

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF AAN DE HAND VAN LANDSCHAPPELIJK BODEMONDERZOEK EN PROEFSLEUVEN T.H.V. DE EKSTERLAAN 25 TE KAPELLEN (PROVINCIE ANTWERPEN)

NOTA VERSLAG VAN RESULTATEN



ABO Archeologische Rapporten 1444

Rapport opgemaakt door: Cynthia Holstein, Griet Belde en Melissa Lamberts



Kontichsesteenweg 38
B-2630 Aartselaar

Januari 2021

Projectnr. intern: 28991

Projectnr. OE:

2018F263 (archeologienota)

2020H309 (landschappelijk booronderzoek)

2020L10 (proefsleuven)

COLOFON

Titel

Archeologische evaluatie van het bodemarchief aan de hand van landschappelijk bodemonderzoek en proefsleuven t.h.v. de Eksterlaan 25 te Kapellen (provincie Antwerpen)

Auteur

Cynthia Holstein, Griet Belde en Melissa Lamberts

Projectnummer

- 28991 (intern)
- 2018F263 (Agentschap Onroerend Erfgoed: archeologienota)
- 2020H309 (Agentschap Onroerend Erfgoed: landschappelijk bodemonderzoek)
- 2020L10 (Agentschap Onroerend Erfgoed: proefsleuven)

Plaats en Datum

Aartselaar, januari 2021

Reeks en nummer-

ABO archeologische rapporten 1444

ISSN 2406-3940

RAPPORTFICHE

Template

Versies		
<i>Versie</i>	<i>Datum</i>	<i>Status</i>
v0	07-01-2021	Interne draft
v1	11-01-2021	Externe draft
v2	11-01-2021	Definitieve versie

Projectteam	
<i>Functie</i>	<i>Naam</i>
Projectleider	Cynthia Holstein
Business Unit Manager	Toon Moeskops
Kwaliteitscontrole	Anouk Van der Kelen
General director	Patrick Hambach

INHOUD

1	Inleiding	8
2	Samenvatting van de archeologienota	10
3	Landschappelijk booronderzoek	12
3.1	Doel van het landschappelijk booronderzoek.....	12
3.2	Methodologie en onderzoeksstrategie.....	12
3.3	Uitvoering	13
3.4	Resultaten van het landschappelijk booronderzoek.....	15
3.5	Bodemtypes en transecten.....	21
3.6	Conclusie	26
4	Proefsleuvenonderzoek	29
4.1	Doel van het proefsleuvenonderzoek.....	29
4.2	Methodologie en onderzoeksstrategie.....	30
4.3	Uitvoering	31
4.4	Resultaten van het proefsleuvenonderzoek	36
4.5	Conclusie	66
5	Besluit	70
6	Kwaliteitscontrole en ondertekening.....	71
7	Bibliografie.....	72

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: Luchtfoto uit 2017 met aanduiding van het onderzoeksgebied van de archeologienota (Holstein en Hagen 2018).	8
Figuur 2: GRB met weergave van de zone voor vervolgonderzoek uit de archeologienota (Holstein en Hagen 2018).	11
Figuur 3: Boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek zoals voorgesteld in het programma van maatregelen van de archeologienota (Holstein en Julie 2018).	13
Figuur 4: Boorpunten van het landschappelijk bodemonderzoek (ABO nv 2020).	14
Figuur 5: GRB met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek.	14
Figuur 6: Foto boring 5.	16
Figuur 7: Boorstaat boring 5 (Terra Index 2020).	16
Figuur 8: Foto van boring 2.	17
Figuur 9: Boorstaat boring 2.	17
Figuur 10: Foto van boring 8.	18
Figuur 11: Boorstaat boring 8 (Terra Index 2020).	18
Figuur 12: Foto van boring 15.	19
Figuur 13: Boorstaat boring 15 (Terra Index 2020).	19
Figuur 14: Foto boring 11.	20
Figuur 15: Boorstaat boring 11 (Terra Index 2020).	20
Figuur 16: Bodemkaart met aanduiding van de uitgevoerde boringen en hun bodemopbouw.	21
Figuur 17: GRB met de locatie van de transecten op het onderzoeksgebied.	22
Figuur 18: Luchtfoto 2019 met de locatie van de transecten op het onderzoeksgebied.	23
Figuur 19: Transect 1 van boringen 1, 2, 7, 8, 9, 12 en 14 (Terra Index 2020).	24
Figuur 20: Transect 2 van boringen 3, 4, 5, 6, 10, 11, 13 en 15 (Terra Index 2020).	25
Figuur 21: Luchtfoto (2019) met aanduiding van het aangepaste indicatieve proefsleuvenplan.	27
Figuur 22: Indicatieve proefsleuvenplan geprojecteerd op het toekomstige plan.	28
Figuur 23: Voorstel tot inplanting van de proefsleuven (Holstein en Hagen 2018 PVM, 18).	31
Figuur 24: Luchtfoto (2019) met aanduiding van het aangepaste indicatieve proefsleuvenplan.	32
Figuur 25: Indicatieve proefsleuvenplan geprojecteerd op het toekomstige plan.	32
Figuur 26: Overzicht van de aangelegde werkputten.	33
Figuur 27: Foto's van de vrijgemaakte zones (ABO nv).	34
Figuur 28: Foto van enkele aanwezige boomstronken en wortels (ABO nv 2020).	35
Figuur 29: Detailfoto van de aanwezige stronken en wortels (ABO nv 2020).	35
Figuur 30: Overzichtsplan met resultaten van het proefsleuvenonderzoek (weergegeven op orthofoto uit 2020) (ABO nv 2020).	36
Figuur 31: Hoogtewaarden (mTAW) gemeten op het maaiveld voor werkputten 5 tot en met 8.	37
Figuur 32: Hoogtewaarden (mTAW) gemeten op het maaiveld voor werkputten 1 en 2.	38
Figuur 33: Hoogtewaarden (mTAW) gemeten op het maaiveld voor werkputten 3 en 4.	39
Figuur 34: Hoogtewaarden (mTAW) gemeten op het vlak voor werkputten 5 tot en met 8.	40
Figuur 35: Hoogtewaarden (mTAW) gemeten op het vlak voor werkputten 1 en 2.	41
Figuur 36: Hoogtewaarden (mTAW) gemeten op het vlak voor werkputten 3 en 4.	42
Figuur 37: DHM met aanduiding van het onderzoeksgebied en de profielen met TAW-waarden van de dieptepunten.	43
Figuur 38: Profiel 1.1 (ABO nv 2020).	44
Figuur 39: Profiel 7.1 (ABO nv 2020).	46
Figuur 40: Profiel 8.1 (ABO nv 2020).	47

Figuur 41: Profiel 3.1 (ABO nv 2020)	48
Figuur 42: Profiel 2.1 (ABO nv 2020)	49
Figuur 43: Profiel 5.1 (ABO nv 2020)	50
Figuur 44: Profiel 4.1 (ABO nv 2020)	51
Figuur 45: Getekende profielen 1 tot en met 7 (ABO nv 2020)	52
Figuur 46: Getekende profielen 7 en 8(ABO nv 2020).....	53
Figuur 47: Bodemkaart met aanduiding van de profielen uit werkputten 1, 2, 5, 6, 7 en 8 met aangetroffen bodemsequentie.....	54
Figuur 48: Bodemkaart met aanduiding van de profielen uit werkputten 3 en 4 met aangetroffen bodemsequentie.....	55
Figuur 49: Sporen in werkput 3 en 4 (ABO nv 2020)	56
Figuur 50: Sporen in werkputten 3 en 4, inclusief kijkvensters 2 en 3 (ABO nv 2020)	56
Figuur 51: Spoorfoto van spoor 1 (werkput 2, vlak 1) en bleek natuurlijk van aard (ABO nv 2020)	57
Figuur 52: Coupefoto van spoor 1 (werkput 2, vlak 1) en bleek natuurlijk van aard (ABO nv 2020)	58
Figuur 53: Vlakfoto met vooraan sporen 7 (smalle strook) en 8 (brede strook) zichtbaar (ABO nv)	58
Figuur 54: Coupefoto van spoor 7 (werkput 4, vlak 1).	59
Figuur 55: Atlas der Buurtwegenkaart geprojecteerd op de uitgevoerde werkputten en aangetroffen sporen.....	60
Figuur 56: Topografische kaart van België uit 1873 geprojecteerd op de uitgevoerde werkputten en aangetroffen sporen.....	61
Figuur 57: Kogels aangetroffen in de ophogingslaag van werkput 5 (ABO nv 2020).	62
Figuur 58: Detailfoto van de aangetroffen kogel in de ophogingslaag van werkput 5 (ABO nv 2020).	62
Figuur 59: Resultaten van het proefsleuvenonderzoek weergegeven op het toekomstplan	65

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Overzichtstabel van de administratieve gegevens met betrekking tot het onderzoeksgebied.	9
Tabel 2: Overzicht onderzoeksvragen landschappelijk booronderzoek (Holstein 2020, 10).	12
Tabel 3: Coördinaten (Lambert 1972) van de boringen uitgevoerd tijdens het landschappelijk bodemonderzoek.	15
Tabel 4: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek (Holstein en Hagen 2018 PVM 19).	30

1 INLEIDING

Naar aanleiding van een geplande verkaveling te Kapellen werd reeds een archeologienota opgemaakt door ABO nv in 2018. Een bureauonderzoek moest uitwijzen of archeologisch vooronderzoek noodzakelijk en wenselijk was voor het onderzoeksgebied (Figuur 1, Tabel 1). Dit resulteerde in de archeologienota met ID 8037¹ waarvan akte werd genomen. Het onderzoeksgebied van de archeologienota bevindt zich op een terrein aan de Eksterlaan 25 te Kapellen (provincie Antwerpen). Het onderzoeksgebied omvat (delen van) percelen 151a, 153d, 156c, 157c, 158s, 158x en 158y (afdeling 1, sectie I).



Figuur 1: Luchtfoto uit 2017 met aanduiding van het onderzoeksgebied van de archeologienota (Holstein en Hagen 2018).

Uit de archeologienota bleek dat er een potentieel aanwezig is voor de perioden van de steentijd, de middeleeuwen en de nieuwste tijd. Andere tijdspannen konden niet worden uitgesloten. Er werd geconcludeerd dat verder onderzoek in de vorm van vooronderzoek zonder en indien relevant met ingreep in de bodem noodzakelijk is voor de zone waar toekomstige ingrepen gepland zijn (11.532 m²). Binnen het overige deel van het onderzoeksgebied werd geen verder onderzoek aanbevolen, omdat hier de geplande werken in een reeds verstoord bodem plaatsvinden (28.468 m²).

De resultaten van de verschillende stappen in het vervolgtraject vormen het onderwerp van deze nota. In wat volgt wordt eerst een beknopte samenvatting gegeven van de inhoud van de archeologienota waarna wordt overgegaan tot de bespreking van de resultaten van het bijkomend archeologisch vooronderzoek.

¹ Deze bureaustudie houdt een eerste assessment in van het onderzoeksgebied en kan u raadplegen via <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/8037>

Projectcode: 28991	Onroerend Erfgoed - Archeologienota: 2018F263 - Landschappelijk booronderzoek: 2020H309 - Proefsleuvenonderzoek: 2020L10
ISSN-nummer	2406-3940
Erkend archeoloog	ABO nv
Erkenningsnummer	OE/ERK/Archeoloog/2017/00167
Naam + adres onderzoeksgebied	
- Straat + nr.:	Ter hoogte van de Eksterlaan 25
- Postcode:	2950
- Fusiegemeente	Kapellen
- Land:	België
Lambertcoördinaten (1972, EPSG:31370)	xMin,xMax: 4.4526262992654466,51.3436437352606063 ymin, ymax:4.4562128787270661,51.3455739708121683
Kadaster	
- Gemeente:	Kapellen
- Afdeling:	1
- Sectie:	I
- Percelen:	0202/00A000, 0202/00B000, 0202/00C000, 0202/00D000 en 0202/00E000
Onderzoekstermijn	juli 2019 (archeologienota), september 2020 (landschappelijk booronderzoek), december 2020 – januari 2021 (proefsleuven)

Tabel 1: Overzichtstabel van de administratieve gegevens met betrekking tot het onderzoeksgebied.

2 SAMENVATTING VAN DE ARCHEOLOGIENOTA

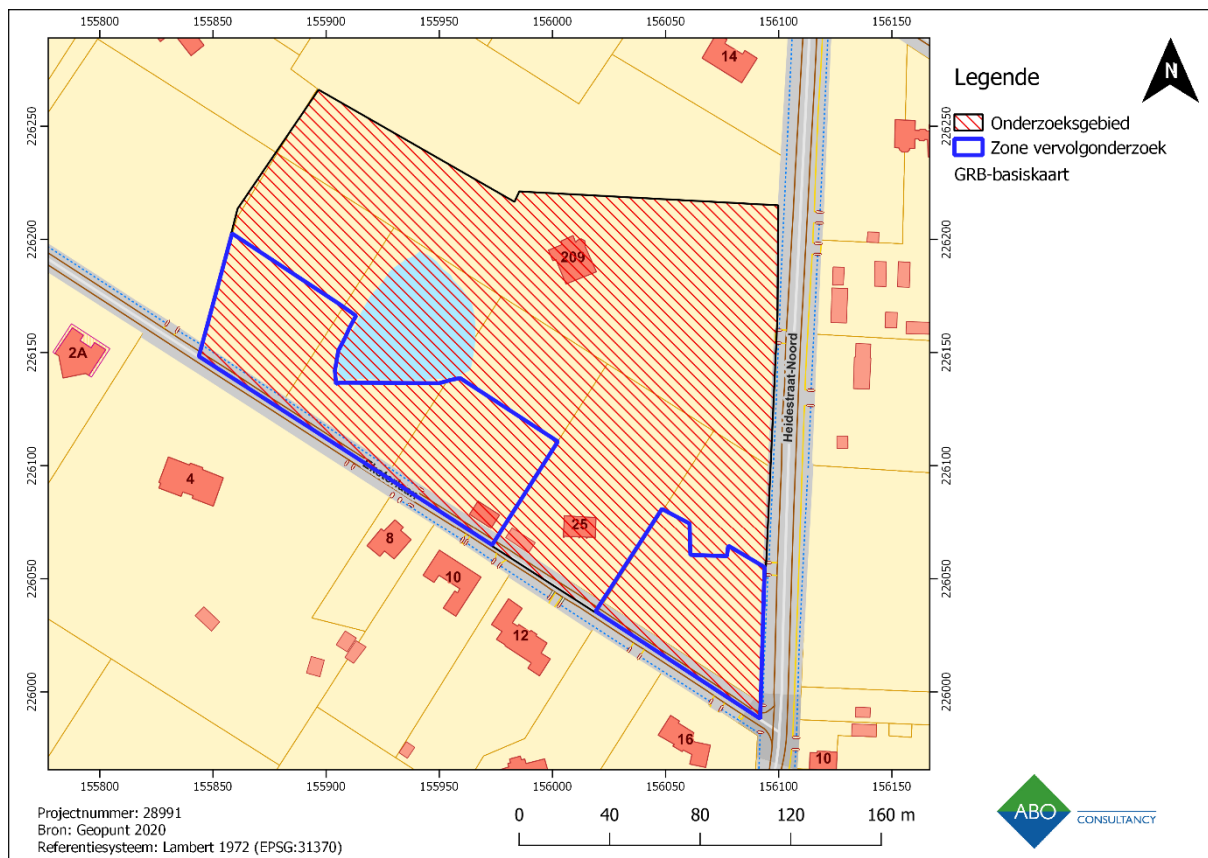
Naar aanleiding van een verkaveling op een terrein de Eksterlaan 25 te Kapellen (provincie Antwerpen), werd er een archeologienota opgemaakt door ABO nv in 2018 (ID 8037). Het onderzoeksgebied bestaat uit (delen van) de percelen 0202/00A000, 0202/00B000, 0202/00C000, 0202/00D000 en 0202/00E000. De totale oppervlakte van het onderzoeksgebied bedraagt ca. 40.000 m². Het onderzoeksgebied ligt binnen een rustige villawijk met een bosrijk karakter en is voornamelijk bedekt met bomen.

Uit de landschappelijke, historische, cartografische en archeologische gegevens in verband met het onderzoeksgebied werd geconcludeerd dat verder onderzoek in de vorm van vooronderzoek zonder en indien relevant met ingreep in de bodem noodzakelijk is voor de zone waar toekomstige ingrepen gepland zijn (zie zone vervolgonderzoek in Figuur 2). Er wordt voor een totale oppervlakte van 11.532 m² een vervolgonderzoek geadviseerd. Gezien het een verkaveling betreft moet er van een maximale bodemverstoring worden uitgegaan. Binnen het overige deel van het onderzoeksgebied wordt geen verder onderzoek aanbevolen, omdat hier de geplande werken in een reeds verstoorde bodem plaatsvinden (28.468 m²).

Het onderzoeksgebied ligt op een vochtige zandbodem in een licht golvende omgeving (het duinenmassief van Kalmthout). Hoge zandruggen vormen gradiëntzones die van oudsher aantrekkelijk zijn voor menselijke aanwezigheid. Er zijn echter in de directe buurt (buffer van 1 km) van het onderzoeksgebied, behalve de militaire defensielinie of Antitankgracht, geen CAI-meldingen van steentijd en/of historische periodes aangetroffen. Desondanks zijn er op ca. 6 km ten noordwesten van het onderzoeksgebied een aantal mesolithische vondstconcentraties gekend. Deze bevinden zich bovendien in dezelfde landschappelijke context (hoge zandrug) als het onderzoeksgebied. Hoewel deze steentijdresten op een grotere afstand liggen van het onderzoeksgebied, is de landschappelijke context zeer gelijkaardig en valt de kans op steentijdpotentieel niet uit te sluiten. Er zijn tevens indicaties voor middeleeuwse bewoningsactiviteiten in het gebied. Kapellen is sinds de middeleeuwen in handen geweest van verschillende eigenaren. Aanwijzingen voor (laat)-middeleeuwse sites bestaan in de ruimere omgeving van het onderzoeksgebied. Deze concentreren zich rond de dorpskern van Kalmthout op ca. 3 km van het onderzoeksgebied.

Tussen 1873 en 1939 is er binnen het onderzoeksgebied een kasteeldomein aanwezig. Binnen dit tijdsbestek is er het kasteel, genaamd het Pannenhuis, met aanhorigheden gebouwd en zijn er paden en een vijver aangelegd. Op basis van cartografische bronnen is niet duidelijk te interpreteren of het onderzoeksgebied gedeeltelijk is opgehoogd en afgegraven. Het is daarmee tevens niet duidelijk of de reeds bestaande bodemingrepen impact hebben gehad op de bodemopbouw en/of de archeologische lagen hierbij zijn aangetast.

De eerste stap in het verder archeologisch vooronderzoek in het zuidelijke gedeelte van het terrein is een landschappelijk bodemonderzoek. Een dergelijk booronderzoek dient normaal in de archeologienota opgenomen te worden maar omdat het terrein op dat moment nog niet toegankelijk was, diende het vooronderzoek in een uitgesteld traject te worden uitgevoerd.



Figuur 2: GRB met weergave van de zone voor vervolgonderzoek uit de archeologienota (Holstein en Hagen 2018).

3 LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK

De landschappelijke boringen werden uitgevoerd door een erkend archeoloog (Anouk Van der Kelen) van ABO nv op 3 september 2020. Er werden in totaal 15 manuele boringen uitgevoerd.

3.1 DOEL VAN HET LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK

Het doel van het landschappelijk booronderzoek is het in kaart brengen van de bodemopbouw en bodembewaring ter hoogte van het onderzoeksgebied. Hierbij werd getracht een antwoord op onderstaande vragen te formuleren.

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
1. Komt de aardkundige opbouw overeen met de bestaande en ontsloten gegevens?	Ja	a. Welke lithologische karakteristieken (o.a. textuur, kleur, bijmenging, watertafel, vochtigheid en overgangen) kunnen worden waargenomen? b. Welke horizonten kunnen worden waargenomen? c. Zijn er ontbrekende horizonten? Hoe kan dit verklaard worden? d. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding? e. Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig? f. Zijn er indicaties voor erosie?
	Nee	a. Welke lithologische karakteristieken (o.a. textuur, kleur, bijmenging, watertafel, vochtigheid en overgangen) kunnen worden waargenomen? b. Welke horizonten kunnen worden waargenomen? c. Zijn er ontbrekende horizonten? Hoe kan dit verklaard worden? d. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding? e. Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig? f. Zijn er indicaties voor erosie? g. Wat is de omvang van deze anomalie? h. Is de anomalie natuurlijk of antropogeen? i. Welke processen hebben deze anomalie veroorzaakt? j. Zou deze anomalie een afwezigheid van archeologische resten kunnen veroorzaken?
2. Wat is de ruimtelijke variatie in lithostratigrafische opbouw?		
3. Wat is de genese en ouderdom van de aardkundige eenheden?		

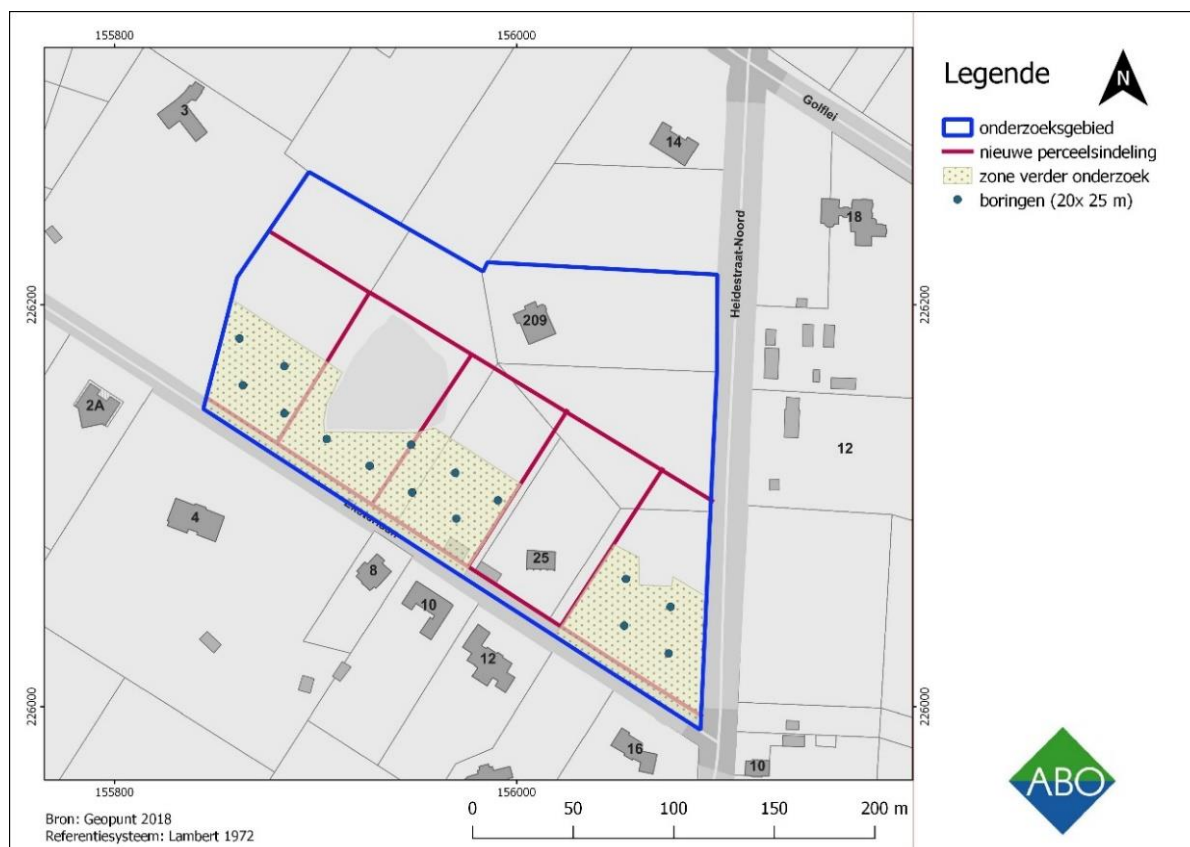
Tabel 2: Overzicht onderzoeksvragen landschappelijk booronderzoek (Holstein 2020, 10).

Op basis van de resultaten van dit booronderzoek dient bepaald te worden of en welke verdere stappen er ondernomen moeten worden in het archeologisch vooronderzoek (bijvoorbeeld archeologisch booronderzoek, proefputten, vrijgave, ...).

3.2 METHODOLOGIE EN ONDERZOEKSSTRATEGIE

In functie van het beantwoorden van bovenstaande onderzoeksvragen werden 15 manuele boringen voorgeschreven, uit te voeren met een Edelmanboor met diameter 7 cm in een regelmatig verspringend driehoeksgrid van 25 bij 20 m (d.i. 25 m tussen de boringen binnen één raai en 20 m tussen de raaien)

(Figuur 3).² Bij het zetten van de punten is rekening gehouden met een buffer rondom de vijver. De boorprofielen worden telkens gefotografeerd en digitaal geregistreerd. Alle boringen reiken tot in de C-horizont.

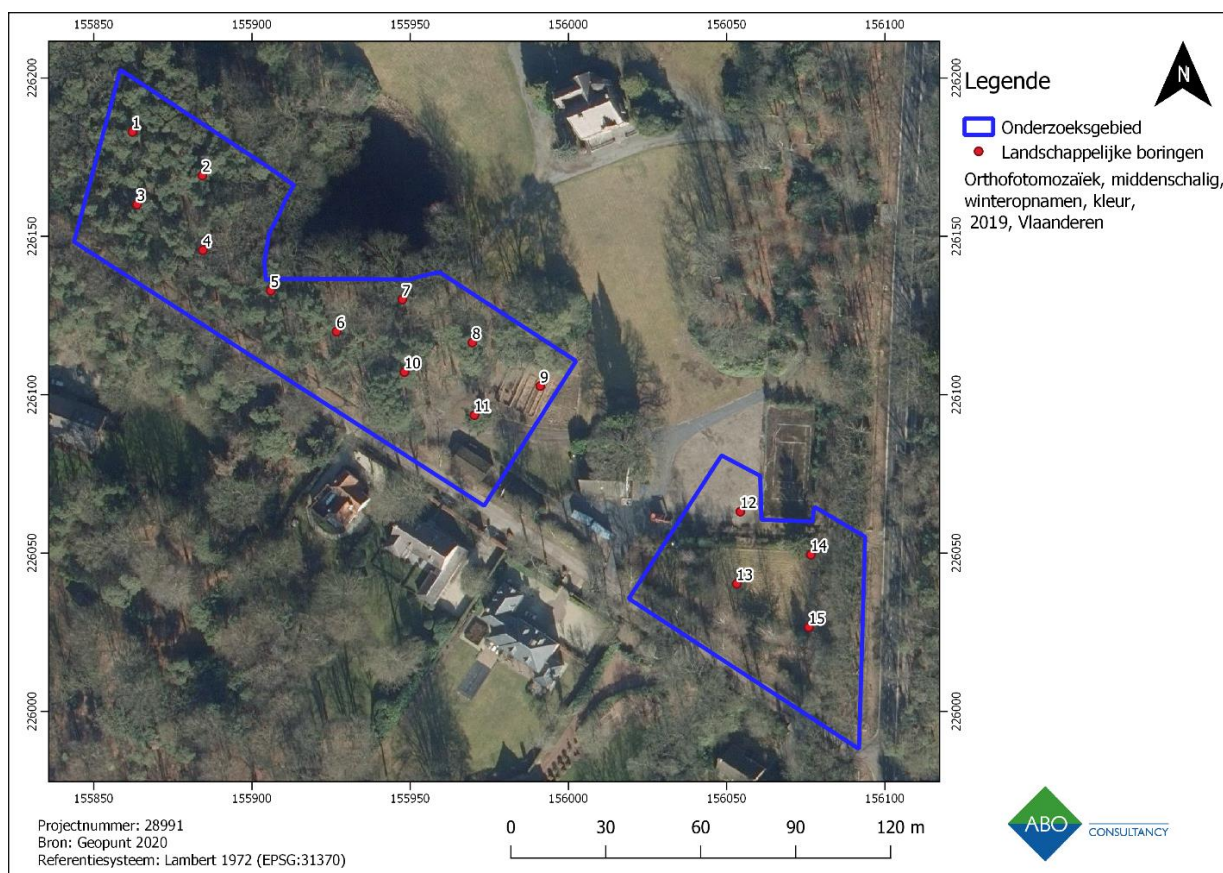


Figuur 3: Boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek zoals voorgesteld in het programma van maatregelen van de archeologienota (Holstein en Julie 2018).

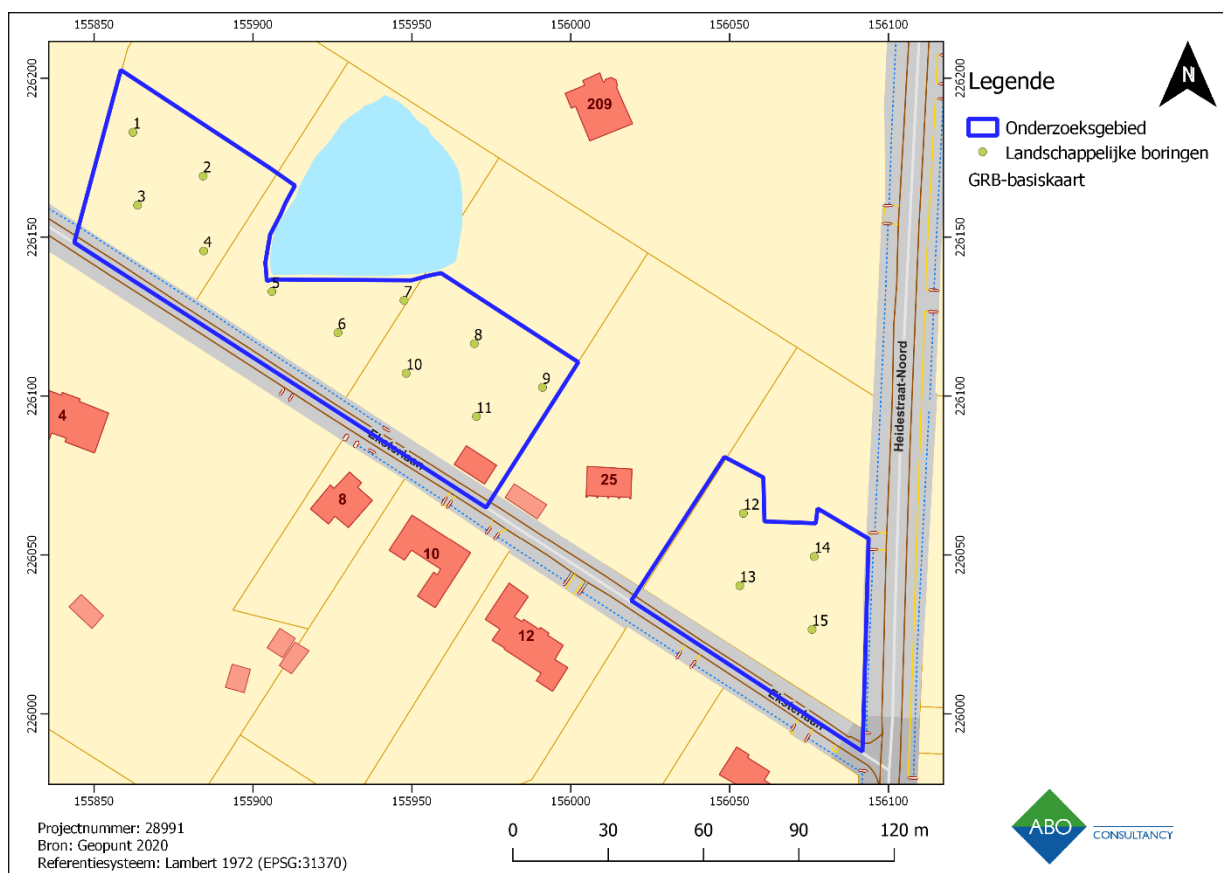
3.3 UITVOERING

Dec 15 manuele landschappelijke boringen werden geplaatst door middel van een edelmanboor met diameter 7 centimeter, zoals gespecificeerd in het programma van maatregelen van de bekrachtigde archeologienota. De boorprofielen werden telkens gefotografeerd en digitaal geregistreerd. De boringen werden vervolgens uitgezet, conform de Code van Goede Praktijk. De locaties en hoogtes (m TAW) van de uitgevoerde boringen zijn weergegeven in Figuur 4 en Tabel 3.

² Van denhaute & Dirix 2019: PVM 10.



Figuur 4: Boorpunten van het landschappelijk bodemonderzoek (ABO nv 2020).



Figuur 5: GRB met aanduiding van de boorpunten voor het landschappelijk bodemonderzoek.

Boring	X (m)	Y (m)	Z (mTAW)
1	155862	226183	19,85
2	155884	226169	19,89
3	155864	226160	19,51
4	155884	226146	19,63
5	155906	226133	20,47
6	155927	226120	21,19
7	155948	226130	20,54
8	155970	226116	20,79
9	155991	226103	19,79
10	155948	226107	20,52
11	155970	226094	19,92
12	156054	226063	19,87
13	156077	226049	19,47
14	156053	226040	19,77
15	156076	226027	19,47

Tabel 3: Coördinaten (Lambert 1972) van de boringen uitgevoerd tijdens het landschappelijk bodemonderzoek.

3.4 RESULTATEN VAN HET LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK

3.4.1 BODEMKUNDIG ASSESSMENT

Hieronder worden de boorprofielen besproken aan de hand van de foto's en de boorstaten. Op het einde van dit hoofdstuk zullen de boorprofielen geïnterpreteerd worden op basis van een terugkoppeling naar de ruimere landschappelijke context en de processen die mogelijk een impact hebben gehad op de ontwikkeling van de bodemopbouw ter hoogte van het onderzoeksgebied.

De bodemopbouw van de 15 uitgevoerde boringen kunnen worden ingedeeld in:

- **Ap-C:** boring 5
- **Ap1-Ap2-C:** boring 2
- **Ap-C1-C2:** boring 1 en 4
- **Ap1-Ap2-C1-C2:** boringen 10, 11 en 14
- **Ap-ApC-C:** boringen 3, 6, 7, 8, 9, 12, 13, 15

Van elk van deze subtypes in bodemopbouw zal in de volgende paragrafen een boring ter voorbeeld worden toegelicht.

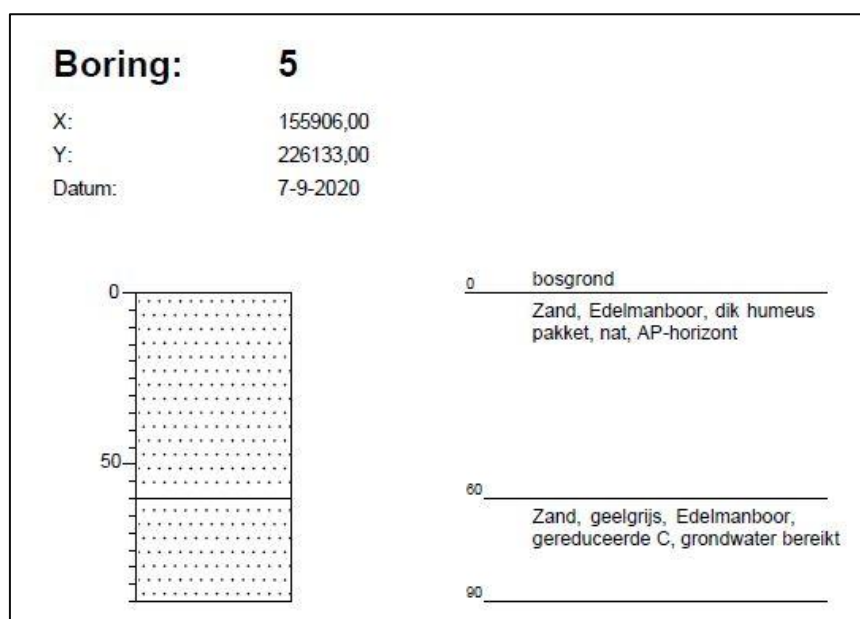
De C-horizont komt gemiddeld voor op 30 cm-mv.

3.4.1.1 BODEMOPBOUW AP-C

Ter hoogte van boring 5 is een Ap-C bodemopbouw aangetroffen. De Ap is 60 cm dik en bestaat uit een dik humeus nat pakket zand. Hieronder is tussen 60 en 90 cm-mv een gereduceerde C-horizont aanwezig die uit grijsgeel zand bestaat. Op deze diepte was tevens de grondwatertafel bereikt.



Figuur 6: Foto boring 5.



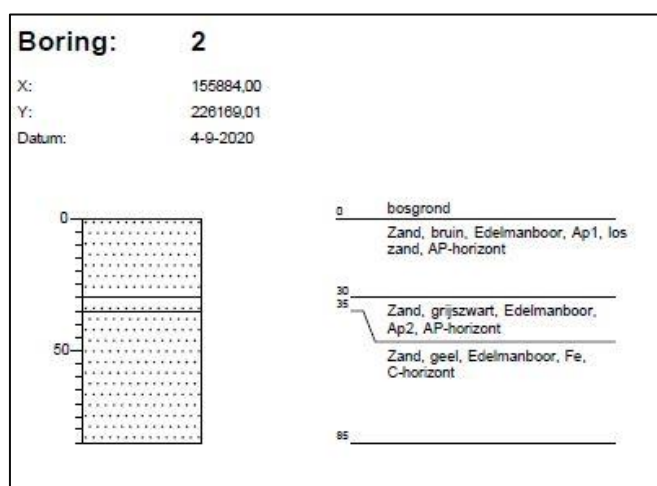
Figuur 7: Boorstaat boring 5 (Terra Index 2020).

3.4.1.2 BODEMOPBOUW AP1-AP2-C

Ter hoogte van boring 2 is een Ap1-Ap2-C bodemopbouw aangetroffen (Figuur 8 en Figuur 9). De Ap is 30 cm dik en bestaat uit bruin los zand. Hieronder is tussen 30 en 35 cm-mv een grijszwarte zandige Ap2 aanwezig. Vanaf 35 tot 85 cm-mv is een gele zandige C-horizont aangetroffen die ijzerhoudend is.



Figuur 8: Foto van boring 2.



Figuur 9: Boorstaat boring 2.

3.4.1.3 BODEMOPBOUW AP-APC-C

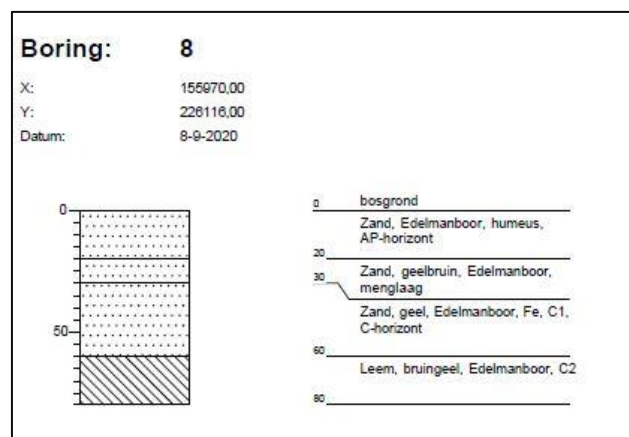
Ter hoogte van boringen 3, 6, 7, 8, 9, 12, 13 en 15 is een Ap-APC-C bodemopbouw aangetroffen. Boringen 8 en 15 worden als voorbeeld weergegeven.

Boring 8

De Ap is 20 cm dik en bestaat uit humeus zand. Hieronder komt tussen 20 en 30 cm-mv een zandige gele menglaag voor. Tussen 30 en 60 cm-mv is de C1-horizont zandig en geel van kleur. Vanaf 60 tot 80 cm-mv is de C2-horizont lemig van textuur en bruingeel van kleur (Figuur 10 en Figuur 11).



Figuur 10: Foto van boring 8.



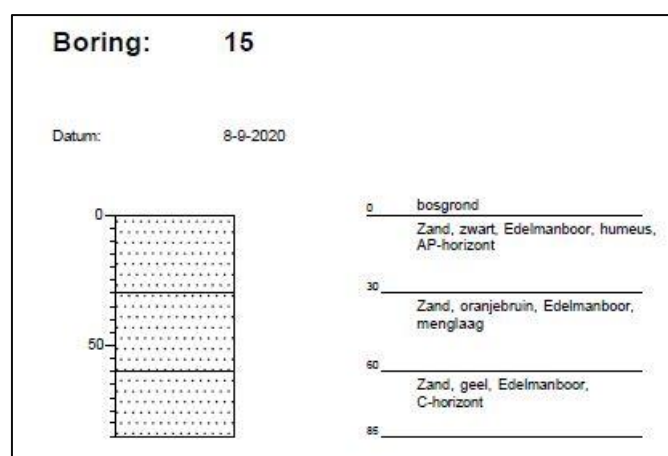
Figuur 11: Boorstaat boring 8 (Terra Index 2020).

Boring 15

De Ap is ter hoogte van boring 15, 30 cm dik en bestaat uit humeus zwart zand. De menglaag komt op een diepte van 30 tot 60 cm-mv voor en bestaat uit oranjebruin zand. Tussen een diepte van 60 en 85 cm-mv is een gele zandige C-horizont aangetroffen (Figuur 12 en Figuur 13). Binnen deze laag komen tevens kleine stukjes baksteen voor.



Figuur 12: Foto van boring 15.



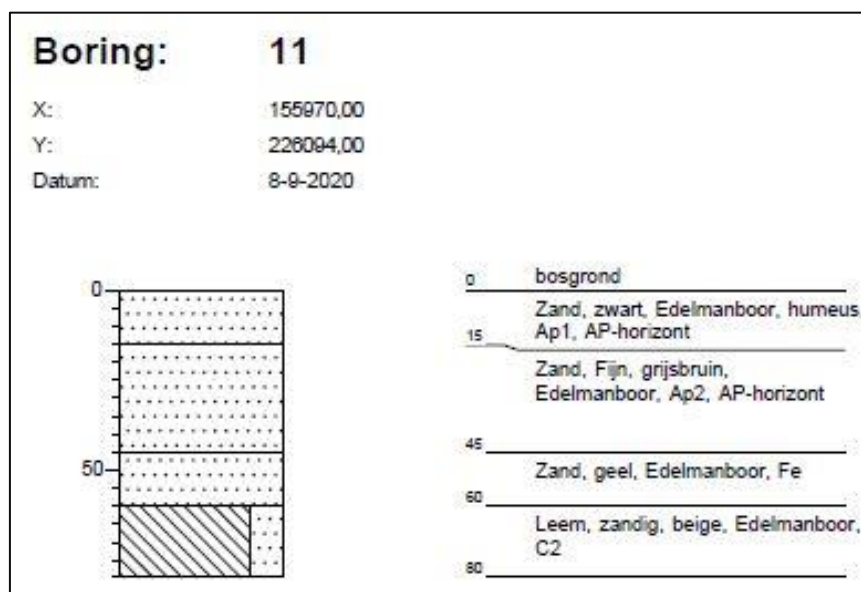
Figuur 13: Boorstaat boring 15 (Terra Index 2020).

3.4.1.4 BODEMOPBOUW AP1-AP2-C1-C2

Ter hoogte van boringen 2, 10, 11 en 14 is een Ap1-Ap2-C1-C2 bodemopbouw aangetroffen. Boring 11 zal als voorbeeld worden toegelicht (Figuur 14 en Figuur 15). De Ap1 is hier 15 cm dik en bestaat uit zwart humeus zand. Tussen 14 en 45 cm-mv is een grijsbruine fijn zandige Ap2 aangetroffen. Tussen 45 en 60 cm-mv komt een gele zandige C1 voor die ijzerhoudend is. Vanaf 60 tot 80 cm-mv bestaat de C2 uit beige lemigzand.



Figuur 14: Foto boring 11.



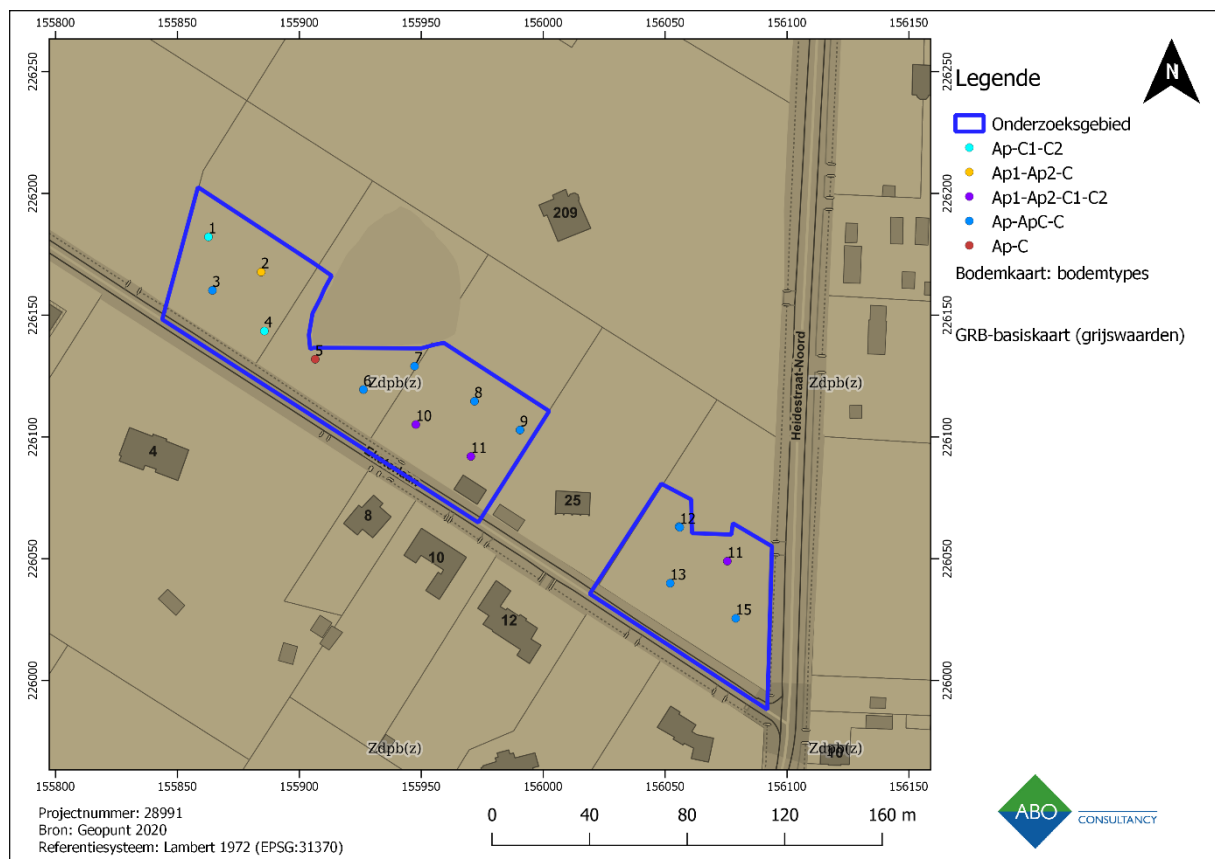
Figuur 15: Boorstaat boring 11 (Terra Index 2020).

3.5 BODEMTYPES EN TRANSECTEN

Het onderzoeksgebied staat op de bodemkaart gekarteerd als een matig natte zandbodem zonder profielontwikkeling (**Zd_{pb}(z)**). De Zd_{pb}(z) is hierbij een variant op middelmatig zand, omdat het wordt gekarakteriseerd door een humusarme bovengrond (Geopunt 2018). De textuur is daarbij grover dan het normale middelmatige zand. Deze bodemsoort komt meestal op grote oppervlakten voor, in de omgeving van Kapellenbos en in de regio ten westen van Brasschaat (Coninck 1958).

Echter, binnen het overgrote deel van de boringen is juist een humeuze bovengrond aangetroffen. Specifiek geldt dit voor boringen 5 tot en met 15. Er kan wel worden bevestigd dat er geen profielontwikkeling aanwezig is, enkel AC-sequenties.

De bodem ter hoogte van het onderzoeksgebied komt dus gedeeltelijk overeen met de verwachting op basis van de bodemkaart. Er is binnen het onderzoeksgebied voornamelijk een Ap-C en Ap-ApC-C bodemsequentie aangetroffen. Hierbinnen komen enkele variaties voor, zoals Ap-C1-C2, Ap1-Ap2-C en Ap1-Ap2-C1-C2. De bodemopbouw is dus binnen het onderzoeksgebied vergelijkbaar (Figuur 16). Aangezien alle uitgevoerde boringen een bodemopbouw tonen met minstens een heterogene toplaag (Ap) op een intacte C, is er een verwachting voor archeologische resten uit latere perioden aanwezig.



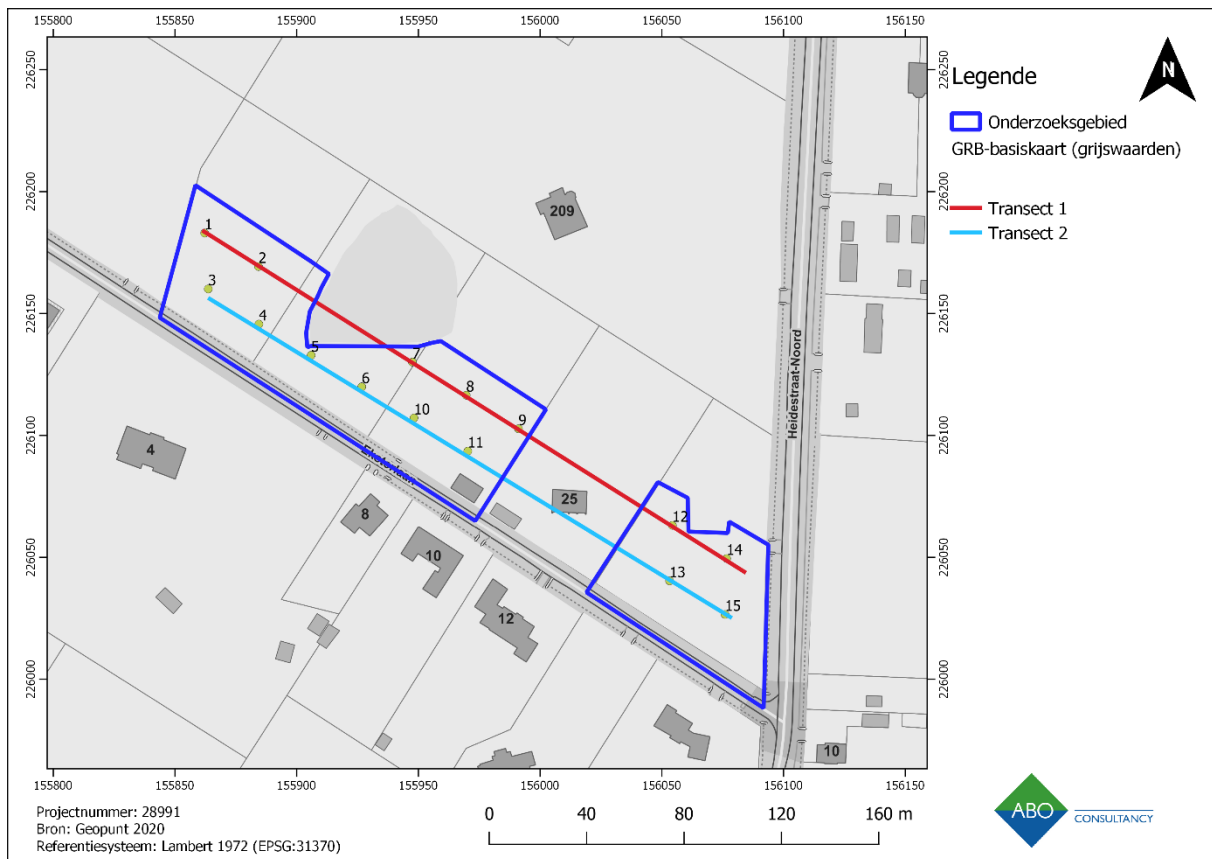
Figuur 16: Bodemkaart met aanduiding van de uitgevoerde boringen en hun bodemopbouw.

Transect 1 bestaat uit boringen 1, 2, 7, 8, 9, 12 en 14 en transect 2 uit boringen 3, 4, 5, 6, 10, 11, 13 en 15. Binnen de transecten is het hoogteverschil binnen het onderzoeksgebied goed zichtbaar. De hoogte van het maaiveld fluctueert aanzienlijk. Het maximale hoogteverschil bedraagt 1,7 m.

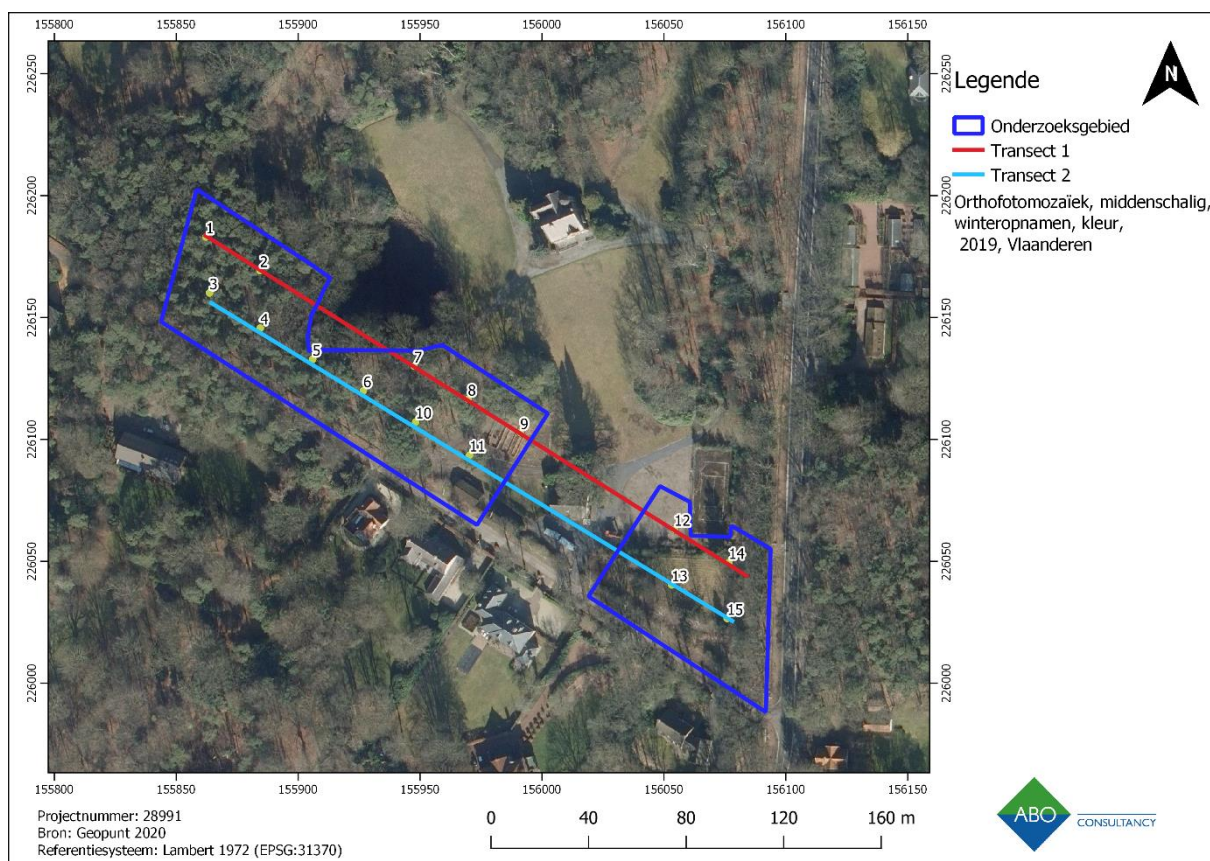
Wat opvalt in beide transecten, is dat de bovengrond in het uiterst westelijke deel van het onderzoeksgebied (boringen 1 tot en met 4) uit los bruin zand bestaat, terwijl de bovengrond in het overige deel van het onderzoeksgebied (boringen 5 tot en met 15) uit zwart zand bestaat dat sterk

humeus is. Er is niet direct een verklaring voor te vinden, aangezien het gehele onderzoeksgebied binnen een bosrijk gebied is gelegen.

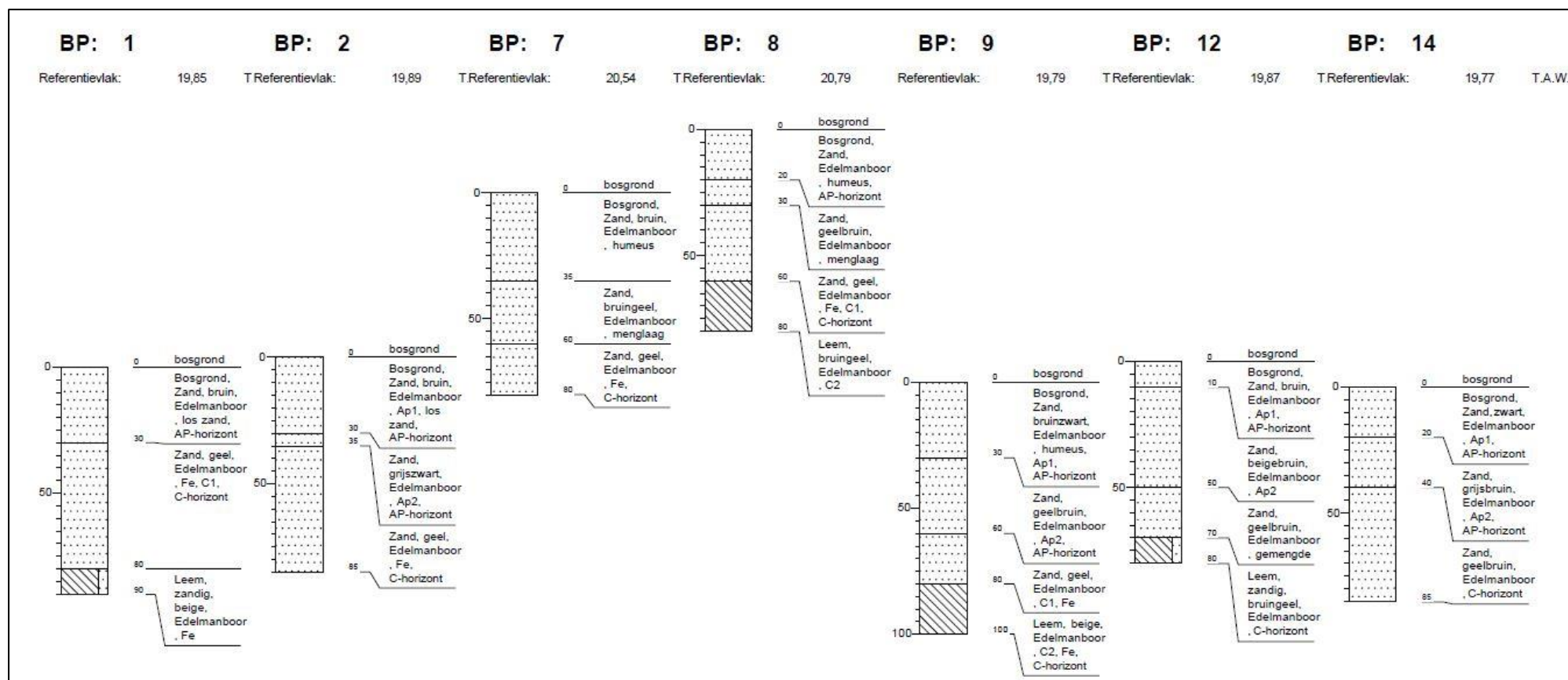
Binnen alle boringen is een Ap-C of Ap-ApC-C bodemopbouw aangetroffen. Enkel de dieptes van de aanwezige horizonten zijn verschillend. Binnen deze bodemopbouw komen enkele variaties voor, zoals Ap-C1-C2, Ap1-Ap2-C en Ap1-Ap2-C1-C2. De bodemopbouw is dus binnen het onderzoeksgebied vergelijkbaar.



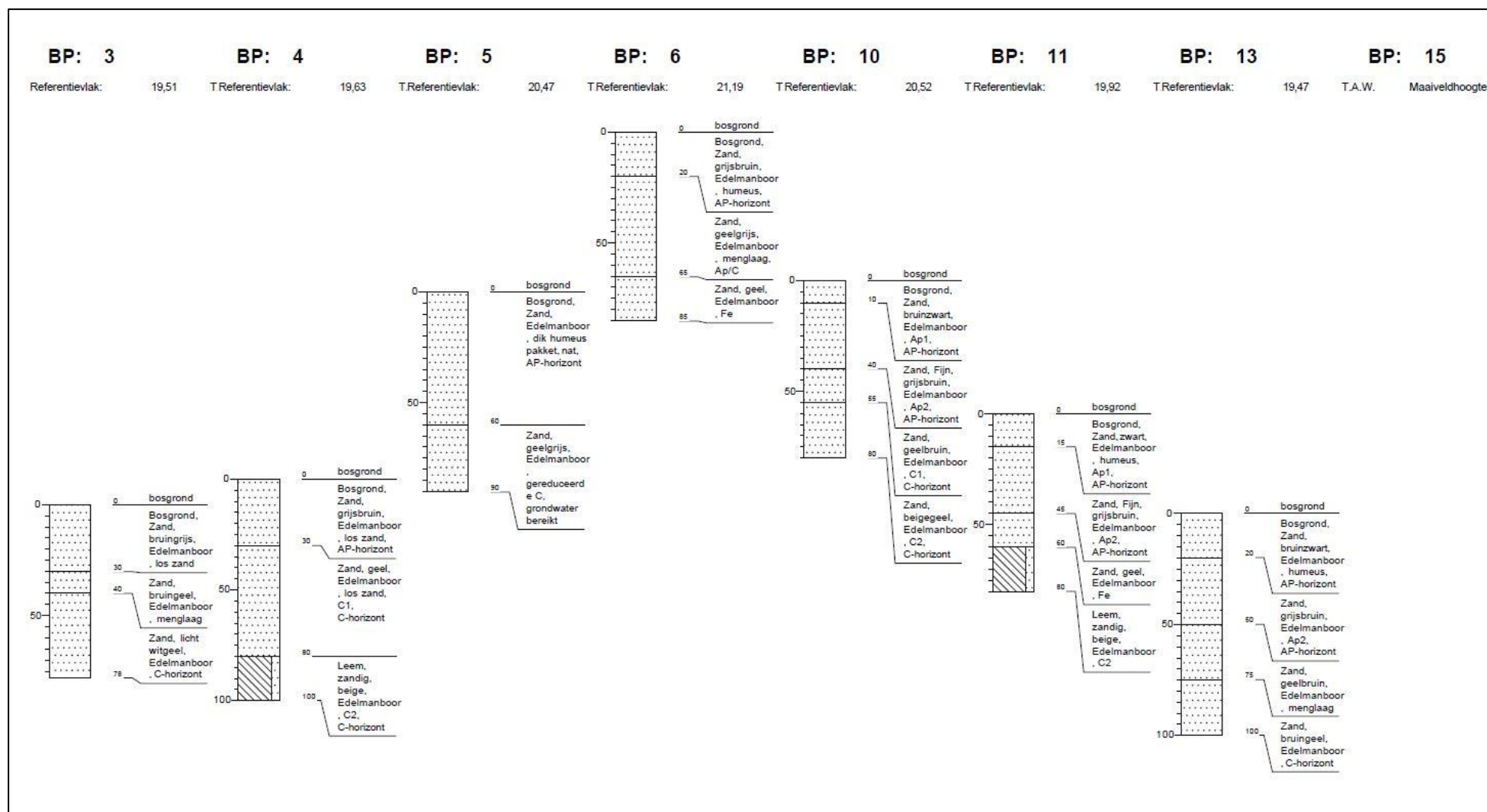
Figuur 17: GRB met de locatie van de transecten op het onderzoeksgebied.



Figuur 18: Luchtfoto 2019 met de locatie van de transecten op het onderzoeksgebied.



Figuur 19: Transect 1 van boringen 1, 2, 7, 8, 9, 12 en 14 (Terra Index 2020).



Figuur 20: Transect 2 van boringen 3, 4, 5, 6, 10, 11, 13 en 15 (Terra Index 2020).

3.6 CONCLUSIE

Uit bovenstaande informatie kan geconcludeerd worden dat de bodem ter hoogte van het onderzoeksgebied gedeeltelijk overeenkomt met het bodemtype weergegeven op de bodemkaart. Op basis van de resultaten van het landschappelijke booronderzoek kan een antwoord gegeven worden op de vooropgestelde onderzoeksvragen:

- **Welke lithologische karakteristieken inzake textuur, korrelgrootte, sortering, afronding en kleur kunnen worden onderscheiden?**

De Ap bestaat binnen boringen 1 tot en met 4 uit los bruin zand. Binnen boringen 5 tot en met 12 bestaat de Ap uit zwart humeus zand. In sommige boringen is de Ap verdeeld in twee horizonten.

De ApC-horizont bestaat uit zand dat bruingeel/geelbruin tot geelgrijs van kleur is.

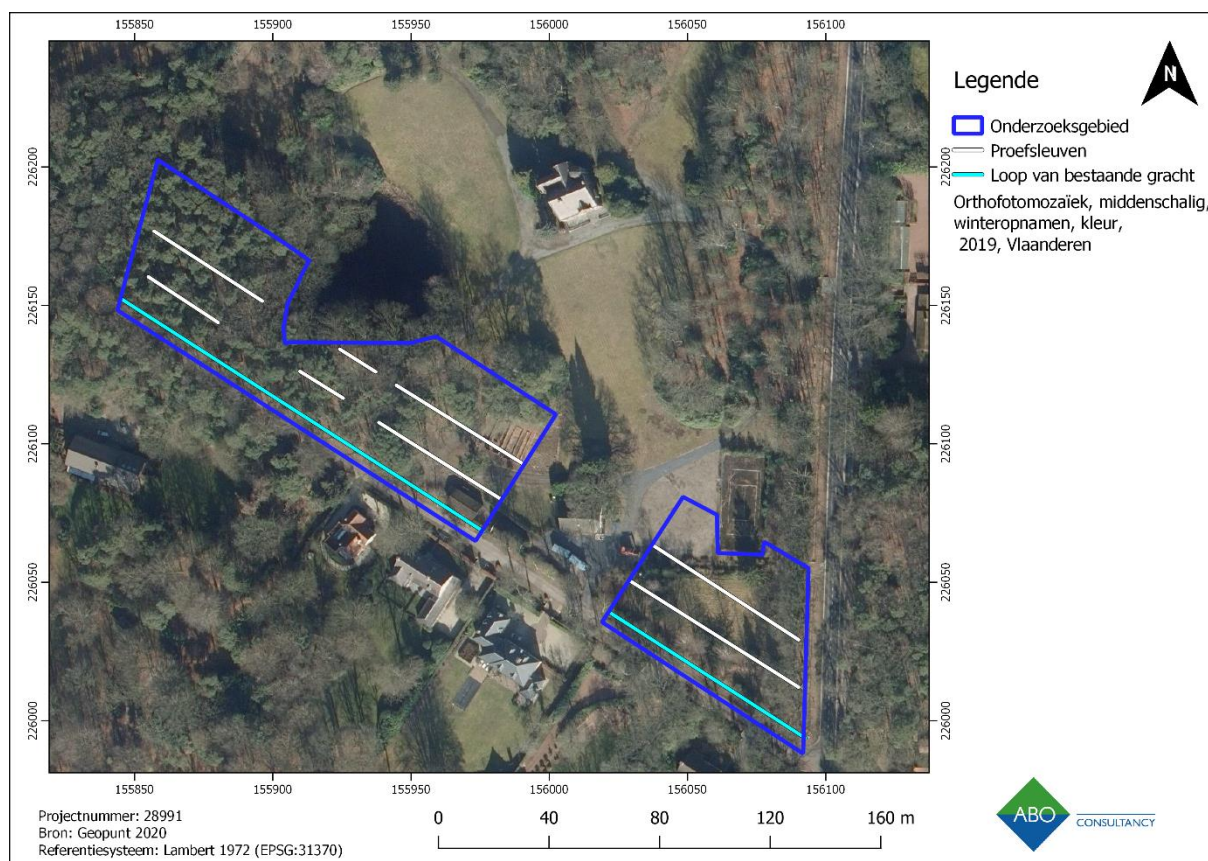
De C-horizont bestaat in het algemeen uit geel tot geelbruin zand. In sommige gevallen kan de C-horizont worden opgesplitst in twee horizonten. In boringen 1, 4, 8, 9, 11 en 12 bestaat de C2-horizont uit lemig zand.

- **Komt deze overeen met de gegevens op de bodemkaart?** Ja, gedeeltelijk. Binnen het gehele onderzoeksgebied werd een matig natte zandbodem zonder profielontwikkeling (**Zd_{pb}(z)**) verwacht. Dit bodemtype wordt gekarakteriseerd door een humusarme bovengrond. De textuur is daarbij grover dan het normale middelmatige zand. Echter, binnen het overgrote deel van de boringen is juist een humeuze bovengrond (boringen 5 tot en met 15) aangetroffen. Er kan wel worden bevestigd dat er geen profielontwikkeling aanwezig is, enkel AC-sequenties.
- **Welke horizonten kunnen worden waargenomen?**
Binnen alle boringen is een Ap-C of Ap-ApC-C bodemopbouw aangetroffen. Enkel de dieptes van de aanwezige horizonten zijn verschillend. Binnen deze bodemopbouw komen enkele variaties voor, zoals Ap-C1-C2, Ap1-Ap2-C en Ap1-Ap2-C1-C2. De bodemopbouw is dus binnen het onderzoeksgebied vergelijkbaar.
- **Zijn er ontbrekende horizonten? Hoe kan dit verklaard worden?** Nee er zijn geen ontbrekende horizonten aanwezig.
- **Op welk niveau bevindt de grondwatertafel zich?** De grondwatertafel is ter hoogte van boring 5 aangetroffen op een diepte van 90 cm-mv.
- **Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding?** N.v.t.
- **Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig?** Nee, er zijn geen begraven bodems aanwezig.
- **Zijn er indicaties voor erosie?** Nee er zijn geen indicaties voor erosie.

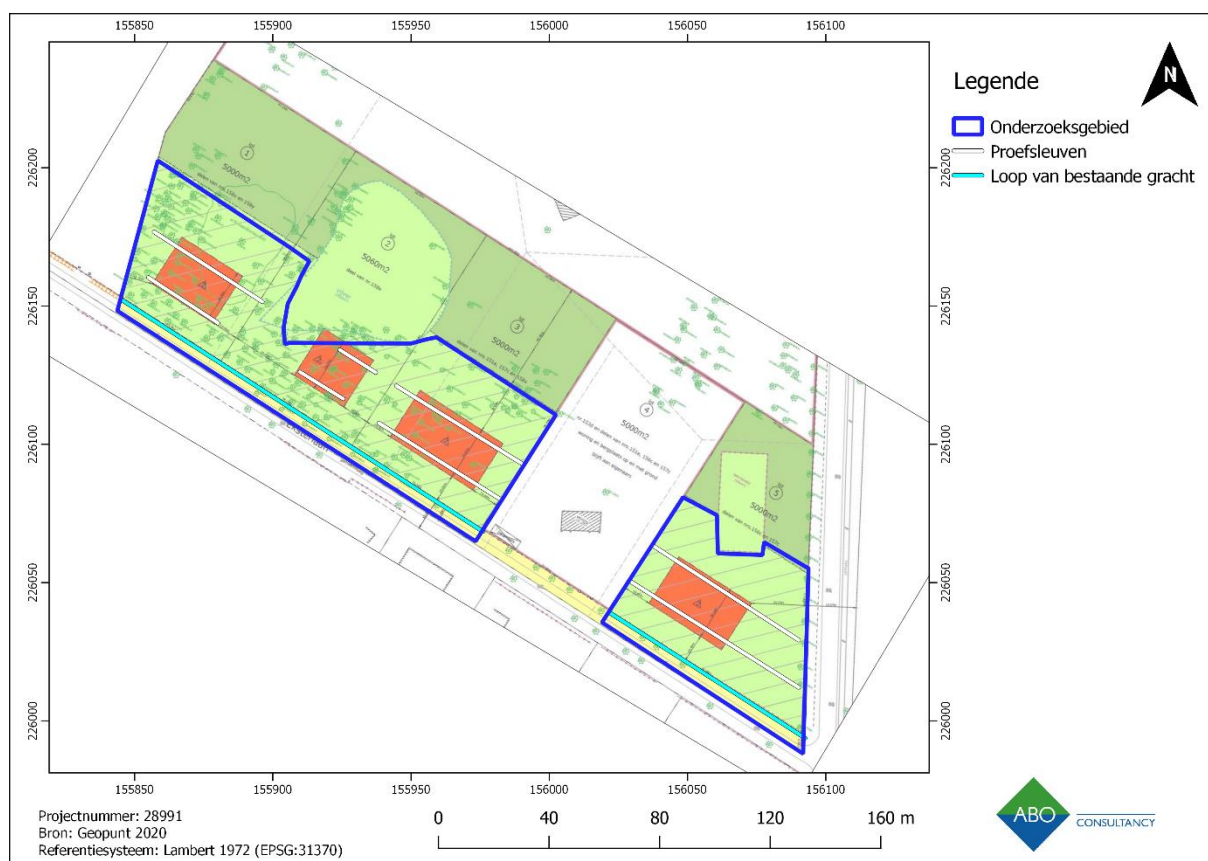
Het aangetroffen bodemtype komt gedeeltelijk overeen met deze weergegeven op de kaart. Binnen het gehele onderzoeksgebied werd een matig natte zandbodem zonder profielontwikkeling (**Zd_{pb}(z)**) verwacht. Dit bodemtype wordt gekarakteriseerd door een humusarme bovengrond. De textuur is daarbij grover dan het normale middelmatige zand. Echter, binnen het overgrote deel van de boringen is juist een humeuze bovengrond aangetroffen. Specifiek geldt dit voor boringen 5 tot en met 15. Er kan wel worden bevestigd dat er geen profielontwikkeling aanwezig is, enkel AC-sequenties.

Binnen alle boringen is een Ap-C of Ap-ApC-C bodemopbouw aangetroffen. Enkel de dieptes van de aanwezige horizonten zijn verschillend. Binnen deze bodemopbouw komen enkele variaties voor, zoals Ap-C1-C2, Ap1-Ap2-C en Ap1-Ap2-C1-C2. De bodemopbouw is dus binnen het onderzoeksgebied vergelijkbaar.

Gezien het landschappelijk bodemonderzoek bewijs heeft geleverd voor een bodemopbouw met minstens een heterogene toplaag (Ap) op een intacte C, wordt een proefsleuvenonderzoek geadviseerd, zoals voorgeschreven in het programma van maatregelen van de archeologienota waarvan reeds akte werd genomen (ID 8037). Echter, tijdens de uitvoering van de landschappelijke boringen bleek dat het onderzoeksgebied sterk bebost is. Gezien de bomen enkel gekapt zullen worden ter hoogte van de bebouwing, is het oorspronkelijke proefsleuvenplan uit het programma van maatregelen van de archeologienota uit 2018 (ID: 8037) aangepast. In Figuur 21 is het indicatieve nieuwe proefsleuvenplan te zien. Er is rekening gehouden met een buffer tot de vijver. De desbetreffende proefsleuf bevindt zich ca. 5 m ten zuidoosten van de vijver op basis van de aangeleverde plannen (Figuur 22). Dit proefsleuvenonderzoek is nodig om eventuele aanwezige sporensites uit latere archeologische perioden te evalueren.



Figuur 21: Luchtfoto (2019) met aanduiding van het aangepaste indicatieve proefsleuvenplan.



Figuur 22: Indicatieve proefsleuvenplan geprojecteerd op het toekomstige plan.

4 PROEFSLEUVENONDERZOEK

Op basis van het advies dat werd uitgeschreven in de archeologienota (ID 8037) en de resultaten van het landschappelijk booronderzoek, werd op 18 december 2020 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd door Griet Belde en Melissa Lamberts, twee erkende archeologen van ABO nv.

4.1 DOEL VAN HET PROEFSLEUVENONDERZOEK

Om de archeologische waarde van het terrein te evalueren en een inschatting te kunnen maken van de aan- of afwezigheid van sporensites en hun omvang, aard, datering, bewaring en waarde, werd een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd. Om de noodzaak tot eventueel vervolgonderzoek met betrekking tot sporensites in de vorm van een vlakdekkende opgraving te kunnen bepalen, moet een wetenschappelijk onderbouwd antwoord gegeven worden op de volgende onderzoeksvragen.

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
1. Zijn er grondsporen aanwezig?	Ja	a. Wat is hun aard? b. Wat is hun bewaringstoestand? c. Wat is hun verspreiding? d. Wat is de densiteit? e. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? f. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? g. Zijn er verschillende niveaus van sporen aanwezig? h. Behoren de resten tot één of meerder periodes? i. Gaat het om losse sporen zonder ruimtelijke samenhang of maken ze deel uit van één of meerdere archeologische structuren of concentraties? Geef een interpretatie en voorzie argumentatie. j. Wat is de datering van de sporen op basis van het vondstmateriaal, de versnijdingen en/of opvulling van de sporen en de daarmee gepaard gaande fasering?
	Nee	a. Wat kan de afwezigheid van sporen verklaren? b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? c. Wat is de omvang van deze anomalie?
2. Zijn er artefacten aanwezig?	Ja	a. Wat is hun aard? b. Wat is hun bewaringstoestand? c. Wat is hun verspreiding? d. Wat is de densiteit? e. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? f. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? g. Behoren de resten tot één of meerdere periodes?

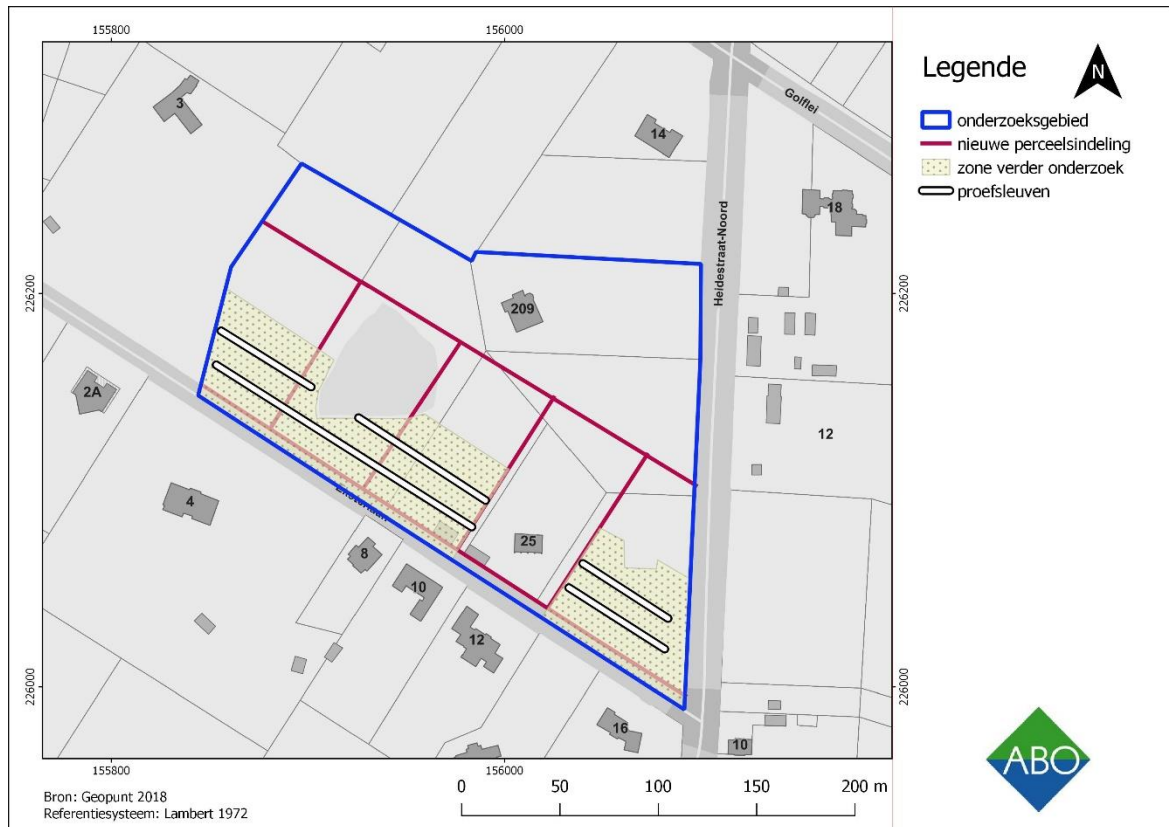
		h. Gaat het om losse artefacten of komen ze voor in verband met één of meerder sporen of maken ze deel uit van één of meerdere archeologische structuren? Geef een interpretatie en voorzie argumentatie. i. Zijn er verschillende niveaus van sporensites aanwezig?
	Nee	a. Wat kan de afwezigheid van archeologische resten verklaren? b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? c. Wat is de omvang van deze anomalie?
3. Kan een ruimtelijke afbakening gemaakt worden van de zones met archeologische sporen of artefacten?		
4. Kunnen archeologische vindplaatsen op basis van het sporen-/artefactenbestand in tijd, ruimte en functie afgebakend worden? Waarom?		
5. Kan het vindplaatstype (bewoning, economisch, funerair, religieus, militair) worden bepaald op basis van de aard van de contexten en/of het vondstmateriaal? Waarom?		
6. Wat zegt de landschappelijke ligging (reliëf, bodemtype, geologische eenheid en hydrologie) van de archeologische erfgoedwaarden over het vroegere landgebruik volgens een synchroon en diachroon perspectief?		
7. Wat is de impact van de geplande werken op het bodemarchief?		
8. Is er mogelijkheid tot behoud <i>in situ</i> en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen?		
9. Indien behoud <i>in situ</i> van het archeologisch erfgoed onmogelijk of onwenselijk is in het kader van de geplande bodemingrepen: kan een afbakening gemaakt worden van bepaalde delen van het terrein die voorafgaand aan de werkzaamheden moeten onderzocht worden? a. Welke site-specifieke vragen moeten bij een eventueel vervolgonderzoek door middel van een opgraving, beantwoord worden? b. Is voor het beantwoorden van deze vragen aanvullend wetenschappelijk onderzoek nodig? Zo ja, welk? En welk type staalnamen, inclusief hoeveelheid, is hiervoor noodzakelijk? c. Waarop moet specifiek gelet worden tijdens het vervolgonderzoek, zowel op methodologisch als strategisch vlak? d. Kan er een inschatting gemaakt worden van budget, tijdsduur, personeelsbezetting, personeelskwalificaties en gespecialiseerde begeleiding bij een vervolgonderzoek?		
10. Zijn er structuren en/of sporen die bijzondere aandacht verdienen bij eventueel vervolgonderzoek?		
11. Welk kennispotentieel heeft de archeologische site op regionaal niveau en in breder perspectief?		

Tabel 4: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek (Holstein en Hagen 2018 PVM 19).

4.2 METHODOLOGIE EN ONDERZOEKSSTRATEGIE

Het uitgangspunt bij een proefsleuvenonderzoek is een dekkingsgraad van 12,5 % waarvan 10 % wordt ingenomen door de sleuven en 2,5 % door kijkvensters, dwarssleuven en/of volgsleuven. De proefsleuven dienen volgens de in het Programma van Maatregelen uitgewerkte strategie aangelegd te worden. De sleuven van twee meter breed zullen machinaal worden gegraven door middel van een tandeloze graafbak. Ze zullen op vijftien meter onderlinge afstand aangelegd worden, gerekend van

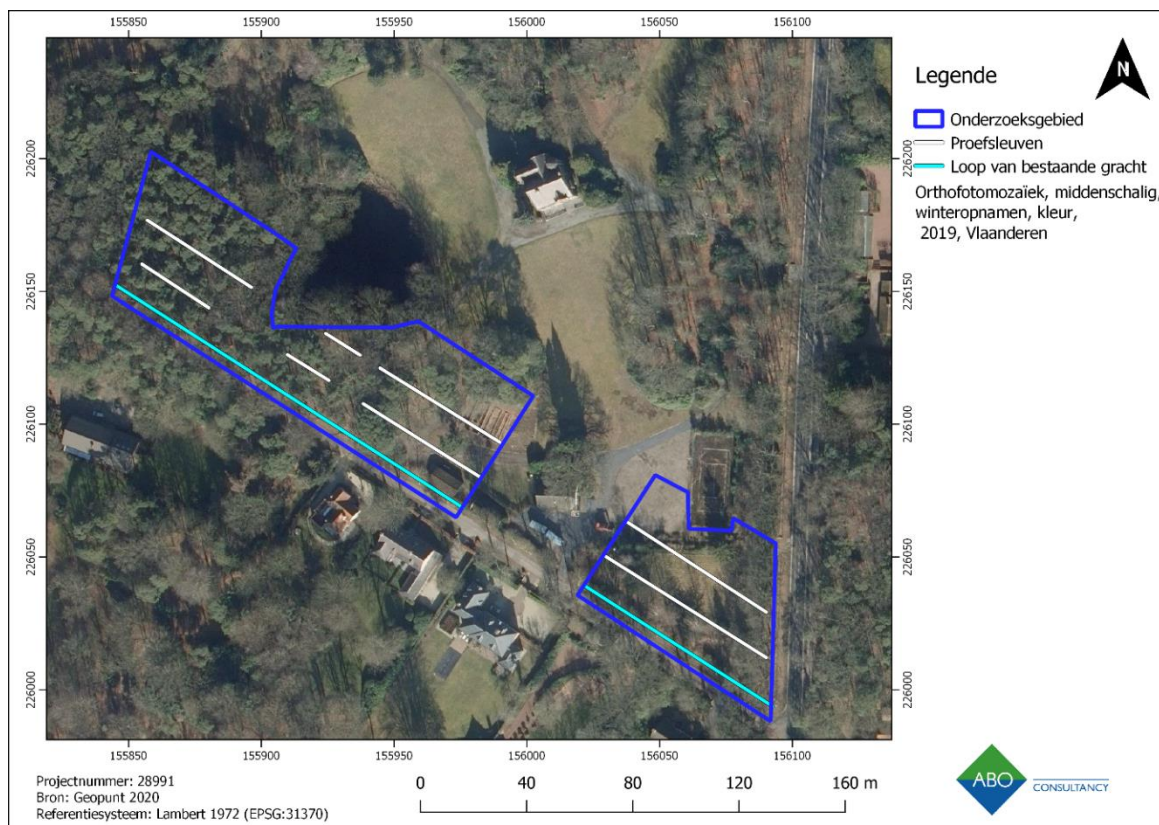
middelpunt tot middelpunt. Concreet vertaalt dit zich voor het onderzoeksgebied naar 5 proefsleuven met een totale oppervlakte van ca. 790 m² wat overeenkomt met een dekkingsgraad van 10,6 %. Het gaat hier om een indicatief proefsleuvenplan (Figuur 23) dat nog aangepast kon worden op basis van de resultaten van de voorgaande stappen in het traject van archeologisch vooronderzoek (de uitvoering van de landschappelijke boringen).



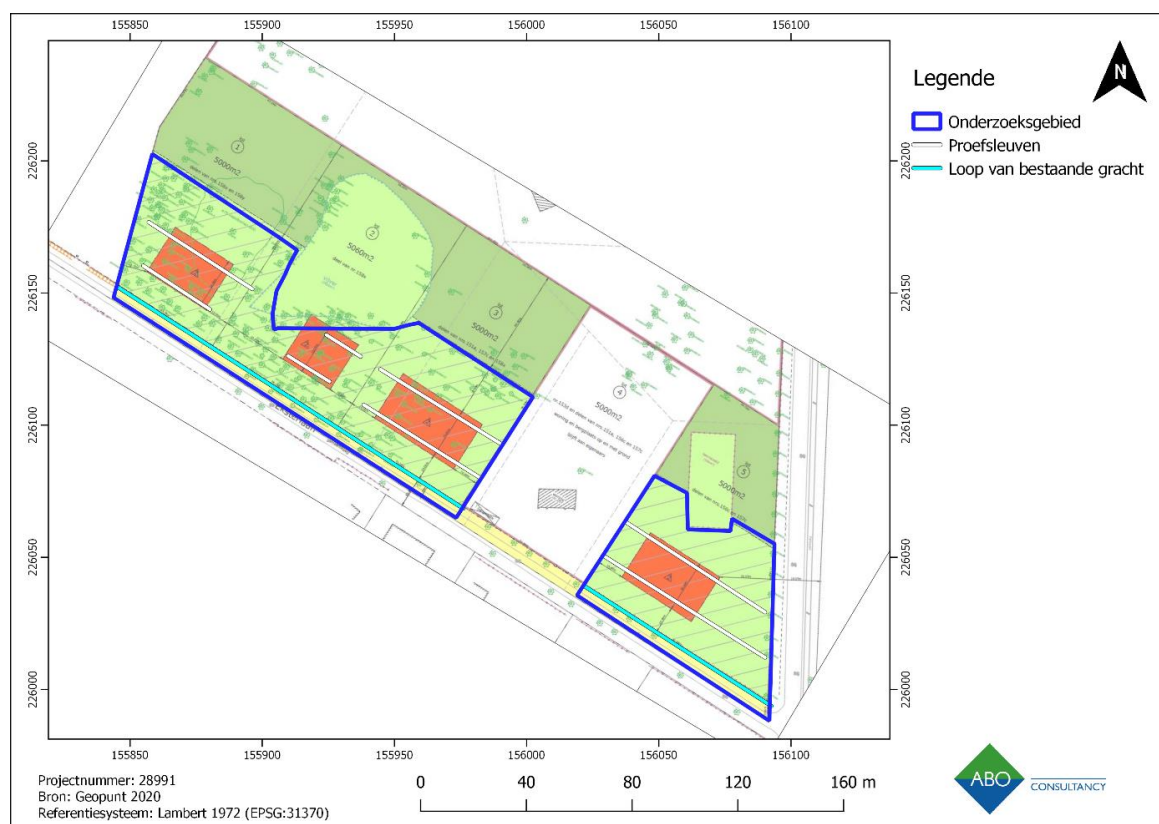
Figuur 23: Voorstel tot inplanting van de proefsleuven (Holstein en Hagen 2018 PVM, 18).

4.3 UITVOERING

Het veldwerk op het onderzoeksgebied kon niet volledig uitgevoerd worden volgens het voorstel uit het programma van maatregelen van de archeologienota uit 2018 (ID: 8037) waarvan akte werd genomen (zie uitleg hierboven en het proefsleuvenplan in Figuur 23). Op basis van nieuw aangeleverde informatie door de initiatiefnemer, bleek dat enkel de bomen ter hoogte van de nieuwe bebouwing mochten worden gekapt. Hierdoor moest het oorspronkelijke proefsleuvenplan (Figuur 23) uit de archeologienota uit 2018 na de uitvoering van de landschappelijke boringen worden aangepast (Figuur 21 Figuur 22). Dit resulteerde in 8 nieuwe proefsleuven (Figuur 24 en Figuur 25). De proefsleuven zijn op basis van het bomenplan, waar mogelijk, doorgetrokken. Bij het zetten van de proefsleuven werd rekening gehouden met een bufferafstand tot de aanwezige gracht en vijver.



Figuur 24: Luchtfoto (2019) met aanduiding van het aangepaste indicatieve proefsleuvenplan.



Figuur 25: Indicatieve proefsleuvenplan geprojecteerd op het toekomstige plan.

Echter, op het terrein bleek dat de proefsleuven niet volgens dit aangepaste plan (Figuur 24 en Figuur 25) konden worden uitgevoerd. Het bleek dat enkel de bomen binnen de geplande bebouwing waren verwijderd. De proefsleuven konden niet worden doortrokken tussen de aanwezige bomen. Het gebied rondom de geplande bebouwing bleek namelijk te sterk bebost. Dit betekende dat enkel de proefsleuven binnen de geplande bebouwing konden worden uitgevoerd (Figuur 27). In de bijlage van dit dossier is een document toegevoegd waaruit blijkt dat de overige aanwezige bomen binnen het onderzoeksgebied niet gekapt mochten worden.

Dit resulteerde in een opnieuw aangepast proefsleuvenplan, waarbij alle proefsleuven nagenoeg sterk verkort moesten worden. Het veldwerk kon echter nagenoeg wel volledig uitgevoerd worden volgens dit nieuwe voorstel. Verder werden nog twee kijkvensters aangelegd verspreid over het onderzoeksgebied. In totaal werd zo'n 385 m² van het terrein onderzocht. Hoewel dit niet overeenkomt met een dekkingsgraad van 12,5 % is toch een voldoende groot deel van het terrein onderzocht, zeker wanneer rekening gehouden wordt met de niet te onderzoeken zones door bijvoorbeeld de aanwezige gracht (ca. 480 m²) en beboste zones. Daarnaast waren binnen werkputten 1, 2, 5 en 7 nog stronken en wortels aanwezig (Figuur 28 en Figuur 29).

De archeologische evaluatie is dan ook zo verlopen dat ze de erkend archeoloog in staat stelt om een goede inschatting te maken van de archeologische waarde van het bodemarchief.



Figuur 26: Overzicht van de aangelegde werkputten.



Figuur 27: Foto's van de vrijgemaakte zones (ABO nv).



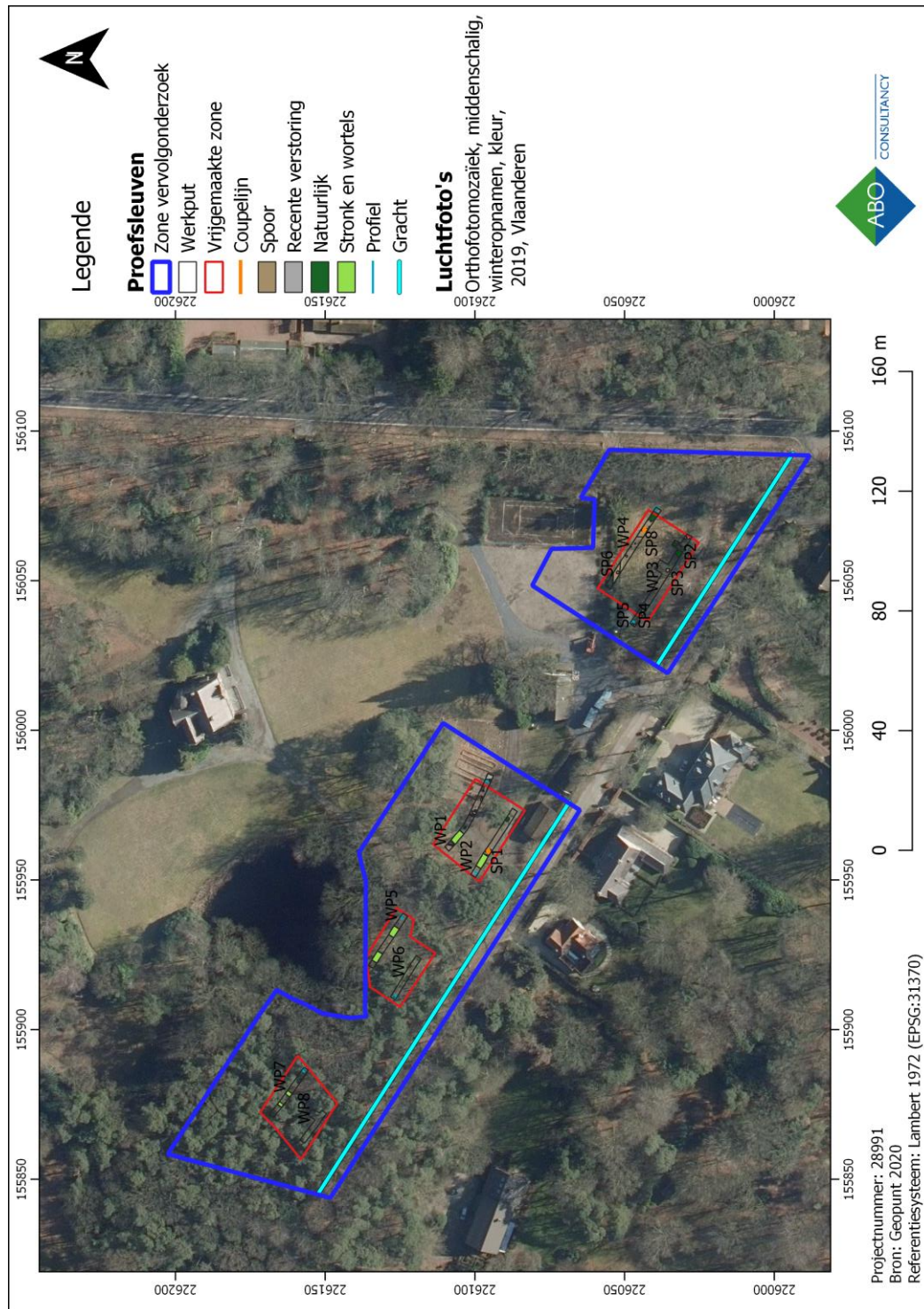
Figuur 28: Foto van enkele aanwezige boomstronken en wortels (ABO nv 2020)



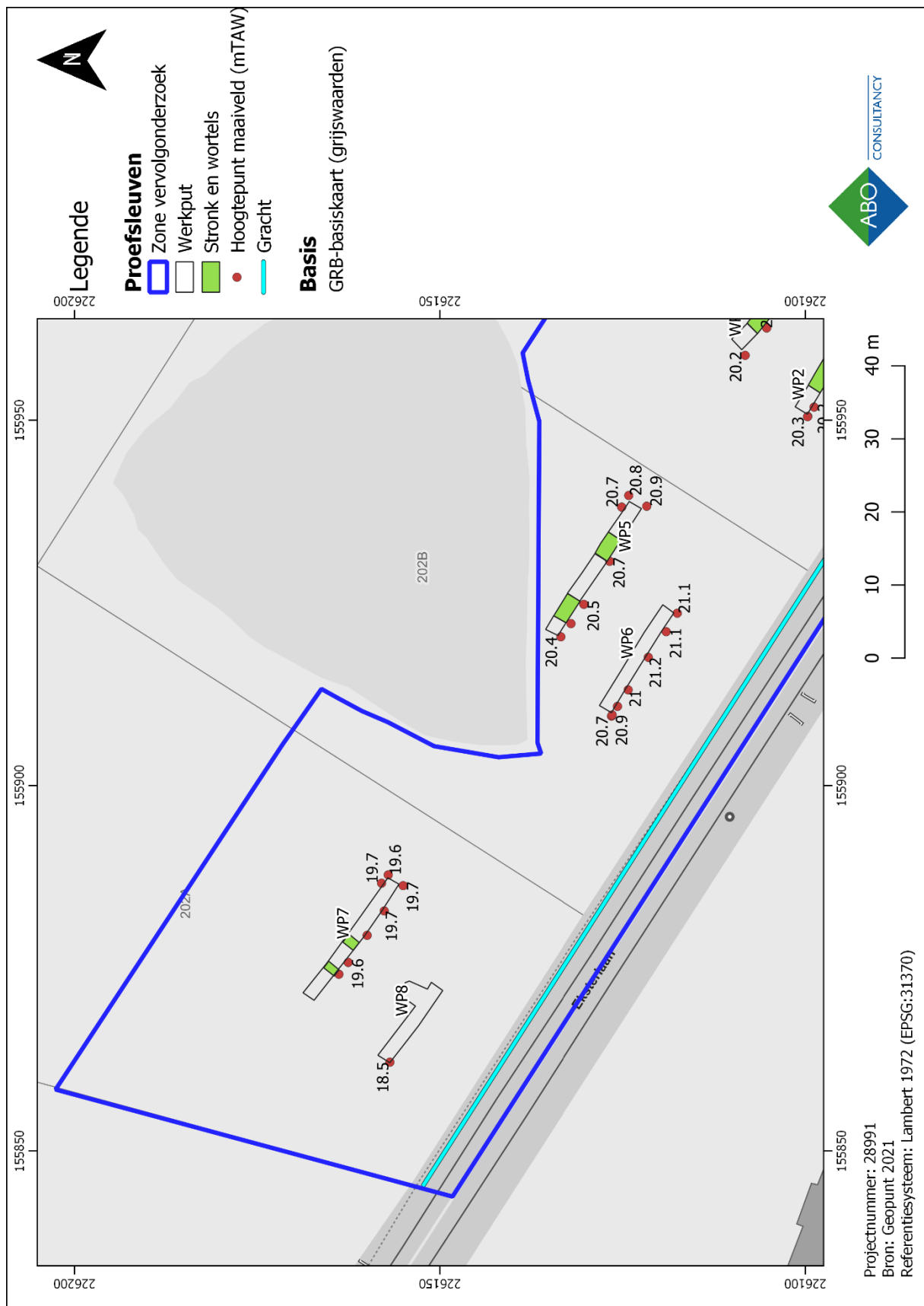
Figuur 29: Detailfoto van de aanwezige stronken en wortels (ABO nv 2020)

4.4 RESULTATEN VAN HET PROEFSLEUVENONDERZOEK

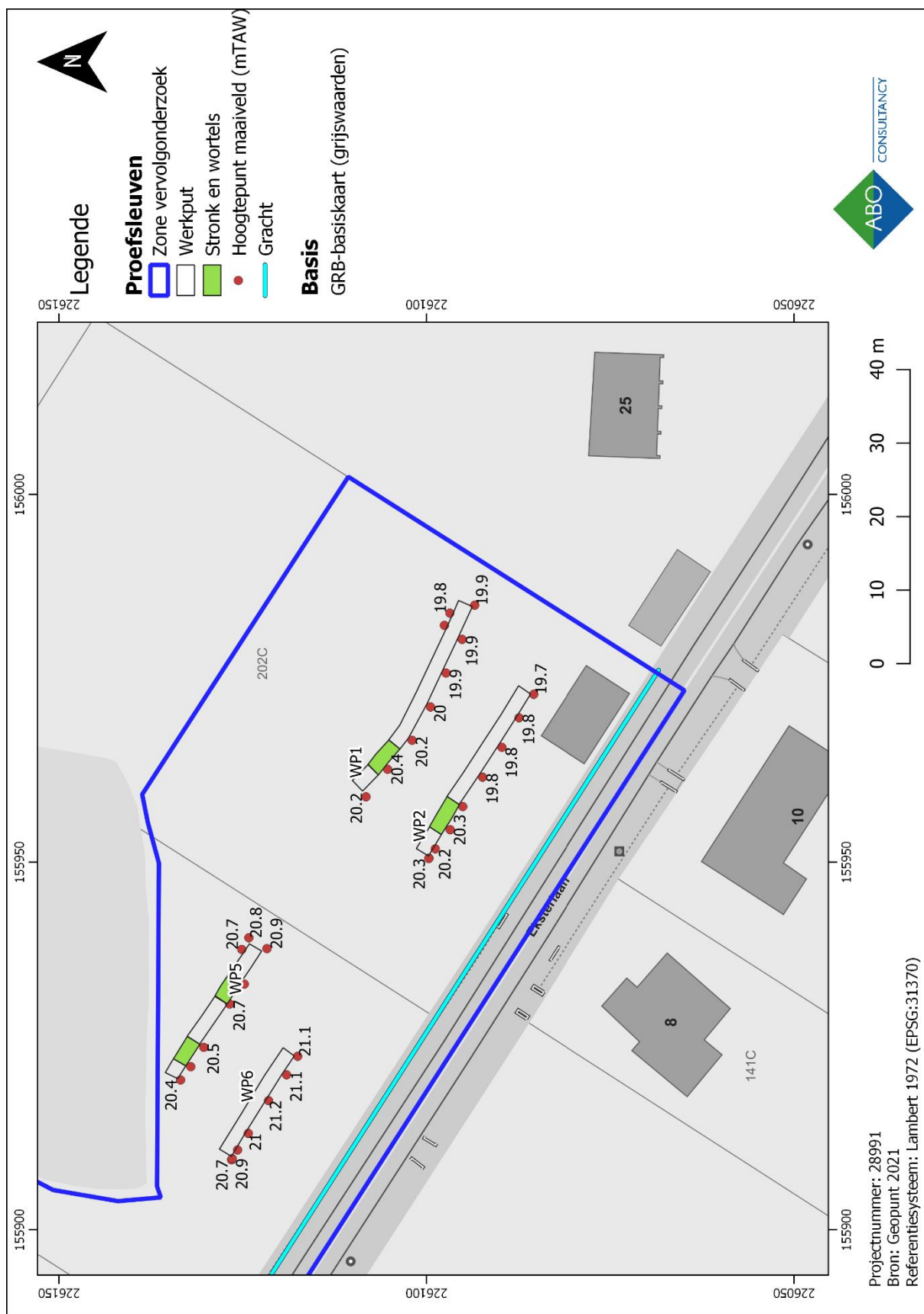
Tijdens het proefsleuvenonderzoek zijn in totaal slechts 8 sporen aangetroffen, waarvan sporen 6 en 7 tot greppels of oude perceelgrenzen behoren. Sporen 2, 3 en 8 zijn recent van aard, en sporen 1, 4 en 5 natuurlijk. De meeste sporen zijn in de uiterst oostelijke zone van het onderzoeksgebied aangetroffen. In wat volgt worden deze resultaten besproken. Onderstaande kaarten zijn op groot formaat toegevoegd als bijlage om de leesbaarheid te garanderen. Ook alle opgemaakte lijsten zijn aan dit dossier toegevoegd als bijlage.



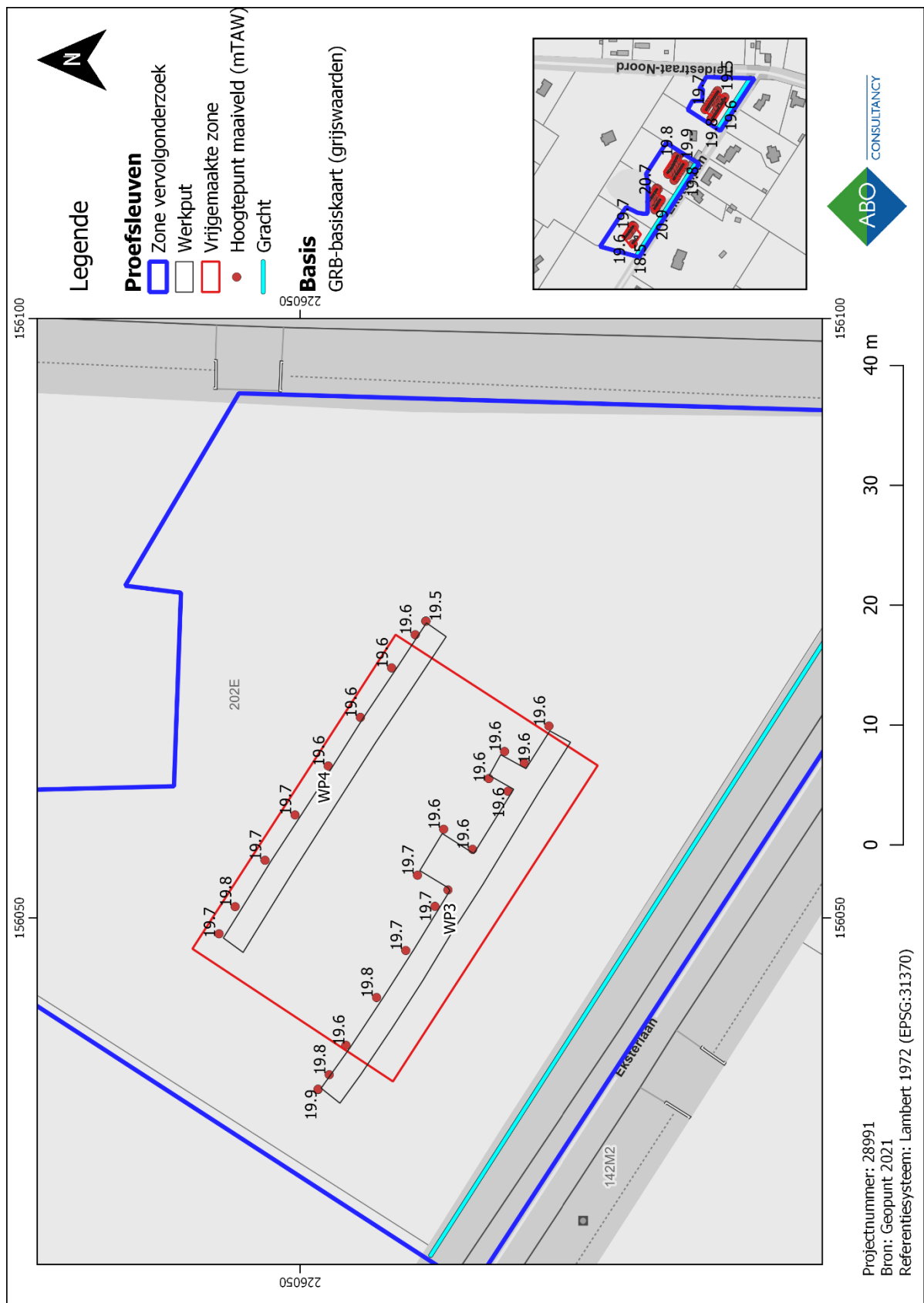
Figuur 30: Overzichtsplan met resultaten van het proefsleuvenonderzoek (weergegeven op orthofoto uit 2020) (ABO nv 2020)



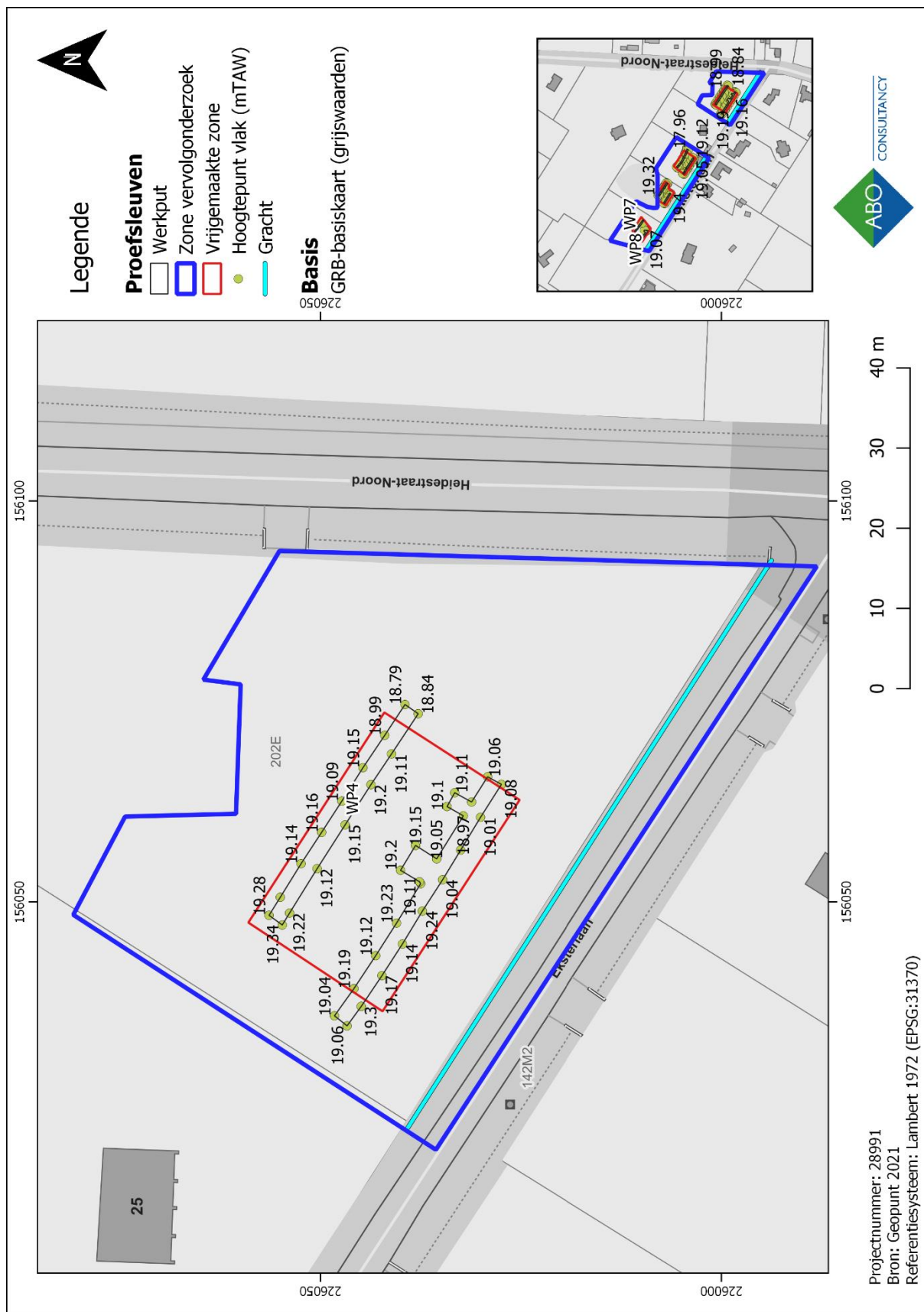
Figuur 31: Hoogtewaarden (mTAW) gemeten op het maaiveld voor werkputten 5 tot en met 8.



Figuur 32: Hoogtewaarden (mTAW) gemeten op het maaiveld voor werkputten 1 en 2.



Figuur 33: Hoogtewaarden (mTAW) gemeten op het maaiveld voor werkputten 3 en 4.



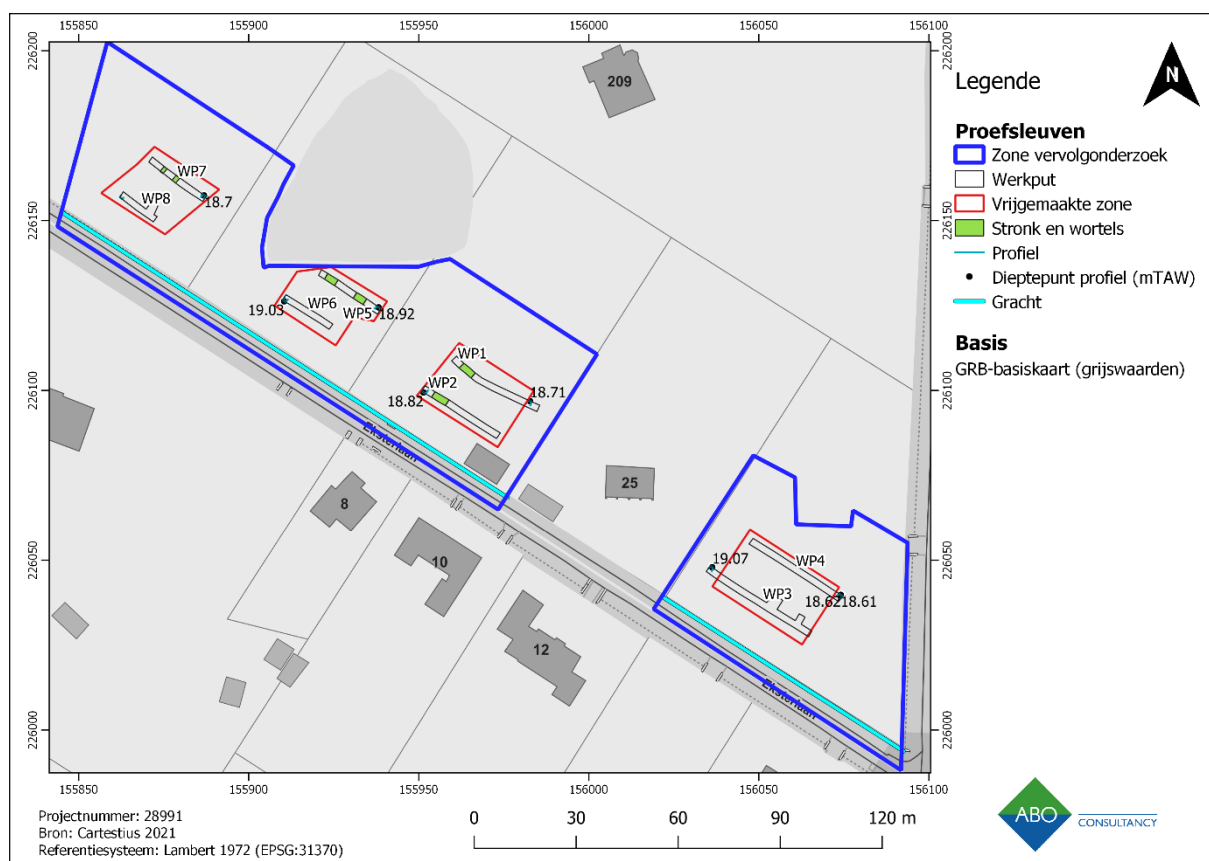
Figuur 36: Hoogtewaarden (mTAW) gemeten op het vlak voor werkputten 3 en 4.

4.4.1 BODEMKUNDIGE PROFIELEN

Om de stratigrafische, bodemkundige opbouw van het gehele onderzoeksgebied te kunnen evalueren en de correcte aanlegdiepte van de proefsleuven te bepalen, werden in totaal acht bodemprofielen geregistreerd. In iedere proefsleuf werd telkens 1 profielput aangelegd en geregistreerd. Bij het inmeten van de profielen werd de TAW-waarde steeds aan het maaiveld en op het diepste punt ingemeten. De TAW-waarden die in Figuur 37 worden weergegeven, betreffen steeds zowel het maaiveld als de diepste punten. In de tekst wordt het niveau van het maaiveld vermeld.

Gemiddeld is het onderzoeksgebied op een hoogte van zo'n 20 m TAW gelegen. De uiterst westelijke en oostelijke delen liggen lager (ca. 18,5 tot en met 19,7 m TAW) dan het overige deel van het onderzoeksgebied (19,7 tot en met 20,9 m TAW), (Figuur 37). De grond ter hoogte van de vijver (middelste gedeelte van het onderzoeksgebied) ligt vrijwel hoger dan de rest van het onderzoeksgebied. Uit de resultaten van het proefsleuvenonderzoek blijkt dat dit deel in het verleden is afgegraven en is opgehoogd, mogelijk met materiaal uit de vijver.

In de volgende proefsleuvenfoto's is een verkeerde OE-code gebruikt (2020F263). De juiste OE-code voor het proefsleuvenonderzoek betreft 2020L10. Achteraan dit hoofdstuk worden de getekende bodemprofielen weergegeven.



Figuur 37: DHM met aanduiding van het onderzoeksgebied en de profielen met TAW-waarden van de dieptepunten

4.4.1.1 REFERENTIEPROFIELEN

Profiel 1.1 (Figuur 38; 19,8/19,9 mTAW) werd aangelegd bij aanvang van de werkput om een eerste inzicht te krijgen in de bodemopbouw van het onderzoeksgebied en om de diepte van het archeologisch niveau te bepalen. Tot op een diepte van zo'n 90 cm-mv werd een Ap-horizont vastgesteld. De Ap-horizont kan hierbij op basis van textuur en kleur worden opgedeeld in twee verschillende horizonten. De C-horizont begint vanaf een diepte van 140 cm-mv een C-horizont en kan tevens in twee verschillende horizonten worden opgedeeld (Figuur 38).

- Horizont 1 (teelaarde/ploeglaag, Ap1-horizont): heterogeen, zand, donker grijsbruin, baksteen, glas, wortels, organisch
- Horizont 2 (Ap2-horizont): zand, bruin, weinig houtskool spikkels, wortels
- Horizont 3 (C1-horizont): zand, geelbeige, roestvlekken
- Horizont 4 (C2-horizont): gelaagd zand - leem, geel/okergeel



Figuur 38: Profiel 1.1 (ABO nv 2020)

Binnen profiel 7.1 (19,63/19,68 m TAW) is een O-A-C bodemprofiel aangetroffen (Figuur 39). De bovenlaag bestaat uit een organische laag (O-horizont). Tussen een diepte van ca. 5 en 45 cm-mv is een A-horizont aangetroffen. Vanaf een diepte van 45 cm-mv komt een C-horizont voor die in twee verschillende lagen kan worden ingedeeld. De bovenste laag bestaat uit zand, terwijl de onderste laag meer uit klei bestaat.

- Horizont 1 (O-horizont): donkerbruin humeuze laag, bosgrond
- Horizont 2 (A-horizont): grijsbruin zand, wortels
- Horizont 3 (C1-horizont): okergeelbruin zand
- Horizont 4 (C2-horizont): grijsgeel gevlekte klei



Figuur 39: Profiel 7.1 (ABO nv 2020)

Bodemprofiel 8.1 is gelijkaardig aan profiel 7.1. In beide gevallen is een O-A-C bodemprofiel aangetroffen. De bovenste drie horizonten komen overeen met deze binnen bodemprofiel 7.1. Echter, de C2 bestaat binnen profiel 8.1 uit okergeel kleurig zand, in plaats van grijsgele klei.

- Horizont 1 (O-horizont): donkerbruin humeuze laag, bosgrond
- Horizont 2 (A-horizont): grijsbruin zand, wortels
- Horizont 3 (C1-horizont): licht geelgrijs zand
- Horizont 4 (C2-horizont): okergeel gevlekte klei



Figuur 40: Profiel 8.1 (ABO nv 2020)

In bodemprofiel 3.1 (19,94 mTAW) was tevens een Ap-(Aan)-C-bodemopbouw zichtbaar (Figuur 41).

- Horizont 1 (Ap): heterogeen, donkergrijs zand, weinig vlekjes, weinig baksteen en houtskool spikkels
- Horizont 2 (Aan): beigebruin zand, weinig baksteen
- Horizont 3 (C-horizont): geel gevlekt zand, roestvlekken



Figuur 41: Profiel 3.1 (ABO nv 2020)

In profiel 2.1 (20,21 mTAW) was er sprake van de aanwezigheid van een ophogingslaag van ca. 32 cm dik. Deze ophogingslaag (Aan) kan in twee lagen worden verdeeld op basis van kleur en samenstelling (Figuur 42).

Tussen een diepte van 74 en 86 cm-mv komt een vermengingslaag voor. Deze laag is vermengt met een C-horizont. Vanaf een diepte van ca. 130 cm-mv is de C-horizont aangetroffen.

- Horizont 1 (Aan1): groenbruin zand, gevlekt met lichtbeige grijze vlekken, wortels, bioturbatie
- Horizont 2 (Aan2): bruingrijs zand, lichte vlekken, meer homogeen dan horizont 1
- Horizont 3 (vermenging): donkerbruin zand, humeus, plantenwortels
- Horizont 4 (C-horizont): licht geelbeige zand, oker, roestvlekken, gevlekt zand



Figuur 42: Profiel 2.1 (ABO nv 2020)

In bodemprofielen 5.1 en 6.1 is een gelijkaardige bodemopbouw- en bewaring aangetroffen. Onder een dikke ophogingslaag was in beide gevallen een podzol aanwezig. In bodemprofiel 5.1 is de ophogingslaag 104 cm dik en in bodemprofiel 6.1 is dit 116 cm.

Als voorbeeld wordt hier bodemprofiel 5.1 kort besproken (Figuur 43). Vanaf een diepte van 112 cm-mv is de oorspronkelijke bodem aangetroffen. Tussen 112 en 130 cm-mv komt een donker lichtgrijze E-horizont voor. Tussen een diepte van 130 en 150 cm-mv is een podzol aangetroffen. Vanaf een diepte van 174 cm-mv is de moederbodem aangesneden.

Bovenop de oorspronkelijke bodem is een ophogingspakket aangetroffen. Deze ophogingslaag kan op basis van textuur en kleur in 3 verschillende pakketten worden onderverdeeld. Uit

Werkputten 5 en 6 bevinden zich direct ten zuidoosten van de huidige vijver. Mogelijk bestaat de ophogingslaag uit materiaal van de vijver. Hoogstwaarschijnlijk is dit deel in het verleden eerst afgegraven en daarna opgehoogd.



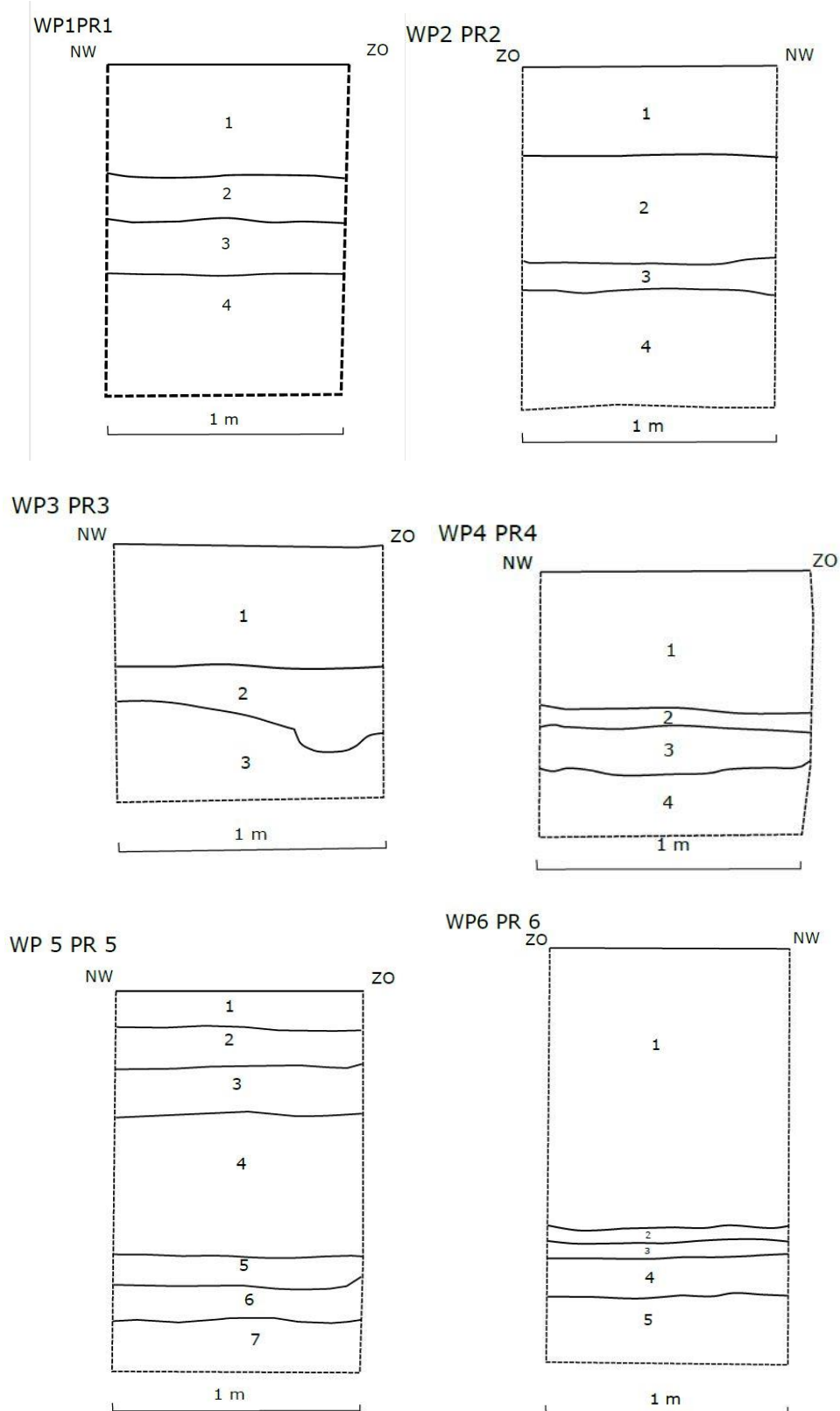
Figuur 43: Profiel 5.1 (ABO nv 2020)

Binnen bodemprofiel 4.1 is tevens een A-B(restant)-C-bodemprofiel aangetroffen (Figuur 44). Het betreft een restant B-horizont. De moederbodem bestaat hier uit een kleiige textuur.

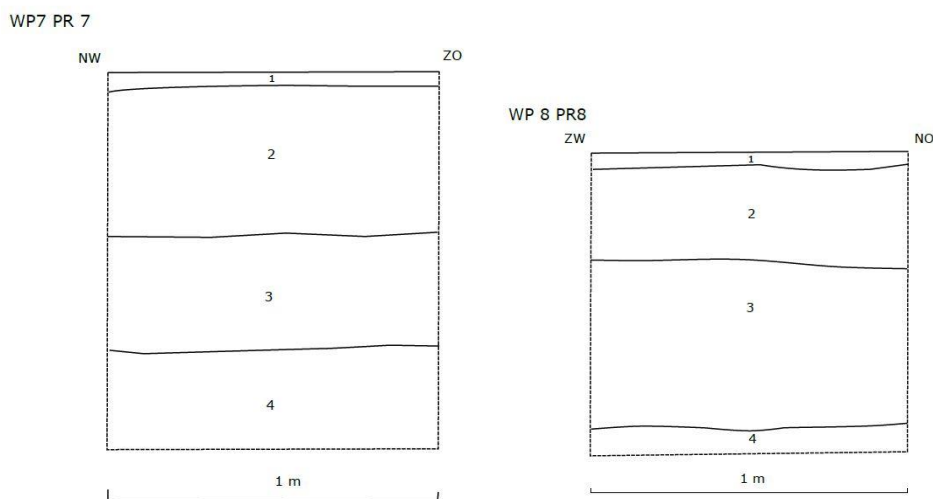
- Horizont 1 (A-horizont): homogeen, donker bruingrijs zand, zeer weinig houtskool en baksteen spikkels
- Horizont 2 (restant B-horizont): bruin humeus zand, gevlekt
- Horizont 3 (C1-horizont): grijze klei
- Horizont 4 (C2-horizont): gele klei



Figuur 44: Profiel 4.1 (ABO nv 2020)



Figuur 45: Getekende profielen 1 tot en met 7 (ABO nv 2020)



Figuur 46: Getekende profielen 7 en 8(ABO nv 2020)

4.4.1.2 *INTERPRETATIE*

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werd verspreid over het onderzoeksgebied een ophogingslaag aangetroffen. Binnen profielen 5.1 en 6.1 werd een ophogingslaag van ca. 104 en 116 cm dik aangetroffen. De oorspronkelijke bodem was echter onder deze verhogingslaag wel goed bewaard gebleven. In beide profielen is een Aan-E-podzol-C-bodemopbouw aanwezig. Binnen profiel 2.1 werd tevens een ophogingslaag aangetroffen. Deze ophogingslaag is minder dik (ca. 86 cm) dan deze aangetroffen binnen profielen 5.1 en 6.1. Onder de ophogingslaag binnen profiel 2.1 is een menglaag aanwezig (AC-horizont) met hieronder de C-horizont. Mogelijk zijn deze delen van het onderzoeksgebied eerst afgegraven en daarna opgehoogd met materiaal uit de vijver.

Binnen profiel 1.1 is een A-C-bodemsequentie aangetroffen en binnen profielen 7.1 en 8.1 een O-A-C bodemsequentie. Profiel 4.1 wordt daarentegen gekenmerkt door de aanwezigheid van een Aan-B(restant)-C

Het aangetroffen bodemtype is niet in overeenstemming met het bodemtypes zichtbaar op de Bodemkaart. Het onderzoeksgebied staat op de bodemkaart gekarteerd als een matig natte zandbodem zonder profielontwikkeling (**Zd_{pb}(z)**). De **Zd_{pb}(z)** is hierbij een variant op middelmatig zand, omdat het wordt gekarakteriseerd door een humusarme bovengrond (Geopunt 2018). De textuur is daarbij grover dan het normale middelmatige zand. Deze bodemsoort komt meestal op grote oppervlakten voor, in de omgeving van Kapellenbos en in de regio ten westen van Brasschaat (Coninck 1958).

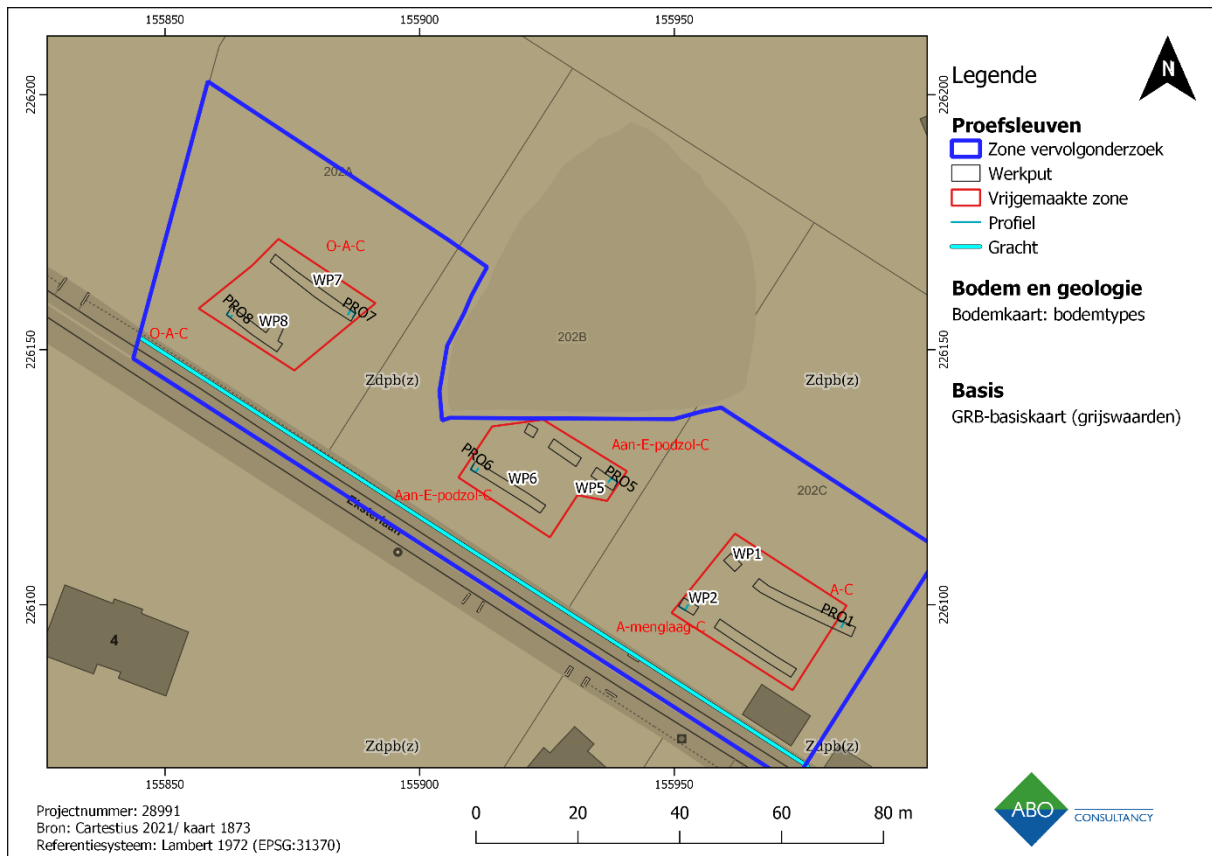
Echter, uit het proefsleuvenonderzoek blijken de volgende bodemprofielen aanwezig te zijn:

- Aan-E-podzol-C-bodemopbouw: profielen 5.1 en 6.1
- A-B(restant)-C-bodemopbouw: profiel 4.1
- A-C-bodemopbouw: profielen 1.1
- O-A-C-bodemopbouw: profielen 7.1 en 8.1
- Aan-(menglaag)-C-bodemopbouw: profiel 2.1
- Ap-(Aan)-C- bodemopbouw: profiel 3.1

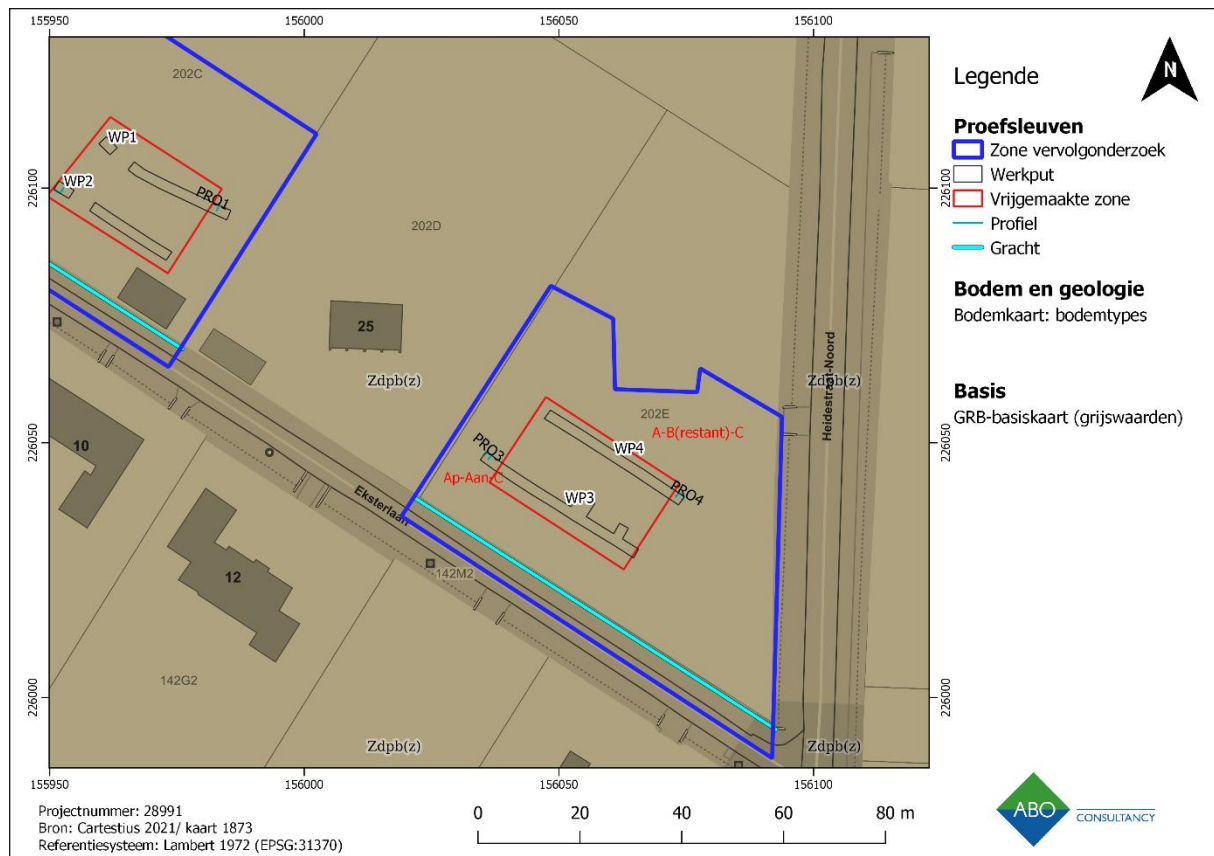
De aangetroffen bodemtypes komen dus niet overeen met de Bodemkaart. Er is geen matig natte zandbodem zonder profielontwikkeling aangetroffen. In de meeste gevallen is een zandbodem

aangetroffen, echter er zijn ook kleiige lagen aangetroffen in 4.1 en 7.1 en lemige lagen in 1.1. Daarnaast zijn er binnen de werkputten rondom de vijver ophogingslagen aanwezig (profielen 2.1, 5.1 en 6.1). Mogelijk zijn deze delen van het onderzoeksgebied opgehoogd met materiaal uit de vijver.

De resultaten van het proefsleuvenonderzoek komen gedeeltelijk overeen met deze van het landschappelijk booronderzoek. Binnen het landschappelijk booronderzoek zijn voornamelijk Ap-C en O-A-C-bodemsequenties aangetroffen en geen verstoringslaag en podzols nabij de vijver. Tijdens het proefsleuvenonderzoek bleek dat er een podzol onder de verhogingslaag (van ca. 104 en 116 cm) aanwezig was ten zuidoosten van de bestaande vijver. Mogelijk is deze tijdens het booronderzoek niet aangesneden.



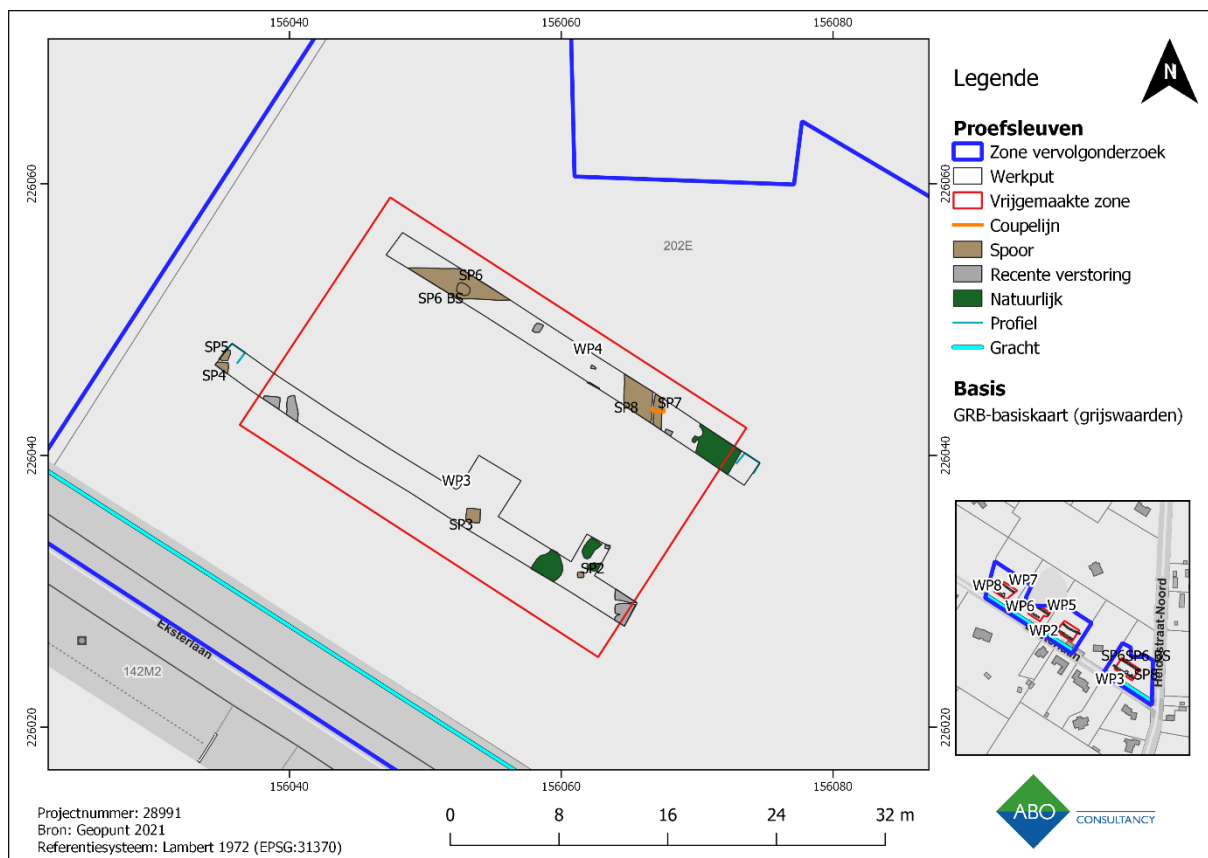
Figuur 47: Bodemkaart met aanduiding van de profielen uit werkputten 1, 2, 5, 6, 7 en 8 met aangetroffen bodemsequentie.



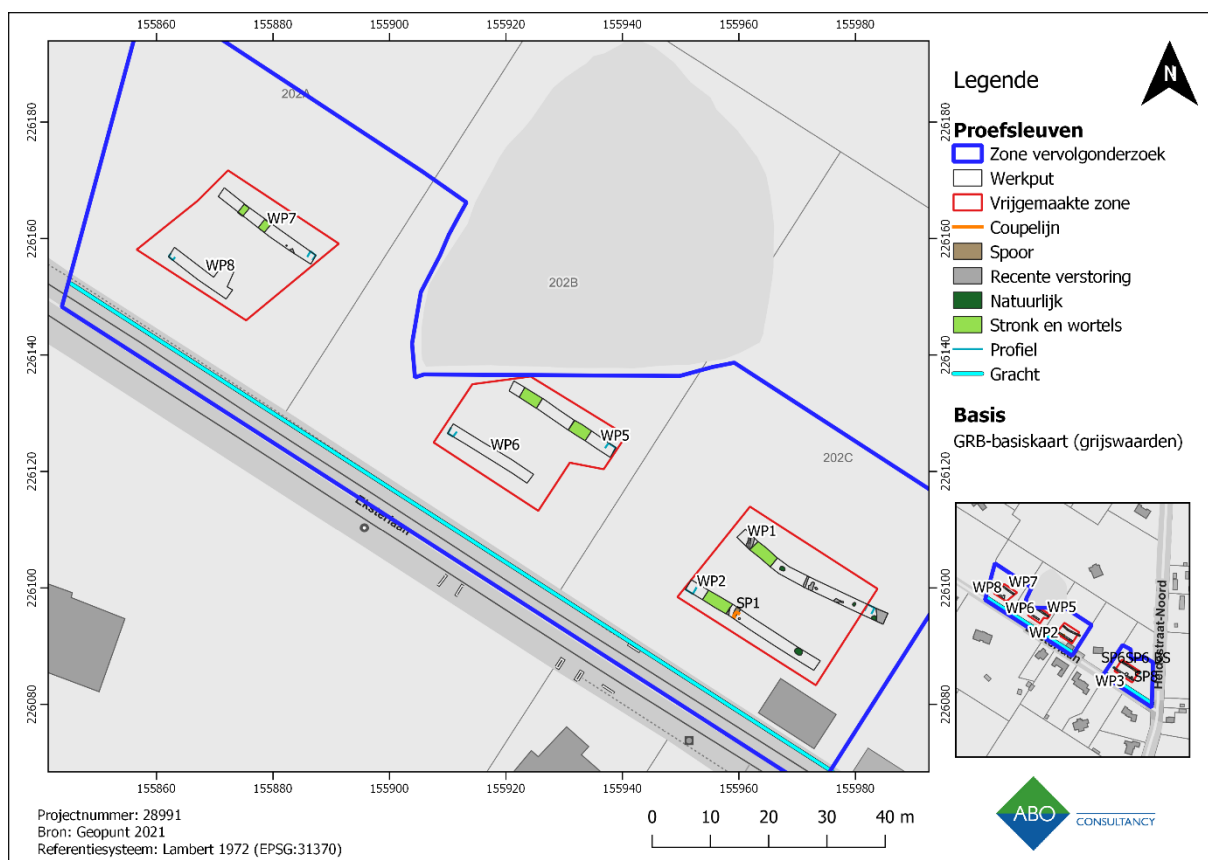
Figuur 48: Bodemkaart met aanduiding van de profielen uit werkputten 3 en 4 met aangetroffen bodemsequentie.

4.4.2 ARCHEOLOGISCHE SPOREN

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werden er in totaal 8 sporen aangetroffen. Sporen 6 en 7 behoren tot een mogelijke greppel of oude perceelgrens (Figuur 49 en Figuur 50). Sporen 1, 4 en 5 zijn van natuurlijke aard en sporen 2, 3 en 8 van recente aard. De meeste sporen zijn in de meest oostelijke zone van het onderzoeksgebied aangetroffen (werkputten 3 en 4). In de meerderheid van de uitgevoerde werkputten (1, 5, 6, 7 en 8) zijn geen sporen aangetroffen.



Figuur 49: Sporen in werkput 3 en 4 (ABO nv 2020)



Figuur 50: Sporen in werkputten 3 en 4, inclusief kijkvensters 2 en 3 (ABO nv 2020)

4.4.2.1 *BESCHRIJVING*

Binnen werkputten 1, 5, 6, 7 en 8 zijn geen sporen aangetroffen. In werkput 2 tekende zich een noordoost-zuidwest langwerpig georiënteerd contour af in het vlak. Dit spoor kreeg spoornummer 1 toegewezen, maar bleek later natuurlijk van aard. Van dit spoor is tevens een coupe gemaakt, zie Figuur 51 en Figuur 52. De vulling van dit spoor bestond uit heterogeen grijs gevlekt zand.

Binnen werkput 4 tekende twee langwerpig sporen af. Beide sporen lopen diagonaal door de werkput (noordoost-zuidwest). Spoor 7 bestond uit bruin grijs zand, waarnaast tevens vrij scherp afgelijnde spoor zichtbaar was (spoor 8). Dit spoor bestond uit heterogeen gevlekt donkerbruin zand en is gecoupeerd. Op basis van de donkere heterogene vulling en de scherpe belijning kan worden gesteld dat dit een recenter spoor betreft. Spoor 6 heeft net als spoor 7 een langwerpige vorm met een noordoost-zuidwest oriëntatie en loopt tevens diagonaal door de werkput. Dit spoor bestond uit heterogeen grijsbruin zand met bevat brokken baksteen. Sporen 6 en 7 kunnen hoogstwaarschijnlijk worden toegewezen aan een greppel of oude perceelgrens (Figuur 53 en Figuur 54). Er kan geen datering aan worden gegeven, gezien er geen vondsten binnen de sporen zijn aangetroffen.



Figuur 51: Spoorfoto van spoor 1 (werkput 2, vlak 1) en bleek natuurlijk van aard (ABO nv 2020)



Figuur 52: Coupefoto van spoor 1 (werkput 2, vlak 1) en bleek natuurlijk van aard (ABO nv 2020)



Figuur 53: Vlakfoto met vooraan sporen 7 (smalle strook) en 8 (brede strook) zichtbaar (ABO nv)



Figuur 54: Coupefoto van spoor 7 (werkput 4, vlak 1).

In werkput 3 tekende tevens de contouren van twee sporen (sporen 2 en 3) af. Spoor 2 is vierkant van vorm, waarvan iedere zijde ca. 0,5 m groot is. De vulling bestaat hiervan uit heterogeen grijs bruingeel gevlekt zand. Spoor 3 heeft dezelfde vorm en afmetingen als spoor 2, de vulling bestaat hier echter uit heterogeen bruingrijs zwart gevlekt zand en bevatte houtskool. Beide sporen zijn recent van aard.

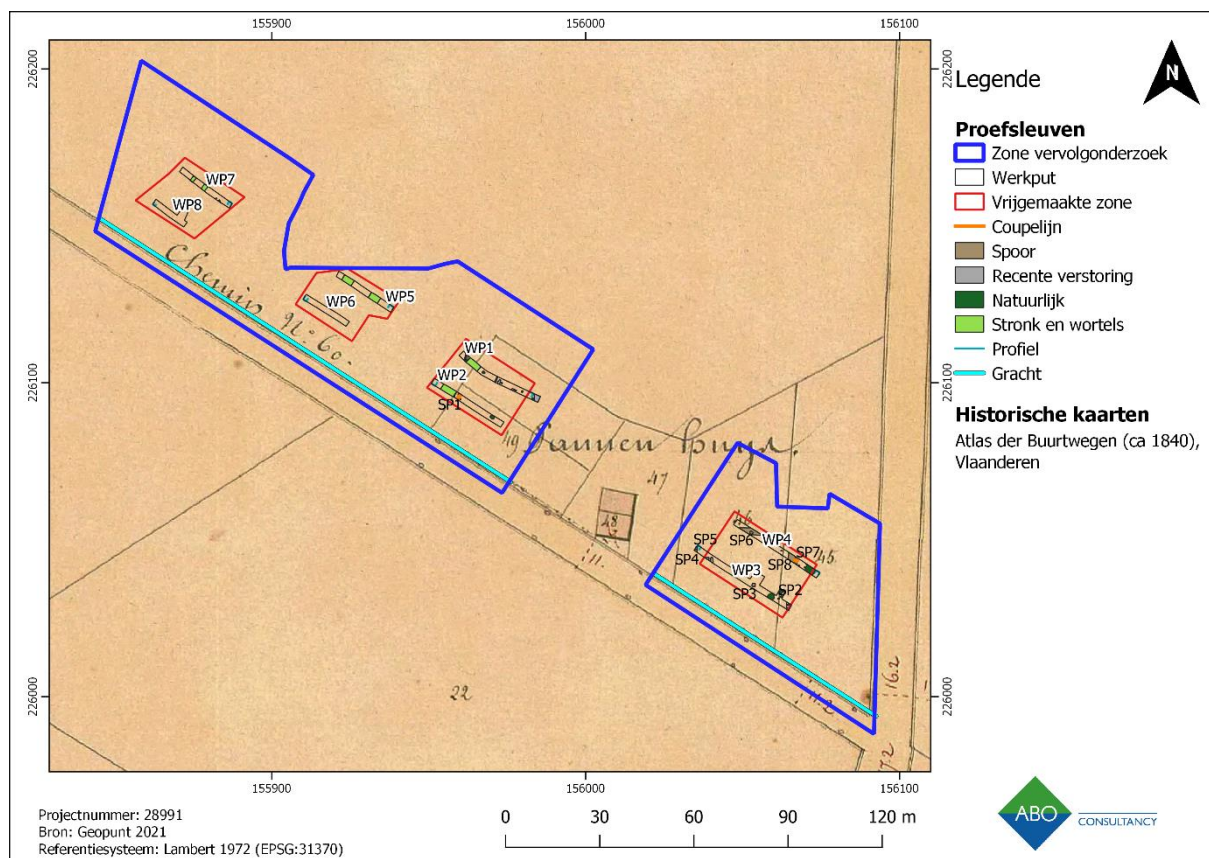
Binnen werkput 3 zijn twee andere natuurlijke sporen aangetroffen (sporen 4 en 5). Spoor 4 bestaat uit een vierkant vorm met een zuidwest-noordoost oriëntatie. De vulling van dit spoor bestond uit donker bruin grijs zand. Spoor 5 had daarentegen een meer onregelmatige vorm (zuidwest-noordoost oriëntatie) en liep in de noordwestelijke wand door. De vulling bestond uit donker bruingrijs zand. Beide sporen zijn vrij scherp afgelijnd, wat een recente datering doet vermoeden. Binnen de sporen zijn geen vondsten aangetroffen die iets over de datering kunnen vertellen, waardoor exacte datering kan plaatsvinden.

4.4.2.2 INTERPRETATIE

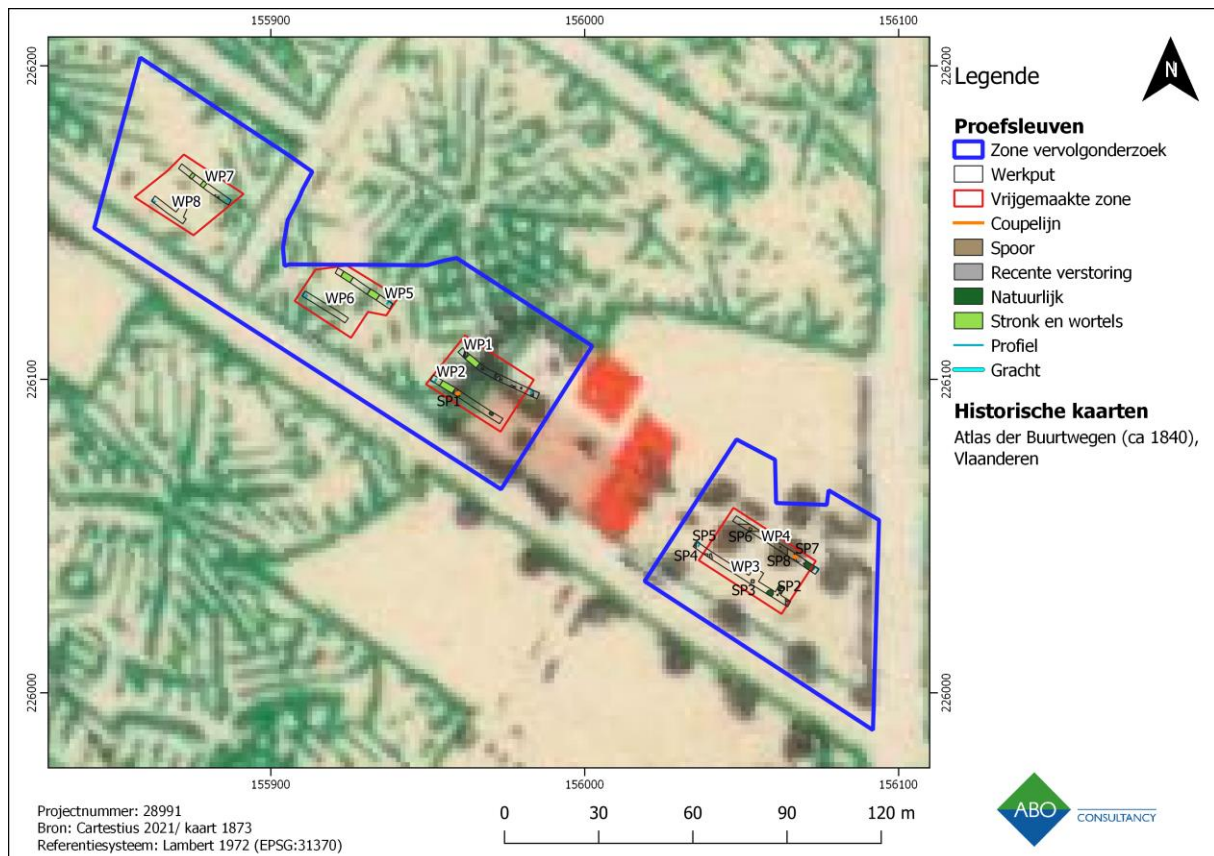
Tijdens het proefsleuvenonderzoek werden er in totaal 8 sporen aangetroffen, waarvan 2 sporen (6 en 7) tot een greppel of oude perceelgrens behoorde.

Zoals uit de archeologienota blijkt, lag er ter hoogte van het onderzoeksgebied een kasteeldomein. Op basis van cartografisch onderzoek is gebleken dat tussen 1840 en 1873 het Pannenhuis aanwezig was (Figuur 55 en Figuur 56). Het Pannenhuis lag precies tussen de twee aparte zones van het onderzoeksgebied in. Natuurlijk moet er rekening gehouden worden met mogelijke onjuiste georeferentie of intekening van de historische kaarten. Echter, het lijkt erop dat spoor 7 uit werkput 4 niet met een greppel van het Pannenhuis kan worden geassocieerd. Er zijn geen andere aanwijzingen op de historische kaarten waarop grachten aanwezig zijn geweest. Spoor 7 kan mogelijk ook als oude perceelsgrens worden geïnterpreteerd.

Op de kaart uit 1873 is te zien dat werkputten 1 en 2 mogelijk bebouwing van het Pannenhuis overlappen. Enkel binnen werkput 2 is een spoor (2.1) aangetroffen. Na het zetten van de coupe bleek dat dit spoor echter natuurlijk van aard was. Binnen werkputten 1 en 2 zijn verder alleen recente verstoringen en natuurlijke sporen aangetroffen. Er zijn dus geen sporen, zoals muurresten of uitbraakresten aan het licht gekomen die geassocieerd kunnen worden met het Pannenhuis.



Figuur 55: Atlas der Buurtwegenkaart geprojecteerd op de uitgevoerde werkputten en aangetroffen sporen.



Figuur 56: Topografische kaart van België uit 1873 geprojecteerd op de uitgevoerde werkputten en aangetroffen sporen.

De andere aangetroffen sporen zijn van natuurlijke aard en recente aard. De meeste sporen zijn in de meest oostelijke zone van het onderzoeksgebied aangetroffen (werkputten 3 en 4). In de meerderheid van de uitgevoerde werkputten (1, 5, 6, 7 en 8) zijn geen sporen aangetroffen.

Binnen werkputten 5 en 6 is onder de verhaging een intacte bodem aangetroffen. Echter, binnen deze werkputten zijn geen archeologische sporen aangetroffen.

De kans op kennisvermeerdering bij eventueel verder archeologisch onderzoek wordt omwille van de lage densiteit van de sporen laag tot zeer laag ingeschat.

4.4.3 OBSERVATIE EN REGISTRATIES VAN VONDSTEN

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werden enkele kogels aangetroffen in de ophogingslaag van werkput 5 (Figuur 57 en Figuur 58). Het is niet geweten tot welke gebeurtenis deze kogels behoren. Op het eerste gezicht werd duidelijk dat de kogels zeer verroest zijn.



Figuur 57: Kogels aangetroffen in de ophogingslaag van werkput 5 (ABO nv 2020).



Figuur 58: Detailfoto van de aangetroffen kogel in de ophogingslaag van werkput 5 (ABO nv 2020).

4.4.4 OBSERVATIES EN REGISTRATIES VAN STALEN

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werden geen stalen genomen.

4.4.5 ARCHEOLOGISCH ASSESSMENT

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werden in totaal 8 sporen aangetroffen, waarvan sporen 6 en 7 (tot een greppel of oude perceelgrens behoorde. Aangezien er geen vondsten werden gerecupereerd uit dit spoor blijft de datering onbepaald. Er kon verder geen informatie gehaald worden uit reeds gekende sites in de omgeving.

De andere sporen zijn natuurlijk en recent van aard. De meeste sporen zijn in de meest oostelijke zone van het onderzoeksgebied aangetroffen (werkputten 3 en 4). In de meerderheid van de uitgevoerde werkputten (1, 5, 6, 7 en 8) zijn geen sporen aangetroffen.

Het aangetroffen bodemtype is niet in overeenstemming met het bodemtypes zichtbaar op de Bodemkaart. Er is geen matig natte zandbodem zonder profielontwikkeling aangetroffen. In de meeste gevallen is een zandbodem aangetroffen, echter er zijn ook kleiige lagen aangetroffen in 4.1 en 7.1 en lemige lagen in 1.1. Daarnaast zijn er binnen de werkputten rondom de vijver ophogingslagen aanwezig (profielen 2.1, 5.1 en 6.1). Mogelijk zijn deze delen van het onderzoeksgebied opgehoogd met materiaal uit de vijver.

De resultaten van het proefsleuvenonderzoek komen gedeeltelijk overeen met deze van het landschappelijk booronderzoek. Binnen het landschappelijk booronderzoek zijn voornamelijk Ap-C of Ap-ApC-C-bodemsequenties aangetroffen en geen verstoringslaag en podzols nabij de vijver. Tijdens het proefsleuvenonderzoek bleek dat er een podzol onder de ophogingslaag (van ca. 104 en 116 cm) aanwezig was ten zuidoosten van de bestaande vijver. Mogelijk is deze tijdens het booronderzoek niet aangesneden.

De kans op kennisvermeerdering bij eventueel verder archeologisch onderzoek wordt omwille van de lage densiteit en het zeer beperkte aantal aangetroffen sporen, laag tot zeer laag ingeschat.

Bovendien moet rekening gehouden worden met de geplande werken (zie hoofdstuk 2) en de impact hiervan op het bodemarchief. Binnen het onderzoeksgebied is een verkaveling gepland. Omdat een deel van het onderzoeksgebied behouden blijft, werd verder vooronderzoek enkel geadviseerd binnen de zone waar toekomstige ingrepen gepland zijn. Het veldwerk op het onderzoeksgebied kon niet volledig uitgevoerd worden volgens het voorstel uit het programma van maatregelen van de archeologienota uit 2018 (ID: 8037) waarvan akte werd genomen. Op basis van nieuw aangeleverde informatie door de initiatiefnemer, bleek dat enkel de bomen ter hoogte van de nieuwe bebouwing mochten worden gekapt. Hierdoor moest het oorspronkelijke proefsleuvenplan uit de archeologienota uit 2018 na de uitvoering van de landschappelijke boringen worden aangepast. De proefsleuven zijn op basis van het bomenplan, waar mogelijk, doorgetrokken.

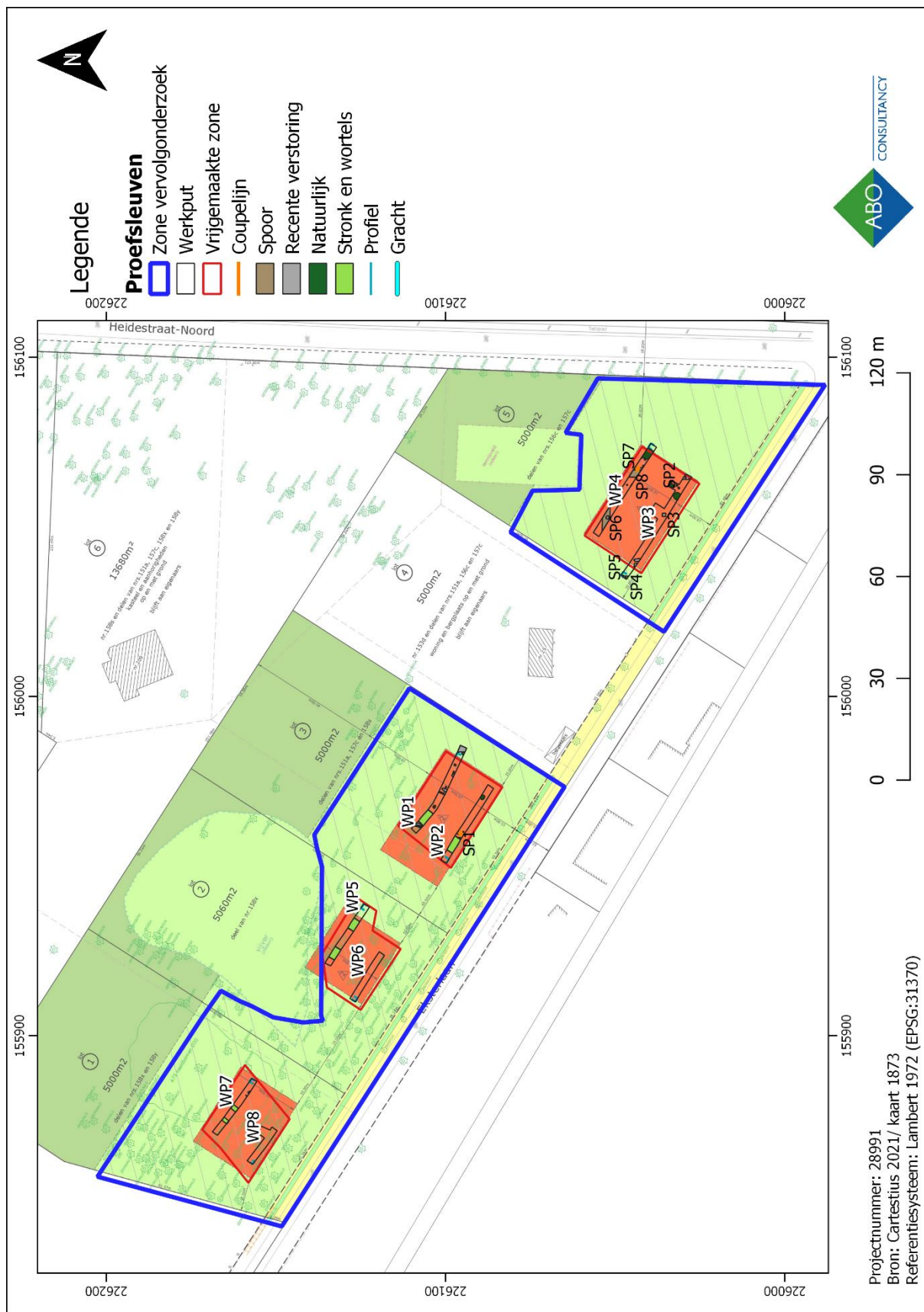
Echter, op het terrein bleek dat de proefsleuven niet volgens dit aangepaste plan konden worden uitgevoerd. Het bleek dat enkel de bomen binnen de geplande bebouwing waren verwijderd. De proefsleuven konden niet worden doortrokken tussen de aanwezige bomen. Het gebied rondom de geplande bebouwing bleek namelijk te sterk bebost. Dit betekende dat enkel de proefsleuven binnen de geplande bebouwing konden worden uitgevoerd. In de bijlage van dit dossier is een document toegevoegd waaruit blijkt dat de overige aanwezige bomen binnen het onderzoeksgebied niet gekapt mochten worden.

Dit resulteerde in een opnieuw aangepast proefsleuvenplan, waarbij alle proefsleuven nagenoeg sterk verkort moesten worden. Het veldwerk kon echter nagenoeg wel volledig uitgevoerd worden volgens dit nieuwe voorstel. Uit het uitgevoerde proefsleuvenonderzoek blijkt dat er echter slechts 8 sporen zijn aangetroffen. Twee sporen hiervan kunnen geassocieerd worden met een greppel of oude perceelsgrens. De andere aangetroffen sporen zijn van natuurlijke of recente aard.

Van de delen die zijn vrijgemaakt voor verder onderzoek moet, gezien het een verkaveling betreft, van een maximale bodemverstoring worden uitgegaan. Hoewel de geplande werken een impact kunnen hebben op het archeologische bodemarchief wordt de archeologische waarde van het terrein laag ingeschat. De meeste sporen zijn in de meest oostelijke zone van het onderzoeksgebied aangetroffen

(werkputten 3 en 4). In de meerderheid van de uitgevoerde werkputten (1, 5, 6, 7 en 8) zijn geen sporen aangetroffen.

De kans op kennisvermeerdering is laag voor dit projectgebied. Er wordt dan ook geoordeeld dat het archeologische potentieel van het terrein voldoende onderzocht is door middel van proefsleuven. Rekening gehouden met de resultaten van het proefsleuvenonderzoek, de geplande bodemingrepen en een kosten-baten afweging is vervolgonderzoek dan ook onwenselijk.



Figuur 59: Resultaten van het proefsleuvenonderzoek weergegeven op het toekomstplan

4.5 CONCLUSIE

Om de archeologische waarde van het terrein te bepalen wordt teruggekoppeld naar de onderzoeksvragen. Indien bijvragen van toepassing zijn, worden ze enkel vermeld indien ze relevant zijn.

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
1. Zijn er grondsporen aanwezig?	Ja	a. Wat is hun aard? <i>Binnen het projectgebied werden tijdens het proefsleuvenonderzoek twee archeologische sporen aangetroffen. In beide gevallen gaat het hoogstwaarschijnlijk om een greppel of oude perceelsgrens. Door de afwezigheid van vondsten blijft de datering onbepaald.</i> b. Wat is hun bewaringstoestand? <i>De recente sporen waren duidelijk herkenbaar in het vlak en ook scherp afgelijnd in de coupes.</i> c. Wat is hun verspreiding? <i>Beide sporen bevinden zich in werkput 4.</i> d. Wat is de densiteit? <i>Bekeken voor het volledige onderzoeksgebied is de densiteit aan sporen zeer laag.</i> e. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? <i>Er werden slechts twee sporen aangetroffen. Ze bevonden zich beide in werkput 4. De sporen vertonen geen ruimtelijke samenhang volgens de informatie uit het proefsleuvenonderzoek.</i> f. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? <i>Niet van toepassing</i> g. Zijn er verschillende niveaus van sporen aanwezig? <i>Nee</i> h. Behoren de resten tot één of meerdere periodes? <i>Er zijn tijdens het proefsleuvenonderzoek geen vondsten aangetroffen, waardoor het niet mogelijk is om de datering exact vast te stellen. Gezien de greppelsporen/oude perceelgrenzensporen (4.6 en 4.7) binnen hetzelfde vlak liggen, zijn deze mogelijk van dezelfde periode.</i> i. Gaat het om losse sporen zonder ruimtelijke samenhang of maken ze deel uit van één of meerdere archeologische structuren of concentraties? Geef een interpretatie en voorzie argumentatie.

		<i>Sporen 4.6 en 4.7 zijn zeer gelijkaardig en bevinden zich ook dicht bij elkaar. Er kan echter niet met zekerheid gezegd worden of deze sporen al dan niet deel uitmaken van een structuur.</i> j. Wat is de datering van de sporen op basis van het vondstmateriaal, de versnijdingen en/of opvulling van de sporen en de daarmee gepaard gaande fasering? <i>Binnen het proefsleuvenonderzoek zijn geen vondsten aangetroffen. Enkel binnen de ophogingslaag van werkput 5 zijn enkele kogels aan het licht gekomen.</i>
	Nee	a. Wat kan de afwezigheid van sporen verklaren? <i>Niet van toepassing</i> b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? <i>Niet van toepassing</i> c. Wat is de omvang van deze anomalie? <i>Niet van toepassing</i>
2. Zijn er artefacten aanwezig?	Ja	a. Wat is hun aard? <i>Binnen het proefsleuvenonderzoek zijn geen vondsten aangetroffen. Enkel binnen de ophogingslaag van werkput 5 zijn enkele kogels aan het licht gekomen.</i> b. Wat is hun bewaringstoestand? <i>De kogels zijn niet goed bewaard gebleven en vertonen zware roestverschijnselen</i> c. Wat is hun verspreiding? <i>Enkel binnen de ophogingslaag van werkput 5 zijn enkele kogels aan het licht gekomen.</i> d. Wat is de densiteit? <i>De densiteit aan vondsten is zeer laag.</i> e. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? <i>Niet van toepassing</i> f. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? <i>Niet van toepassing</i> g. Behoren de resten tot één of meerdere periodes? <i>De kogels behoren waarschijnlijk tot 1 enkele gebeurtenis.</i> h. Gaat het om losse artefacten of komen ze voor in verband met één of meerder sporen of maken ze deel uit van één of

		meerdere archeologische structuren? Geef een interpretatie en voorzie argumentatie. <i>Niet van toepassing</i> i. Zijn er verschillende niveaus van sporensites aanwezig? <i>Nee</i>
3.	Kan een ruimtelijke afbakening (in 3D) gemaakt worden van de zones met archeologische sporen of artefacten? <i>De resultaten van het proefsleuvenonderzoek zijn echter te beperkt om een afbakening te kunnen maken.</i>	
4.	Kunnen op basis van het sporen-/artefactenbestand archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden? Voorzie hierbij argumentatie. <i>Nee, het proefsleuvenonderzoek leverde te weinig sporen en/of vondsten op om dit mogelijk te maken.</i>	
5.	Wat is het type vindplaats (bewoning, economisch, funerair, religieus, militair, ...) op basis van de aard van de contexten en/of het vondstmateriaal? <i>De resultaten van het proefsleuvenonderzoek zijn te beperkt om hierover eenduidige uitspraken te kunnen doen. Sporen 4.6 en 4.7 behoren hoogstwaarschijnlijk tot greppels of oude perceelgrenzen.</i>	
6.	Wat zegt de landschappelijke ligging (reliëf, bodemtype, geologische eenheid en hydrologie) van de archeologische erfgoedwaarden over het vroegere landgebruik volgens een synchroon en diachroon perspectief? <i>Het onderzoeksgebied ligt op een vochtige zandbodem in een licht golvende omgeving (het duinenmassief van Kalmthout). De landschappelijke positie maakt het een interessante locatie voor menselijke aanwezigheid. Een landschappelijke booronderzoek leverde echter geen indicatoren op voor een steentijdsite en ook het proefsleuvenonderzoek leverde geen indicatoren op voor een sporensite.</i>	
7.	Wat is de impact van de geplande werken op het bodemarchief? <i>Van de delen die zijn vrijgemaakt voor verder onderzoek moet, gezien het een verkaveling betreft, van een maximale bodemverstoring worden uitgegaan. Hoewel de geplande werken een impact kunnen hebben op het archeologische bodemarchief wordt de archeologische waarde van het terrein laag ingeschat. De meeste sporen zijn in de meest oostelijke zone van het onderzoeksgebied aangetroffen (werkputten 3 en 4). In de meerderheid van de uitgevoerde werkputten (1, 5, 6, 7 en 8) zijn geen sporen aangetroffen.</i> <i>De kans op kennisvermeerdering is laag voor dit projectgebied. Er wordt dan ook geoordeeld dat het archeologische potentieel van het terrein voldoende onderzocht is door middel van proefsleuven. Rekening gehouden met de resultaten van het proefsleuvenonderzoek, de geplande bodemingrepen en een kosten-baten afweging is vervolgonderzoek dan ook onwenselijk.</i>	
8.	Is er mogelijkheid tot behoud <i>in situ</i> en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen? <i>Niet van toepassing</i>	
9.	Indien behoud <i>in situ</i> van het archeologisch erfgoed onmogelijk of onwenselijk is in het kader van de geplande bodemingrepen: kan een afbakening gemaakt worden van bepaalde delen van het terrein die voorafgaand aan de werkzaamheden moeten onderzocht worden?	

a. Welke site-specifieke vragen moeten bij een eventueel vervolgonderzoek door middel van een opgraving, beantwoord worden? <i>Niet van toepassing</i> b. Is voor het beantwoorden van deze vragen aanvullend wetenschappelijk onderzoek nodig? Zo ja, welk? En welk type staalnamen, inclusief hoeveelheid, is hiervoor noodzakelijk? <i>Niet van toepassing</i> c. Waarop moet specifiek gelet worden tijdens het vervolgonderzoek, zowel op methodologisch als strategisch vlak? <i>Niet van toepassing</i> d. Kan er een inschatting gemaakt worden van budget, tijdsduur, personeelsbezetting, personeelskwalificaties en gespecialiseerde begeleiding bij een vervolgonderzoek? <i>Niet van toepassing</i>	
10. Zijn er structuren en/of sporen die bijzondere aandacht verdienen bij eventueel vervolgonderzoek? <i>Niet van toepassing</i>	
11. Welk kennispotentieel heeft de archeologische site op regionaal niveau en in breder perspectief? <i>Het archeologisch potentieel van het projectgebied is voldoende onderzocht d.m.v. proefsleuven.</i>	

5 BESLUIT

De resultaten van het proefsleuvenonderzoek geven aan dat het onderzoeksgebied een laag archeologisch potentieel heeft. Er zijn in totaal twee archeologische sporen registreert (4.6 en 4.7) die mogelijk aan greppels en/of oude perceelsgrenzen kunnen worden geassocieerd. Tussen deze sporen kon echter geen verband worden vastgesteld. Aangezien de sporen geen vondsten opleverden, blijft hun datering onbepaald.

Sporen 1, 4 en 5 zijn van natuurlijke aard en sporen 2, 3 en 8 van recente aard. De meeste sporen zijn in de meest oostelijke zone van het onderzoeksgebied aangetroffen (werkputten 3 en 4). In de meerderheid van de uitgevoerde werkputten (1, 5, 6, 7 en 8) zijn geen sporen aangetroffen.

De lage densiteit aan sporen en het ontbreken van vondsten maken dat de kans op kennisvermeerdering zeer gering is. Op basis van de resultaten van het proefsleuvenonderzoek lijkt een vervolgonderzoek in de vorm van een archeologische opgraving dan ook niet relevant.

6 KWALITEITSCONTROLE EN ONDERTEKENING

Naam	Functie	Handtekening	Datum
Patrick Hambach	General Director		11-01-2021
Toon Moeskops	Business Unit Manager		11-01-2021
Anouk Van der Kelen	Archeoloog/ Kwaliteitsverantwoordelijke		11-01-2021

7 BIBLIOGRAFIE

Geopunt Vlaanderen 2020: Basiskaarten (Luchtfoto's, GRB) [Online], <http://www.geopunt.be/kaart> (geraadpleegd op 22 januari 2020).

Holstein, C., J. Hagen 2018. Verslag van Resultaten: Archeologische evaluatie van het bodemarchief aan de Eksterlaan te Kapellen (Antwerpen). ABO archeologische rapporten 726.

Holstein, C., J. Hagen 2018. Programma van Maatregelen: Archeologische evaluatie van het bodemarchief aan de Eksterlaan te Kapellen (Antwerpen). ABO archeologische rapporten 726.

Holstein, C., 2020. Archeologische evaluatie van het bodemarchief aan de Eksterlaan te Kapellen (Antwerpen). Rapportage Landschappelijke Boringen. ABO archeologische rapporten 1352.