

NOTA

WAANRODE (KORTENAKEN) – FASE 2

DEEL 1 VERSLAG VAN RESULTATEN



ABO Archeologische Rapporten 2386

Rapport opgemaakt door:



Mevrouwhofstraat 1a

3511- Hasselt

April 2024-januari 2025

Intern: 36897

AOE: 2024D97 (LBO), 2025A67 (PSL)

COLOFON

Titel

Nota Verbindingsriolering Waanrode – Fase 1

Auteurs

Sander Milis

Projectnummers

- Intern: 36897
- Agentschap Onroerend Erfgoed:
 - o 2023J67 (archeologienota)
 - o 2024D97 (landschappelijk bodemonderzoek)
 - o 2025A67 (proefsleuvenonderzoek)

Plaats en datum

Hasselt, april 2024-januari 2025

Reeks en nummer

ABO archeologische rapporten 2386

ISSN 2406-3940

RAPPORTFICHE

Versies		
Versie	Datum	Status
v0	08/01/2025	Interne draft
v1	27/01/2025	Externe draft
v2	31/01/2025	Definitieve versie

Projectteam	
<i>Functie</i>	<i>Naam</i>
Projectleider	Sander Milis
Business Unit Manager	Glenn De hooghe
Kwaliteitscontrole	Chantal De Jaeger
General Director	Patrick Hambach

INHOUD

DEEL 1	Verslag van resultaten	1
1	Inleiding	7
1.1	Thesaurus	7
1.2	Administratieve gegevens.....	7
1.3	Inleiding	8
2	Samenvatting van de archeologienota (2023J67).....	9
2.1	Bureaustudie.....	9
2.2	Gemotiveerd advies.....	10
3	Afwijkingen t.a.v. programma van maatregelen.....	12
4	Landschappelijk booronderzoek (2024D97).....	14
4.1	Inleiding	14
4.2	Doel van het landschappelijk booronderzoek	14
4.3	Onderzoeksstrategie en uitvoering.....	15
4.4	Resultaten landschappelijk booronderzoek	17
4.5	Terugkoppeling bodemkaart.....	19
4.6	Besluit landschappelijk booronderzoek.....	22
5	Proefsleuvenonderzoek (2025A67)	25
5.1	Inleiding	25
5.2	Doel van het proefsleuvenonderzoek.....	25
5.3	Onderzoeksstrategie en uitvoering.....	27
5.4	Resultaten proefsleuvenonderzoek.....	31
5.5	Besluit proefsleuvenonderzoek	41
6	Conclusie.....	43
7	Kwaliteitscontrole en ondertekening.....	45
8	Bibliografie.....	46
8.1	Literaire bronnen	46
8.2	Websites	46

LIJST VAN FIGUREN

Figuur 1: GRB met aanduiding van het projectgebied uit het verslag van resultaten van de archeologienota. (Milis 2022, 11).....	8
Figuur 2: Voorgestelde zonering van het onderzoeksgebied uit het PVM van de archeologienota (Milis 2022).....	10
Figuur 3: Voorgestelde zonering van het onderzoeksgebied uit het PVM van de AN (Milis 2022, 51) .	13
Figuur 4: Orthofoto (2022) met weergave van de indicatieve locaties van landschappelijke boringen.	14
Figuur 5: Omstandigheden op het terrein te fase 2 ten tijde van het landschappelijk bodemonderzoek.	16
Figuur 6: Orthofoto (2022) met aanduiding van de geadviseerde boringen uit het Programma van Maatregelen. (Milis 2022, 54)	16
Figuur 7: Orthofoto (2023) met aanduiding van de boorlocaties en de resultaten per individuele boring.	18
Figuur 8: Foto (links) en boorbeschrijving (rechts) van boring 9.....	19
Figuur 9: Foto (links) en boorbeschrijving (rechts) van boring 7.....	19
Figuur 10: Bodemkaart met aanduiding van de transecten.....	20
Figuur 11: Transect 1 (NW-ZO).	21
Figuur 12: Transect 2. (W-O).....	21
Figuur 13: Indicatief proefsleuvenplan uit het Programma van Maatregelen van de archeologienota. (Milis 2023).....	24
Figuur 14: Orthofoto (2022) met aanduiding indicatief proefsleuvenplan zone 2 uit de archeologienota (Milis 2022, 70).....	27
Figuur 15: GRB met werkputten en obstakels.....	29
Figuur 16: Orthofoto (2023) met aanduiding van aangelegde werkputten en kijkvensters.	30
Figuur 17: Mist en sneeuw bij aanvang van het veldwerk (links) en oppervlaktewater in het westen van het onderzoeksgebied (rechts).	31
Figuur 18: Orthofoto (2023) met aanduiding van de profielen per werkput.	32
Figuur 19: Foto met aanduiding van waargenomen horizonten in profiel 1 in werkput 1 (links) en profiel 2 in werkput 1 (rechts).....	33
Figuur 20: Foto met aanduiding van waargenomen horizonten in profiel 3 in werkput 3.	33
Figuur 21: Orthofoto (1986) met zichtbare werfzone en structuur en aanduiding van werkputten, profielen.	34
Figuur 22: DHM met aanduiding van het onderzoeksgebied en hoogtes van het maaiveld.	35
Figuur 23: Orthofoto (2023) met aanduiding van de ingemeten hoogtes van het archeologisch vlak.	36
Figuur 24: Zicht op een leesbaar vlak in werkput 1 (links) werkput 3 (rechts).	36
Figuur 25: Rechthoekige recente verstoringen in kijkvenster 6 (links) en werkput 1 (links).....	37
Figuur 26: Instromend water in werkput 1 (links) en oppervlaktewater in de onmiddellijke omgeving.	37
Figuur 27: Orthofoto (2023) met aanduiding van archeologische sporen, natuurlijke sporen en recente verstoringen.....	38
Figuur 28: Vlakfoto (links), coupefoto (midden) en tekening (rechts) van spoor 1 in werkput 2.	38
Figuur 29: Orthofoto (2023) met aanduiding van de recente verstoringen.....	39
Figuur 30: Zicht op recente verstoring in werkput 1.	39
Figuur 31: Orthofoto (2023) met aanduiding van werkputten en natuurlijke sporen.	40
Figuur 32: Bleke uitlogingsvlek in het vlak in werkput 3.	40

LIJST VAN TABELLEN

Tabel 1: Administratieve gegevens van het terrein waarop deze nota van toepassing is.	7
Tabel 2: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering. (Milis 2022, 50).....	11
Tabel 3: Gegevens van de landschappelijke boringen uit het Programma van Maatregelen. (Milis 2023).....	14
Tabel 4: Onderzoeksvragen met betrekking tot het landschappelijk booronderzoek uit het PVM van de archeologienota. (Milis, 52-53)	15
Tabel 5: Coördinaten (Lambert 1972) en hoogte (mTAW) van de landschappelijke boringen binnen fase 2.	17
Tabel 6: Overzicht van de aangetroffen bodemsequenties per boring binnen fase 2.....	17
Tabel 7: Beantwoording van de onderzoeksvragen van het landschappelijk bodemonderzoek in fase 2.	23
Tabel 8: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het proefsleuvenonderzoek.....	25
Tabel 9: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek. (Milis 2022, 66-68).....	26
Tabel 10: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek.	27
Tabel 11: Oppervlaktes en dekkingsgraad van de uitgevoerde werkputten en kijkvensters.	30
Tabel 12: Aanduiding van aangetroffen bodemsequenties per profiel.....	32
Tabel 13: Beantwoording van de onderzoeksvragen voor het proefsleuvenonderzoek in fase 2.....	43

1 INLEIDING

1.1 THESAURUS

Kortenaken, Bekkevoort, fasering, leem, landschappelijk bodemonderzoek, proefsleuvenonderzoek, terrein voor grondverbetering, rioleringswerken, bufferbekken, hoogspanning, geen maatregelen.

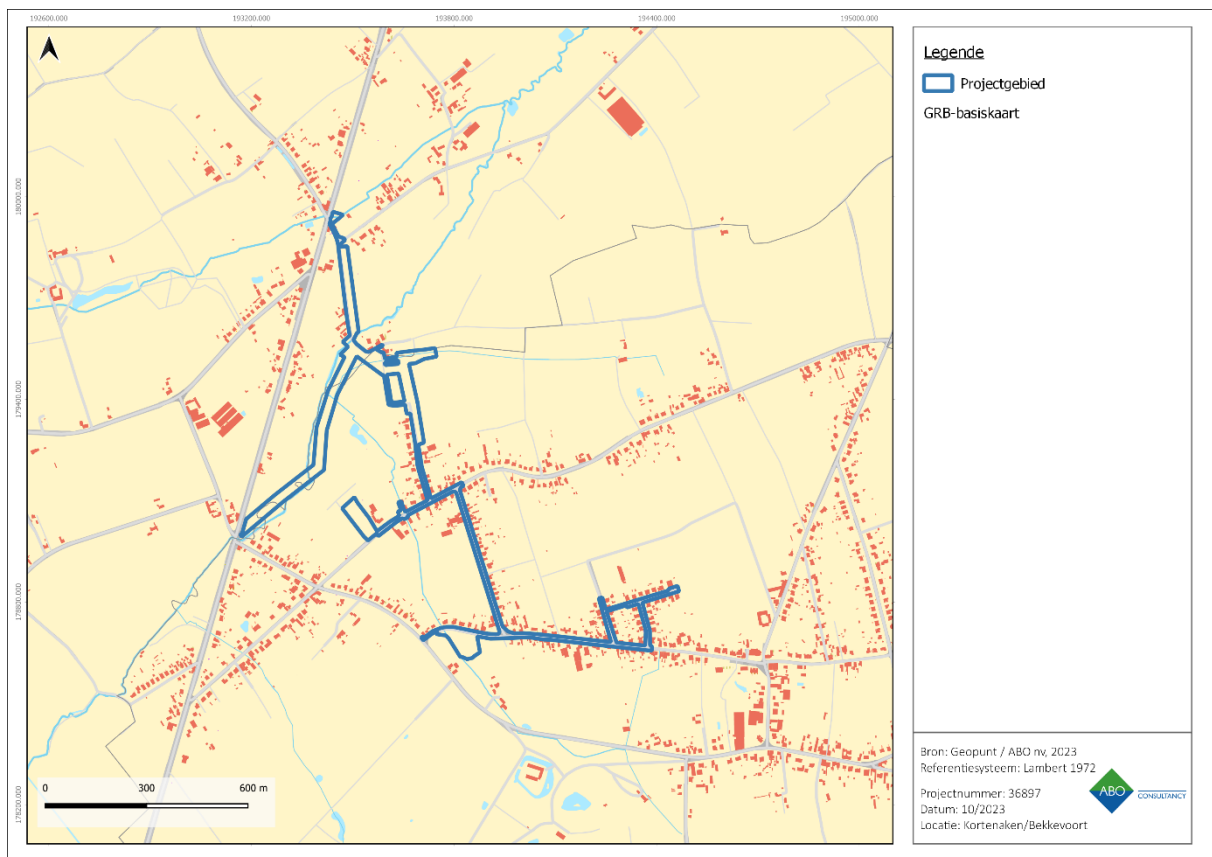
1.2 ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Projectcode: 36897	Agentschap Onroerend Erfgoed 2023J67 (AN) 2024D97 (LBO) 2025A67 (PSL)
ISSN-nummer	2406-3940
Erkend Archeoloog	ABO nv (OE/ERK/Archeoloog/2017/00167)
Naam + adres onderzoeksgebied	
- Straat + nr.:	Halensebaan
- Postcode + gemeente:	3460 Kortenaken
- Land:	België
Lambertcoördinaten (EPSG: 31370)	Bounding box <u>Fase 2 (terrein voor grondverbetering)</u> Xmin : 193.468,70m Ymin: 178.982,52m Xmax : 193.573,90m Ymax : 179.110,79m
Kadaster	
- Gemeente:	3460 Kortenaken
- Afdeling:	KORTENAKEN 5 AFD/WAANRODE
- Sectie:	A (Kortenaken)
- Percelen:	<u>Fase 2 (terrein voor grondverbetering)</u> 24115A0140/00M002, 24115A0140/03A000
Uitvoerders terreinwerk	<u>Landschappelijk bodemonderzoek</u> Sander Milis <u>Proefsleuvenonderzoek</u> Sander Milis, Layla Valvekens
Technische bijstand	<u>Proefsleuvenonderzoek</u> Yannick Dumontier (kraanmachinist, Van Eycken Trans)
Onderzoekstermijn	April 2024-januari 2025

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

1.3 INLEIDING

Naar aanleiding van de geplande stedenbouwkundige handelingen in het kader van rioleringswerken ter hoogte van lijntracés en omliggende percelen te Waanrode (gemeente Kortenaken) en Bekkevoort in de provincie Vlaams-Brabant (Figuur 1) werd in oktober 2022 een archeologienota met ID 27698 opgesteld door ABO nv waarvan akte werd genomen (Milis 2022). Het projectgebied van de archeologienota heeft een oppervlakte van 86.663,55m² en bestaat uit (delen van) de Boterbergstraat, Eugene Coolstraat, Halensebaan, Klein Kempenseweg, Parelstraat, Steenbergstraat & Tolkamerstraat alsook (delen van) aangrenzende percelen. De opdrachtgever plant binnen het projectgebied riolerings- (0,80m-mv) en wegeniswerken (0,50m-mv) alsook de aanleg van bufferbekkens (1,75m-mv), grachten en de ingebruikname van een terrein voor grondverbetering (0,30m-mv) en werkzones. Omwille van de uitvoering van deze bodemingrepen met behulp van zware machines dient een buffer van 0,50m ten opzichte van het archeologisch vlak in acht genomen te worden.



Figuur 1: GRB met aanduiding van het projectgebied uit het verslag van resultaten van de archeologienota. (Milis 2022, 11)

2 SAMENVATTING VAN DE ARCHEOLOGIENOTA (2023J67)

2.1 BUREAUSTUDIE

Het projectgebied is landschappelijk gelegen in het beboste en heuvelachtige Hageland. De lijntracés en percelen die deel uitmaken van het projectgebied liggen op de flanken van de beekvallei van de Begijnebeek die in noordoostelijke richting naar de Demer vloeit. Binnen het projectgebied worden hoogtes gemeten tussen 37m-TAW in het noordwesten en 67m-TAW in het zuidoosten.

Binnen de bestaande verharde wegenis binnen het projectgebied zullen de geplande werkzaamheden geen relevante bijkomende verstoringdiepte bereiken. Ook werd vastgesteld dat er reeds diepgaande uitgravingen plaatsgevonden hebben ter hoogte van een deel van het geplande bufferbekken in de Boterbergstraat. Voor deze delen van het projectgebied werden geen maatregelen aanbevolen. Op basis van de archeologienota kon vastgesteld worden dat nog steeds een archeologisch kennispotentieel geldt voor de overige delen van het onderzoeksgebied. In de omgeving worden met name verschillende CAI-meldingen uit het neolithicum aangetroffen, desondanks de vaak natte toestand van de terreinen. Er kon echter niet uitgesloten worden dat er resten uit andere periodes aanwezig kunnen zijn. Dit is gebaseerd op de landschappelijke ligging, erfgoedmeldingen in de Centrale Archeologische Inventaris en historische kaartstudie.

Op basis van de archeologienota kon vastgesteld worden dat er geen kennispotentieel meer geldt voor de reeds verharde lijntracés binnen het projectgebied. Bij volgende bespreking wordt verder geen rekening gehouden met deze lijntracés. Uit historisch en landschappelijk onderzoek blijkt dat het projectgebied reeds voor een groot gedeelte in gebruik was als landbouwgrond en weide vanaf de 18e eeuw. Enkel op de Vandermaelenkaart is er mogelijk sprake van historische bebouwing binnen het projectgebied; zowel binnen de noordelijke terreinen, het terrein voor grondverbetering en het bufferbekken in de Boterbergstraat worden gebouwen weergegeven.

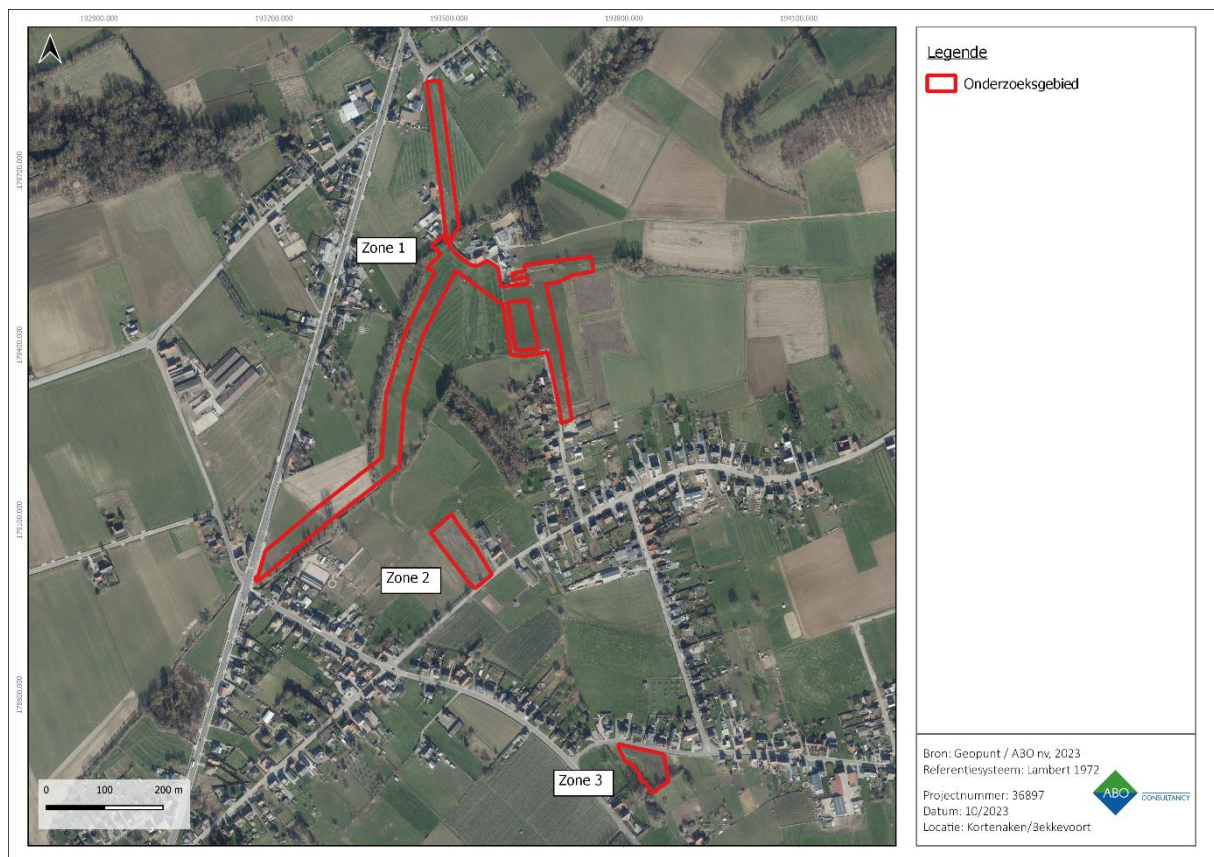
Binnen het projectgebied overheersen op de bodemtypekaart vooral natte leembodems met textuur B-horizont (Afa) en natte zandleembodems met textuur B-horizont (Lhc). Tertiair ligt het overgrote deel van het projectgebied op de Formatie van Boom. Deze wordt gekenmerkt door blauwgrijze tot bruinzwarte zandhoudende klei afgewisseld met dunne lagen silt en septariahorizonten. Bodemerosie wordt in de nabije omgeving van het projectgebied gekarteerd van laag tot zeer laag. Een uitzondering hierop vormt het bufferbekken aan de Boterbergstraat waar deze als hoog staat gekarteerd.

Eventueel aanwezige archeologische lagen kunnen goed bewaard zijn. Omdat de geplande werken het eventueel bewaarde (archeologische) bodemarchief bedreigen, werd een archeologisch vooronderzoek geadviseerd voor het projectgebied (met uitzondering van de reeds verharde lijntracés en het westen van het bufferbekken in de Boterbergstraat). Als eerste fase werd een landschappelijk booronderzoek voorgeschreven. Afhankelijk van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek dient er op delen van of over het volledige projectgebied verder onderzoek te gebeuren in functie van steentijdartefactensites en/of een proefsleuvenonderzoek. De resultaten van dit vooronderzoek vormen de inhoud van dit rapport.

Met een gecombineerde oppervlakte van 53.131,47m², een afstand van 1.275m tussen het meest noordelijke en het meest zuidelijke punt en een variabele diepte van geplande bodemingrepen was het aangewezen om het onderzoeksgebied op te delen in de volgende zones (Figuur 2):

- **Zone 1 (43.833,92m²):** Aaneengesloten werkzones en bufferbekken in het noorden van het projectgebied.
- **Zone 2 (5.529,62m²):** Terrein voor grondverbetering aan de Halensebaan.
- **Zone 3 (3.717,93m²):** Bufferbekken aan de Boterbergstraat.

In het programma van maatregelen van de archeologienota werd geen fasering van de werken voorgesteld. De zonering zoals in de archeologienota weergegeven is gebaseerd op de aard van de werkzaamheden en hun locatie, los van de volgorde waarop deze uitgevoerd zullen worden.



Figuur 2: Voorgestelde zonering van het onderzoeksgebied uit het PVM van de archeologienota (Milis 2022).

2.2 GEMOTIVEERD ADVIES

Aan de hand van het verslag van resultaten wordt geoordeeld dat er een verhoogde verwachting is voor archeologische resten uit het neolithicum. Het kan echter niet uitgesloten worden dat er resten aanwezig kunnen zijn uit andere periodes.

Op basis van de archeologische resten die voor deze periodes worden verwacht, wordt er geadviseerd voor een vooronderzoek¹ dat zal bestaan uit onderstaande stappen, overgenomen uit het Programma van Maatregelen van de archeologienota waarvan akte werd genomen:

¹ Het vooronderzoek werd vanwege de juridische onwenselijkheid uitgevoerd in uitgesteld traject. Op het moment van de opmaak van de archeologienota waren de terreinen waar het projectgebied zich bevindt niet in eigendom van de opdrachtgever.

Stap	Onderzoeksmethode	Argumentatie
1	Landschappelijke boringen (verplicht)	- Een landschappelijk booronderzoek geeft inzicht in de bodemopbouw en bodembewaring. - Het onderzoeksgebied kent sinds ten laatste de 18^{de} eeuw geen bebouwing of ingrijpende verstoringen.
2	Verkenkend archeologisch booronderzoek (optioneel)	- Indien uit het landschappelijk booronderzoek blijkt dat er een potentieel is voor de aanwezigheid van een paleobodem of andere steentijdgevoelige lagen kunnen verkennende boringen worden uitgevoerd. - Veldkarteringen in de omgeving van het onderzoeksgebied tonen grote aantallen vindplaatsen van steentijdartefacten.
	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 steentijdpotentieel (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. - Bureauonderzoek wijst op een mogelijk doorlopende menselijke aanwezigheid vanaf de steentijden. Door middel van proefsleuven kunnen grondsporensites uit alle periodes in kaart worden gebracht

Tabel 2: Overzicht voorgestelde onderzoeksstrategie in de voorgestelde volgorde van uitvoering. (Milis 2022, 50)

3 AFWIJKINGEN T.A.V. PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

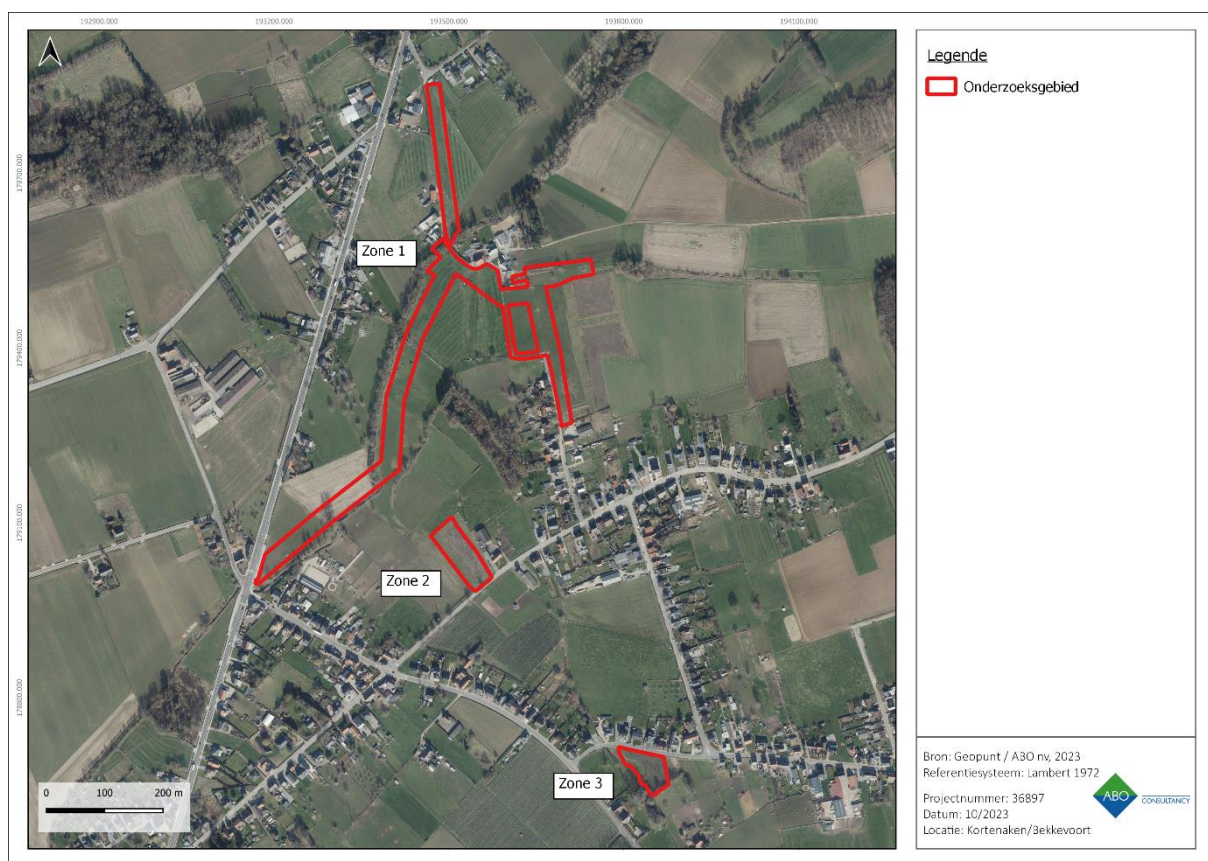
In het programma van maatregelen van de archeologienota met ID 27698 waarvan akte werd genomen (Milis 2023) werd verder onderzoek voorgeschreven voor drie zones binnen het projectgebied, te weten (Figuur 3):

- **Zone 1 (43.833,92m²):** Aaneengesloten werkzones en bufferbekken in het noorden van het projectgebied.
- **Zone 2 (5.529,62m²):** Terrein voor grondverbetering aan de Halensebaan.
- **Zone 3 (3.717,93m²):** Bufferbekken aan de Boterbergstraat.

Het programma van maatregelen voorzag vanuit praktische overwegingen de voorgaande zonering. De afzonderlijke zones vormen samen immers geen aaneengesloten geheel. In samenspraak met het Agentschap Onroerend Erfgoed werd besloten om deze zonering om te zetten in een fasering. De initiatiefnemer vereist voor de geplande werkzaamheden een zo snel mogelijke ingebruikname van het terrein voor grondverbetering aan de Halensebaan (zone 2); hiervoor kan niet gewacht worden op de grondverwerving binnen zones 1 en 3.

Een fasering van het onderzoeksgebied op basis van de eerder vastgestelde zones is te verdedigen. De afzonderlijke zones hebben alle drie immers een respectievelijke grootte die voldoende is om archeologisch vooronderzoek met een kans op kennisvermeerdering uit te voeren. Verder vormen de zones samen geen aaneengesloten gebied: zo ligt zone 2 op ongeveer 120m ten zuidoosten van zone 1, en ligt zone 3 op zijn beurt op 350m ten zuidoosten van zone 2.

Om verwarring te vermijden werd besloten om dezelfde nummering van de zones te gebruiken voor de fases. Voorliggende nota handelt over het archeologisch vooronderzoek binnen fase 2 (zone 2, het terrein voor grondverbetering aan de Halensebaan). Het uit te voeren vooronderzoek binnen fases 1 & 3 wordt beschreven in het programma van maatregelen van deze nota.



Figuur 3: Voorgestelde zonering van het onderzoeksgebied uit het PVM van de AN (Milis 2022, 51)

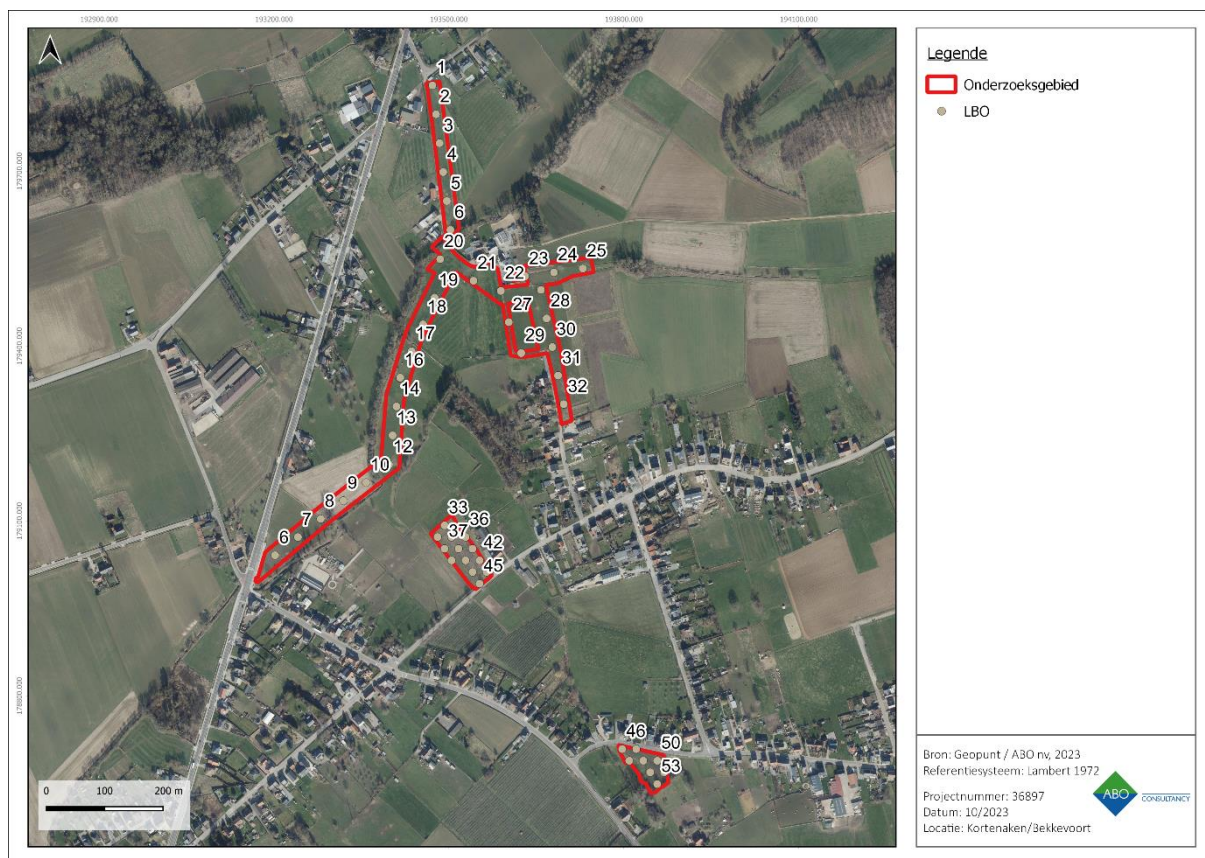
4 LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK (2024D97)

4.1 INLEIDING

De landschappelijke boringen werden uitgevoerd volgens het advies dat werd uitgeschreven in het Programma van Maatregelen van archeologienota met ID 27698 (Milis 2022), opgesteld door ABO nv, waarvan akte werd genomen. In totaal werden in het PVM over de verschillende zones van het projectgebied 53 landschappelijke boringen voorgeschreven (Tabel 3, Figuur 4).

Zone	Oppervlakte (m ²)	Grid	Boordiameter	Aantal
Zone 1	43.833,92	Lineair 50m	7cm	32
Zone 2	5.529,62	24mx20m	7cm	13
Zone 3	3.717,93	24mx20m	7cm	8

Tabel 3: Gegevens van de landschappelijke boringen uit het Programma van Maatregelen. (Milis 2023)



Figuur 4: Orthofoto (2022) met weergave van de indicatieve locaties van landschappelijke boringen.

4.2 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 projectgebied. Hierbij werd getracht een antwoord op onderstaande vragen te formuleren voor de verschillende zones van het onderzoeksgebied:

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, 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?		
3. Wat is de genese en ouderdom van de aardkundige eenheden?		

Tabel 4: Onderzoeksvragen met betrekking tot het landschappelijk booronderzoek uit het PVM van de archeologienota. (Milis, 52-53)

Op basis van de resultaten van dit booronderzoek dient per zone bepaald te worden of en, indien ja, welke verdere stappen er ondernomen moeten worden naar vervolgonderzoek toe in uitgesteld traject (archeologisch booronderzoek, proefputten, proefsleuven, 'geen maatregelen',...).

4.3 ONDERZOEKSSTRATEGIE EN UITVOERING

Het veldwerk binnen fase 2 werd uitgevoerd op donderdag 11 april 2024 door archeoloog Sander Milis van ABO nv. Het terrein is volledig in gebruik als landbouwgebied (Figuur 5). Binnen de westelijke en noordelijke rand bevinden zich kniehoge grassen, centraal de resten van een graanakker. Het terrein is langsheen de Halensebaan niet omheind en wordt in het zuiden begrensd door diezelfde weg, in het westen en noorden door weides en in het oosten door bebouwing (woning met stallen). Een met bouwpuin verharde veldweg loopt langsheen de zuidwestelijke boord. Er werden enkele plassen met oppervlaktewater aangetroffen op het terrein. Het weer tijdens het uitgevoerde veldwerk was bewolkt maar droog en windstil met temperaturen rond de 15°C. Het veldwerk kon probleemloos worden uitgevoerd.

Er werd afgeweken van het PVM betreft de nummering van de boringen. In het PVM werd de nummering over de drie zones verdergezet (Figuur 6). Tijdens het LBO werden de boringen op het terrein apart genummerd van 1 tot en met 13 ten voordele van de leesbaarheid van het rapport. De boringen werden geplaatst met een edelmanboor met een diameter van 7cm. Overal werd tot op minstens 30cm diep in de C-horizont geboord. De dieptes van de boringen schommelen tussen de 0,65m-mv en 0,90m-mv, met

een gemiddelde diepte van 0,80m-mv. De boorbeschrijvingen worden als bijlage aan deze fiche toegevoegd.



Figuur 5: Omstandigheden op het terrein te fase 2 ten tijde van het landschappelijk bodemonderzoek.



Figuur 6: Orthofoto (2022) met aanduiding van de geadviseerde boringen uit het Programma van Maatregelen. (Milis 2022, 54)

Boring	X (Lambert 1972)	Y (Lambert 1972)	Z (m-TAW)
1	193.492,70	179.092,52	42,96
2	193.480,70	179.072,52	42,80
3	193.504,70	179.072,52	42,89
4	193.528,70	179.072,52	43,05
5	193.492,70	179.052,52	42,64
6	193.516,70	179.052,52	42,84
7	193.540,70	179.052,52	42,96
8	193.504,70	179.032,52	42,83
9	193.528,70	179.032,52	42,87
10	193.552,70	179.032,52	42,97
11	193.540,70	179.012,52	43,01
12	193.564,70	179.012,52	43,10
13	193.552,70	178.992,52	43,34

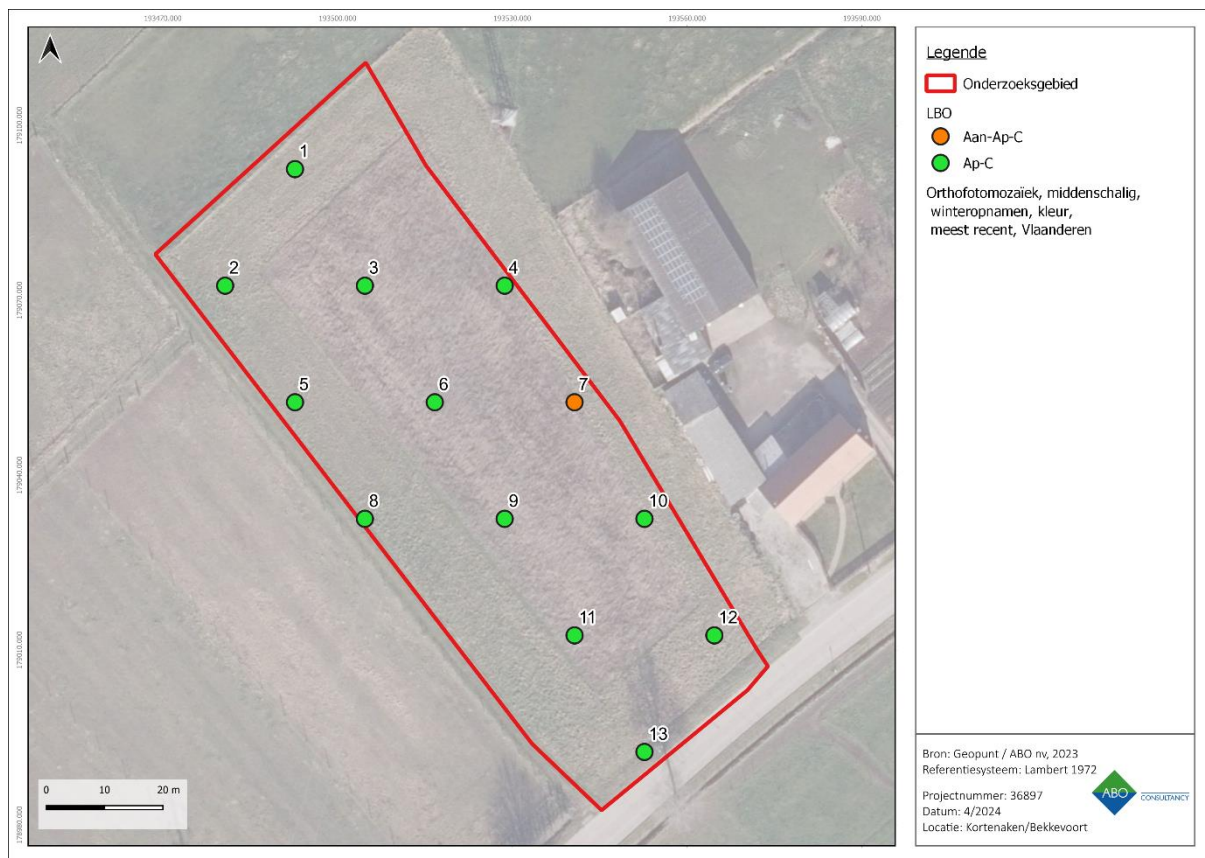
Tabel 5: Coördinaten (Lambert 1972) en hoogte (mTAW) van de landschappelijke boringen binnen fase 2.

4.4 RESULTATEN LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK

Binnen het onderzoeksgebied werden in de 13 geplaatste boringen twee verschillende bodemsequenties aangetroffen, namelijk: **Ap-C** en **Aan-Ap-C**. Per aangetroffen bodemsequentie wordt één typeboring in detail besproken. Aangetroffen bodemhorizonten bestaan uit zandleem tenzij uitdrukkelijk anders aangegeven. Tabel 6 en Figuur 7 geven een overzicht van welke bodemopbouw in welke boring is aangetroffen:

Sequentie	Boringen
Ap-C	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Aan-Ap-C	7

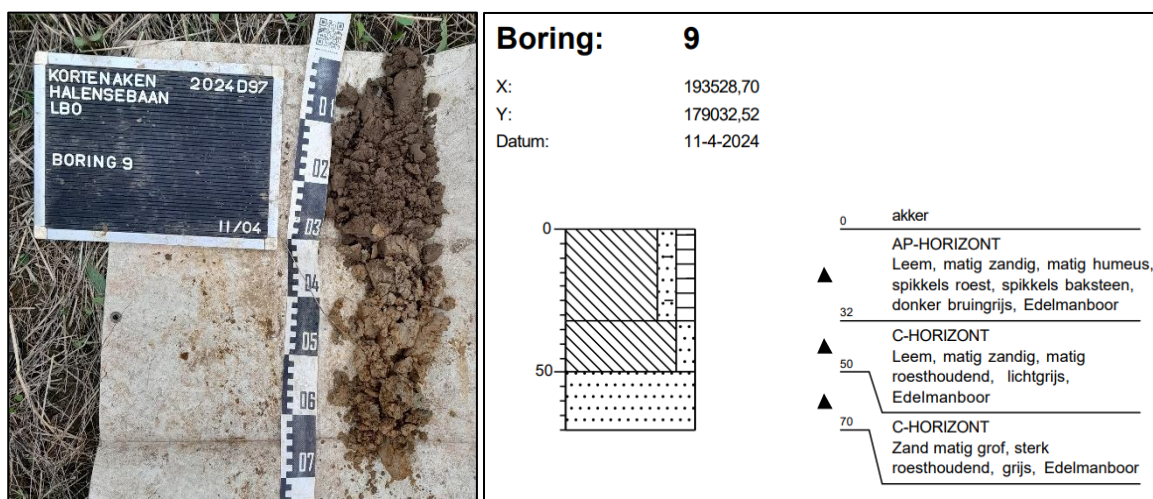
Tabel 6: Overzicht van de aangetroffen bodemsequenties per boring binnen fase 2.



Figuur 7: Orthofoto (2023) met aanduiding van de boorlocaties en de resultaten per individuele boring.

4.4.1 AP-C

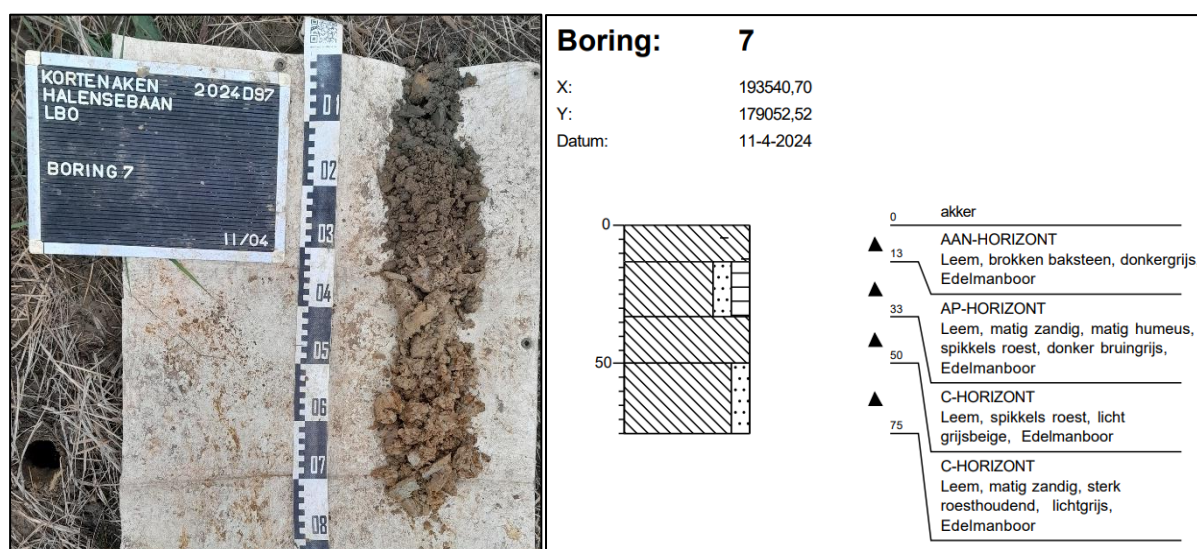
In 12 van de 13 geplaatste boringen werd de bodemsequentie **Ap-C** aangetroffen (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12 & 13). De aangetroffen ploeglaag had een variabele diepte tussen de 25cm en 45cm met een gemiddelde van 35cm. De Ap-horizont is in al deze boringen gelijkaardig: steeds donkergrijs van kleur, humeus, bestaande uit zandleem met roestspikkels. Sporadisch worden baksteenbrokjes en plastic aangetroffen. Rechtstreeks onder de ploeglaag volgt na een scherpe aflijning de C-horizont. De kleur van de C-horizont varieert van lichtgrijs tot beige. Deze horizont bestaat steeds uit zandig leem, is vochtig en roestig. In boringen 6 en 8, die zich naast elkaar bevinden in het boorgrid, werden ook mangaanconcreties aangetroffen. Op variabele diepte werd in sommige boringen ook een zandige C-horizont aangeboord (boring 1, 2, 4, 6, 9, 10). Deze bestaat uit uiterst roestig matig grof zand en is vochtig tot nat. **Boring 9** (Figuur 8) geeft duidelijk deze sequentie van lemige donkergrijze Ap, lemige beigegrijze C en onderliggende uiterst zandige roestige C-horizont weer.



Figuur 8: Foto (links) en boorbeschrijving (rechts) van boring 9.

4.4.2 AAN-AP-C

Deze bodemsequentie werd enkel in **boring 7** aangetroffen (Figuur 9). In deze boring werd eveneens de voorgenoemde sequentie van lemige donkergrijze Ap, lemige roestige C en onderliggende zandige en uiterst roestige C-horizont aangetroffen. Bovenop deze sequentie bevond zich echter ook een pakket van 13cm van heterogene donkergrijze leem met baksteenbrokken en beigegele vlekken. Deze horizont wordt gezien als een aangevoerd antropogeen pakket dat met grote waarschijnlijkheid verbonden kan worden aan de boerderij die zich langs dezelfde grens van het onderzoeksgebied bevindt.



Figuur 9: Foto (links) en boorbeschrijving (rechts) van boring 7.

4.5 TERUGKOPPELING BODEMKAART

Op de bodemkaart worden ter hoogte van het onderzoeksgebied fase 2 de volgende bodemtypes gekarteerd (Figuur 10):

- **Lhc/sLhc:** Natte zandleembodem met sterk gevlekte verbrokkelde textuur B-horizont. Humeuze bovengrond is grijsbruin met roestverschijnselen. Bleekgrijze tot gele uitlogingshorizont. Verbrokkelde bruinachtige textuur B-horizont met grillige vlekken en roest. De 's' verwijst naar een variant met een zandsubstraat op geringe diepte (minder dan 0,75m-mv).

- **OB:** Gronden waarvan het originele bodembestand niet gekend is of sterk beïnvloed is door bebouwing.

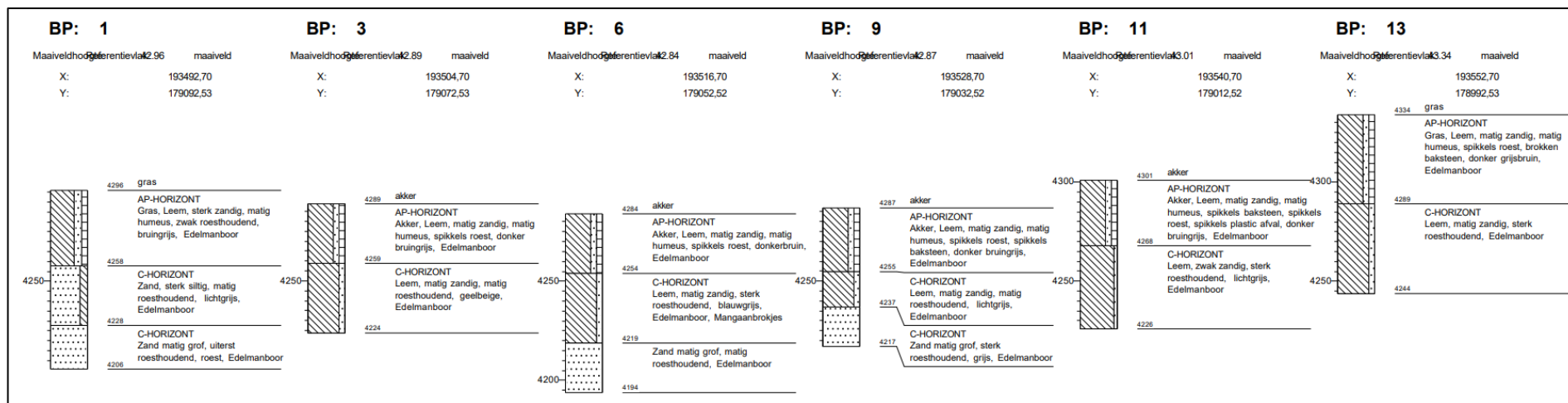
In alle boringen werd een gelijkaardige bodemopbouw aangetroffen van een donkergrijze Ap-horizont opgevolgd door een bleke, roestige C-horizont. In verschillende boringen werd ook een zandsubstraat aangetroffen op geringe diepte. In dit opzicht zijn er overeenkomsten met het gekarteerde bodemtype slhc. Echter ontbreekt de bij deze sequentie vernoemde bruinachtige textuur B-horizont. Deze B-horizont lijkt verdwenen ten zijn ten gevolge van menselijke handelingen en er kan aldus gesproken worden over een OB-horizont.

Binnen het onderzoeksgebied werden 2 transecten getrokken en beschreven. **Transect 1** loopt van het noordwesten naar het zuidoosten over boorpunten 1, 3, 6, 9, 11 en 13 (Figuur 11). Uit dit transect blijkt dat het onderzoeksgebied lichtelijk komvormig is: de middelste boorpunten zijn het diepst gelegen. De Ap-horizont heeft overal een gelijkaardige diepte die de glooiing van het terrein volgt. Het zandsubstraat uit zich het sterkst in de bodem van de kom. In boring 1 is de bovenste zandige C immers sterk lemig.

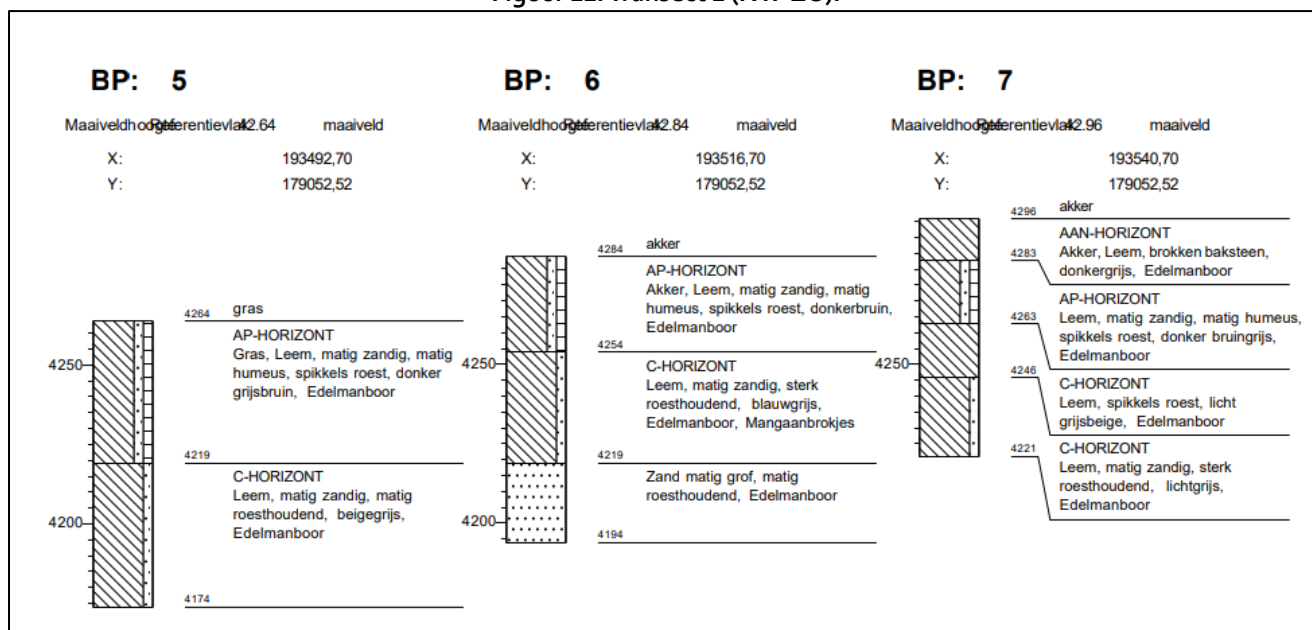
Transect 2 loopt van het westen naar het oosten over boorpunten 5, 6 en 7 en toont een gestage daling van het terrein in westelijke richting richting de Begijnenbeek (Figuur 12). De Aan-horizont in het oosten heeft een minieme impact: de onderliggende Ap-horizont volgt nog steeds de glooiing van het terrein. Ook hier is het centrale gedeelte van het terrein zandiger.



Figuur 10: Bodemkaart met aanduiding van de transecten.



Figuur 11: Transect 1 (NW-ZO).



Figuur 12: Transect 2. (W-O)

4.6 BESLUIT LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK

Op basis van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek kan een antwoord geformuleerd worden op de onderzoeksvragen:

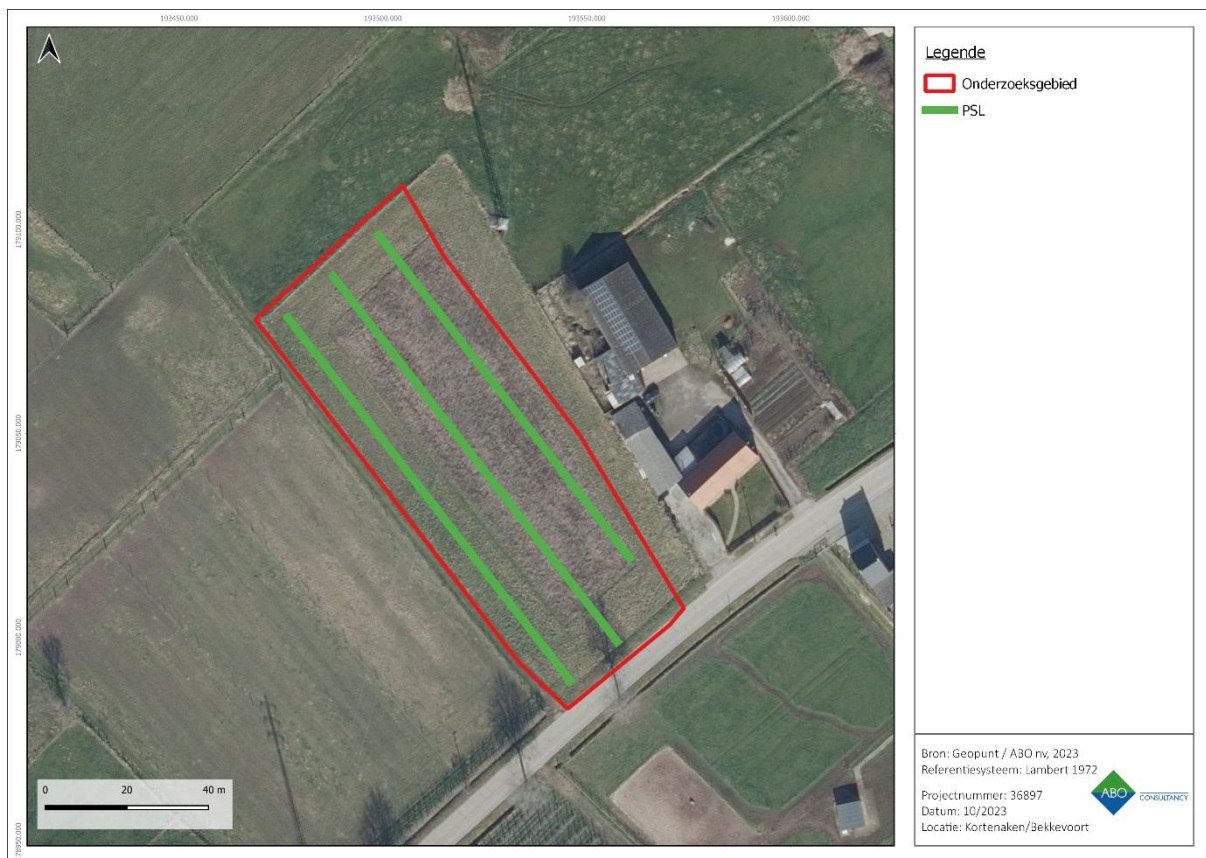
Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
1. Komt de aardkundige opbouw overeen met de bestaande en ontsloten gegevens?	Ja	a. Welke lithologische karakteristieken (o.a. textuur, kleur, bijmenging, watertafel, vochtigheid en overgangen) kunnen worden waargenomen? b. Welke horizonten kunnen worden waargenomen? 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, bijmenging, kleur, watertafel, vochtigheid en overgangen) kunnen worden waargenomen? De Ap-horizont is een ploeglaag uit zandleem met steeds een donkergrijze tot donkergrijsbruine kleur met roestvlekjes. Sporadisch worden baksteenbrokjes en plastic aangetroffen. De onderliggende C-horizont bestaat eveneens uit lemig zand en is bleekgrijs tot beige van kleur en roestiger. In sommige boringen werd een uit grof zand bestaand substraat aangetroffen dat uiterst roestig was. Overgangen tussen individuele horizonten zijn duidelijk afgelijnd. Hoewel grondwater niet aangeboord werd, waren alle aangetroffen horizonten vochtig en ook vochtiger in de diepte. Leemgrond laat moeilijker water door dan zand, wat ook de aanwezigheid van oppervlaktewater verklaart. b. Welke horizonten kunnen worden waargenomen? Ap- en C-horizonten; in boring 7 werd deze sequentie afgedekt door een Aan-horizont. c. Zijn er ontbrekende horizonten? Hoe kan dit verklaard worden? Op de bodemkaart worden bodems met een aanwezige bruinachtige textuur B-horizont gekarteerd. In alle boringen volgde de C-horizont echter rechtstreeks op de ploeglaag. Het is onduidelijk of er zich nooit een B-horizont gevormd heeft dan wel dat deze door menselijk ingrijpen verdwenen is. d. Wat zeggen de sedimenten over de waterhuishouding? Leemgrond laat moeilijker water door dan zand, wat ook de aanwezigheid van oppervlaktewater verklaart. Er is sprake van een gunstige waterhuishouding. e. Zijn er één of meerdere begraven bodems aanwezig? Neen. f. Zijn er indicaties voor erosie? Neen. g. Wat is de omvang van deze anomalie? Binnen nagenoeg het gehele onderzoeksgebied (met uitzondering van het zuidoosten) werd op de bodemtypekaart een bodem met

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
		textuur B-horizont gekarteerd. Deze werd echter nergens aangetroffen. h. Is de anomalie natuurlijk of antropogeen? Vermoedelijk is de anomalie antropogeen maar een natuurlijke oorsprong kan niet uitgesloten worden. i. Welke processen hebben deze anomalie veroorzaakt? Het lijkt waarschijnlijk dat er wel degelijk een B-horizont bestond die echter verdwenen is ten gevolge van landbouwactiviteiten. Het is anderzijds ook mogelijk dat er zich nooit een B-horizont gevormd heeft binnen het onderzoeksgebied. j. Zou deze anomalie een afwezigheid van archeologische resten kunnen veroorzaken? De afwezigheid van een B-horizont verkleint de kans op aanwezige in situ steentijdartefactensites. De vastgestelde Ap-horizont is echter relatief dun. Het kan niet uitgesloten worden dat er zich nog sporensites bevinden binnen het onderzoeksgebied.
2. Wat is de ruimtelijke variatie in lithostratigrafische opbouw?		
Over het gehele onderzoeksgebied werd een gelijkaardige bodemopbouw aangetroffen.		
3. Wat is de genese en ouderdom van de aardkundige eenheden?		
Quartair.		

Tabel 7: Beantwoording van de onderzoeksvragen van het landschappelijk bodemonderzoek in fase 2.

Binnen het onderzoeksgebied fase 2 werden 13 boringen geplaatst. In alle boringen werd een gelijkaardige bodemopbouw aangetroffen bestaande uit een donkergrijze lemige en roestige ploeglaag (Ap) onmiddellijk gevolgd door de lemige bleke en roestige C-horizont. Onder enkele boringen werd een gekarteerd zandsubstraat teruggevonden. De aangetroffen ploeglaag heeft een dikte van 25cm tot 45cm en is gemiddeld 35cm dik. De opdrachtgever plant de inrichting van een terrein voor grondverbetering waarbij de toplaag tot op 0,30m-mv afgegraven zal worden. Ook zal tijdens de werken het terrein betreden worden door zware machines. Een buffer van 50cm tot het archeologisch vlak dient dus in acht genomen te worden. Omwille van het ontbreken van de gekarteerde B-horizont of andere steentijdgevoelige lagen wordt de kans op het aantreffen van in situ steentijdartefactensites als laag ingeschat. **Verder vooronderzoek in functie van het opsporen van steentijdartefactensites wordt dus niet aanbevolen.**

Eventueel aanwezige sporensites worden bedreigd door de geplande werkzaamheden. **Een proefsleuvenonderzoek wordt aanbevolen.** In het Programma van Maatregelen van de archeologienota waarvan akte werd genomen, wordt een indicatief proefsleuvenplan opgesteld (Figuur 13). Bij een proefsleuvenonderzoek is een totale dekkingsgraad van 12,5% het uitgangspunt, waarvan 10% voor de sleuven en 2,5% voor kijkvensters en dwarssleuven. Fase 2 heeft een oppervlakte van 5.529,62m². Het indicatief plan toont 3 proefsleuven van 2m breed met een onderlinge tussenafstand van 13m en een totale oppervlakte van 652m², goed voor een dekkingsgraad van 11,79%. Dit percentage is relatief hoog maar laat alsnog ruimte voor 39m² aan kijkvensters om het totale percentage van 12,5% te bereiken.



Figuur 13: Indicatief proefsleuvenplan uit het Programma van Maatregelen van de archeologienota. (Milis 2023)

5 PROEFSLEUVENONDERZOEK (2025A67)

5.1 INLEIDING

Vanaf het neolithicum worden archeologische resten doorgaans aangetroffen als sporensites. Door de complexe samenhang van deze sporen kan een archeologisch booronderzoek hierover geen afdoende uitspraken doen. Proefsleuven, waarbij een statistisch representatief deel van het terrein opgegraven wordt, is een geschikte methode om sporensites in kaart te brengen als ook om inzicht te genereren inzake de aard, de ruimtelijke spreiding, de datering en de bewaring ervan.

Het bureauonderzoek zoals weergegeven in de archeologienota met ID 27698 (Milis 2022) kon geen eenduidige aan- of afwezigheid van archeologische erfgoedwaarden aantonen ter hoogte van fase 2 (toekomstig terrein voor grondverbetering, voorliggende fase 2) binnen het projectgebied. Het landschappelijk bodemonderzoek kon binnen fase 2 een matige bodembewaring vaststellen waarbij de ploeglaag op geringe diepte overging in de moederbodem.

Mogelijk?	Nuttig?	Schadelijk?	Noodzakelijk?
Ja	Proefsleuven geven inzicht in eventuele aanwezige sporensites en hun aard en omvang.	Ja en nee. Hoewel deze bodemingreep het bodemarchief lokaal verstoort, beperkt deze methode de bodemingrepen tot een minimum, terwijl grondsporen opgespoord kunnen worden.	Ja, een proefsleuvenonderzoek is immers aangewezen om de aan- of afwezigheid van sporensites na te gaan.

Tabel 8: Overzicht toepasbaarheid, uitvoerbaarheid en noodzakelijkheid van het proefsleuvenonderzoek.

5.2 DOEL VAN HET PROEFSLEUVENONDERZOEK

Voor het bepalen van de strategie in de volgende stappen van het onderzoekstraject moet vooreerst een wetenschappelijk onderbouwd antwoord gegeven worden op de volgende onderzoeksvragen die in de oorspronkelijke archeologienota met ID 27698 gesteld werden (Milis 2022). Een overzicht:

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 meerdere 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 gepaarde fasering?
	Nee	a. Wat kan de afwezigheid ervan verklaren? b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen?

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
		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 meerdere 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 archeologisch 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? - Welke site-specifieke vragen moeten bij een eventueel vervolgonderzoek door middel van een opgraving, beantwoord worden? - Is voor het beantwoorden van deze vragen aanvullend natuurwetenschappelijk onderzoek nodig? Zo ja, welk? En welk type staalnamen, inclusief hoeveelheid, is hiervoor noodzakelijk? - Waarop moet specifiek gelet worden tijdens het vervolgonderzoek, zowel op methodologisch als strategisch vlak? - Kan er een inschatting gemaakt worden over budget, tijdsduur, personeelsbezetting, personeelskwalificaties en gespecialiseerde begeleiding bij een vervolgonderzoek?
10.		Zijn er structuren/sporen die bijzondere aandacht verdienen bij evt. vervolgonderzoek?
11.		Welk kennispotentieel heeft de archeologische site op regionaal niveau en in breder perspectief?

Tabel 9: Overzicht onderzoeksvragen proefsleuvenonderzoek. (Milis 2022, 66-68)

5.3 ONDERZOEKSSTRATEGIE EN UITVOERING

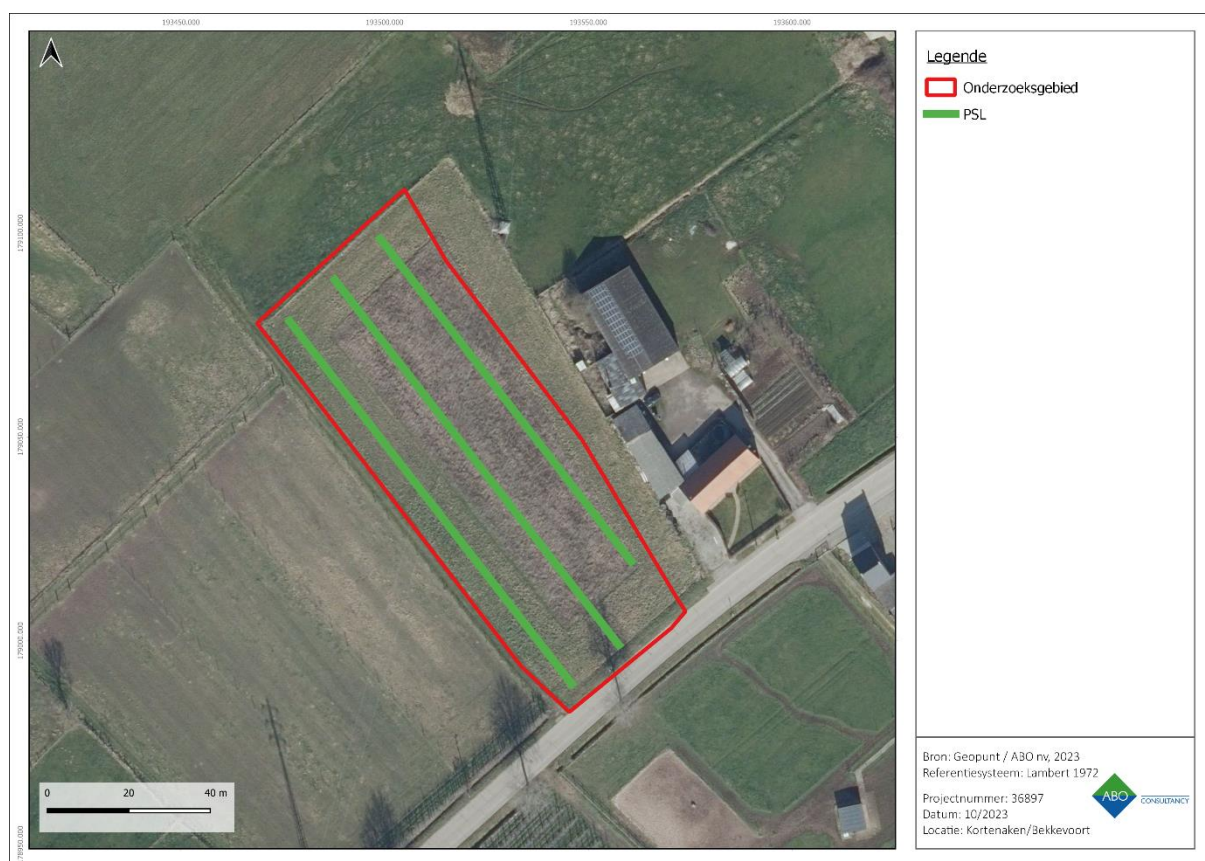
5.3.1 ONDERZOEKSSTRATEGIE VOLGENS PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

Bij een proefsleuvenonderzoek is een dekkingsgraad van 12,5 % het uitgangspunt, waarvan 10 % voor de sleuven en 2,5 % voor kijkvensters, dwarssleuven en volgsleuven. Het indicatief proefsleuvenplan uit de archeologienota (Figuur 14) kon in grote lijnen gevolgd worden.

Fase 2 van het onderzoeksgebied heeft een oppervlakte van 5.529,62m². Op het indicatief proefsleuvenplan werd rekening gehouden met een buffer van 5m tot de randen van het onderzoeksgebied. De 3 ingetekende sleuven van het indicatief proefsleuvenplan hebben een totale oppervlakte van 652m², goed voor een dekkingsgraad van 11,79%. Dit laat nog ruimte voor 39.26m² (0,71%) aan dwarssleuven en kijkvensters. De rechthoekige vorm van het terrein leent zich uitstekend voor de plaatsing van sleuven met een gelijke oriëntatie en regelmatige onderlinge tussenafstand.

Naam	Totale oppervlakte	Indicatieve sleufoppervlakte	Maximale onderlinge afstand	Sleufbreedte	Aantal
Fase 2 (TvG)	5.529,62m ²	652m ²	13m	2m	3

Tabel 10: Technische gegevens voor het voorgestelde proefsleuvenonderzoek.



Figuur 14: Orthofoto (2022) met aanduiding indicatief proefsleuvenplan zone 2 uit de archeologienota (Milis 2022, 70).

Voor de aanleg van de proefsleuven wordt een graafmachine ingezet met een platte graafbak zonder tanden (CGP 8.6.2/3). In regel wordt één vlak aangelegd dat wordt onderzocht zoals beschreven in CGP 6.8.1.1. tot en met 8.6.1.9.

De diepte wordt continu bijgestuurd op basis van putwandprofielen. Op basis van de putwanden wordt gekeken of zich dieperliggende niveaus met archeologische sporen en/of vondsten kunnen voordoen. In het voorkomende geval wordt op dit dieperliggend niveau (mar binnen de bedreigd bodemdiepte) lokaal een opgravingsvlak aangelegd en wordt dit ook onderzocht zoals beschreven in CGP 6.8.1.1. tot en met 8.6.1.9.

Verder gelden volgende praktische richtlijnen:

- i. Boringen (edelman $\varnothing$ 7cm) worden uitgevoerd in een selectie van de sporen indien dit noodzakelijk is om een inschatting te maken van de diepte van de sporen. De veldwerkleider bepaalt het aantal boringen;
 - ii. Volg- of dwarssleuven worden aangelegd indien dit noodzakelijk is om het inzicht in de structuur van de archeologische site te verhogen en bij te dragen tot het correct aflijnen van de zones van het terrein waar archeologisch erfgoed aanwezig is;
 - iii. Kijkvensters worden aangelegd om de schijnbare afwezigheid van sporen te verifiëren of om een spoor of concentratie van sporen waarvan de waardering en interpretatie niet duidelijk is, beter te kunnen onderzoeken. De kijkvensters worden op dezelfde wijze als proefsleuven aangelegd (CGP 8.6.3).
- De waardering en assessment van de vondsten gebeurt conform de CGP 11.3. en 12.5.9;
 - De staalname voor natuurwetenschappelijk materiaal gebeurt conform CGP 9.5.5;
 - De verwerking van de natuurwetenschappelijke stalen gebeurt conform de CGP 9.6.

5.3.2 UITGEVOERDE ONDERZOEKSSTRATEGIE

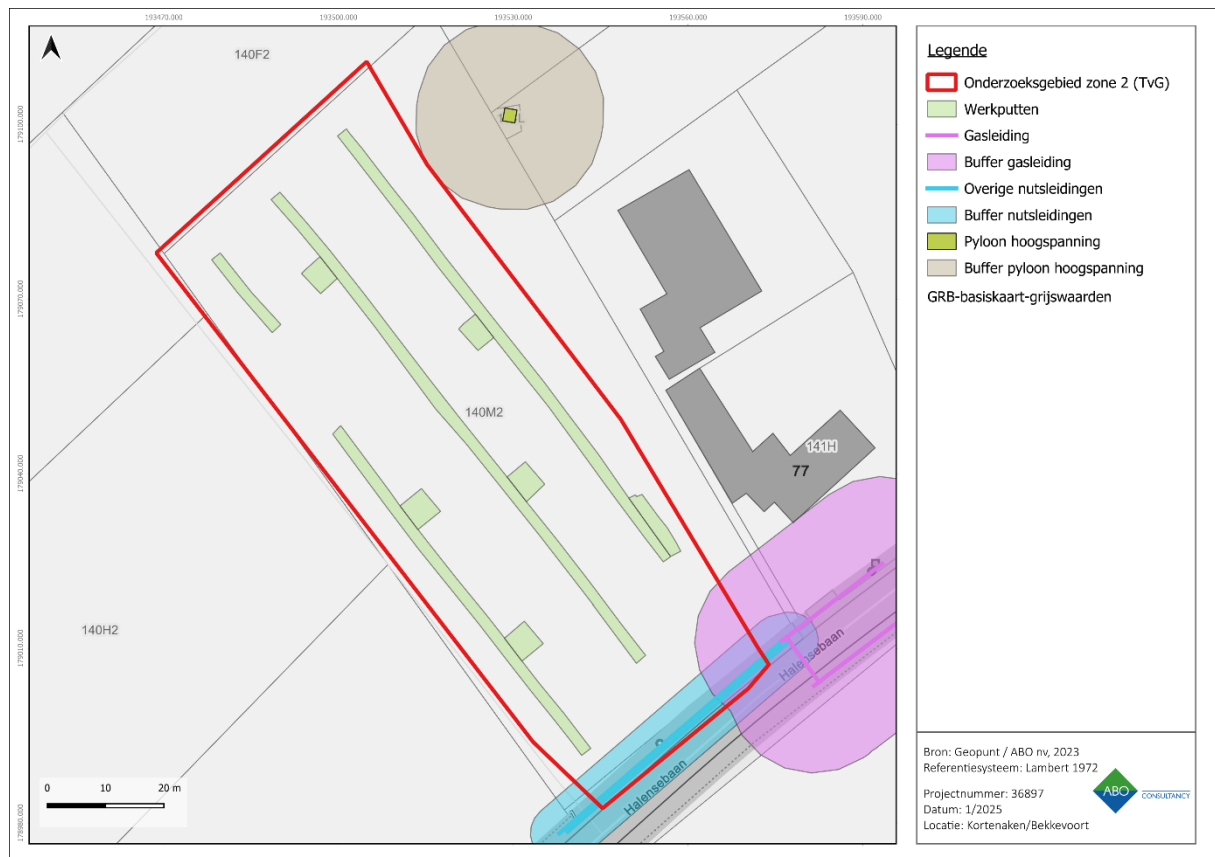
Het proefsleuvenonderzoek binnen fase 2 werd uitgevoerd op maandag 13 januari 2025 door archeologen Sander Milis & Layla Valvekens van ABO nv. De temperatuur lag rond het vriespunt. Het weer was aanvankelijk mistig met opklaringen en zon in de loop van de voormiddag. Het onderzoeksgebied was goed toegankelijk en vlak. Het terrein is in gebruik als landbouwgrond en begroeid met lage grassen. Bij uitvoer van het proefsleuvenonderzoek lag er sneeuw op het veld.

Binnen het onderzoeksgebied werden enkele obstakels vastgesteld. In het noordwesten van het onderzoeksgebied was sprake van oppervlaktewater; het aanleggen van werkput 1 moest hier onderbroken worden (Figuur 15). Ten noordoosten van het onderzoeksgebied bevindt zich een hoogspanningsmast. Voor aanvang van het veldwerk werden KLIP-plannen opgevraagd en contact opgenomen met netbeheerder Elia. De opgelegde veiligheidsmaatregelen werden gevolgd waaronder de belangrijkste:

- Geen bodemingrepen binnen een straal van 15m tot de betonfundering van de hoogspanningsmast.
- Een maximale werkhoogte van de kraan van 12,70m onder de hoogspanningsgeleiders (en tot een buffer van 7,30m aan weerszijde van de geleiders).

Zoals Figuur 15 toont, ligt het onderzoeksgebied buiten een buffer van 15m ten opzichte van de hoogspanningspyloon. Op het KLIP-plan is ten zuidoosten van het onderzoeksgebied een gasleiding zichtbaar. Figuur 15 toont dat een buffer van 15m ten opzichte van deze gasleiding ruimschoots gerespecteerd werd. Verder werden op basis van de KLIP-plannen overige nutsleidingen (laagspanning,

waterleidingen, telecomunicatie) binnen het onderzoeksgebied vastgesteld. Deze leidingen bevinden zich allen langs de Halensebaan in het zuidoosten van het onderzoeksgebied. Figuur 15 toont dat een buffer van 5m te opzichte van deze nutsleidingen ruimschoots gerespecteerd werd.



Figuur 15: GRB met werkputten en obstakels.

Er werden binnen het onderzoeksgebied drie proefsleuven aangelegd die genummerd werden in volgorde van aanleg (Figuur 16). Werkput 1 werd opgedeeld in twee afzonderlijke delen (WP1 & WP1.1) omwille van de aanwezigheid van oppervlaktewater. Verder werden in totaal 6 kijkvensters (twee per werkput) aangelegd die steeds aan een werkput verbonden waren (Tabel 11).

De totale oppervlakte van de aangelegde werkputten bedraagt 552,52m², goed voor een dekkingsgraad van 9,99% van het onderzoeksgebied. De totale oppervlakte van de kijkvensters bedraagt 135,55m², goed voor een dekkingsgraad van 2,45% van het onderzoeksgebied. De totale onderzochte oppervlakte bedraagt 688,07m², goed voor een **totale dekkingsgraad van 12,44%**.

Het onderzoeksgebied is rechthoekig van vorm en is volledig in gebruik als landbouwgrond. Bij uitvoering van het proefsleuvenonderzoek was bij aanvang 's ochtends sprake van dichte mist op het besneeuwde veld (Figuur 17, links). De weersomstandigheden hadden geen impact hadden op de uitvoering van het veldwerk. In het westen van het onderzoeksgebied was sprake van overtollig oppervlaktewater (Figuur 17, rechts). Dit water verhinderde de verdere uitbreiding van werkput 1. Ondanks het aanwezige oppervlaktewater kon, zoals eerder aangetoond, toch een representatieve dekkingsgraad van het onderzoeksgebied onderzocht worden.

Werkput	Oppervlakte (m ²)	Dekkingsgraad (%)
Werkput 1	138,30	
Werkput 1.1	31,02	
Werkput 2	201,53	
Werkput 3	181,67	
Totaal werkputten	552,52	9,99
Kijkvenster 1 (WP1)	22,96	
Kijkvenster 2 (WP1)	24,81	
Kijkvenster 3 (WP2)	19,61	
Kijkvenster 4 (WP2)	22,05	
Kijkvenster 5 (WP3)	18,72	
Kijkvenster 6 (WP3)	27,40	
Totaal kijkvensters	135,55	2,45
Totaal proefsleuvenonderzoek	688,07	12,44

Tabel 11: Oppervlaktes en dekkingsgraad van de uitgevoerde werkputten en kijkvensters.



Figuur 16: Orthofoto (2023) met aanduiding van aangelegde werkputten en kijkvensters.



Figuur 17: Mist en sneeuw bij aanvang van het veldwerk (links) en oppervlaktewater in het westen van het onderzoeksgebied (rechts).

5.4 RESULTATEN PROEFSLEUVENONDERZOEK

5.4.1 BODEMKUNDIGE PROFIELEN

Om de bodemkundige opbouw van het onderzoeksgebied te kunnen evalueren en de correcte aanlegdiepte van de proefsleuven te bepalen, werd er gebruik gemaakt van profielen. In totaal werden er 3 profielen uitgediept (Figuur 18). Binnen het onderzoeksgebied fase 2 werd reeds een landschappelijk bodemonderzoek (LBO) uitgevoerd waarvan de resultaten binnen deze nota vervat liggen (zie 1.1, p. 15). Het landschappelijk bodemonderzoek toonde binnen de volledige zone een matige bodembewaring waarbij de moederbodem op geringe diepte met een scherpe overgang rechtstreeks volgde op de ploeglaag. De aangetroffen profielen bevestigden het beeld uit het LBO; de 3 profielen worden als voldoende geacht om een correct beeld te geven van de bodemopbouw binnen het onderzoeksgebied.

In Tabel 12 worden de aangetroffen bodemsequenties gegeven met corresponderende profielen. Alle aangetroffen horizonten bestonden uit zandig leem, tenzij uitdrukkelijk anders aangegeven in de opvolgende beschrijvingen.



Figuur 18: Orthofoto (2023) met aanduiding van de profielen per werkput.

Bodemsequentie	Profielen
Ap1-Ap2-C	1, 2
Ap-C	3

Tabel 12: Aanduiding van aangetroffen bodemsequenties per profiel.

5.4.1.1 *BESCHRIJVING*

In profielen 1 en 2, beiden gelegen in de noordoostelijke wand van respectievelijk het zuidoosten en het noordwesten van werkput 1, werd een matige bodemopbouw aangetroffen waarbinnen twee verschillende ploeglagen aan te merken waren (**Ap1-Ap2-C**). Beide profielen zijn zichtbaar op Figuur 19. Aan het maaiveld bevindt zich een recente ploeglaag **(1)**. Deze horizont reikt tot 0,35m-mv in PR1 en 0,20m-mv in PR2 en is donkergrijsbruin, humeus en zandig met een losse structuur en plantenwortels. Hieronder volgt met een rechte overgang een oudere ploeglaag **(2)**. Wegens een gebrek aan vondsten en sporen binnen het onderzoeksgebied kan geen datering gegeven worden aan beide ploeglagen. Deze Ap2 is vaster van structuur, homogeen van kleur en bevat roestvlekjes. Op een diepte van 0,65m-mv in PR1 en 0,50m-mv in PR2 vangt met een scherpe aflijning de C-horizont aan **(3)**. De C-horizont is lichtgrijs tot beige van kleur en bevat veel roest. In PR2 werd op een diepte van 0,65m-mv een zandig substraat aangetroffen.

In profiel 3, gelegen in de noordoostelijke wand van het noordoosten van werkput 3, werd eveneens een matige bodemopbouw aangetroffen. In dit profiel werd echter enkel de horizont aangetroffen die in profielen 1 & 2 werd aangeduid als Ap1 **(1)**: een recente ploeglaag met een losse textuur (**Ap-C**). Ook hier vangt de C-horizont aan op geringe diepte **(2)**: al op 0,40m-mv is sprake van een bleke uitlogingshorizont met een variabele dikte van 5cm tot 15cm die overgaat in de erg roestige C-horizont **(3)** zoals ook aangetroffen in de andere profielen.



Figuur 19: Foto met aanduiding van waargenomen horizonten in profiel 1 in werkput 1 (links) en profiel 2 in werkput 1 (rechts).



Figuur 20: Foto met aanduiding van waargenomen horizonten in profiel 3 in werkput 3.

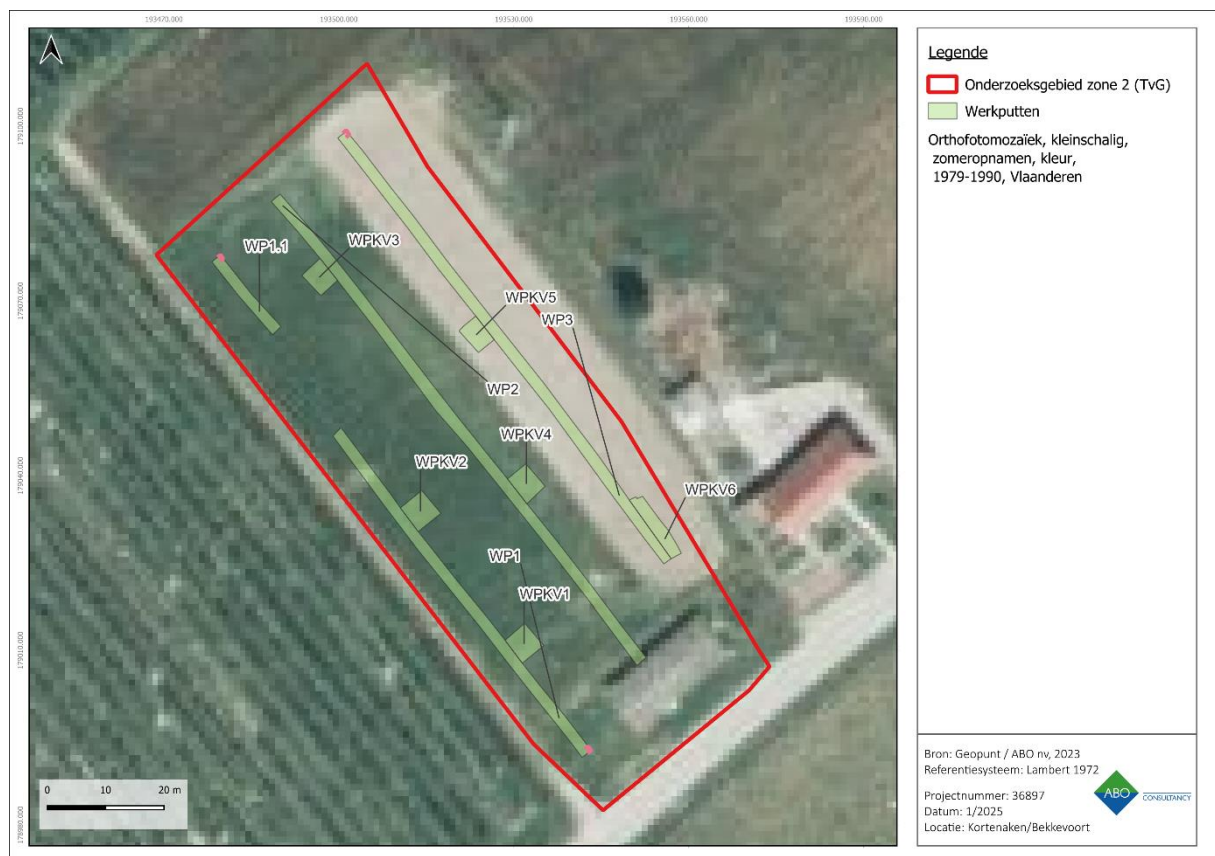
5.4.1.2 BODEMKUNDIGE VERGELIJKING

Er zijn grote overeenkomsten tussen de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek binnen fase 2 enerzijds en de bodemkundige vaststellingen uit het proefsleuvenonderzoek fase 2 anderzijds. In alle boorputten en profielen is steeds sprake van een matige bodembewaring waarbij de C-horizont op geringe diepte wordt aangetroffen. Boven de C-horizont zijn enkel cultuurlagen (ploeglagen) aanwezig en worden geen indicaties aangetroffen van een complexe bodemontwikkeling.

De bodemtypekaart karteert binnen het onderzoeksgebied vooral bodemtypes Lhc & sLhc: bodems met een aanwezige textuur B-horizont. Deze B-horizont werd niet aangetroffen bij het uitgevoerde veldwerk. Gezien de aanwezigheid van relatief diep reikende ploeglagen binnen het terrein, de bijkomende vastgestelde ploegsporen in het vlak (zie verder) alsook de afwezigheid van relevante archeologische sporen en vondsten, lijkt het aannemelijk dat het terrein historisch gezien steeds in gebruik is geweest als landbouwgrond. Indien binnen het terrein ooit sprake was van een complexe bodemontwikkeling, is

deze verdwenen ten gevolge van ploegen. Dit beeld kan kracht bijgezet worden door het herbekijken van historisch cartografisch en orthografisch materiaal.

De enige vastgestelde (historische) bebouwing binnen het onderzoeksgebied is enkel zichtbaar op de orthofoto uit 1986 (Figuur 21). Op deze foto is in het zuidoosten van het onderzoeksgebied, langs de Halensebaan, een structuur zichtbaar. Deze structuur is niet zichtbaar op eerdere of latere luchtfoto's en kaarten; dit doet vermoeden dat het om een tijdelijke structuur gaat. Bijkomend is langsheen de noordoostelijke rand van het onderzoeksgebied een homogene en scherp afgelijnde, lichte vlek zichtbaar. Mogelijk gaat het om een tijdelijke (verharde) werkzone in functie van werkzaamheden aan de hoogspanningsmast. Wellicht ligt deze werkzone mee aan de oorzaak van de afwezigheid van de oude ploeglaag in profiel 3.



Figuur 21: Orthofoto (1986) met zichtbare werfzone en structuur en aanduiding van werkputten, profielen.

5.4.2 BESCHRIJVING VAN HET SPORENBESTAND

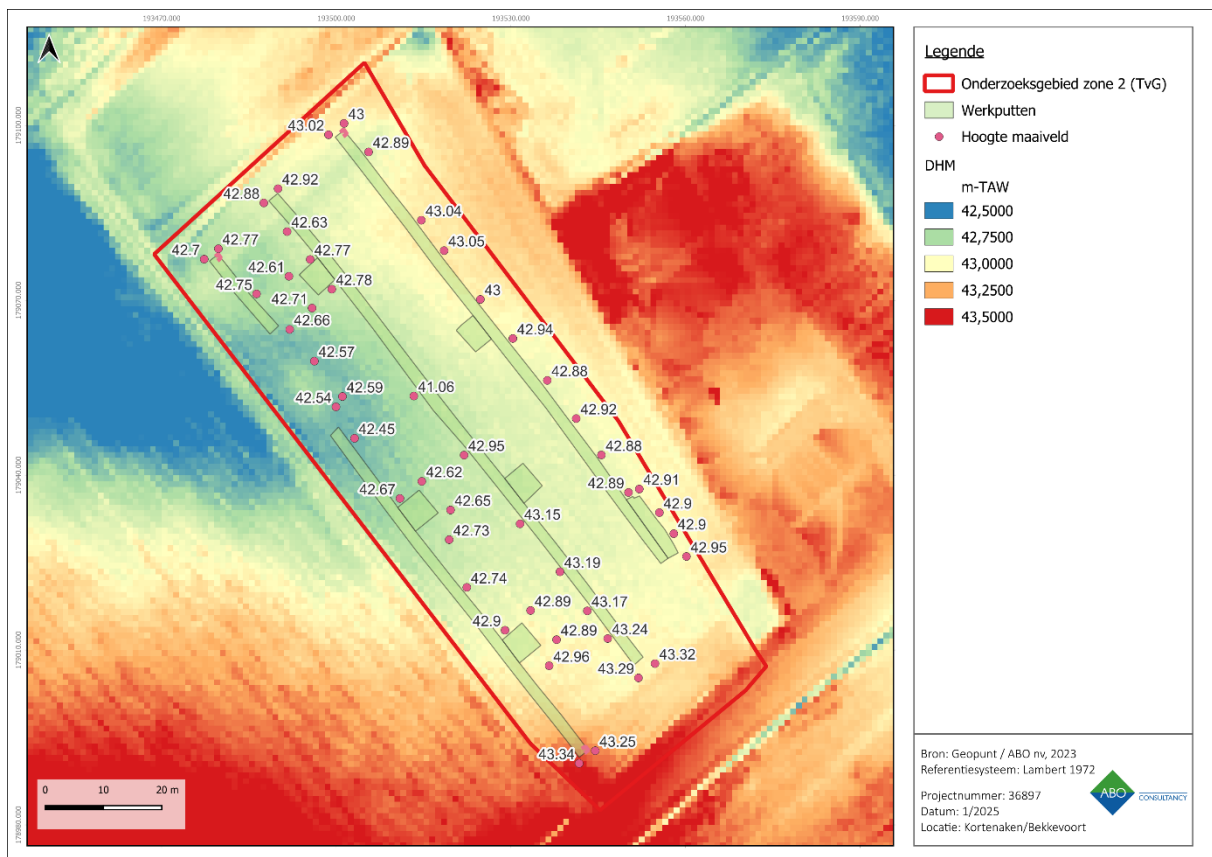
5.4.2.1 ARCHEOLOGISCH VLAK

Ter illustratie van de vastgestelde maaiveldhoogtes toont Figuur 22 het DHM van het onderzoeksgebied fase 2. De ingemeten hoogtes van het maaiveld binnen het onderzoeksgebied blijven tussen 42,45m-TAW² in het westen en 43,34m-TAW in het zuiden. Over het algemeen is een daling van het terrein in

² Centraal binnen het onderzoeksgebied werd binnen een hoogtepunt 41,06m-TAW ingemeten; ruim 1,5m lager dan de omliggende punten. Dit meetpunt bevindt zich pal onder de hoogspanningsgeleider en wordt aanzien als een elektromagnetische storing.

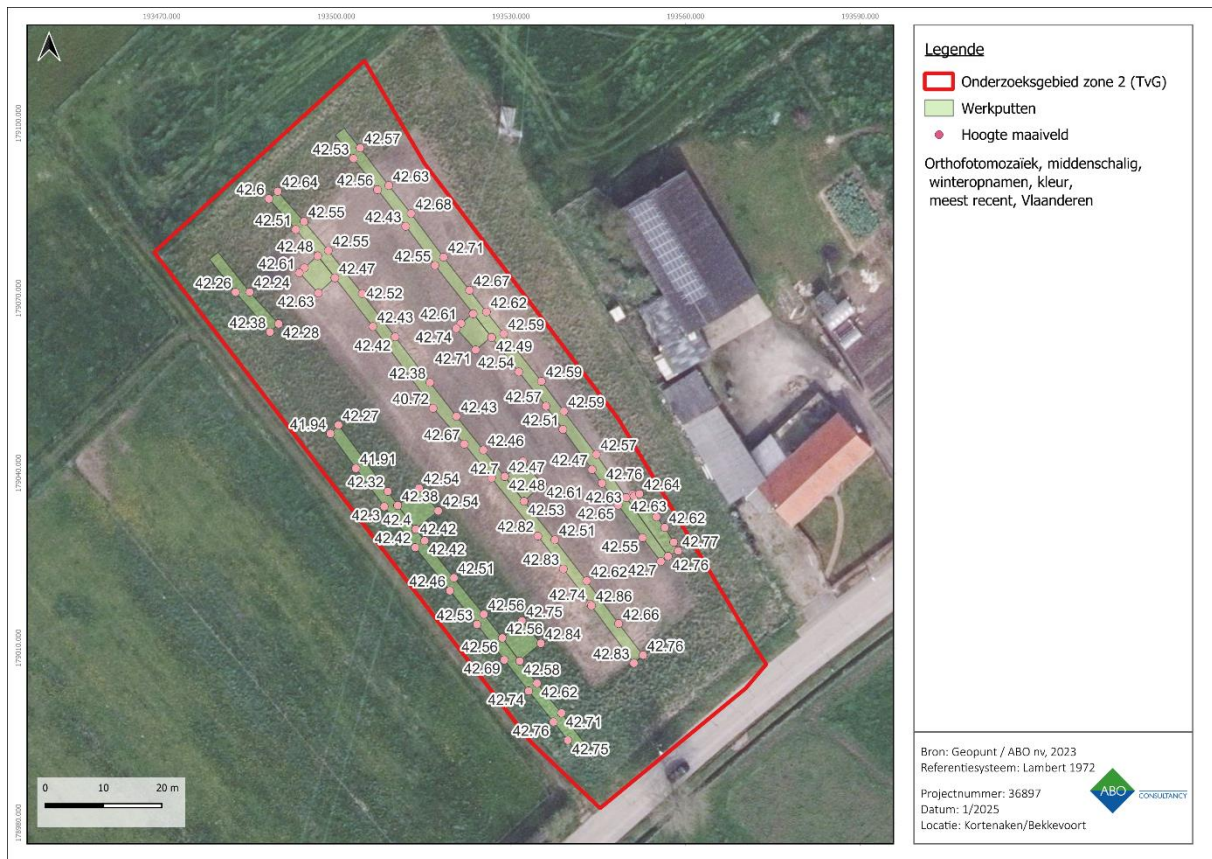
westelijke richting (richting de Begijnebeek) zichtbaar. De laagste hoogtes bevinden zich dan ook in het westen, waar werkput 1 niet verder aangelegd kon worden omwille van het oppervlaktewater.

De ingemeten hoogtes van het vlak worden weergegeven op Figuur 23. Deze geven waarden weer tussen 42,26m-TAW³ in het noordwesten en 42,77m-TAW in het zuidoosten. De gekozen diepte van aanleg van het vlak was steeds de top van de C-horizont. Op basis van de profielen bevond het vlak zich op een diepte van 0,35m-mv tot 0,55m-mv. Bij de weergegeven hoogtepunten van het vlak werden de punten ter hoogte van profielen weggelaten. Profielen worden standaard dieper uitgegraven dan het aangelegde vlak en zouden op deze kaart een vertekend beeld kunnen geven van de diepte van dit vlak.



Figuur 22: DHM met aanduiding van het onderzoeksgebied en hoogtes van het maaiveld.

³ Centraal binnen het onderzoeksgebied werd binnen een hoogtepunt 40,72m-TAW ingemeten; ruim 1,5m lager dan de omliggende punten. Dit meetpunt bevindt zich pal onder de hoogspanningsgeleider en wordt aanzien als een elektromagnetische storing.



Figuur 23: Orthofoto (2023) met aanduiding van de ingemeten hoogtes van het archeologisch vlak.

Volgende foto's geven een algemeen beeld van de toestand van het vlak in de aangelegde werkputten. De top van de C-horizont was steeds grijsig van kleur en leesbaar. Grote delen van de werkputten toonden een homogeen vlak zonder bijzonderheden zoals zichtbaar op de foto's uit werkput 1 en 3 (Figuur 24). Langgerekte recente verstoringen werden in alle werkputten aangetroffen; deze vielen op door een scherpe aflijning en donkergrijsbruine vulling (Figuur 25) en worden verder besproken onder Deel 1 5.4.3 (p. 38). In het westen van het onderzoeksgebied werd werkput 1 onderbroken omwille van overtollig water (Figuur 26).



Figuur 24: Zicht op een leesbaar vlak in werkput 1 (links) werkput 3 (rechts).



Figuur 25: Rechthoekige recente verstoringen in kijkvenster 6 (links) en werkput 1 (rechts).



Figuur 26: Instromend water in werkput 1 (links) en oppervlaktewater in de onmiddellijke omgeving.

5.4.2.2 ARCHEOLOGISCHE SPOREN

Er werd tijdens het proefsleuvenonderzoek in fase 2 slechts één spoornummer toegekend. Het spoor werd ingemeten, in het vlak gefotografeerd en beschreven, gecoupeerd en ingetekend. Hiernaast werden recente verstoringen en natuurlijke sporen aangetroffen die verder besproken worden (Figuur 27).

Spoor 1 werd aangetroffen in het noorden van werkput 2 (Figuur 28). Het spoor is rond met een diameter van 0,25m. De aflijning van het spoor in het vlak is vaag, de vulling is vrij homogeen grijs met roestvlekken. In de coupe vertoont het spoor een duidelijk conische vorm en wordt het beschouwd als paalkuil. Het diepste punt van het spoor ligt zo'n 24cm onder het vlak. Een gebrek aan verdere sporen in de omgeving of vondsten in het spoor maken het niet mogelijk om het te dateren.



Figuur 27: Orthofoto (2023) met aanduiding van archeologische sporen, natuurlijke sporen en recente verstoringen.



Figuur 28: Vlakfoto (links), coupefoto (midden) en tekening (rechts) van spoor 1 in werkput 2.

5.4.3 RECENTE VERSTORINGEN

Binnen het onderzoeksgebied werden verschillende rechtlijnige recente verstoringen aangetroffen. Enkel de meest prominente en zichtbare werden ingemeten. De vulling van deze verstoringen is losser en donkergrij; ze reiken tot maximaal 10cm onder het vlak. Bij gebruik van een metaaldetector op het vlak werd op de bodem van één van deze verstoringen in werkput 1 een stuk aluminiumfolie aangetroffen. Figuur 30 toont een duidelijk voorbeeld van voorgenoemde verstoringen. De recente verstoringen worden geïnterpreteerd als recente ploegsporen. Drainagesleuven lijken voor het terrein onwaarschijnlijk, gelet op het reliëf.



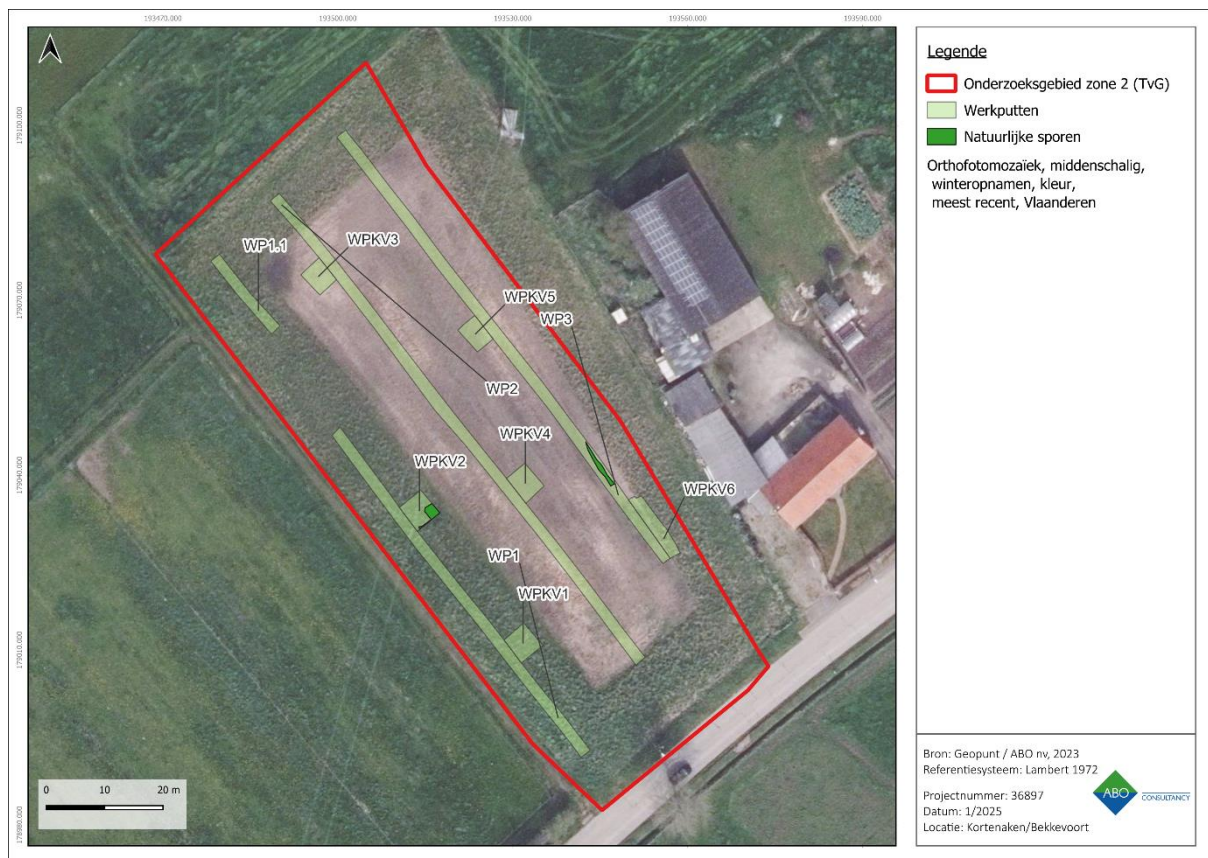
Figuur 29: Orthofoto (2023) met aanduiding van de recente verstoringen.



Figuur 30: Zicht op recente verstoring in werkput 1.

5.4.4 NATUURLIJKE SPOREN

De top van de C-horizont toonde binnen het onderzoeksgebied regelmatig roestverschijnselen. Ook uitte bioturbatie zich in onregelmatige vage grijze vlekken in het vlak. Omwille van hun beperkte afmetingen, hun veelvuldig voorkomen en hun gebrek aan archeologische relevantie werden deze niet ingemeten. Lokaal werden bleke uitlogingsvlekken in het vlak aangetroffen zoals zichtbaar op de voorgrond in Figuur 32.



Figuur 31: Orthofoto (2023) met aanduiding van werkputten en natuurlijke sporen.



Figuur 32: Bleke uitlogingsvlek in het vlak in werkput 3.

5.4.5 VONDSTEN

In de sporen of bij de aanleg van het vlak werden geen artefacten aangetroffen. In de bouwvoor werden enkel zeldzame kleine fragmenten baksteenpuin aangetroffen.

5.4.6 MONSTERS EN STAALNAMEN

Er werden geen monsters of staalnamen in het kader van natuurwetenschappelijk onderzoek genomen. Er werden geen sporen aangetroffen waarbij natuurwetenschappelijk onderzoek zou bijdragen aan een grotere kenniswinst.

5.5 BESLUIT PROEFSLEUVENONDERZOEK

De vraagstelling van het onderzoek is gericht op het begrijpen van de site in zijn totaliteit, in het bijzonder de interne organisatie van alle aanwezige sporen afzonderlijk, de onderlinge relatie van de eventueel aanwezige structuren in tijd en ruimte, en de relaties tussen de onderscheiden structuren en het omgevende landschap.

Hierbij worden volgende onderzoeksvragen beantwoord:

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
1. Zijn er grondsporen aanwezig?	Ja	a. Wat is hun aard? Er werd één spoornummer toegekend. Het spoor wordt geïnterpreteerd als een paalkuil maar kon niet gedateerd worden. b. Wat is hun bewaringstoestand? Het spoor had een vage aflijning in het vlak maar toonde zich duidelijk in de coupe. c. Wat is hun verspreiding? Het enige spoor werd aangetroffen in het noorden van werkput 2. d. Wat is de densiteit? Gelet op de grootte van het onderzoeksgebied kan gesteld worden dat er een zeer lage sporendensiteit was. e. Hoe verloopt de ruimtelijke horizontale spreiding? Het enige aangetroffen spoor bevindt zich in het noorden van werkput 2. f. Hoe verloopt de ruimtelijke verticale spreiding? Het enige aangetroffen spoor werd aangetroffen op een diepte van circa 0,35m-mv. Het spoor zelf reikt tot zo'n 0,24m onder het vlak. g. Zijn er verschillende niveaus van sporen aanwezig? Neen. h. Behoren de resten tot één of meerdere periodes? Er kon bij gebrek aan verdere context of vondsten geen datering gegeven worden aan het spoor. 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. Er kon geen verdere context rond het enige spoor aangetroffen worden.

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
		j. Wat is de datering van de sporen op basis van het vondstmateriaal, de versnijdingen en/of opvulling van de sporen en de daarmee gepaarde fasering? Er kon bij gebrek aan verdere context of vondsten geen datering gegeven worden aan het spoor.
2. Zijn er artefacten aanwezig?	Nee	a. Wat kan de afwezigheid van archeologische resten verklaren? De landschappelijke ligging en cartografische studie konden geen historische bebouwing binnen het onderzoeksgebied aantonen (met uitzondering van een structuur met beperkte oppervlakte uit 1986). Het is waarschijnlijk dat binnen het onderzoeksgebied nooit menselijke activiteiten hebben plaatsgevonden die archeologische sporen kunnen nalaten. Anderzijds werd de gekarteerde complexe bodemontwikkeling, met B-horizont, niet aangetroffen. Het is waarschijnlijk dat intense landbewerking, in het bijzonder ploegen, een negatieve impact heeft gehad op de bodembewaring binnen het onderzoeksgebied fase 2. b. Is deze anomalie natuurlijk of antropogeen? Antropogeen: mogelijk beperkte het historische landgebruik zich tot landbouw. Er kan evenwel niet uitgesloten worden dat eventueel aanwezige archeologische sites verdwenen zijn door toedoen van ploegen. c. Wat is de omvang van deze anomalie? Er werd slechts één klein spoor en geen artefacten aangetroffen binnen het volledige onderzoeksgebied fase 2.
3. Kan een ruimtelijke afbakening gemaakt worden van de zones met archeologische sporen of artefacten?		Niet van toepassing.
4. Kunnen archeologische vindplaatsen op basis van het sporen/artefactenbestand in tijd, ruimte en functie afgebakend worden? Waarom?		Niet van toepassing.
5. Kan het vindplaatstype (bewoning, economisch, funerair, religieus, militair) worden bepaald op basis van de aard van de contexten en/of het vondstmateriaal? Waarom?		Niet van toepassing.
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?		Er zijn bij uitvoer van het onderzoeksgebied geen indicaties aan het licht gekomen die blijk geven van een andere invulling van het terrein dan als landbouwgrond.
7. Wat is de impact van de geplande werken op het archeologisch bodemarchief?		De initiatiefnemer plant binnen het onderzoeksgebied fase 2 de inrichting van een terrein voor grondverbetering. Binnen dit terrein zal de teelaarde tot op 0,30m-mv afgegraven worden. Omwille van de uitvoering van de werkzaamheden met zware machines alsook de stockage van gronden op het terrein, dient een buffer van 0,50m ten opzichte van archeologisch relevante horizonten in acht genomen te worden. De bodemarchief wordt aldus tot op een diepte van 0,80m-mv bedreigd. Het voorliggend proefsleuvenonderzoek kon echter geen archeologische sporen of vondsten aantreffen die bij verder onderzoek zouden kunnen leiden tot kennisvermeerdering.
8. Is er mogelijkheid tot behoud <i>in situ</i> en zijn er eventueel maatregelen nodig om aan het behoudsprincipe te voldoen?		Niet van toepassing.

Hoofdvraag	Antwoord	Bijvra(a)g(en)
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 natuurwetenschappelijk 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 over budget, tijdsduur, personeelsbezetting, personeelskwalificaties en gespecialiseerde begeleiding bij een vervolgonderzoek?
	Niet van toepassing.	
10. Zijn er structuren/sporen die bijzondere aandacht verdienen bij evt. vervolgonderzoek?		
	Niet van toepassing.	
11. Welk kennispotentieel heeft de archeologische site op regionaal niveau en in breder perspectief?		
	Er is geen kennispotentieel dat vervolgonderzoek binnen het onderzoeksgebied kan verantwoorden.	

Tabel 13: Beantwoording van de onderzoeksvragen voor het proefsleuvenonderzoek in fase 2.

Op basis van het proefsleuvenonderzoek kan gesteld worden dat er geen significante archeologische elementen werden aangetroffen en er dus geen overtuigend potentieel tot kenniswinst aanwezig is. Daarom worden **geen maatregelen** geadviseerd voor het onderzoeksgebied fase 2.

6 CONCLUSIE

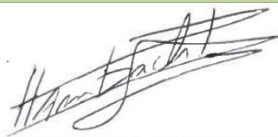
Op basis van de beschikbare landschappelijke en historische gegevens in de **archeologienota** met ID 27698 werd er geconcludeerd dat het projectgebied (met uitzondering van de verharde lijntracés en de westelijke helft van het toekomstig bufferbekken in de Boterbergstraat) een archeologisch potentieel heeft. Binnen het onderzoeksgebied wordt een bodemopbouw gekarteerd met aanwezige B-horizont die mogelijk interessant kan zijn voor steentijdonderzoek. Historisch cartografisch onderzoek wees uit dat het onderzoeksgebied vanaf ten laatste de late 18^{de} eeuw tot het midden van de 20^{ste} eeuw grotendeels onbebouwd was gebleven. Archeologisch onderzoek in de omgeving van het projectgebied wijst voornamelijk op vindplaatsen uit het neolithicum, al kan het bestaan van sporensites uit latere periodes niet uitgesloten worden. Verder onderzoek werd aanbevolen. Omwille van de geografische spreiding van de niet-aaneengesloten terreinen van het onderzoeksgebied werd het vooronderzoek in de archeologienota opgedeeld in drie zones. Na aktename van de archeologienota werd een fasering van het onderzoeksgebied in deze voorliggende nota verdedigd. Het verslag van resultaten van deze nota doet enkel uitspraken over het uitgevoerde vooronderzoek binnen fase 2 (toekomstig terrein voor grondverbetering aan de Halensebaan). Het voorgeschreven vooronderzoek voor fase 1 & 3 wordt beschreven in het programma van maatregelen van deze nota.

Fase 2 beslaat een terrein gelegen aan de Halensebaan dat ingericht zal worden als terrein voor grondverbetering. Binnen fase 2 werd een landschappelijk bodemonderzoek uitgevoerd waarbij in alle 13 geplaatste boringen een matige bodembewaring werd vastgesteld waarbij de moederbodem op geringe diepte rechtstreeks op de ploeglaag volgde. Bij een gebrek aan goede bodembewaring werden geen verdere booronderzoeken in functie van steentijdartefactensites aanbevolen. Een proefsleuvenonderzoek werd uitgevoerd waarbij de bodemopbouw zoals vastgesteld in het landschappelijk booronderzoek werd bevestigd. Bij deze onderzoeksfase werd slechts één spoornummer toegekend: een paalkuil die niet gedateerd kon worden. Er werden geen vondsten aangetroffen in het

vlak, in sporen of zelfs in de storthopen. Lineaire en parallel lopende recente verstoringen binnen het onderzoeksgebied worden geïnterpreteerd als ploegsporen.

Omwille van een gebrek aan relevante sporen en vondsten worden geen verdere maatregelen aanbevolen voor fase 2 van het onderzoeksgebied. Voorliggende nota doet geen uitspraken over zones 1 & 3 van het onderzoeksgebied. Het uit te voeren archeologisch vooronderzoek binnen zones 1 & 3 wordt beschreven in het programma van maatregelen van deze nota.

7 KWALITEITSCONTROLE EN ONDERTEKENING

Naam	Functie	Handtekening	Datum
Patrick Hambach	General Director		31/01/2025
Glenn De hooghe	Business Unit Manager		31/01/2025
Chantal De Jaeger	Team Manager/ Kwaliteitsverantwoordelijke		31/01/2025

8 BIBLIOGRAFIE

8.1 LITERAIRE BRONNEN

Milis, Sander. 'Archeologienota Boterbergstraat, Eugene Coolsstraat, Halensebaan, Klein Kempenseweg, Parelstraat, Steenbergstraat & Tolkamerstraat te Kortenaken & Bekkevoort'. ABO Archeologische rapporten. Hasselt: ABO nv, oktober 2022.
<https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/27698>.

Vandeputte, O., 2009. Antwerpen: Erfgoedbibliotheek van de Belgische Gemeenten. Uitgeverij Lannoo nv, Tielt.

Vanderhaeghen, Danny. 'Uitvoering van werken in de nabijheid van onze installaties Proefsleuvenonderzoek – plaatsen van een kraan Plaats van de werken: Kortenaken: Halensebaan'. Merksem: Elia, 10 januari 2025.

Van Ranst E & Sys C., 2000, *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaarten van Vlaanderen (Schaal 1:20 000)*, Laboratorium voor bodemkunde, Universiteit Gent, Gent.

8.2 WEBSITES

CadGIS 2025: Kadasterkaarten [online], http://ccff-test1.minfin.be/cadgisweb/?local=nl_BE (geraadpleegd op 14/01/2025).

Centrale Archeologische Inventaris: CAI 2025 [Online], <http://www.geopunt.be> (geraadpleegd op 14/01/2025).

Cartesius 2025 [Online]: <http://www.cartesius.be/arcgis/home/webmap/> geraadpleegd op 14/01/2025).

Geopunt Vlaanderen 2025: Basiskaarten (Luchtfoto 1971, 1979-1990, 2013, 2020, Stratenplan) [Online], <http://www.geopunt.be/kaart> (geraadpleegd op 14/01/2025).

Geopunt Vlaanderen 2025: Historische kaarten (Ferrariskaart, Atlas der Buurtwegenkaart, Vandermaelenkaart, Poppkaart) [Online], <http://www.geopunt.be/kaart> (geraadpleegd op 14/01/2025).

Geopunt Vlaanderen 2025: Bodem kaarten (Bodemtypes, Bodemgebruik, Bodemerosie, Tertiaire formaties, Quartaire formaties) [Online], <http://www.geopunt.be/kaart> (geraadpleegd op 14/01/2025).

Inventaris Onroerend Erfgoed 2025 [Online] <https://inventaris.onroerenderfgoed.be/> geraadpleegd op 14/01/2025).

Nationaal Geografisch Instituut (NGI): Topografische kaart (1:10.000), [Online]. www.ngi.be (geraadpleegd op 14/01/2025).