

ARCHEOLOGISCHE EVALUATIE VAN HET BODEMARCHIEF TER HOOGTE VAN BLAARDONK 4 TE LAAKDAL (PROVINCIE ANTWERPEN)

NOTA

DEEL 1 VERSLAG VAN RESULTATEN



ABO Archeologische Rapporten 2076

Rapport opgemaakt door:



Kontichsesteenweg 38
B-2630 Aartselaar

Projectcode:

Intern: 35110

OE: 2023E254 (landschappelijk
booronderzoek)

COLOFON

Titel

Nota

Archeologische evaluatie van het bodemarchief ter hoogte van Blaardonk 4 te Laakdal (provincie Antwerpen)

Auteur

Daan Broeckmans

Projectnummer

- Intern: 35110
- Agentschap Onroerend Erfgoed
 - 2023A273 (archeologienota)
 - 2023E254 (landschappelijk booronderzoek)

Plaats en Datum

Aartselaar, mei 2023 – september 2024

Reeks en nummer

ABO archeologische rapporten 2076

ISSN 2406-3940

Alle afbeeldingen zijn aangeleverd door ABO nv tenzij anders aangegeven.

RAPPORTFICHE

Versies		
<i>Versie</i>	<i>Datum</i>	<i>Status</i>
v0	15 december 2023	Interne draft
v1	22 december 2023	Externe draft
v2	24 september 2024	Definitieve versie

Projectteam	
<i>Functie</i>	<i>Naam</i>
Projectleider	Daan Broeckmans
Business Unit Manager	Glenn De hooghe
Kwaliteitscontrole	Anouk Van der Kelen
General director	Patrick Hambach

INHOUD

DEEL 1 Rapportage.....	8
1 Inleiding.....	8
1.1 Thesaurus.....	8
1.2 Administratieve gegevens	8
2 Samenvatting van de archeologienota (2023A273).....	9
2.1 Bureaustudie	9
2.2 Gemotiveerd advies	12
3 Landschappelijk booronderzoek (2023E254).....	15
3.1 Doel van het landschappelijk booronderzoek	15
3.2 Methodologie en onderzoeksstrategie	17
3.3 Uitvoering.....	17
3.4 Terreinsituatie	19
3.5 Resultaten van het landschappelijk booronderzoek.....	22
3.6 Conclusie	42
4 Conclusie	45
5 Kwaliteitscontrole en ondertekening	46
6 Bibliografie	47

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: GRB-basiskaart met weergave van het projectgebied, de overstromingsgebieden, ontwateringszone en slibopvangen (Holstein 2023, 10).	10
Figuur 2: Meest recente luchtfoto met aanduiding van het projectgebied met hierin de Grote Laak, overstromingsgebieden Trichelsbroek en Zammelsbroek, ontwateringszone en slibvangen (Holstein 2023, 13).....	11
Figuur 3: GRB-basiskaart met weergave van de zones waar geen maatregelen voor zijn voorgeschreven en zone waar verder onderzoek noodzakelijk is (Holstein 2023, 65)...	14
Figuur 4: Meest recente luchtfoto met weergave van het onderzoeksgebied en de locatie van de landschappelijke boringen (Holstein 2023, 70).	17
Figuur 5: Meest recente luchtfoto met weergave van het onderzoeksgebied en de locatie van de landschappelijke boringen zoals deze zijn uitgevoerd.	18
Figuur 6: Terreinsituatie op het terrein ten noorden van Blaardonk (getrokken in noordelijke richting).....	20
Figuur 7: Terreinsituatie op het terrein ten zuiden van Blaardonk met links het veld met gehooide gras (getrokken in zuidwestelijke richting) en rechts het omgeploegde veld (getrokken in zuidoostelijke richting).....	20
Figuur 8: De Grote Laak die ten westen van het onderzoeksgebied stroomt.	21
Figuur 9: Meest recente luchtfoto met weergave van het onderzoeksgebied en de bodemgroep waar de landschappelijke boringen toe behoren.	23
Figuur 10: Meest recente luchtfoto met weergave van het onderzoeksgebied en de aangetroffen bodemopbouw van de landschappelijke boringen.....	24
Figuur 11: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 37.	26
Figuur 12: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 92.	27
Figuur 13: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 40.	27
Figuur 14: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 73.	28
Figuur 15: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 5.	28
Figuur 16: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 36.	30
Figuur 17: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 24.	31
Figuur 18: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 13.	31
Figuur 19: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 48.	32
Figuur 20: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 65.	33
Figuur 21: Bodemkaart met weergave van de aangetroffen bodemopbouw en de ligging van de transecten.	35
Figuur 22: Digitaal hoogtemodel (1m) met weergave van de aangetroffen bodemopbouw en de ligging van de transecten.	36
Figuur 23: Boorprofielen van de boringen op transect 1.	37
Figuur 24: Boorprofielen van de boringen op transect 2.	37
Figuur 25: Boorprofielen van de boringen op transect 3.	38
Figuur 26: Boorprofielen van de boringen op transect 4.	38

Figuur 27: Boorprofielen van de boringen op transect 5	39
Figuur 28: Meest recente luchtfoto met weergave van het onderzoeksgebied en de diepte waarop de top van de moederbodem zich bevindt.	42

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Administratieve gegevens van het terrein waarop deze nota van toepassing is.	8
Tabel 2: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering (Holstein 2023, 66).	13
Tabel 3: Overzicht onderzoeksvragen landschappelijk bodemonderzoek. (Holsteinb 2021: 14-15).	16
Tabel 4: Coördinaten (Lambert 1972) en hoogte (mTAW) van de boringen uitgevoerd tijdens het landschappelijk bodemonderzoek.	19
Tabel 5: Overzicht van de aangetroffen bodemopbouw in de landschappelijke boringen en in welke bodemgroep deze geplaatst kunnen worden.	23
Tabel 6: De beantwoorde onderzoeksvragen van het landschappelijk booronderzoek.	44

DEEL 1 RAPPORTAGE

1 INLEIDING

1.1 THESAURUS

Landschappelijk booronderzoek, Laakdal, Grote Laak, bodemsanering, deelgebied 4, Kempen, lemig zand, plaggendek.

1.2 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Projectcode: 35110	Onroerend Erfgoed 2023A273 (archeologienota) 2023E254 (landschappelijk booronderzoek)
ISSN-nummer	2406-3940
Erkend archeoloog	ABO nv
Erkenningsnummer	OE/ERK/Archeoloog/2017/00167
Naam + adres onderzoeksgebied	
- Straat + nr.:	Blaardonk 4
- Postcode:	2431
- Fusiegemeente	Laakdal
- Land:	België
Lambertcoördinaten (1972, EPSG:31370)	<i>Bounding box</i> Deelgebied 4: xMin, yMin: 191.002,54 m – 197.577,81 m xMax, yMax: 191.355,38 m – 197.883,29 m
Kadaster	
- Gemeente:	Laakdal
- Afdeling:	2
- Sectie:	A
- Percelen:	0093/00A000, 0093/00D000, 0094/00E000 en 0124/00B000
Onderzoekstermijn	Mei 2023 – september 2024

Tabel 1: Administratieve gegevens van het terrein waarop deze nota van toepassing is.

2 SAMENVATTING VAN DE ARCHEOLOGIENOTA (2023A273)

2.1 BUREAUSTUDIE

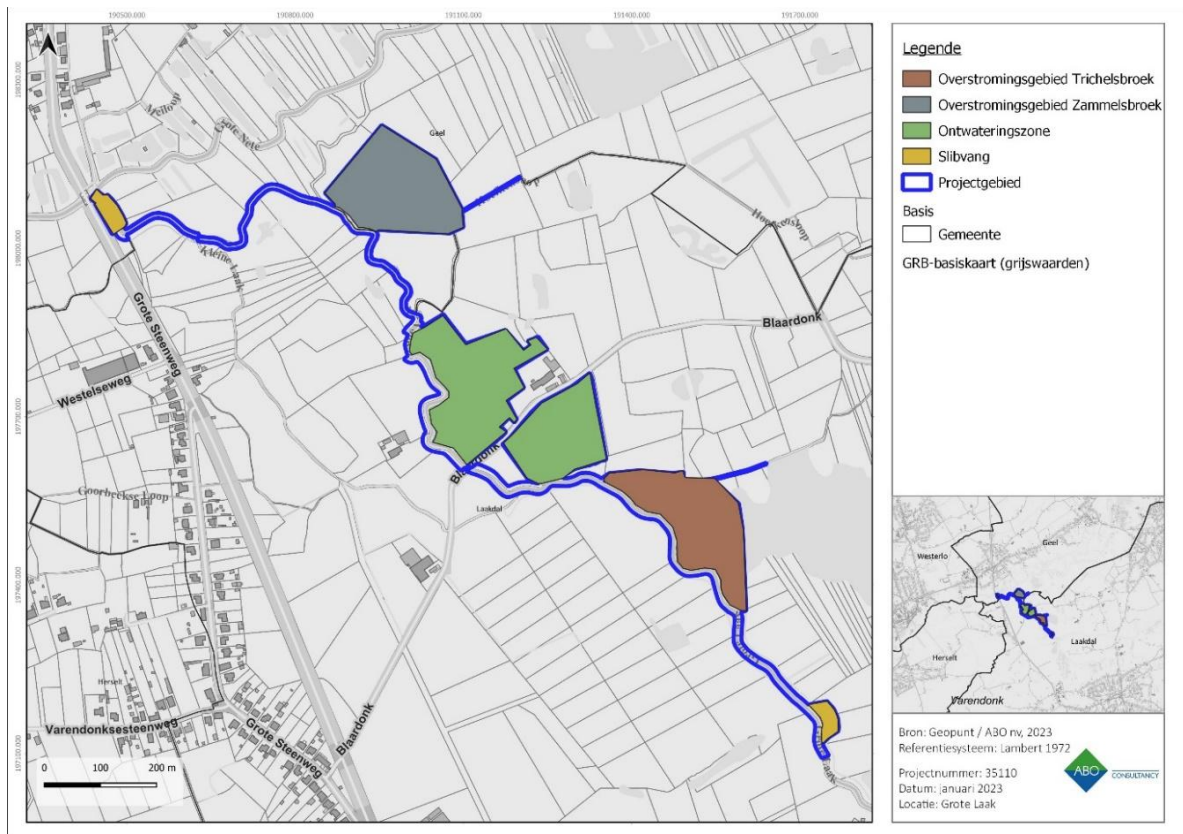
Naar aanleiding van de aanvraag van een omgevingsvergunning voor stedenbouwkundige handelingen werd een archeologienota opgesteld. De omgevingsvergunning behandelt de saneringswerken, aanleg van twee overstromingsgebieden, aanleg van een ontwateringszone en aanleg van twee slibvangen tussen de monding van de Kleine Laak in de Grote Laak te Laakdal en de monding van de Grote Laak in de Grote Nete. Begin 2023 werd een archeologienota opgesteld door ABO nv (ID 25858; projectcode AOE 2023A273). Het bureauonderzoek moest daarbij uitwijzen of archeologisch onderzoek noodzakelijk en wenselijk was voor het projectgebied. Dit resulteerde in de archeologienota met ID 25858¹ waarvan akte werd genomen. Het projectgebied ligt binnen een sterk verontreinigd gebied. Het is belangrijk te vermelden dat de geplande werken enkel in de verontreinigde zones plaatsvinden.

Het volledige projectgebied dat in de archeologienota behandeld is bestaat uit verschillende zones die zich allemaal langs de Grote Laak bevinden (Figuur 1 en Figuur 2). De Grote Laak (waterloop categorie 1) is een (onbevaarbare) zijrivier van de Grote Nete. De Grote Laak is 30 km lang en loopt van oost naar west. Ze vertrekt vanuit het Albertkanaal in Ham en loopt doorheen Tessenderlo en Laakdal tot in Geel waar het ter hoogte van Zammel in de Grote Nete uitmondt. De Grote Laak is sterk verontreinigd en moet gesaneerd worden. Deze sanering gebeurt door de waterbodem tot 0,2 m onder de vaste waterbodem af te graven. Het slib en de grond worden afgevoerd naar de ontwateringszones (cf. infra). De bedding wordt achteraf terug aangevuld tot aan het beginpeil van de vaste bodem. Dit zal ook gebeuren in de twee zijlopen. De oevers worden ook gesaneerd tot een breedte van maximaal 10 m. Deze ontgraving gebeurt tot een maximale diepte van 0,50 m-mv. De ontgraven zones worden direct terug aangevuld. Voor de uitvoering van de werken wordt een werfweg aangelegd en enkele bomen gerooid. Deze brengen een beperkte verstoring van het bodemarchief met zich mee in een sterk verontreinigde zone. Het slib wordt gedurende de werken afgevoerd naar een ontwateringszone. Hier wordt de grond voor enkele maanden gestockeerd voor ontwatering. Nadien wordt de grond afgevoerd. Door compactie kan er een verstoring van het bodemarchief plaatsvinden. Deze gebeurt tot een diepte van 0,50 m-mv. Deze ontwateringszone bevindt zich langs weerszijden van Blaardonk.

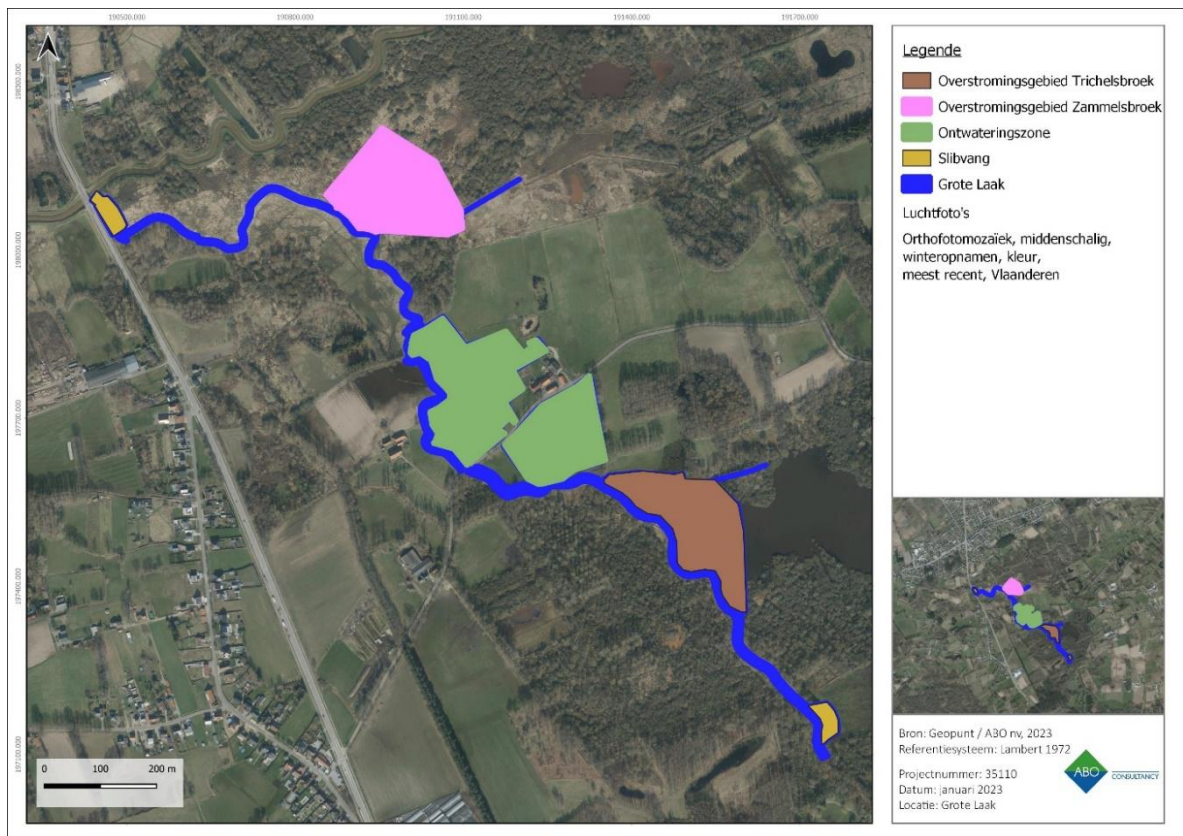
Langs de Grote Laak liggen twee overstromingsgebieden: Trichelbroek en Zammelsbroek. Deze twee gebieden worden gesaneerd door de terreinen te vernatten. Momenteel staan in deze gebieden kleine struiken en gewassen en staat het (minstens in een deel van het jaar) deels onder water. Beide gebieden worden gekenmerkt door een sterke verontreiniging. Ter hoogte van Zammelsbroek wordt het maaiveld verlaagd tot 14,4 mTAW. Dit komt overeen met een

¹ Raadpleegbaar via <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/25858>.

gemiddelde afgraving van 0,30 m. Op Trichelbroek gaat een afgraving van gemiddeld 0,17 m plaatsvinden tot een hoogte van 15 mTAW. Om het waterpeil ter hoogte van beide gebieden constant te houden worden er ook drempels, inlaten, overlopen, dijken, greppels en een oeverwal voorzien. Deze brengen een zeer beperkte ingreep in de bodem met zich mee. Om de resterende verontreinigde slibdeeltjes op te vangen wordt aan het begin en het einde van het deelgebied een slibvang aangelegd. Deze worden beide uitgevragen tot een diepte van maximaal 1m-mv.



Figuur 1: GRB-basiskaart met weergave van het projectgebied, de overstromingsgebieden, ontwateringszone en slibopvangen (Holstein 2023, 10).



Figuur 2: Meest recente luchtfoto met aanduiding van het projectgebied met hierin de Grote Laak, overstromingsgebieden Trichelsbroek en Zammelsbroek, ontwateringszone en slibvangen (Holstein 2023, 13).

Het projectgebied bevindt zich in de vallei van de Grote Nete in het zuiden van de Kempen. Binnen deze vallei lopen verschillende kleinere rivieren die uitmonden in de Grote Nete, waaronder de Grote Laak. De vallei wordt begrensd door verschillende landduinen. Het is op deze duinen dat er zich verschillende dorpskernen hebben gevormd waaronder Zammel en Veerle. Het projectgebied wordt voornamelijk gekenmerkt door landbouwgebied. Het grootste deel van het projectgebied ligt langs de Grote Laak in de lager gelegen delen van het landschap. Deze worden vaak gekenmerkt door natte gronden. Ter hoogte van de ontwateringszone is een donk aanwezig. Dit is een lokale verhevenheid in het landschap die voorkomt in een laaggelegen riviergebied. De Grote Laak stroomt vlak naast deze donk. De locatie ter hoogte van de ontwateringszone is dus een gunstige plaats voor menselijke activiteit. De vallei van de Grote Laak en oevers liggen op een hoogte van 14 tot 15 mTAW. De meeste delen van het projectgebied liggen op deze hoogte. De ontwateringszone, die op een donk ligt, ligt op hoogte van ca. 16 mTAW.

Gezien de grote oppervlakte van het projectgebied komen er volgens de bodemkaart verschillende bodemtypes voor. Ter hoogte van het ontwateringszone komen er vier bodemtypes voor. In het uiterste westen ligt bodemtype **PFpm**. Dit is een natte tot zeer natte lichte zandleembodem zonder profiel. Centraal in de noordelijke en zo goed als de volledige zuidelijke zone is gekarteerd als bodemtype **Scm**. Dit is een plaggenbodem. Het is een matig droge lemige zandbodem met een dikke antropogene humus A-horizont. Ook de meer

noordelijk gekarteerde **Sdm** is een plaggenbodem. Deze bodem is matig nat. In het uiterste oosten van de zuidelijke zone is een kleine strook gekarteerd als **Scg**-bodem. Dit is een matig droge lemige zandbodem met een duidelijke ijzer en/of humus B-horizont. De quartairgeologische opbouw bestaat uit eolische afzettingen uit het Weichseliaan en/of helingsafzettingen van het Quartair, bovenop fluviatiele afzettingen van het Weichseliaan.

De ruimere omgeving van het projectgebied wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van enerzijds de meanderende Grote Nete en Grote Laak en anderzijds hogere punten in het landschap die interessant zijn voor het aantreffen van steentijd artefactensites. Deze zijn ook aangetroffen. De oudste sporen van permanente bewoning gaan terug tot de bronstijd en zijn aangetroffen in Geel. In de buurt worden archeologische erfgoedwaarden uit alle tijden aangetroffen.

2.2 GEMOTIVEERD ADVIES

Er werd geen verder onderzoek geadviseerd voor de zones van de Grote Laak, de slibvangen en de overstromingsgebieden (Figuur 3). Recent bodemkundig onderzoek heeft aangetoond dat deze delen van het projectgebied zwaar verontreinigd zijn. Doorslaggevend is hier echter de ernstige verontreiniging die een aanzienlijk gezondheids-en veiligheidsrisico met zich meebrengt.

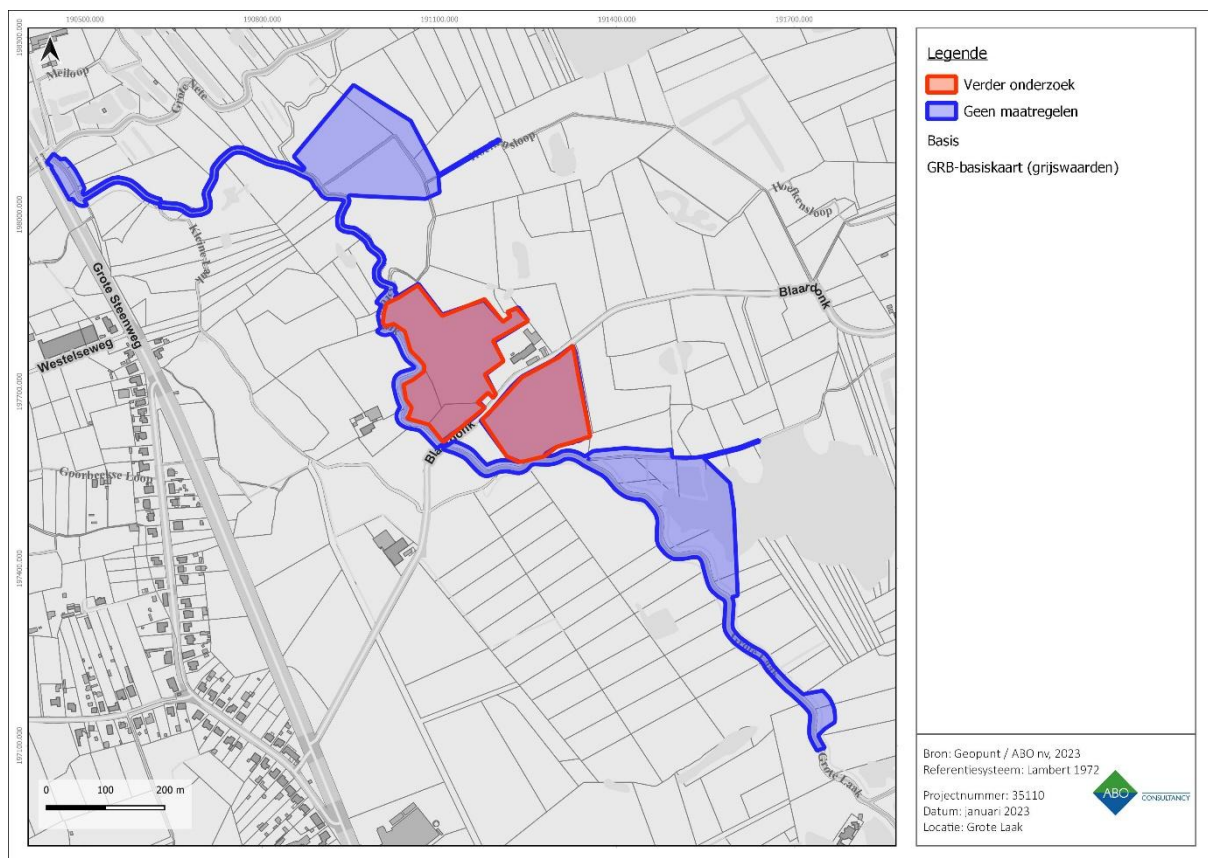
Het verslag van resultaten van deze archeologienota kon echter geen afdoende uitspraken doen inzake het archeologisch potentieel van het bodemarchief ter hoogte van de ontwateringszone. Aan de hand van bestaande en ontsloten landschappelijke, archeologische, historische, iconografische en cartografische gegevens werd de kans op het aantreffen van archeologische resten reëel bevonden. De ontwateringszone ligt op een hoger en droger gelegen donk aan de Grote Laak. Bodemkundig gezien worden er plaggenbodems verwacht, deze hebben een afdekkende eigenschap waardoor de kans op een goede bodembewaring toeneemt. De impact van de werken op het bodemarchief is echter vrij beperkt. Door de zone als stockage in gebruik te nemen kan er compactie van de grond plaatsvinden wat een verstoring van het bodemarchief tot 0,50 m-mv met zich meebrengt.

Omdat de geplande werkzaamheden het eventueel aanwezige archeologisch bodemarchief bedreigen, wordt bijkomend archeologisch onderzoek geadviseerd voor de ontwateringszone. Aan de hand van het verslag van resultaten wordt geoordeeld dat de kans op het aantreffen van resten en/of sporen uit de nieuwe tijd het grootst is. Ook is er een kans op de steentijd, bronstijd en middeleeuwen. Er kan echter niet aangenomen worden dat de kans op het aantreffen van resten en/sporen uit andere archeologische perioden onbestaande is (zie Tabel 2).

Stap	Onderzoeksmethode	Argumentatie
1	Landschappelijke boringen (verplicht)	- Het onderzoeksgebied (ontwateringszone) is onbebouwd vanaf ten minste de tweede helft van de 18 ^e eeuw;

Stap	Onderzoeksmethode	Argumentatie
		- Landschappelijk gezien ligt het zeer gunstig ter hoogte van een donk in een natte vallei; - Er wordt daarnaast een goede bodemontwikkeling en/of –bewaring verwacht; - Gezien de bodemkaart indicatief van aard is, is het bijgevolg belangrijk om eerst de aardkundige opbouw ter hoogte van deze zone in kaart te brengen.
2	Verkenkend archeologisch booronderzoek (optioneel)	- Indien uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat er een potentieel is voor de aanwezigheid van een paleobodem of andere steentijd gevoelige lagen kunnen verkennende boringen worden uitgevoerd; - Het kennispotentieel omtrent steentijd kan niet worden uitgesloten. De landschappelijke ligging leent zich hiervoor, het onderzoeksgebied bevindt zich namelijk binnen een gradiëntzone en er worden plaatselijk intacte bodems verwacht; - Steentijdpotentieel kan niet worden uitgesloten gezien de landschappelijke ligging.
	Waarderend archeologisch booronderzoek (optioneel)	- Waarderende archeologische boringen zijn de geschikte methode om de aard en omvang beter in te schatten; - Enkel indien het verkennend booronderzoek wijst op de aanwezigheid van steentijdartefacten.
	Proefputten steentijdtijdpotentieel (optioneel)	- Het zetten van proefputten kan verder inzicht geven in de eventuele aan- of afwezigheid van concentraties van steentijdartefacten.
3	Proefsleuven (optioneel)	- Proefsleuven geven ruimtelijk inzicht en zijn daarom geschikt voor het opsporen van sporensites. - In de omgeving zijn tot op heden resten uit de bronstijd, middeleeuwen en nieuwe tijd bekend.

Tabel 2: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering (Holstein 2023, 66).



Figuur 3: GRB-basiskaart met weergave van de zones waar geen maatregelen voor zijn voorgeschreven en zone waar verder onderzoek noodzakelijk is (Holstein 2023, 65).

3 LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK (2023E254)

De landschappelijke boringen werden uitgevoerd volgens het advies dat werd uitgeschreven in het programma van maatregelen van de archeologienota waarvan akte werd genomen (ID 25858; projectcode AOE 2023A273). Het veldwerk werd uitgevoerd op dinsdag 30 mei, woensdag 31 mei en donderdag 1 juni door ABO nv, vertegenwoordigd door erkend archeologen Daan Broeckmans en Diekje Lathouwers en assistent-archeoloog Sander Milis. Het weer was deze dagen droog en bewolkt tot zonnig met temperaturen rond 20°C.

3.1 DOEL VAN HET LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK

Het doel van het landschappelijk booronderzoek bestaat erin de bodemopbouw en bodembewaring van het onderzoeksgebied in kaart te brengen, teneinde een betere inschatting te kunnen maken van het archeologisch potentieel van de site. Hierbij wordt getracht een antwoord op onderstaande vragen te formuleren. Deze werden overgenomen uit het programma van maatregelen van de archeologienota en hebben specifiek betrekking op het landschappelijk bodemonderzoek.

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? g. Zijn er indicaties voor colluvium en/of alluvium?
	Nee	a. Welke lithologische karakteristieken (o.a. textuur, bijmenging, kleur, 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?

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
		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 3: Overzicht onderzoeksvragen landschappelijk bodemonderzoek. (Holsteinb 2021: 14-15).

3.2 METHODOLOGIE EN ONDERZOEKSSTRATEGIE

Om een antwoord te bieden op bovenstaande onderzoeksvragen werden 107 boringen geadviseerd, uit te voeren met een edelmanboor met diameter van 7 cm. Het onderzoeksgebied bestaat uit twee terreinen die ten noorden en ten zuiden van Blaardonk liggen (Figuur 4). Deze boringen zijn uitgezet in een verspringend driehoeksgrid van 24 bij 20 m, waarbij 24 m de afstand is tussen de raaien en 20 m de afstand tussen de boringen op een raai.

Het veldwerk werd uitgevoerd volgens de bepalingen in de Code voor Goede Praktijk. Dit geldt voor het fotograferen, registreren en lokaliseren van de boringen.



Figuur 4: Meest recente luchtfoto met weergave van het onderzoeksgebied en de locatie van de landschappelijke boringen (Holstein 2023, 70).

3.3 UITVOERING

Het landschappelijk booronderzoek werd uitgevoerd volgens de bepalingen uit het programma van maatregelen van de archeologienota en de Code voor Goede Praktijk. De boringen werden uitgevoerd met een edelmanboor met een diameter van 7 cm. Er werd altijd tot minstens 30 cm in de C-horizont geboord. De diepte van de boringen varieert tussen 90 en 150 cm-mv. 106 van de 107 boringen konden zonder problemen op de geplande locatie uitgevoerd worden. Boring 105 lag midden in de struiken en is daarom enkele meter richting het noorden verplaatst (Figuur 5 en Tabel 4).



Figuur 5: Meest recente luchtfoto met weergave van het onderzoeksgebied en de locatie van de landschappelijke boringen zoals deze zijn uitgevoerd.

Boring	X (m)	Y (m)	Z (mTAW)	Boring	X (m)	Y (m)	Z (mTAW)
1	191.040,06	197.864,50	15,62	55	191.100,06	197.684,50	15,46
2	191.064,06	197.864,50	15,24	56	191.124,06	197.684,50	16,20
3	191.028,06	197.844,50	15,52	57	191.148,06	197.684,50	16,37
4	191.052,06	197.844,50	15,70	58	191.064,06	197.664,50	14,88
5	191.076,06	197.844,51	15,53	59	191.088,06	197.664,50	14,93
6	191.148,06	197.844,50	15,32	60	191.112,06	197.664,51	15,57
7	191.172,06	197.844,50	15,40	61	191.136,06	197.664,49	15,79
8	191.016,06	197.824,50	15,29	62	191.160,06	197.664,50	15,92
9	191.040,06	197.824,50	15,77	63	191.100,06	197.644,50	15,15
10	191.064,06	197.824,50	15,82	64	191.124,06	197.644,50	15,42
11	191.088,06	197.824,50	15,76	65	191.112,06	197.624,50	15,43
12	191.112,06	197.824,50	15,50	66	191.303,80	197.751,18	15,96
13	191.136,06	197.824,50	15,51	67	191.327,80	197.751,18	15,67
14	191.160,06	197.824,50	15,59	68	191.267,80	197.731,18	15,79
15	191.184,06	197.824,50	15,45	69	191.291,80	197.731,18	16,05
16	191.232,06	197.824,50	15,26	70	191.315,80	197.731,18	15,98
17	191.052,06	197.804,50	15,89	71	191.231,80	197.711,18	15,85
18	191.076,06	197.804,50	15,97	72	191.255,80	197.711,18	15,93
19	191.100,06	197.804,50	15,92	73	191.279,80	197.711,18	16,01
20	191.124,06	197.804,50	15,79	74	191.303,80	197.711,18	16,23
21	191.148,06	197.804,50	15,69	75	191.330,80	197.711,67	15,87
22	191.172,06	197.804,50	15,77	76	191.219,80	197.691,18	15,77

Boring	X (m)	Y (m)	Z (mTAW)	Boring	X (m)	Y (m)	Z (mTAW)
23	191.196,06	197.804,50	15,53	77	191.243,80	197.691,18	15,93
24	191.220,06	197.804,50	15,53	78	191.267,80	197.691,18	16,02
25	191.064,06	197.784,50	15,97	79	191.291,80	197.691,18	16,13
26	191.088,06	197.784,50	16,03	80	191.315,80	197.691,18	16,22
27	191.112,06	197.784,50	15,98	81	191.339,80	197.691,18	15,77
28	191.136,06	197.784,50	15,85	82	191.207,80	197.671,18	15,92
29	191.160,06	197.784,50	15,77	83	191.231,80	197.671,18	16,00
30	191.184,06	197.784,51	15,80	84	191.255,80	197.671,18	16,02
31	191.076,06	197.764,50	16,01	85	191.279,80	197.671,18	16,03
32	191.100,06	197.764,50	16,18	86	191.303,80	197.671,18	16,08
33	191.124,06	197.764,51	16,09	87	191.327,80	197.671,18	16,05
34	191.148,06	197.764,49	16,00	88	191.195,80	197.651,18	15,96
35	191.172,06	197.764,50	15,88	89	191.219,80	197.651,19	16,01
36	191.196,06	197.764,50	15,98	90	191.243,80	197.651,18	16,01
37	191.088,06	197.744,50	16,13	91	191.267,80	197.651,18	16,03
38	191.112,06	197.744,50	16,32	92	191.291,80	197.651,18	16,00
39	191.136,06	197.744,50	16,21	93	191.315,80	197.651,18	16,07
40	191.160,06	197.744,50	16,07	94	191.339,80	197.651,18	15,92
41	191.184,06	197.744,50	16,03	95	191.207,80	197.631,18	15,99
42	191.076,06	197.724,50	14,88	96	191.231,80	197.631,18	15,99
43	191.100,06	197.724,50	16,25	97	191.255,80	197.631,18	15,94
44	191.124,06	197.724,50	16,40	98	191.279,80	197.631,18	16,00
45	191.148,06	197.724,50	16,27	99	191.303,80	197.631,18	15,98
46	191.172,06	197.724,50	16,07	100	191.327,80	197.631,18	15,99
47	191.064,06	197.704,50	14,76	101	191.351,80	197.631,19	15,50
48	191.088,06	197.704,50	15,11	102	191.219,80	197.611,18	15,83
49	191.112,06	197.704,50	16,33	103	191.243,80	197.611,18	15,79
50	191.136,06	197.704,50	16,46	104	191.267,80	197.611,18	16,01
51	191.160,06	197.704,50	16,29	105	191.291,80	197.611,18	15,84
52	191.184,06	197.704,50	16,09	106	191.231,80	197.591,18	15,63
53	191.052,06	197.684,50	14,75	107	191.255,80	197.591,18	15,53
54	191.076,06	197.684,50	14,83				

Tabel 4: Coördinaten (Lambert 1972) en hoogte (mTAW) van de boringen uitgevoerd tijdens het landschappelijk bodemonderzoek.

3.4 TERREINSITUATIE

De terreinomstandigheden over het volledige terrein zijn vrij uniform. Op het terrein ten noorden van Blaardonk staat gras. Op dit terrein staan koeien die voor uitvoering van het veldwerk verplaatst zijn. Deze koeien grazen in het gras. Hierdoor was het gras middelhoog (Figuur 6). Ten zuiden van Blaardonk liggen akkers. Tijdens uitvoering van het veldwerk stonden er geen gewassen. Op het westelijk deel lag gemaaid gras dat lag te drogen voor het gehooïd kon worden. Het oostelijk deel was recent omgeploegd waardoor op het maaiveld gewoon zand aanwezig was (Figuur 7). Ten westen en ten zuiden van het onderzoeksgebied loopt de Grote Laak. Deze heeft als een gevolg van de sterke aanwezigheid van ijzer in het

water een roestkleur (Figuur 8). De terreinomstandigheden waren gunstig om het landschappelijk booronderzoek uit te voeren.



Figuur 6: Terreinsituatie op het terrein ten noorden van Blaardonk (getrokken in noordelijke richting).



Figuur 7: Terreinsituatie op het terrein ten zuiden van Blaardonk met links het veld met gehooide gras (getrokken in zuidwestelijke richting) en rechts het omgeploegde veld (getrokken in zuidoostelijke richting).



Figuur 8: De Grote Laak die ten westen van het onderzoeksgebied stroomt.

3.5 RESULTATEN VAN HET LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK

Op basis van de bodemkaart worden ter hoogte van het onderzoeksgebied 4 bodemtypes verwacht. In het uiterste westen ligt bodemtype **PFpm**. Dit is een natte tot zeer natte lichte zandleembodem zonder profiel. Centraal in de noordelijke en zo goed als de volledige zuidelijke zone is gekarteerd als bodemtype **Scm**. Dit is een plaggenbodembodem. Het is een matig droge lemige zandbodembodem met een dikke antropogene humus A-horizont. Ook de meer noordelijk gekarteerde **Sdm**-bodembodem is een plaggenbodembodem. Deze bodembodem is matig nat. In het uiterste oosten van de zuidelijke zone is een kleine strook gekarteerd als **Scg**-bodembodem. Dit is een matig droge lemige zandbodembodem met een duidelijke ijzer en/of humus B-horizont.

3.5.1 BODEMKUNDIG ASSESSMENT

De aangetroffen bodemopbouw in de 107 landschappelijke boringen kan ingedeeld worden in 4 grote groepen (Tabel 5 en Figuur 9). Het meeste aantal boringen wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een plaggendek. De variatie in bodemopbouw uit zich in verschillende ploeglagen en de overgang naar de C-horizont. In enkele boringen gaat de ploeglaag direct over naar de C-horizont; in deze boringen zijn geen restanten van oudere ploeglagen of een plaggendek aangetroffen. Een derde groep bestaat uit boringen die gekenmerkt worden door een alluviaal bodemprofiel. Deze zijn kunnen gelinkt worden aan de Grote Laak. Ten slotte is er één boring waar een sterk verstoord bodemprofiel is aangetroffen. Een gedetailleerd overzicht van de aangetroffen bodemopbouw per boring is terug te vinden in Tabel 5 en op Figuur 10. Over het algemeen is er een matige bewaring van de bodem. De aangetroffen plaggenbodems kunnen archeologische niveaus afdekken waardoor ze beter bewaard zijn. Er zijn echter geen (restanten van) podzolbodems aangetroffen. In wat volgt wordt de aangetroffen bodemopbouw besproken aan de hand van enkele referentieboringen. Aan het einde van het hoofdstuk worden deze gegevens verzameld en geïnterpreteerd, met een terugkoppeling naar de ruimere landschappelijke context en processen die mogelijk een impact hebben gehad op de ontwikkeling van de bodemopbouw binnen het onderzoeksgebied. In totaal werden 107 boringen uitgevoerd verspreid over de twee terreinen. De bodemprofielen zijn als bijlage aan deze nota toegevoegd.

Bodemgroep	Bodemopbouw	Boring
Plaggendek	Ap1-Ap2-C	1, 2, 3, 4, 8, 10, 11, 12, 19, 20, 21, 23, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 35, 37, 38, 41, 43, 44, 45, 49, 50, 51, 52, 58, 60, 61, 71, 78, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 87, 89, 90, 91, 92, 95, 96, 97, 98, 100, 101, 103, 105
	Ap1-Ap2-AC-C	18, 27, 28, 33, 34, 40, 55, 66, 67, 70, 72, 86, 93, 94, 104, 107
	Ap1-Ap2-Ap3-AC-C	73
	Ap1-Ap2-Veen-AC-C	5

Bodemgroep	Bodemopbouw	Boring
Ap-C	Ap-C	7, 16, 22, 36, 46, 56, 57, 62, 64, 68, 74, 75, 76, 77, 81, 88, 99, 102, 106
	Ap-AC-C	6, 9, 13, 14, 15, 17, 39, 59, 69
	Aan-Ap-C	24
Alluviaal	Ap-All-C	48, 53
	Ap-All	42, 47, 54, 63
Verstoorde bodem	Ap-Aan	65

Tabel 5: Overzicht van de aangetroffen bodemopbouw in de landschappelijke boringen en in welke bodemgroep deze geplaatst kunnen worden.



Figuur 9: Meest recente luchtfoto met weergave van het onderzoeksgebied en de bodemgroep waar de landschappelijke boringen toe behoren.



Figuur 10: Meest recente luchtfoto met weergave van het onderzoeksgebied en de aangetroffen bodemopbouw van de landschappelijke boringen.

3.5.1.1 *PLAGGENDEK*

In de meeste landschappelijke boringen is een plaggendek aangetroffen. Maar liefst 71 van de 107 boringen kunnen in deze groep geplaatst worden. Deze bodemgroep komt verspreid over het volledige onderzoeksgebied voor. De bodemopbouw in de boringen in deze groep wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van de restant van een plaggendek onder de meer recente ploeglaag. De meest voorkomende bodemopbouw is een Ap1-Ap2-C bodemopbouw. In deze boringen is er een ploeglaag aanwezig met daaronder het restant van een plaggendek. Het plaggendek gaat op zijn beurt direct over naar de moederbodem. De diepte van het plaggendek en dus de diepte waarop de moederbodem begint varieert van boring tot boring.

Een eerste voorbeeld van een boring met een Ap1-Ap2-C bodemopbouw is boring 37 (Figuur 11). De bovenste, meest recente ploeglaag, is 50 cm dik. Ze is opgebouwd in een matig fijn, zwak humeus donker bruingrijs zand. Ze bevat in beperkte mate spikkels baksteen en wortelresten van het gras op het maaiveld. Op een diepte van 0,50 m-mv is er een vrij scherpe overgang naar het restant van het plaggendek. Het plaggendek is opgebouwd in een zwak siltig, matig fijn zand en heeft een donkerbruine kleur. De laag is sterk humeus. Op een diepte van 0,62 m-mv gaat het restant van het plaggendek over in de moederbodem. Deze is een C-horizont die is opgebouwd in een neutraal geelbeige, matig grof zand. Naar onderen toe wordt de kleur lichter. Dit bodemprofiel toont aan dat er een dikker plaggendek aanwezig is geweest, maar dat het bovenste deel van het plaggendek mee is opgeploegd in de ploeglaag. Enkel de

onderkant is nog bewaard. Het plaggendek dekt de onderliggende moederbodem waar mogelijk archeologische resten in bewaard zijn af waardoor deze beter bewaard kunnen blijven. Het beeld van de onderkant van een plaggendek die bewaard is en de bovenkant die mee omgeploegd is in de ploeglaag zien we over het grootste deel van het onderzoeksgebied terug. De dikte van de ploeglaag varieert tussen 35 en 55 cm. De diepte tot waar de onderkant van het plaggendek bewaard is varieert tussen 0,50 en 1,00 m-mv.

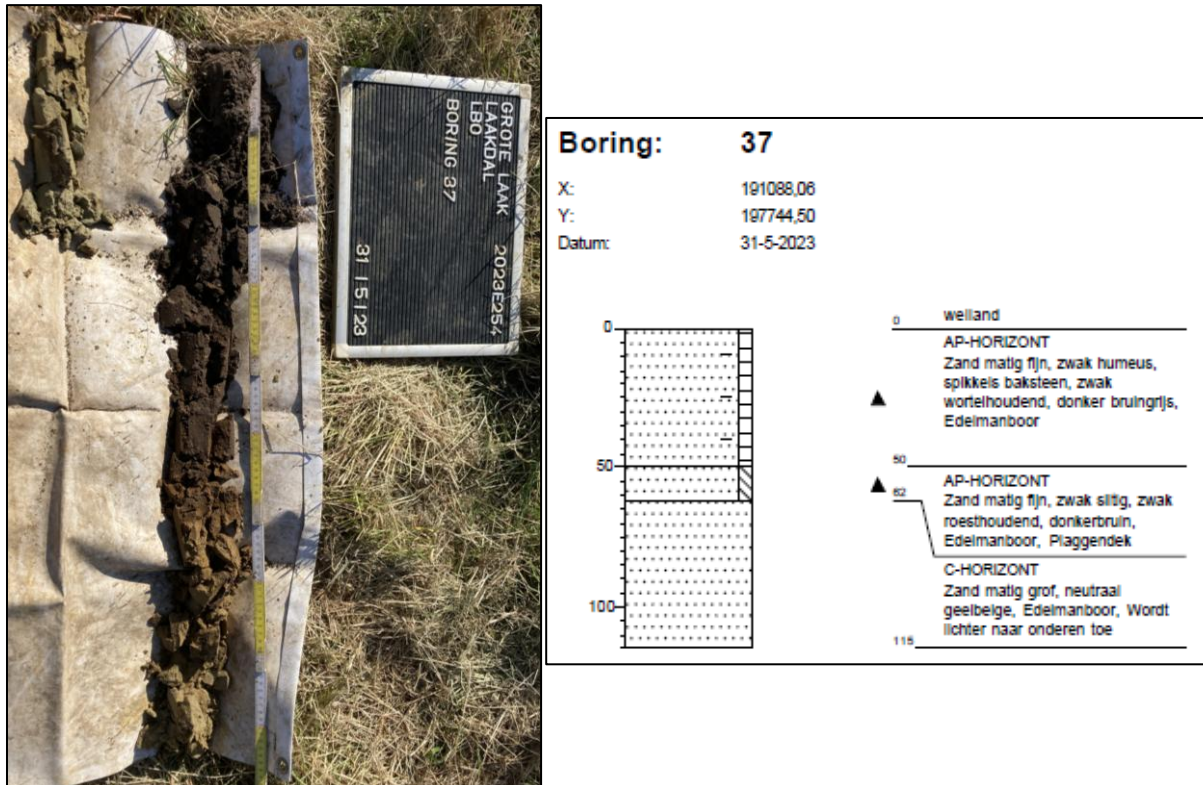
Een tweede voorbeeld van een bodem met een Ap1-Ap2-C bodemopbouw is boring 92 (Figuur 12). Deze boring bevindt zich op het terrein ten zuiden van Blaardonk. Net als de vorige besproken boring begint het bodemprofiel met een Ap-horizont die bestaat uit een matig fijn, matig humeus donkergrijs zand. Deze ploeglaag gaat tot een diepte van 0,35 m-mv en gaat dan over naar het restant van het plaggendek. Deze is ook vrij humeus en bestaat uit een donkerbruin matig fijn, matig siltig zand. Ook hier kan deze laag geïnterpreteerd worden als de onderkant van de plaggenbodem. De bovenkant is mee omgeploegd in de bovenliggende Ap-horizont. Op een diepte van 0,51 m-mv vangt de C-horizont aan. Deze bestaat uit een matig fijn, zwak siltig zand en is bovenaan roesthoudend. In de diepte wordt de aanwezigheid van roest steeds minder.

Een variant van deze bodemopbouw zijn de boringen waarin een Ap1-Ap2-AC-C-horizont is aangetroffen. Het enige verschil is dat tussen het restant van het plaggendek en de moederbodem nog een overgangshorizont aanwezig is. Een voorbeeld van zo een boring is boring 40 (Figuur 13). Deze heeft een restant van een plaggendek waarvan de bovenkant is omgeploegd in de ploeglaag. De onderkant gaat tot een diepte van 0,77 m-mv. Op deze diepte begint een overgangslaag tussen het plaggendek en de C-horizont. Deze laag is geïnterpreteerd als een AC-horizont. Ze bestaat uit een matig fijn, siltig zand en is vrij heterogeen. Het is een mengeling van donkerbruin (restant plaggendek) en beige sediment (C-horizont). De laag is ontstaan als uitloging van het plaggendek in de C-horizont.

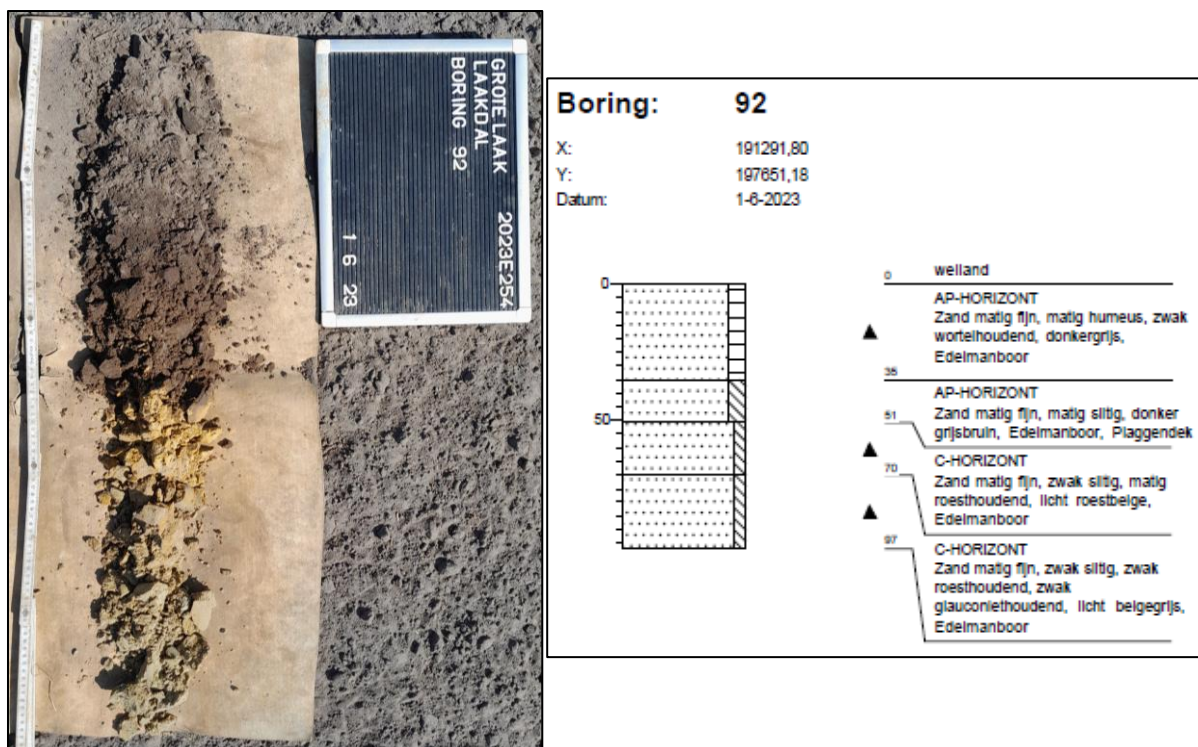
Ten slotte zijn er nog 2 boringen waar een iets anders bodemprofiel is aangetroffen dan de bodemprofielen die hierboven beschreven zijn. In boring 73 (Figuur 14) bestaat het plaggendek uit meerdere lagen. Het bodemprofiel begint met een ploeglaag (Ap-horizont) tot een diepte van 0,55 m-mv. Tussen een diepte van 0,55 en 0,60 m-mv is een dunne laag aanwezig. Ze is donkergrijs van kleur en is matig humeus. Tot een diepte van 0,79 m-mv komt een tweede laag voor die sterker humeus is en een meer donkerbruine kleur heeft. Boring 5 (Figuur 15) wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van een veenlaagje onder het plaggendek. Het is een laag die wordt gekenmerkt door veel organisch afval dat vergaan is. Ter hoogte van deze boring heeft ooit water gestaan waarin dat organisch afval zich afgezet heeft. Mogelijk gaat het over een gracht of waterpoel. Deze is in de middeleeuwen afgedekt toen de plaggenbodem zich kon ontwikkelen.

Al deze bodemtypes kunnen geplaatst worden onder de bodems waar een plaggendek aanwezig is. De manier waarop zich dit uit varieert, maar met het oog op de bewaring van eventuele archeologische resten vertonen ze wel dezelfde eigenschappen. Een plaggendek

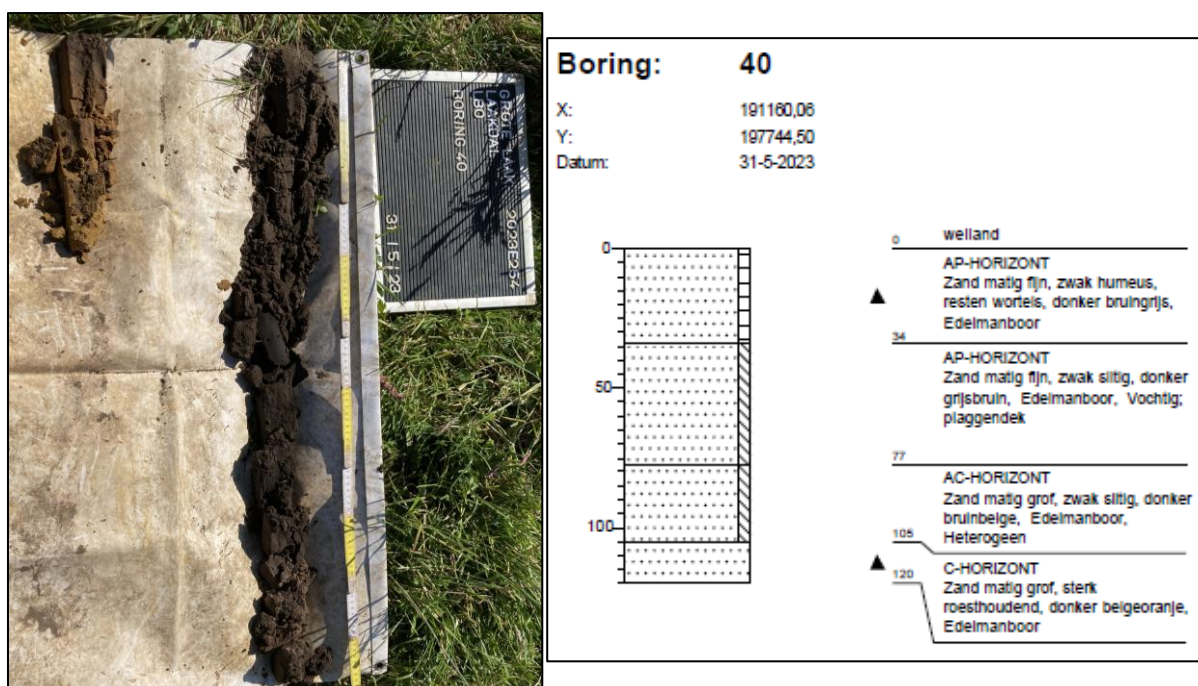
heeft een beschermende, afdekkende eigenschap. Indien er archeologische sporen aanwezig zijn worden deze afgedekt door het plaggendek en blijven ze goed bewaard. Het eerste leesbare archeologische niveau bevindt zich in de top van de C-horizont. Verder wordt er in gegaan op de impact van de geplande werken op eventueel aanwezige archeologische resten.



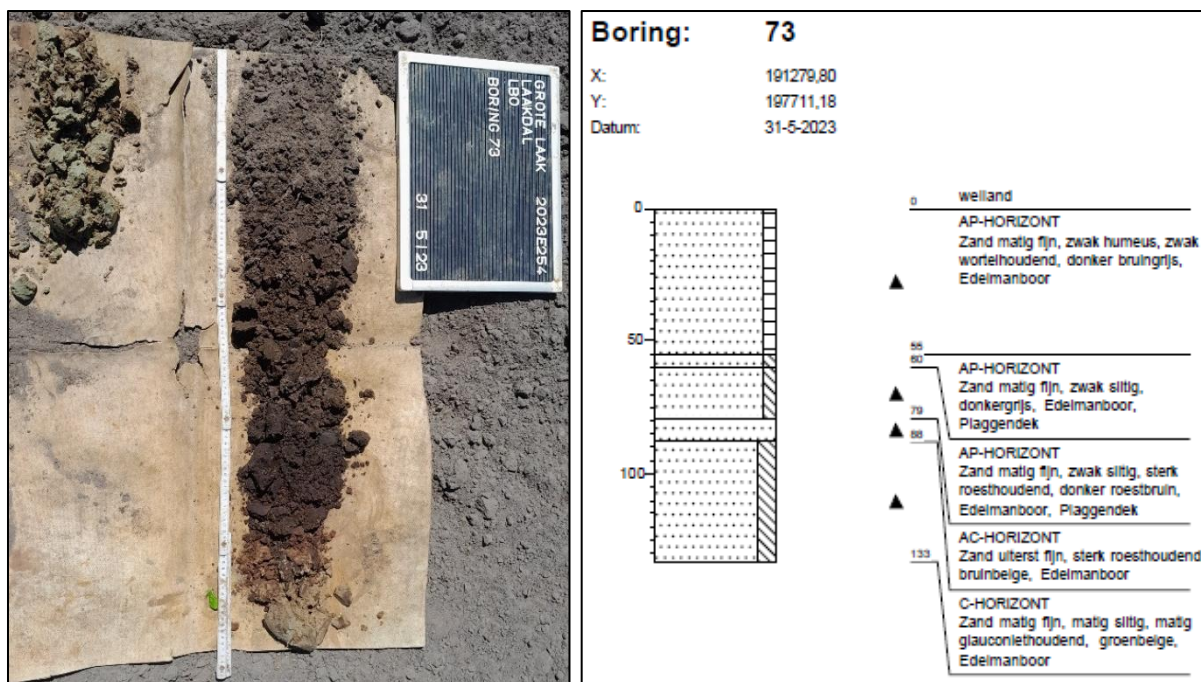
Figuur 11: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 37.



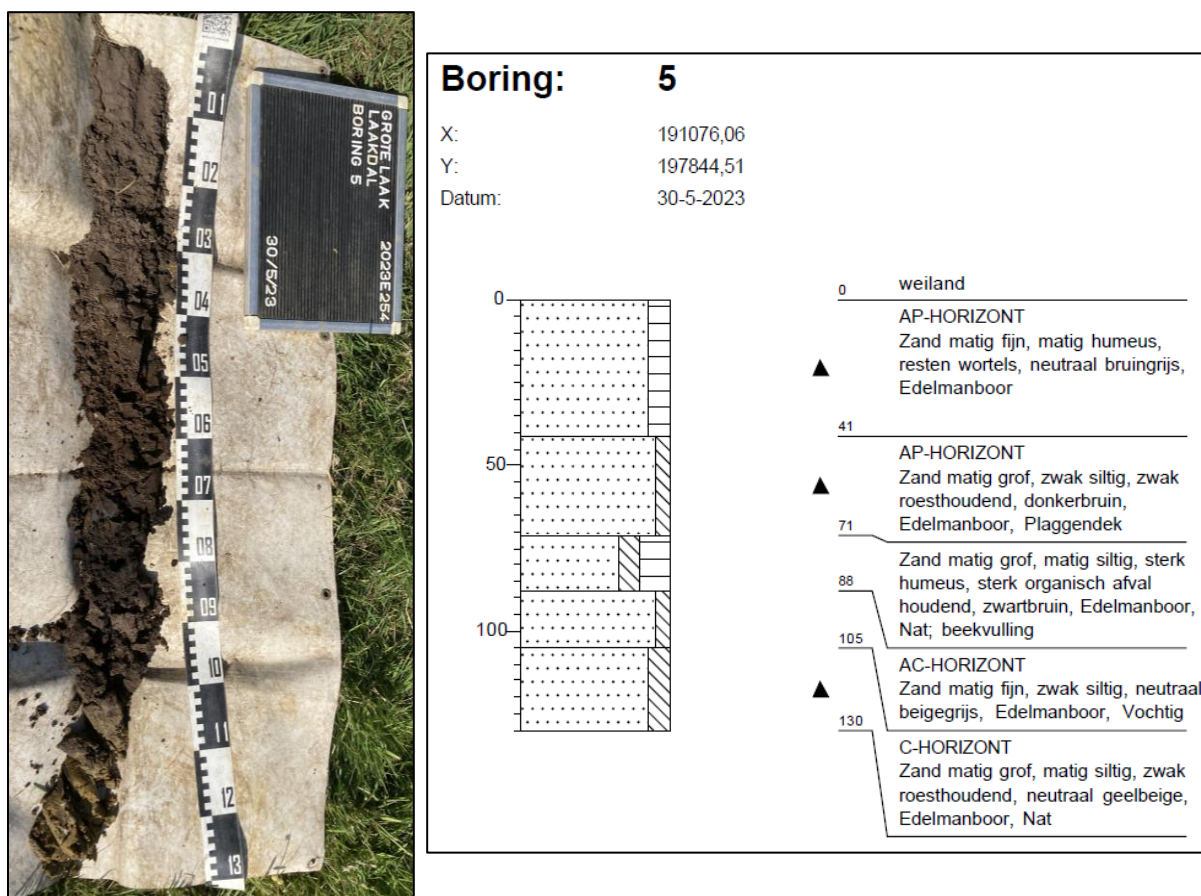
Figuur 12: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 92.



Figuur 13: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 40.



Figuur 14: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 73.



Figuur 15: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 5.

3.5.1.2 AP-C

Een tweede bodemgroep die is vastgesteld ter hoogte van het onderzoeksgebied zijn de boringen waarin geen plaggendek is vastgesteld, maar waar de ploeglaag direct overgaat in de

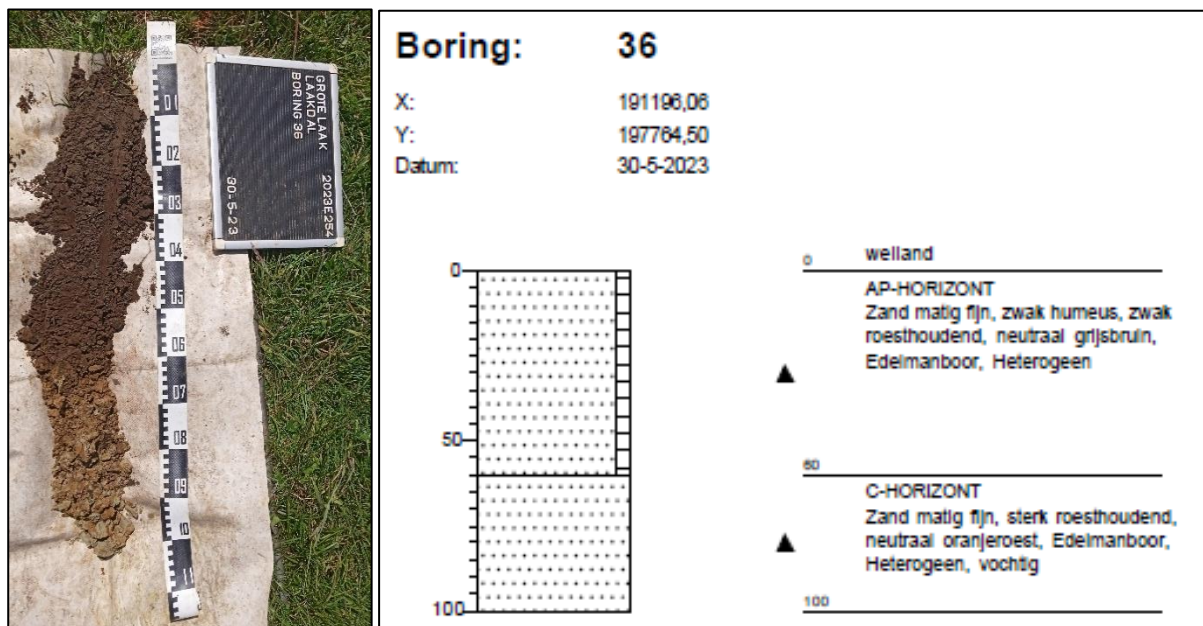
moederbodem. Deze boringen komen voor in de buurt van de boringen met een plaggenbodem. Het oorspronkelijke plaggendek is allicht opgegaan in de meer recente ploeglaag, maar kon niet meer vastgesteld worden. In totaal zijn er 29 boringen die in deze groep geplaatst kunnen worden. De groep omvat boringen met een Ap-C en Ap-AC-C bodemopbouw. In één boring wordt de ploeglaag voorafgegaan door een dun verstoringspakket.

De meeste boringen in deze groep hebben een Ap-C bodemopbouw. Een voorbeeld hiervan is boring 36 (Figuur 16). In deze boring is tot een diepte van 0,60 m-mv een ploeglaag aangetroffen. Deze gaat vrij diep voor een ploeglaag. De laag is vrij heterogeen over de hele diepte. Er is geen restant van een plaggenbodem in aangetroffen. Als een gevolg van diepploegen is deze mee opgegaan in de recente ploeglaag (Ap-horizont). Deze laag is opgebouwd in een matig fijn, zwak humeus zand. Ze is licht roesthoudend en heeft een grijsbruine kleur. Op een diepte van 0,60 m-mv is er een duidelijke overgang naar het onderliggende moederbodem. De C-horizont is hier opgebouwd in een matig fijn zand en is roesthoudend. Door de aanwezigheid van roest heeft ze een oranje kleur. Verschillende boringen hebben een sterk gelijkaardige bodemopbouw.

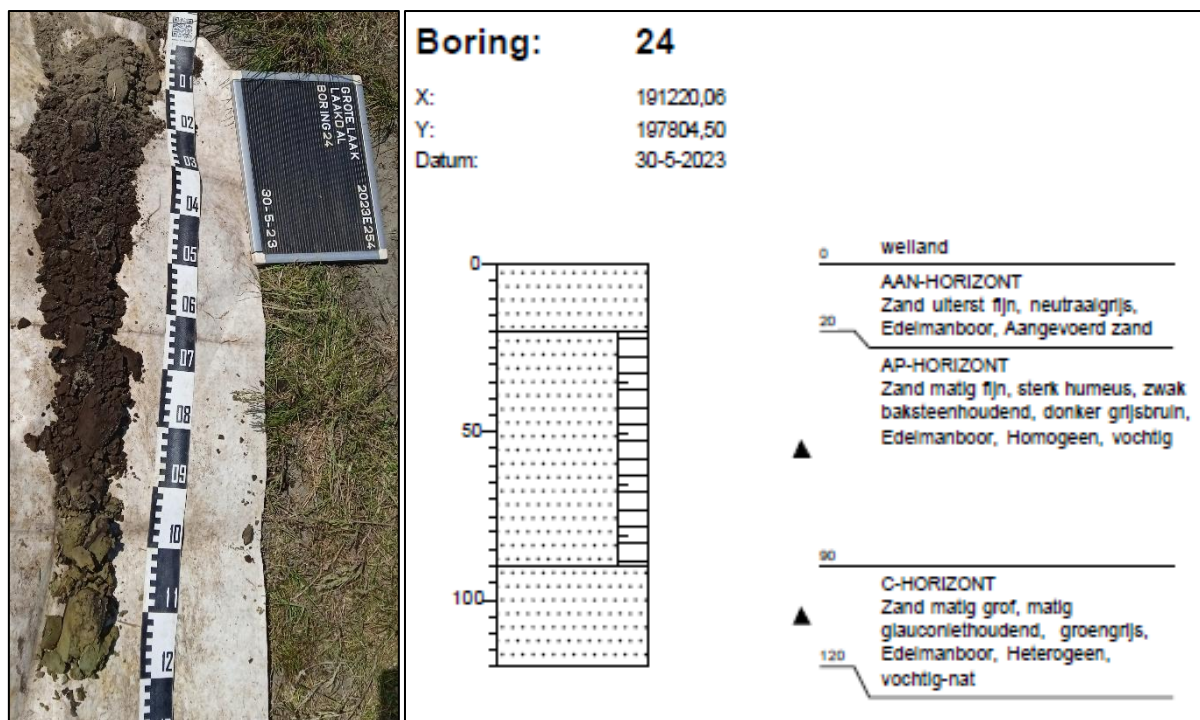
Boring 24 heeft ook een Ap-C bodemopbouw maar bovenaan is een klein verstoringspakket aangetroffen. Tot een diepte van 0,20 m-mv is een laag aangetroffen die bestaat uit grijs, uiterst fijn zand. De boring bevindt zich op de overgang van de weides naar de naar nabij gelegen hoeves. Op de luchtfoto (Figuur 10) is ter hoogte van de boring een grote grijze verkleuring in de weide zichtbaar. Het gaat over aangevoerde grond. Mogelijk is deze aangevoerd omdat de bodem ter hoogte van de ingang van de weides vertrappeld was door vee. Vanaf een diepte van 0,20 m-mv wordt, net als in boring 36, een dikke Ap-horizont aangetroffen. Deze bestaat uit een matig fijn, sterk humeus donker grijsbruin zand. Ze bevat zwak baksteenspikkels. Op een diepte van 0,90 m-mv is er een duidelijke overgang naar de onderliggende C-horizont die hier bestaat uit een matig grof zand. De dikte van de aangevoerde laag is vrij beperkt. De impact op het bodemarchief is minimaal en heeft niet voor een verstoring gezorgd.

Net als bij het de boringen waar een plaggendek is aangetroffen zijn er boringen waar een overgangshorizont naar de C-horizont is aangetroffen. In 9 boringen is een Ap-AC-C bodemopbouw aangetroffen. In deze boringen gaat de ploeglaag niet direct over in de moederbodem, maar is er een dunne overgangshorizont aanwezig. Een voorbeeld hiervan is boring 13 (Figuur 18). Deze boring begint net als de eerder beschreven boringen met een ploeglaag. Deze Ap-horizont bestaat uit een matig fijn, zwak humeus donkergrijs zand. Ze gaat tot een diepte van 0,44 m-mv. Vervolgens is er een AC-horizont die kenmerken van zowel de Ap- als de C-horizont heeft. De laag gaat tot een diepte van 0,61 m-mv en bestaat uit een neutraal bruinbeige matig fijn zand. Op een diepte van 0,61 m-mv begint de moederbodem die eerst een donkerbeige kleur heeft en in de diepte meer roestaanrijking bevat. Door bodemactiviteit zijn beide lagen hier vermengd. De AC-horizont ontstaat ook doordat materiaal uit de Ap-horizont uitloopt en zich op deze manier afzet.

Al deze boringen vallen onder de bodemgroep Ap-C. Ze worden gekenmerkt door een Ap-horizont die wordt gevolgd door de moederbodem. Het verschil met de boringen waar een plaggendeek is aangetroffen is vrij beperkt. De boringen vinden zich tussen of in de buurt van de boringen met een plaggendeek. Naar alle waarschijnlijkheid is er een plaggendeek aanwezig geweest dat mee is opgeploegd en daardoor niet meer waargenomen wordt. Mogelijk is ook de top van de C-horizont mee omgeploegd. De exacte impact hiervan kan op basis van de aangetroffen bodemopbouw niet bepaald worden. Het eerste leesbare archeologische niveau bevindt zich in de top van de C-horizont. Mogelijk zijn hier nog resten in bewaard. De impact van de geplande werken op de eventuele aanwezigheid van archeologische resten wordt later besproken.



Figuur 16: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 36.



Figuur 17: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 24.



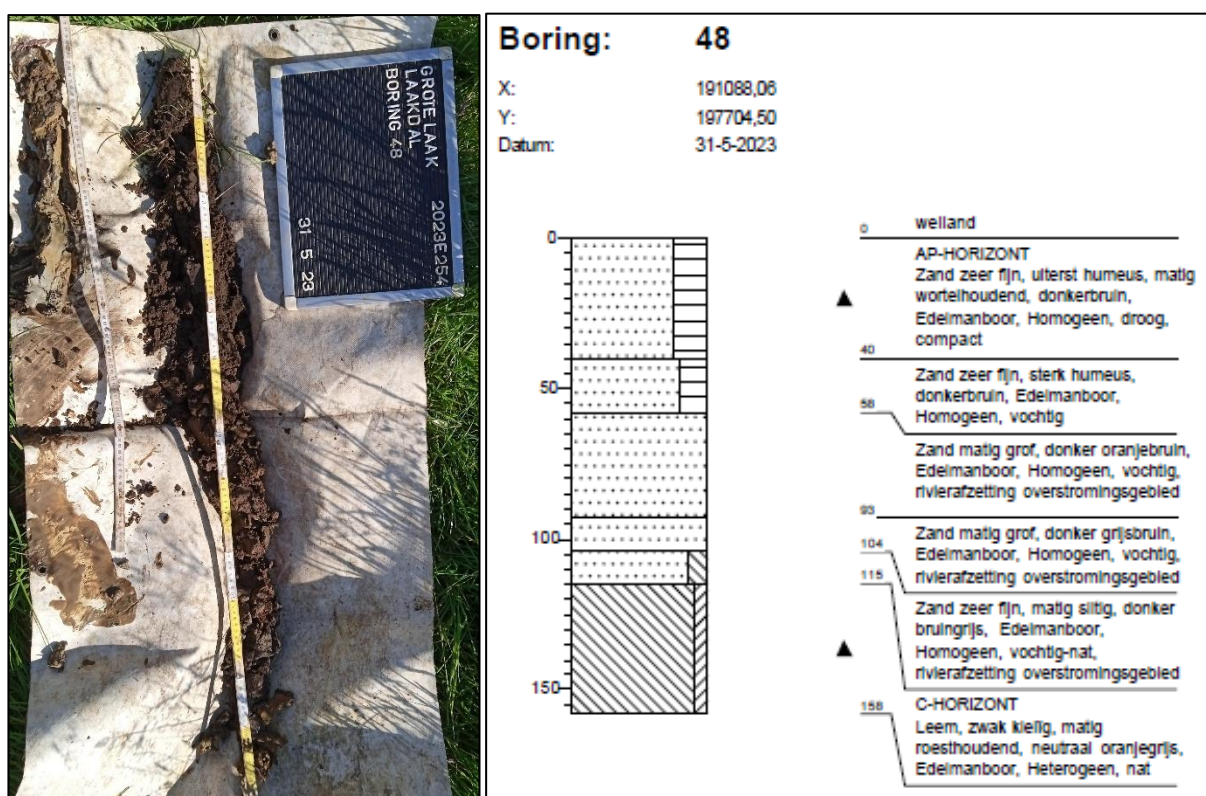
Figuur 18: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 13.

3.5.1.3 ALLUVIALE BODEMS

In zes boringen is een bodemprofiel aangetroffen dat ontstaan is ten gevolge van de Grote Laak. De boringen liggen allemaal gegroepeerd in het zuidwestelijk deel van de zone ten noorden van Blaardonk. Ze liggen in deel van het onderzoeksgebied dat gevoelig lager ligt dan de rest van het onderzoeksgebied. De gemiddelde hoogte ter hoogte van de zone waar de boringen liggen bedraagt 14,85 mTAW. Meer richting het westen loopt de hoogte op tot meer dan 16 mTAW. De zone waar de boringen liggen kan gezien worden als een natuurlijke

overstromingsvlakte van de Grote Laak. De bodemopbouw van verschillende boringen in deze vlakte worden gekenmerkt door een alluviaal bodemprofiel.

Een voorbeeld van een boring met een alluviaal bodemprofiel is boring 48 (Figuur 19). De boring begint met een ploeglaag tot een diepte van 0,40 m-mv. De ploeglaag is aangelegd in de alluviale afzettingen. Ze bestaat uit een zeer fijn, uiterst humeus zand. De laag heeft een donkerbruine kleur. Vanaf een diepte van 0,40 m-mv begint een opeenvolging van vier alluviale afzettingen. Eerst is er een donker oranjebruine zandlaag die een overgang vormt naar de sterk roestige oranjebruine laag die begint op een diepte van 0,58 m-mv. Deze wordt gevolgd door een grijsbruine, natte laag. Op een diepte van 0,93 m-mv start een laatste donker bruinigrijze, siltige laag die ook nat is. Op een diepte van 1,15 m-mv begint de C-horizont die hier is opgebouwd in leem. Deze boring geldt als een voorbeeld voor een alluviale bodem. Het was mogelijk om door de alluviale afzettingen heen te boren en de moederbodem te bereiken. Door de natheid van de bodem was dit niet in alle boringen het geval. De karakteristieken van de boringen met een alluviaal bodemprofiel zijn wel overal gelijk: ze beginnen met een ploeglaag die zich in de alluviale afzettingen gevormd heeft en wordt gevolgd door een opeenvolging van enkele alluviale afzettingen. Er worden geen archeologische resten verwacht ter hoogte van deze boringen.

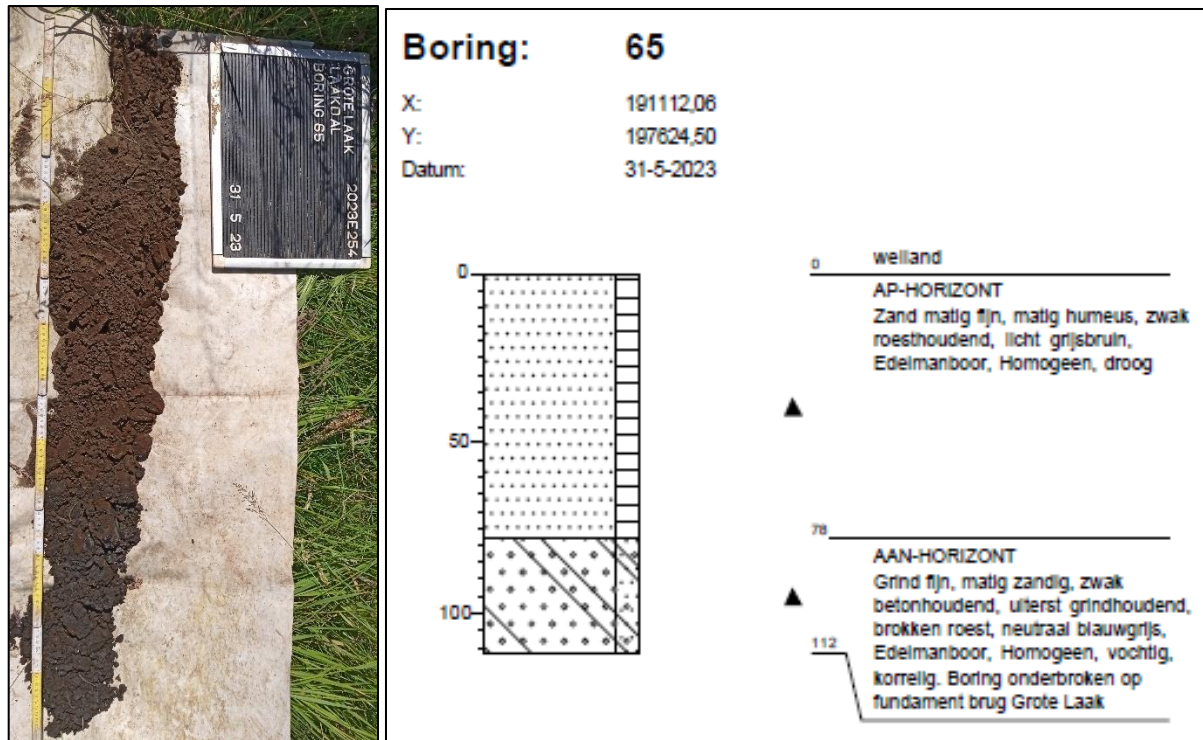


Figuur 19: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 48.

3.5.1.4 VERSTOORDE BODEM

Ten slotte is er één boring waarin een verstoord bodemprofiel is aangetroffen. Het gaat over boring 65 (Figuur 20). Deze boring bevindt zich in het uiterste zuidwesten van het noordelijk deel van het onderzoeksgebied en ligt vlak naast Blaardonk. De boring heeft een dikke Ap-

horizont (0 - 0,78 m-mv). Deze ploeglaag bestaat uit een matig fijn zand dat matig humeus en zwak roesthoudend is. De laag is licht grijsbruin. Op een diepte van 0,78 m-mv begint een verstoringspakket. Ze bestaat uit matig fijn zand en bevat grind en betonbrokjes. Op een diepte van 1,12 m-mv is de boring gestaakt op een stuk beton. Mogelijk ligt hier de fundering voor de brug over de Grote Laak. Ter hoogte van deze boring is de bodem sterk verstoord en worden geen archeologische resten verwacht.



Figuur 20: Bodemprofiel (links) en bodembeschrijving (rechts) van boring 65.

3.5.1.5 TRANSECTEN

Om een beter inzicht te verschaffen in de bodemopbouw over het volledige onderzoeksgebied werden vijf transecten getrokken (Figuur 21 en Figuur 22). Transecten bestaan uit een reeks boringen die op een rij liggen. Op basis van de transecten kan een meer algemeen beeld opgemaakt worden van de dikte van de aangetroffen lagen en de hoogte van de boringen. De transecten worden voor een beter leesbaarheid van de boringen meegeleverd als bijlage.

Transect 1 heeft een noordwest-zuidoost oriëntatie en loopt dwars door het deel ten noorden van Blaardonk. Het bevat boringen 1, 4, 10, 18, 26, 32, 38, 44, 50, 57 en 62 (Figuur 23). Op het transect is te zien dat boring 1 in het uiterste noordwesten het laagst gelegen is. Deze boring ligt op een hoogte van 15,62 mTAW. Richting het zuidoosten is er een geleidelijke stijging van de hoogte. Bij boring 44 bereikt het een terrein een hoogtepunt van 16,40 mTAW. Vervolgens daalt het terrein terug richting Blaardonk naar 15,92 mTAW ter hoogte van boring 62. De hoogteverschillen zijn over het algemeen vrij beperkt en blijven binnen 1 m over een afstand van ongeveer 230 m. Op het digitaal hoogtemodel is ook te zien dat het terrein richting het zuidoosten stijgt. Deze kleine verhoging in het landschap (donk) maakt het onderzoeksgebied een interessante locatie voor menselijke bewoning. De meeste boringen op dit transect

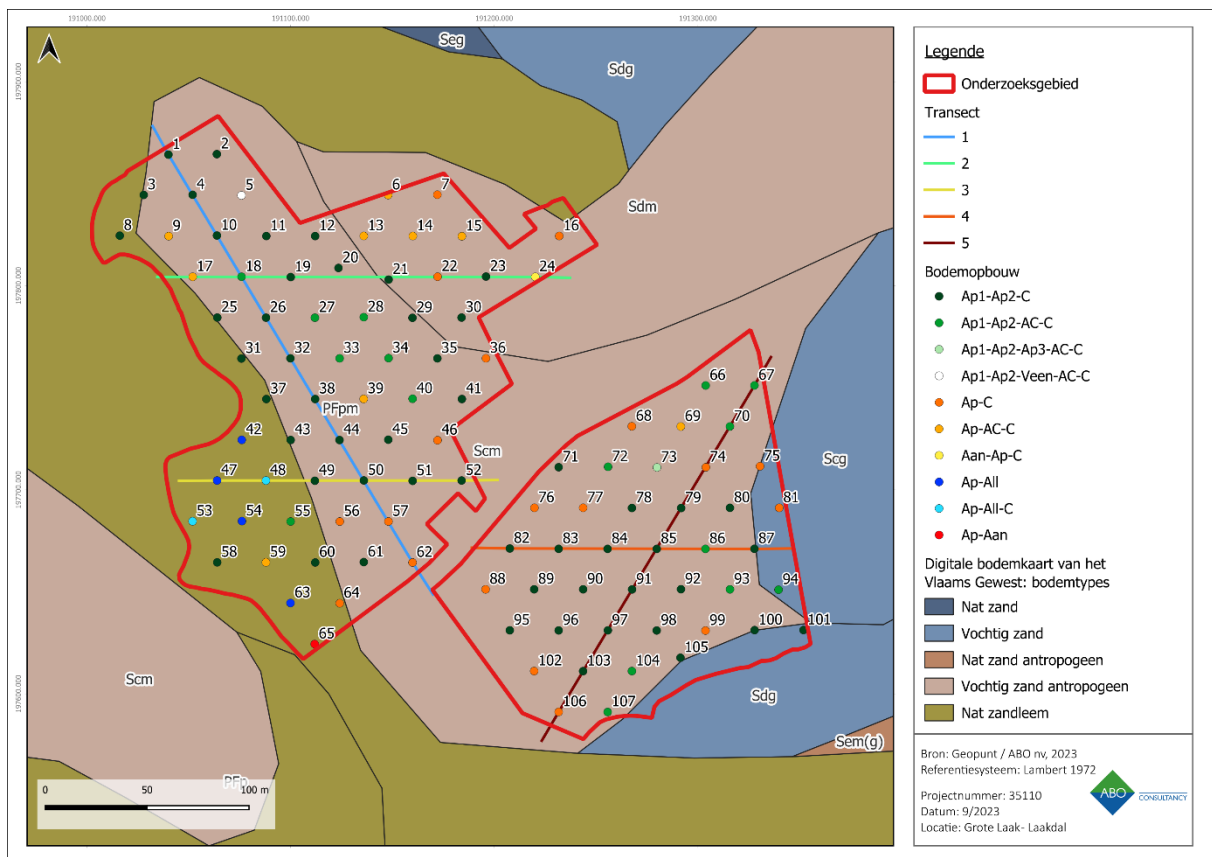
hebben een plaggendek. Enkel in boringen 57 en 62, in het uiterste zuidoosten, is een Ap-C bodemopbouw aangetroffen. De dikte van de bovenste ploeglaag neemt toe naarmate het terrein hoger komt te liggen. Op de laagste delen is deze ongeveer 35 cm dik; op de hoger gelegen delen is deze gemiddeld 45 cm dik. De diepte tot waar het onderliggende plaggendek reikt schommelt tussen 0,60 en 0,70 m-mv. In de boringen in het noordwesten is er een sterke variatie. In boring 1 gaat deze tot een diepte van 0,52 m-mv; in boringen 4 en 10 gaat deze dan weer een stuk dieper met een diepte van respectievelijk 0,70 en 0,80 m-mv.

Transect 2 heeft een west-oost oriëntatie en bevat boringen 17 tem 24 (Figuur 24). Het transect ligt in noordelijk deel van het terrein ten noorden van Blaardonk. Ter hoogte van het transect loopt het terrein zwak hellend af van een hoogte van 15,97 mTAW ter hoogte van boring 18 naar een hoogte van 15,53 mTAW ter hoogte van boringen 23 en 24. Dit is een verschil van 0,44 m over een afstand van ongeveer 170 m. Is er een redelijk grote variatie tussen de aangetroffen bodemopbouw in de boringen op het transect. Enkele boringen bevatten een plaggendek, in de andere boringen is dit niet aanwezig en gaat de ploeglaag over in de moederbodem. In de zes westelijke boringen is een ploeglaag aangetroffen die een dikte heeft van ongeveer 40 cm. In boringen 23 en 24 in het oosten gaat deze een stuk dieper tot respectievelijk 60 en 90 cm. Deze dieptes liggen in de lijn van de diepte tot waar het plaggendek reikt in de boringen waarin het plaggendek is aangetroffen. Hieruit kan mogelijk geconcludeerd worden dat er in boringen 23 en 24 toch een plaggendek aanwezig is, maar dat het onderscheid tussen de bovenliggende ploeglaag niet zicht- en voelbaar was.

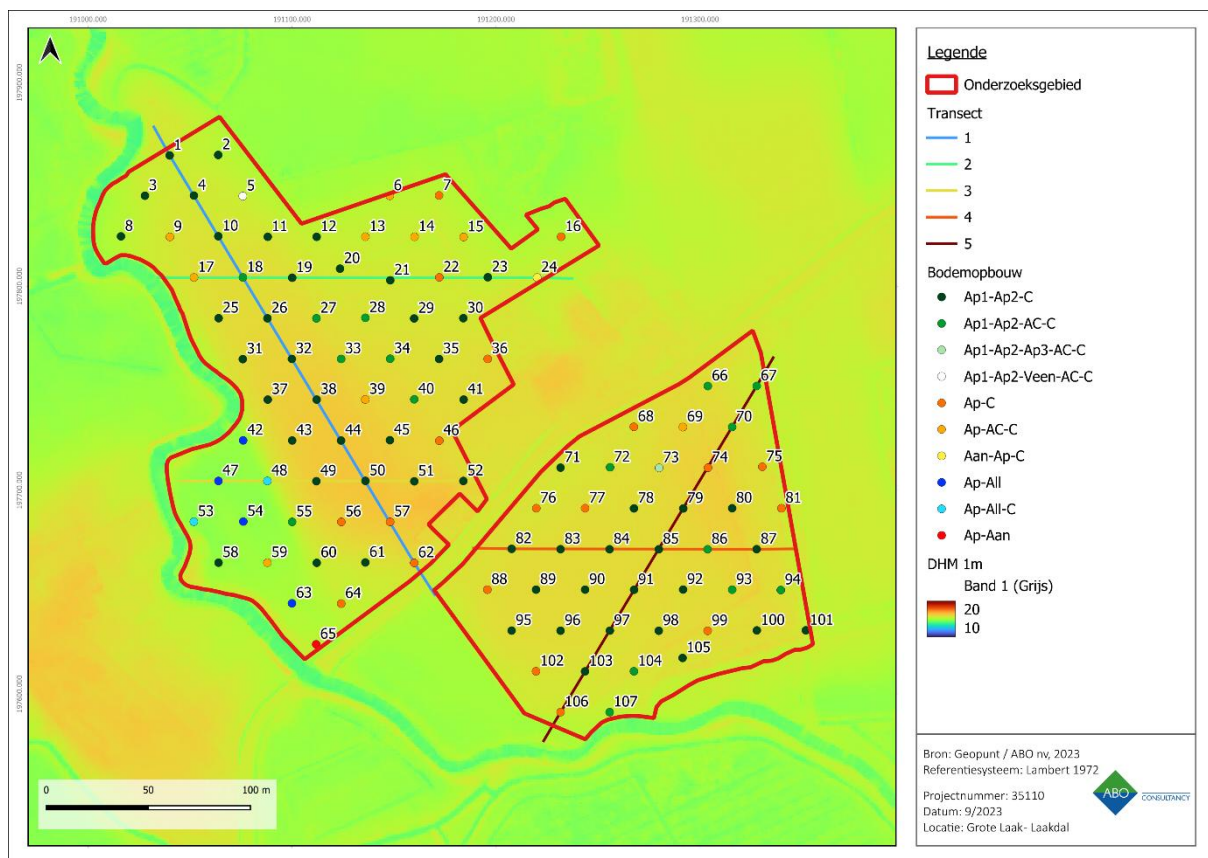
Transect 3 heeft ook een west-oost oriëntatie en omvat boringen 47 tot en met 52 (Figuur 25). Het transect ligt in het zuidelijk deel van het deel van het onderzoeksgebied dat gelegen is ten noorden van Blaardonk. Dit transect illustreert mooi de overgang van de lager gelegen overstromingsvlakte naast de Grote Laak richting het hoger gelegen deel van landschap. Boringen 47, de boring het dichtst tegen de Grote Laak, ligt op een hoogte van 14,76 mTAW. Boring 48 ligt iets hoger op een hoogte van 15,11 mTAW. De volgende boringen liggen op het hoger gelegen deel. Ze liggen op een hoogte rond 16,30 mTAW, wat 1,2 m hoger is. Het onderscheid is niet alleen duidelijk door de hoogte, maar ook door de aangetroffen bodemopbouw. In boringen 47 en 48 is een opeenvolging van alluviale lagen aangetroffen. Er zijn geen sporen van een plaggendek aanwezig. Op het hoger gelegen deel in het oosten is in alle boringen een plaggendek aangetroffen. De dikte van het plaggendek varieert tussen 58 en 82 cm.

Transect 4 ligt in het deel van het onderzoeksgebied ten zuiden van Blaardonk. Het transect heeft een west-oost oriëntatie en bevat boringen 82 tot en met 87 (Figuur 26). De boringen liggen ongeveer op dezelfde hoogte op een hoogte die schommelt rond 16 mTAW. Alle boringen worden gekenmerkt door de aanwezigheid van een plaggendek. De dikte van het plaggendek schommelt tussen 60 en 70 cm dikte. In de boringen wordt een vrij uniform beeld van de bodemopbouw aangetroffen.

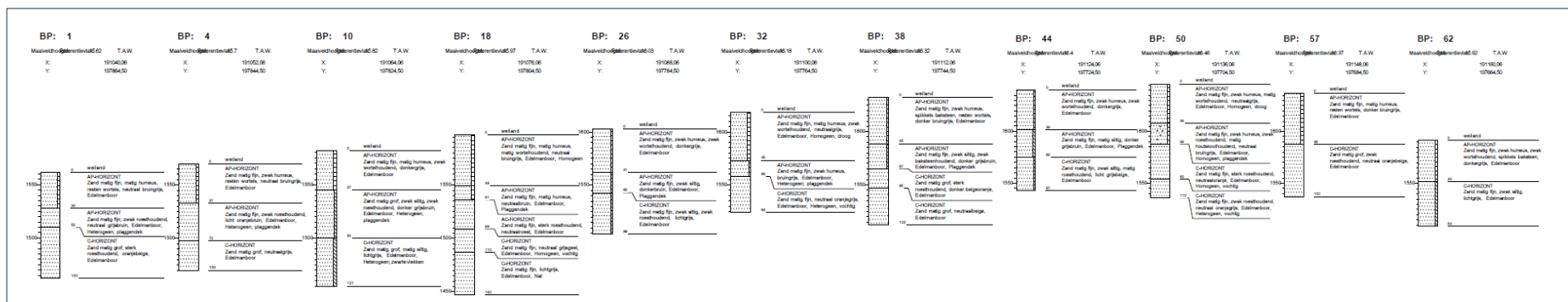
Het laatste transect is transect 5 dat ook in het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied gelegen is. Het transect omvat boringen 67, 70, 74, 79, 85, 91, 97, 103 en 106 (Figuur 27). Boring 67 in het noordoosten ligt het laagst op een hoogte van 15,67 mTAW. Vervolgens stijgt het terrein tot boring 74. Deze boring ligt het hoogste op een hoogte van 16.23 mTAW. Vanaf dit punt daalt het onderzoeksgebied weer geleidelijk. Ter hoogte van boring 106 bedraagt de hoogte 15,63 mTAW. Het is niet onlogisch dat het onderzoeksgebied hier het laagst ligt aangezien de boring tegen de Grote Laak ligt. In het zuidelijk deel van het onderzoeksgebied is geen overstromingsvlakte aanwezig. Er zijn ook geen boringen aanwezig waar alluviale afzettingen in zijn aangetroffen. In de meeste boringen is een plaggendek aangetroffen. Enkel in boringen 74 en 106 is een Ap-C bodemopbouw aangetroffen. De dikte van het plaggendek schommelt tussen 50 en 60 cm.



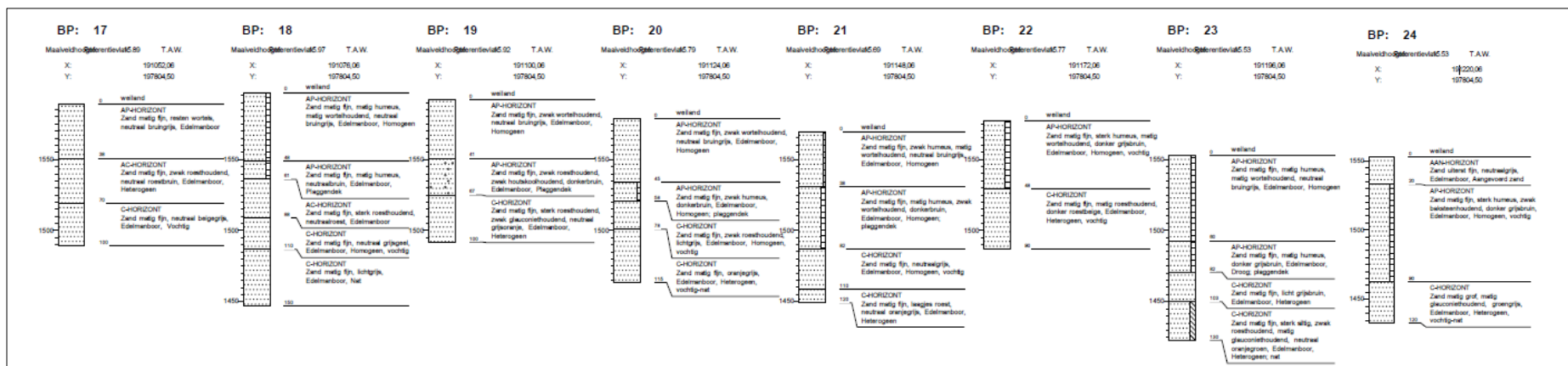
Figuur 21: Bodemkaart met weergave van de aangetroffen bodemopbouw en de ligging van de transecten.



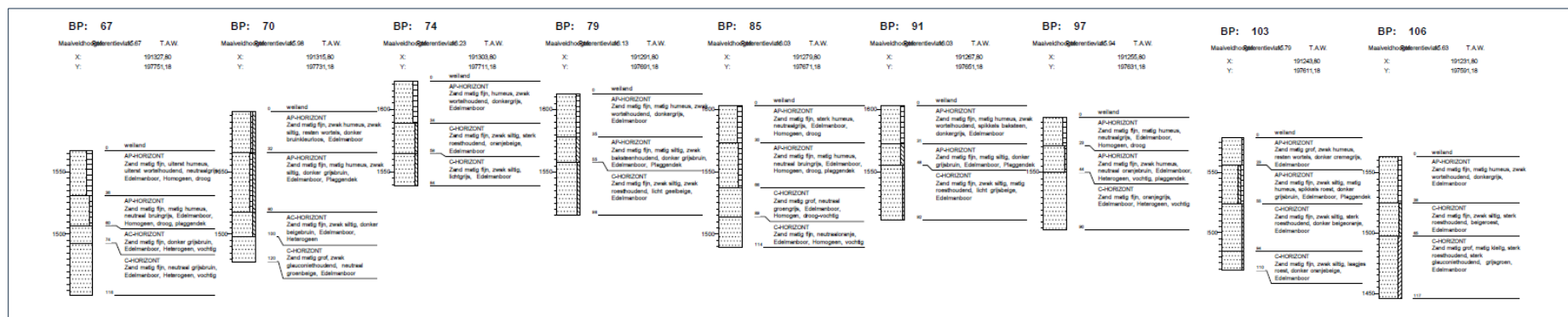
Figuur 22: Digitaal hoogtemodel (1m) met weergave van de aangetroffen bodemopbouw en de ligging van de transecten.



Figuur 23: Boorprofielen van de boringen op transect 1.



Figuur 24: Boorprofielen van de boringen op transect 2.



Figuur 27: Boorprofielen van de boringen op transect 5

3.5.2 ARCHEOLOGISCH ASSESSMENT

Het onderzoeksgebied bestaat uit twee terreinen die centraal doorsneden zijn door Blaardonk. Het onderzoeksgebied heeft een totale oppervlakte van 53.910 m² waarop 107 landschappelijke boringen geplaatst zijn. Het terrein wordt gekenmerkt door akker- en weilanden. Het kan dan ook niet verwonderen dat de toplaag in alle boringen een Ap-horizont (ploeglaag) is. De dikte van de ploeglaag varieert, maar heeft gemiddeld een dikte van ongeveer 40 cm. In enkele gevallen gaat de ploeglaag een stuk dieper tot 60 à 70 cm-mv. In deze boringen wordt niet altijd een restant van een plaggendek aangetroffen. De kans is ter hoogte van deze boringen groot dat het onderscheid tussen de ploeglaag en het restant van het plaggendek niet duidelijk zichtbaar en voelbaar was waardoor het restant van het plaggendek mee als ploeglaag geïnterpreteerd is.

In het grootste deel van de boringen (71) wordt onder de ploeglaag nog een restant van een plaggendek aangetroffen. De diepte tot waar de onderkant van het plaggendek reikt varieert, maar ligt meestal tussen 0,60 en 0,70 m-mv. Een plaggendek heeft een afschermende functie. Eventuele archeologische resten die onder het plaggendek aanwezig zijn, zijn mogelijk goed bewaard.

In 29 boringen is een Ap-C bodemopbouw aangetroffen. In deze boringen wordt de ploeglaag gevolgd door de moederbodem. In vele gevallen zit er nog een overgangshorizont tussen (AC-horizont). Zoals eerder aangehaald is er in enkele van deze boringen een Ap-horizont aangetroffen die relatief diep gaat. In deze boringen is de onderkant van het plaggendek mogelijk niet herkend. Ook in de deze boringen kunnen in de bovenkant van de moederbodem archeologische sporen bewaard zijn.

Ten slotte zijn er zes boringen die worden gekenmerkt door de aanwezigheid van alluviale afzettingen en is in één boring een zwaar verstoorde bodemopbouw aangetroffen. Ter hoogte van deze boringen worden geen archeologische resten meer verwacht.

Het grootste deel van het terrein wordt gekenmerkt door een vrij gunstige bodembewaring. In geen enkele boring zijn lagen aangetroffen waarin steentijdresten aanwezig kunnen zijn. Verder onderzoek in functie van steentijdartefactensites wordt dus niet aangewezen. Er zijn wel nog lagen aanwezig waarin archeologische sporen aanwezig kunnen zijn. Het eerste leesbare archeologische niveau bevindt zich in de top van de moederbodem. Op Figuur 28 staat een overzicht van de diepte waarop de top van de C-horizont werd aangetroffen en waar dus eerste leesbare archeologische niveau zich bevindt. Op de kaart is te zien dat deze zich relatief diep bevindt. De gemiddelde diepte waarop deze begint is op 0,68 m-mv. De mediaan bedraagt 0,67 m-mv. Er is dus een vrij grote afstand tussen het maaiveld en de diepte waarop mogelijk archeologische resten worden verwacht. Slechts in 17 boringen ligt het archeologisch niveau minder diep dan 0,50 m-mv. De boringen waarin dit het geval is komen vrij verspreid ver het onderzoeksgebied voor. Als we kijken naar de geplande werken is impact op de bodem vrij beperkt. Ter hoogte van het onderzoeksgebied dat het onderwerp vormt van deze nota wordt een ontwateringszone ingericht. Tijdens de saneringswerken wordt binnen deze

ontwateringszone tijdelijk bekkens geplaatst. Deze bestaan uit aangevoerde grond voor dijken en een ondoorlaatbare folie. Het afgegraven slib wordt hier gedurende enkele maanden gestockeerd voor ontwatering waarna het afgevoerd wordt. Na de sanering worden de dijken en folie terug verwijderd. Er zullen dus geen graafwerken plaatsvinden, maar door stockage van het slib zal er mogelijk compactie van de grond plaatsvinden. De impact op de bodem wordt ingeschat tot 0,50 m-mv. Zoals eerder aangehaald zijn er verschillende lagen aanwezig die het archeologisch niveau afdekken. De gemiddelde dikte van deze buffer bedraagt 0,68 m en is dus dieper dan de geplande impact van de bodem tot 0,50 m-mv. Slechts op enkele geïsoleerde locaties is het archeologisch niveau hoger aanwezig en ligt dit hoger als de geplande verstoringsdiepte. Verder onderzoek ter hoogte van deze geïsoleerde locaties zou een beperkt ruimtelijk inzicht geven. Bovendien worden er geen graafwerken voorzien ter hoogte van het onderzoeksgebied. Eventuele graafwerken die gepaard gaan met verder onderzoek in de vorm van proefsleuven zorgen voor een extra verstoring van het bodemarchief. Dit heeft een negatieve impact op de bewaring van eventueel aanwezige archeologische sporen. Aangezien er ook geen lagen aangetroffen zijn waar steentijdartefactensites in situ bewaard kunnen zijn worden er geen verdere maatregelen voorgeschreven voor het volledige onderzoeksgebied. Bij eventuele werken die in de toekomst uitgevoerd worden ter hoogte van het onderzoeksgebied dient er een nieuw archeologisch assessment te gebeuren om de impact van de werken op de bodem opnieuw te evalueren.



Figuur 28: Meest recente luchtfoto met weergave van het onderzoeksgebied en de diepte waarop de top van de moederbodem zich bevindt.²

3.6 CONCLUSIE

Hieronder worden de onderzoeksvragen zoals die zijn opgesteld in het programma van maatregelen beantwoord:

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? <i>De aangetroffen lagen bestaan uit matig fijn tot matig grof zand. Sommige lagen zijn zwak siltig. Bovenaan is een plaggendeek en ploeglaag aanwezig. Deze zijn vrij homogeen en hebben een donkerbruine kleur. De natuurlijke C-horizont heeft een beige kleur en wordt vaak gekenmerkt door de aanwezigheid van roestvlekken. Over het algemeen waren de lagen vrij droog. De aanwezigheid van</i>

² De waarde 0 werd aan alle boringen toegekend waar de top van de moederbodem niet werd aangeboord. In deze boringen is een afwijkende bodemopbouw aangetroffen en worden geen archeologische resten meer verwacht.

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
		roest doet wel vermoeden dat er in de bodem wateractiviteit geweest is. Dit is allicht het gevolg van een fluctuerende grondwatertafel. Langs de Grote Laak liggen enkele boringen waarin alluviale afzettingen zijn aangetroffen. Hierin zijn ook kleilagen aangetroffen. b. Welke horizonten kunnen worden waargenomen? Iedere boring begint met een ploeglaag. Dit is een donkerbruine, humeuze laag die ontstaan is als gevolg van herhaaldelijke ploegactiviteit. In de laag worden in beperkte mate indicatoren van recente antropogene activiteit aangetroffen. Het gaat dan bijvoorbeeld over baksteenbrokjes. In veel boringen wordt deze gevolgd door het restant van een plaggendek. Deze laag is vrij homogeen en heeft ook een donkerbruine kleur. Daaronder ligt de C-horizont die is opgebouwd in een matig grof beige zand. Tussen het plaggendek en de C-horizont is in sommige boringen nog een overgangshorizont vastgesteld waarin kenmerken van beide worden waargenomen. Langs de Grote Laak zijn er boringen waarin alluviale lagen zijn aangetroffen. c. Zijn er ontbrekende horizonten? Hoe kan dit verklaard worden? Volgens de bodemkaart worden ter hoogte van het onderzoeksgebied vooral plaggendek bodems zonder profiel aangetroffen. Dit komt vrij goed overeen met de aangetroffen bodemopbouw. In enkele gevallen wordt een B-horizont verwacht. Deze is in geen enkele boring aangetroffen. d. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding? De lagen zijn vooral opgebouwd in zand. Dit heeft een ongunstige waterhuishouding en houdt het water niet goed vast. e. Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig? Er zijn geen begraven bodems aanwezig. f. Zijn er indicaties voor erosie? Er zijn geen indicaties voor erosie.

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
		g. Zijn er indicaties voor colluvium en/of alluvium? <i>Langsheen de Grote Laak zijn enkele boringen waar indicaties van alluvium zijn aangetroffen. Deze boringen bevinden zich op een deel van het onderzoeksgebied dat gevoelig lager ligt dan de rest van het terrein.</i>
	Nee	a. Welke lithologische karakteristieken (o.a. textuur, bijmenging, kleur, 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? <i>De ruimtelijke variaties in lithostratigrafische opbouw is zeer beperkt. De natuurlijke bodem is opgebouwd in zand.</i>		
3. Wat is de genese en ouderdom van de aardkundige eenheden? <i>De bodem heeft een Quartaire ouderdom. Het aangetroffen plaggendek is ontstaan door landbouwactiviteit vanaf de middeleeuwen. De bovenste ploeglaag is ontstaan door 20^e eeuwse machinale landbouw.</i>		

Tabel 6: De beantwoorde onderzoeksvragen van het landschappelijk booronderzoek.

4 CONCLUSIE

Op basis van de archeologienota met ID 25858 waarvan akte werd genomen, werd een kennispotentieel toegekend voor de ontwateringszone aan de saneringswerken voor de Grote Laak. Voor twee overstromingsgebieden, een slibopvang en de Grote Laak inclusief oevers werden geen verdere maatregelen voorgeschreven. Dit advies werd enerzijds uitgeschreven omdat de werken in vervuilde grond worden uitgevoerd. Naar veiligheid toe is het niet verantwoord om hier verder onderzoek uit te voeren. Bovendien zijn de bodemingrepen ter hoogte van deze zones vrij beperkt en wordt het bodemarchief niet bedreigd. Ter hoogte van de ontwateringszone wordt tijdens de werken slib opgevangen. Als gevolg van compactie wordt een verstoring van de bodem tot 0,50 m-mv verwacht. Er vinden in deze zone geen gravende bodemingrepen plaats. Voor deze zone werd wel verder onderzoek geadviseerd. Dit verder onderzoek bestond in eerste instantie uit een landschappelijk booronderzoek. De resultaten hiervan vormen de inhoud van dit rapport. In totaal zijn er 107 landschappelijk boringen uitgevoerd. In het grootste deel van de boringen werd een plaggendek aangetroffen dat het onderliggende archeologisch niveau beschermd. Dit plaggendek heeft een gemiddelde dikte van 0,68 cm. In enkele boringen gaat de ploeglaag direct over naar de natuurlijke bodem. Meestal is deze dan wel nog vrij dik. Mogelijk was het onderscheid tussen de bovenliggende ploeglaag en het restant van het plaggendek niet duidelijk waardoor deze als één laag gezien zijn. In enkele boringen naast de Grote Laak zijn alluviale afzettingen aangetroffen. Deze bevinden zich in een lager gelegen overstromingsvlakte. Één boring was verstoord. Het archeologische niveau bevindt zich gemiddeld op 0,68 m-mv. In het grootste deel van de boringen ligt deze dieper dan 0,50 m-mv. Dit is de diepte tot waar de bodem als een gevolg van compactie verstoord kan worden. De verstoring vindt dus plaats in top laag waarin geen archeologische resten worden verwacht. Er wordt dan ook geoordeeld dat de geplande werken niet gaan plaatsvinden in de lagen waarin archeologisch resten kunnen zitten en dat verder onderzoek niet noodzakelijk is.

Op basis van de landschappelijke ligging kende het onderzoeksgebied een potentieel voor het aantreffen van archeologische erfgoedwaarden. Er is een matige bodembewaring. De lagen waarin archeologische resten aanwezig kunnen zijn worden afgedekt door een plaggendek. De geplande bodemingreep verstoord het archeologisch bodemarchief niet. Vervolgonderzoek wordt **niet noodzakelijk** geacht.

5 KWALITEITSCONTROLE EN ONDERTEKENING

Naam	Functie	Handtekening	Datum
Patrick Hambach	General Director		24/09/2024
Toon Moeskops	Business Unit Manager		24/09/2024
Anouk Van der Kelen	Archeoloog/ Kwaliteitsverantwoordelijke		24/09/2024

6 BIBLIOGRAFIE

Borsboom A. en Verhagen, P., 2012. *KNA Leidraad. Inventariserend Veldonderzoek. Deel: Proefsleuvenonderzoek (IVO-P)*. Amsterdam: Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer.

CadGis 2021: Kadasterkaarten [Online], http://ccff02.minfin.fgov.be/cadgisweb/?local=nl_BE (geraadpleegd op 18 september 2024)

Centrale Archeologische Inventaris 2021: [Online], <https://cai.onroerendergoed.be> (geraadpleegd op 18 september 2024).

Databank Ondergrond Vlaanderen 2021: Topografische kaarten [Online]: <http://dov.vlaanderen.be> (geraadpleegd op 18 september 2024).

Geoportaal Onroerend Erfgoed 2021: [Online], <https://geo.onroerendergoed.be/> (geraadpleegd op 18 september 2024).

Geopunt Vlaanderen 2021: Basiskaarten en luchtfoto's (GRB, Orthofoto's) [Online], <http://www.geopunt.be/kaart> (geraadpleegd op 18 september 2024)

Geopunt Vlaanderen 2021: Bodemkaarten (Bodemtypes, Bodembedekking, Bodemerosie, WRB Soil Units, Tertiaire formaties, Quartaire formaties) [Online]: <http://www.geopunt.be/> (geraadpleegd op 18 september 2024).

Geopunt Vlaanderen 2021: Historische kaarten (Fricx, Ferraris, Atlas der Buurtwegen, Vandermaelen, Popp) [Online], <http://www.geopunt.be/kaart> (geraadpleegd op 18 september 2024).

Groenewoudt, B.J., 1994. Prospectie, Waardering en Selectie van Archeologische Vindplaatsen: een Beleidsgerichte Verkenning van Middelen en Mogelijkheden. *Nederlandse Archeologische Rapporten 17*. Amersfoort: Rijksdienst Oudheidkundig Bodemonderzoek.

Haneca, K., Debruyne, S., Vanhoutte, S. en Ervynck, A., 2016. Archeologisch Vooronderzoek met Proefsleuven – Op Zoek naar een Optimale Strategie. *Onderzoeksrapport agentschap Onroerend Erfgoed 48*. Brussel: Agentschap Onroerend Erfgoed.

Holstein C, 2023a. *Archeologienota Grote Laak Deelgebied 4: monding Kleine Laak tot monding in Grote Nete te Geel en Laakdal. Verslag van resultaten, ABO Archeologische Rapporten 2002*. Aartselaar: ABO nv.

Holstein C, 2023b. *Archeologienota Grote Laak Deelgebied 4: monding Kleine Laak tot monding in Grote Nete te Geel en Laakdal. Programma van maatregelen, ABO Archeologische Rapporten 2002*. Aartselaar: ABO nv.

Inventaris onroerend Erfgoed 2021: [Online], <https://inventaris.onroerendergoed.be> (geraadpleegd op 18 september 2024).

Nationaal Geografisch Instituut (NGI) 2021: Topografische kaarten [Online], <http://www.ngi.be> (geraadpleegd op 18 september 2024).

Uitgravingen, 2002. Veiligheidsnota's Bouwbedrijf: Veiligheid op Kleine Bouwplaatsen. *Vademecum van het Nationaal Actiecomité voor Veiligheid en Hygiëne in het Bouwbedrijf N.A.V.B.*, 88, pp. 6-20.