middelmatig tot zeer grof CV = grof en zeer grof
--	--	--	---