



Ruben Willaert
restauratie & archeologie
decoratie

GEEFT HET VERLEDEN EEN TOEKOMST

Polyvalente zaal (Lebbeke, Oost-Vlaanderen)

Projectcode: 2022H95

Projectcode LBO: 2022G144

Augustus 2022

ARCHEOLOGIENOTA

BUREAUONDERZOEK (FASE 0)

DEEL 1: RESULTATEN VAN HET BUREAUONDERZOEK



Colofon

Ruben Willaert NV
Ten Briele 14 bus 15
8200 Sint-Michiels-Brugge

Auteurs: Aaron Willaert, Wouter Vennekens

Het eventuele nummer van het wettelijk depot of het buitenlandse equivalent hiervan: /
De naam en het erkenningsnummer van de erkende archeoloog:
Ruben Willaert, OE/ERK/Archeoloog/2015/00069

© Ruben Willaert NV, Sint-Michiels-Brugge, 2022

Niets uit deze uitgave mag vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt worden door middel van druk, fotokopie of welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Ruben Willaert NV.

Ruben Willaert NV aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

INHOUDSTAFEL

1	Resultaten van het bureauonderzoek.....	8
1.1	Administratieve gegevens.....	8
1.2	Onderzoeksopdracht	10
1.2.1	Doelstelling	10
1.2.2	Onderzoeksvragen	10
1.2.3	Juridische context	10
1.2.4	Randvoorwaarden.....	10
1.2.5	Archeologische voorkennis van het terrein	11
1.3	Werkwijze en strategie	12
1.3.1	Methode.....	12
1.3.2	Fysisch geografische situatie.....	12
1.3.3	Historische context en bekende archeologie vindplaatsen	12
1.3.4	Archeologische indicatoren	13
1.3.5	Verstoringshistoriek	13
1.4	Assessmentrapport	14
1.4.1	Introductie tot het projectgebied	15
1.4.1.1	Ruimtelijke situering	15
1.4.1.2	Geplande werken	16
1.4.2	Fysisch geografische en geologische situatie	18
1.4.2.1	Landschappelijke situering	18
1.4.2.2	Tertiaire lithostratigrafie	21
1.4.2.3	Quartaire lithostratigrafie	22
1.4.2.4	Bodemvormingsprocessen.....	23
1.4.3	Historische en archeologische voorkennis	24
1.4.3.1	Overzicht van de gekende archeologische waarden	24
1.4.3.2	Historische context en bekende archeologische vindplaatsen	28
1.4.3.3	Archeologische indicatoren en cartografische bronnen.....	28
1.4.3.4	Huidige gebruik en verstoringen	31
2	Landschappelijk bodemonderzoek	34
2.1	Onderzoeksopdracht	34
2.1.1	Doelstelling	34
2.1.2	Onderzoeksvragen	34
2.2	Randvoorwaarden	34
2.3	Werkwijze en strategie	35
2.3.1	Landschappelijke situatie	35
2.3.2	Methode.....	35
2.3.3	Uitvoering.....	36
2.4	Observaties	37
2.4.1	Terreinfoto's.....	37
2.4.2	Lithologie, lithostratigrafie en bodem	37



2.4.2.1	Boringen 1 t.e.m. 5	37
2.4.3	Structuren	37
2.4.4	Planten en hout	37
2.4.5	Dierlijke resten	38
2.4.6	Sporenfossielen	38
2.4.7	Antropogene invloeden	38
2.5	Synthese en interpretatie.....	38
2.5.1	Aardkundige opbouw van het onderzoeksgebied.....	38
2.5.2	Postdepositionele processen	38
2.6	Archeologische verwachtingen	39
2.6.1	Diepte, aard en ouderdom	39
2.6.2	Aspecten van conservering.....	39
2.6.3	Impact van geplande werken.....	39
2.7	Assessment.....	39
3	Synthese.....	41
4	Bibliografie	43
5	Bijlagen.....	44
5.1	Boorstaten.....	44



FIGURENLIJST

Figuur 1: Projectgebied weergegeven op de GRB-basiskaart (Bron: Geopunt).	9
Figuur 2: Projectgebied weergegeven op de topografische kaart van België (Bron: Geopunt).	9
Figuur 3: Projectgebied weergegeven op de orthofoto, middenschallig, winteropnamen, 2020 (Bron: Geopunt).	15
Figuur 4: Projectgebied weergegeven op de orthofoto, middenschallig, winteropnamen, 2020 (Bron: Geopunt).	16
Figuur 5: Geplande werken weergegeven op de orthofoto, middenschallig, winteropnamen, 2020 (Bron: Geopunt).	17
Figuur 6: Projectgebied weergegeven op de Traditionele Landschappenkaart (Bron: Geopunt).	19
Figuur 7: Projectgebied weergegeven op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (Bron: Geopunt).	19
Figuur 8: Projectgebied weergegeven op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (Bron: Geopunt).	20
Figuur 9: Projectgebied weergegeven op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (Bron: Geopunt).	20
Figuur 10: Hoogteverloop, ZW-NO.	20
Figuur 11: Projectgebied weergegeven op de Tertiair Geologische Kaart (Bron: Geopunt). ...	21
Figuur 12: Projectgebied weergegeven op de Quartair Geologische Kaart (Bron: Geopunt).	22
Figuur 13: Projectgebied weergegeven op de Bodemkaart (Bron: Geopunt).	23
Figuur 14: Projectgebied weergegeven op het DHMV met aanduiding van de CAI-polygonen binnen een straal van 2 km van het projectgebied (Bron: Geopunt).	25
Figuur 15: Projectgebied weergegeven op de Ferrariskaart, 1771-1777 (Bron: Geopunt).	28
Figuur 16: Projectgebied weergegeven op de Atlas der Buurtwegen, ca. 1840 (Bron: Geopunt).	29
Figuur 17: Projectgebied weergegeven op de Vandermaelenkaart, 1846-1854 (Bron: Geopunt).	29
Figuur 18: Projectgebied weergegeven op de Poppkaart, 1842-1879 (Bron: Geopunt).	30
Figuur 19: Projectgebied weergegeven op de orthofoto, kleinschalig, zomeropnamen, 1971 (Bron: Geopunt).	31
Figuur 20: Projectgebied weergegeven op de orthofoto, kleinschalig, zomeropnamen, 1979-1990 (Bron: Geopunt).	31



Figuur 21: Projectgebied weergegeven op de orthofoto, middenschallig, winteropnamen, 2000-2003 (Bron: Geopunt).	32
Figuur 22: Projectgebied weergegeven op de orthofoto, middenschallig, winteropnamen, 2008-2011 (Bron: Geopunt).	32
Figuur 23: Projectgebied weergegeven op de orthofoto, middenschallig, winteropnamen, 2020 (Bron: Geopunt).	33
Figuur 24: Projectie van de boorpunten van het LBO op de Bodemkaart.	35
Figuur 25: Projectie van de boorpunten van het LBO op de GRB-Basiskaart.	36
Figuur 26: Fotot van boring 1, uitgelegd per meter, van links naar rechts.	37
Figuur 27: Afgebakende zone voor vrijgave.	40



TABELLENLIJST

Tabel 1: Administratieve gegevens: De administratieve gegevens identificeren de actoren die betrokken zijn bij het vooronderzoek en de locatie van het vooronderzoek.	8
Tabel 2: Locaties en aangeboorde dieptes van de uitgevoerde boringen.	36

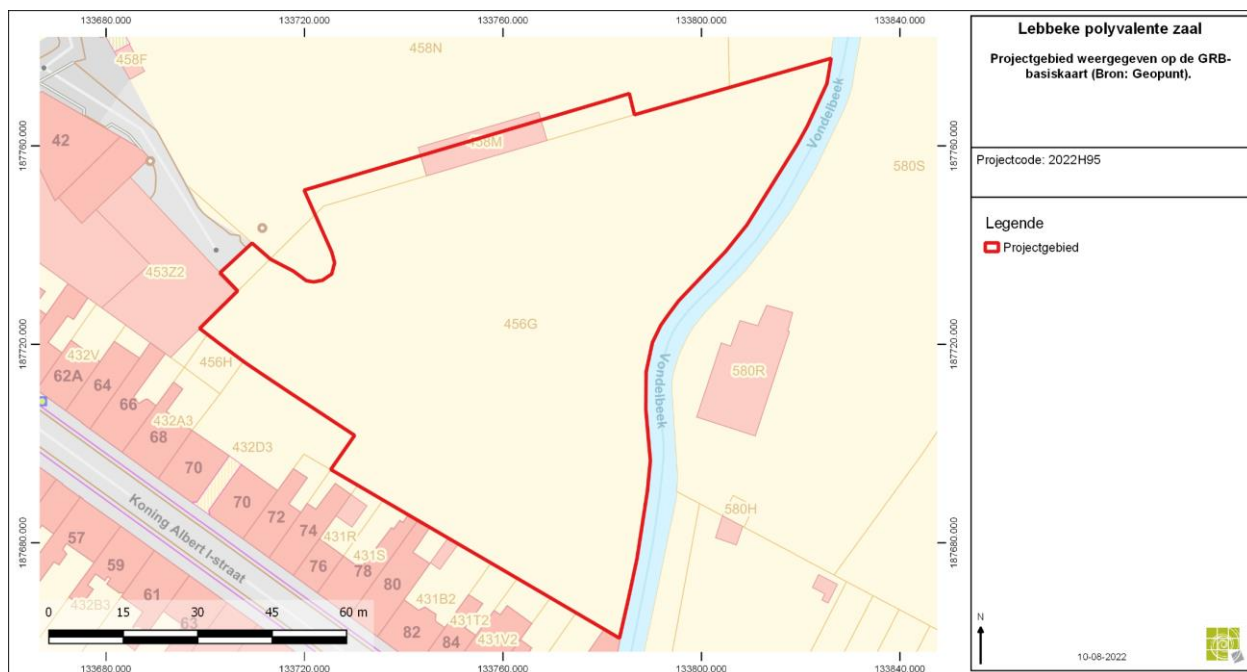


1 Resultaten van het bureauonderzoek

1.1 Administratieve gegevens

Tabel 1: Administratieve gegevens: De administratieve gegevens identificeren de actoren die betrokken zijn bij het vooronderzoek en de locatie van het vooronderzoek.

a) De locatie van het vooronderzoek met vermelding van:	Provincie	Oost-Vlaanderen
	Gemeente	Lebbeke
	Deelgemeente	/
	Postcode	9280
	Adres	Koning Albert I-straat 9280 Lebbeke
	Toponiem	Polyvalente zaal
	Bounding box (Lambertcoördinaten)	X _{min} = 133671 Y _{min} = 187657 X _{max} = 133852 Y _{max} = 187780
b) Het kadasterperceel met vermelding van gemeente, afdeling, sectie, perceelsnummer of -nummers en kaartje	Lebbeke, Afdeling 1, Sectie B, nr's: 453y, 458m, 458n, 458g Figuur 1	
c) Een topografische kaart van het onderzochte gebied waarvan de schaal afgestemd is op de grootte van het projectgebied	Figuur 2	
d) Alle betrokken actoren en specialisten	Wouter Van Goidsenhoven (erkend archeoloog) Wouter Vennekens (assistent-aardkundige) Clara Thys (archeoloog) Aaron Willaert (historicus)	
e) Personen buiten het project die geraadpleegd of betrokken werden voor algemene wetenschappelijke advisering	/	



Figuur 1: Projectgebied weergegeven op de GRB-basiskaart (Bron: Geopunt).



Figuur 2: Projectgebied weergegeven op de topografische kaart van België (Bron: Geopunt).

1.2 Onderzoeksopdracht

1.2.1 Doelstelling

Het archeologisch vooronderzoek betracht altijd eerst door raadpleging van gekende en ontsloten informatiebronnen tijdens een bureauonderzoek eventueel aanwezig archeologisch erfgoed binnen het onderzoeksgebied te inventariseren, waarderen en veiligstellen.

1.2.2 Onderzoeksvragen

Voor het bureauonderzoek zijn volgende onderzoeksvragen te formuleren:

- Hoe is de aardkundige opbouw van het onderzoeksgebied?
- Welke processen van bodemvorming zijn bekend?
- Welke geomorfologische processen zijn bekend?
- Welke aardkundige eenheden zijn archeologisch relevant en wat is hun diepteligging?
- Zijn er archeologische resten bekend binnen de grenzen van het plangebied?
- Welke is de aard en ouderdom van bekende archeologische resten?
- Welke is de conserveringsgraad en gaafheid van de bekende archeologische resten?
- Wat is de invloed van de toekomstige inrichting op eventueel aanwezige archeologische resten?

1.2.3 Juridische context

Het onderzoeksterrein situeert zich volgens het gewestplan deels in een zone bestemd als woongebied, deels in een zone bestemd als recreatiegebied. Het onderzoeksterrein situeert zich noch binnen een vastgestelde archeologische zone, noch binnen een archeologische site, noch binnen een zone waar geen archeologie te verwachten valt. Deze archeologienota wordt opgemaakt naar aanleiding van een geplande stedenbouwkundige vergunningsaanvraag waarbij de totale oppervlakte van de ingreep in de bodem 1000 m² of meer beslaat en de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de aanvraag betrekking heeft 3000 m² of meer bedraagt.

De oppervlakte van het plangebied in kwestie bedraagt 6972 m², vandaar is men verplicht een bekrachtigde archeologienota toe te voegen aan de vergunningsaanvraag.

1.2.4 Randvoorwaarden

Voor het bureauonderzoek worden enkel toegankelijke en beschikbare bronnen gebruikt.

Een archeologisch vooronderzoek met ingreep in de bodem is momenteel economisch onwenselijk voorafgaand aan het aanvragen van de stedenbouwkundige vergunning. De opdrachtgever wenst in functie van de timing van het dossier eerst de vergunningsaanvraag in te dienen.

Daarom wordt geopteerd voor de uitzonderingsprocedure waarbij een nota wordt aangeleverd op basis van een bureauonderzoek. In dit bureauonderzoek wordt nagegaan of er op het projectgebied een uitgesteld vooronderzoek met ingreep in de bodem noodzakelijk is en of (gedeeltelijke) vrijgave mogelijk is.



1.2.5 Archeologische voorkennis van het terrein

Binnen de grenzen van projectgebied Lebbeke Polyvalente zaal werd in het verleden geen archeologisch onderzoek uitgevoerd.

In de omgeving zijn wel enkele archeologische vindplaatsen gekend (cfr. infra).



1.3 Werkwijze en strategie

1.3.1 Methode

In de praktijk resulteert het bureauonderzoek in een inschatting van het archeologisch potentieel van een onderzoeksgebied. Het archeologisch potentieel drukt een verwachting uit ten aanzien van voorkomen, aard, gaafheid en conservering van de archeologische resten in de ondergrond van de planlocatie. Het archeologisch potentieel is gebaseerd op vier variabelen: fysisch-geografische situatie, bekende archeologische vindplaatsen, archeologische indicatoren en de verstoringshistoriek.

Pas na de vaststelling van het archeologisch potentieel kunnen onderbouwde inschattingen worden gemaakt over de planeffecten op eventueel archeologisch erfgoed.

1.3.2 Fysisch geografische situatie

Geologische, geomorfologische en bodemkundige data informeren over de genese van het landschap in het plangebied, de bodemopbouw en de ligging en de stratigrafische positie van sedimenten waarin archeologische fenomenen kunnen voorkomen. Een aantal (prehistorische) vindplaatstypen kunnen bovendien uitgesproken gekoppeld worden aan specifiek aanwijsbare landschapsvormen.

De aardkundige data laten ook toe om een verwachting te formuleren ten aanzien van de verschijningsvorm, d.i. de conserveringsgraad en gaafheid van het archeologische erfgoed.

Volgende informatiebronnen werden geconsulteerd t.b.v. een eerste aardkundige analyse:

- Tertiair en Quartair geologische kaart van Vlaanderen
- Toelichting bij de Quartair geologische kaart van Vlaanderen
- Bodemkaart van Vlaanderen
- Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen
- Hydrografische kaart van Vlaanderen

1.3.3 Historische context en bekende archeologie vindplaatsen

Beschikbare historische en toponymische kennis over woonplaatsen (buurtschap, gehucht, dorp, stad) in en nabij het onderzoeksgebied kan een zinvol kader bieden om de betekenis van bekende archeologische vindplaatsen te evalueren.

Om een overzicht te krijgen van de bekende archeologische vindplaatsen binnen het onderzoeksgebied werd de Centrale Archeologische Inventaris van Agentschap Onroerend Erfgoed geraadpleegd en is lokaal geïnformeerd naar recent onderzoek. De recente onderzoeken die voortvloeiden uit archeologienota's zijn geraadpleegd via loket.onroerend.erfgoed.be.

1.3.4 Archeologische indicatoren

Archeologische indicatoren omvatten diverse datacategorieën zoals resultaten van non-intrusieve archeologische prospectietechnieken (bijvoorbeeld vondstmeldingen van metaaldetectie), toevallige vondsten bij niet-archeologische graafwerken, maar vooral ook historisch-cartografische bronnen, iconografische data en fotocollecties. Ze vormen fysiek aanwijsbare fenomenen die een aanwijzing kunnen zijn voor de aanwezigheid, ter plaatse of in de nabijheid, van archeologische sites.

Archeologische indicatoren zijn gezocht in de Centrale Archeologische Inventaris van het Agentschap Onroerend Erfgoed en in ontsloten cartografische bronnen die zowel via Geopunt als via het Nationaal Geografisch Instituut (Cartesius) ter beschikking worden gesteld. Bijkomende cartografische bronnen zijn waar relevant bekomen via verder archiefonderzoek.

1.3.5 Verstoringshistoriek

De verstoringsgraad van het onderzoeksgebied bepaalt in belangrijke mate de te verwachten gaafheid en bewaringsgraad van eventueel aanwezig archeologische bodemarchief. Om een correcte inschatting van de verstoring van de bodem te kunnen maken kunnen allerhande bronnen van pas komen. Zo kan mondelinge informatie van vroegere gebruikers of bewoners, beschikbare plannen van (verdwenen) constructies, verslagen van bodemonderzoeken en saneringen of informatie over delfstoffenwinning relevante informatie bieden.

Aanvullende informatie over recent historisch landgebruik is afkomstig van geraadpleegde luchtopnames vanaf 1971, ter beschikking gesteld via Geopunt.



1.4 Assessmentrapport

Het assessmentrapport omvat alle relevante gegevens die over het projectgebied verzameld kunnen worden uit toegankelijke literatuur en kaartmateriaal, die bijdragen tot het gefundeerd inschatten van het archeologisch potentieel van het plangebied. Om dit laatste te bereiken worden de verzamelde gegevens met elkaar vergeleken, geconfronteerd en samengelegd. Dit rapport heeft als doel het plangebied binnen zijn archeologisch en landschappelijk kader te plaatsen, rekening houdend met de geplande bodemingrepen. De studie maakt gebruik van verschillende datasets, waarbij het uitgangspunt steeds het ontwerpplan van de toekomstige bodemingrepen is. Dit ontwerpplan wordt telkens geprojecteerd op de geologische, bodemkundige en historische kaarten. Alle kaartmateriaal werd vervaardigd met behulp van QGIS, een geografisch informatiesysteem.

Op basis van deze assessment van het projectgebied kan een gegronde argumentatie opgesteld worden over de noodzaak en het nut van al dan niet verder te nemen archeologische maatregelen, die uiteengezet worden in deel 2: het programma van maatregelen.

1.4.1 Introductie tot het projectgebied

1.4.1.1 Ruimtelijke situering

Het projectgebied is gelegen in Lebbeke, in de provincie Oost-Vlaanderen. Het terrein sluit aan bij het gemeentelijk sportcomplex en grenst ten zuiden aan bebouwing langsheen de Koning Albert I-straat. De dorpskern van Lebbeke (Markt) situeert zich ca. 600 meter ten westen.



Figuur 3: Projectgebied weergegeven op de orthofoto, middenschallig, winteropnamen, 2020 (Bron: Geopunt).

1.4.1.2 Geplande werken

1.4.1.2.1 Bestaande toestand

De totale oppervlakte van het projectgebied bedraagt ca. 6972 m². In het noordelijk terreindeel situeert zich een tribune, de rest van het terrein bestaat uit een braakliggende graszone.



Figuur 4: Projectgebied weergegeven op de orthofoto, middenschallig, winteropnamen, 2020 (Bron: Geopunt).

1.4.1.2.2 Ontworpen toestand

In het noordelijk terreindeel wordt een nieuwbouw gerealiseerd over een oppervlakte van ca. 2167 m². Deze nieuwbouw wordt gefundeerd als paalwoning op paalfunderingen. Enkel ter hoogte van de paalfunderingen wordt een bodemingreep voorzien waarvan de diepte nog te bepalen is door ingenieursstudie. De zone onder het gebouw blijft behouden als graszone. Hier zal geen verharding of dergelijke aangelegd worden. De bodemingrepen die hier zullen plaatsvinden beperken zich tot werfverkeer.

Aangrenzend ten zuiden aan het gebouw wordt nieuwe verharding gerealiseerd over een oppervlakte van ca. 1947 m². Voor deze verharding wordt een bodemingreep voorzien van ca. 40 cm-mv. De rest van het terrein wordt ingericht als groenzone. Voor deze groenaanleg worden lokaal enkele boompjes of struiken geplant, er wordt geen algemene afgraving voorzien.



Figuur 5: Geplande werken weergegeven op de orthofoto, middenschallig, winteropnamen, 2020 (Bron: Geopunt).

1.4.2 Fysisch geografische en geologische situatie

1.4.2.1 Landschappelijke situering

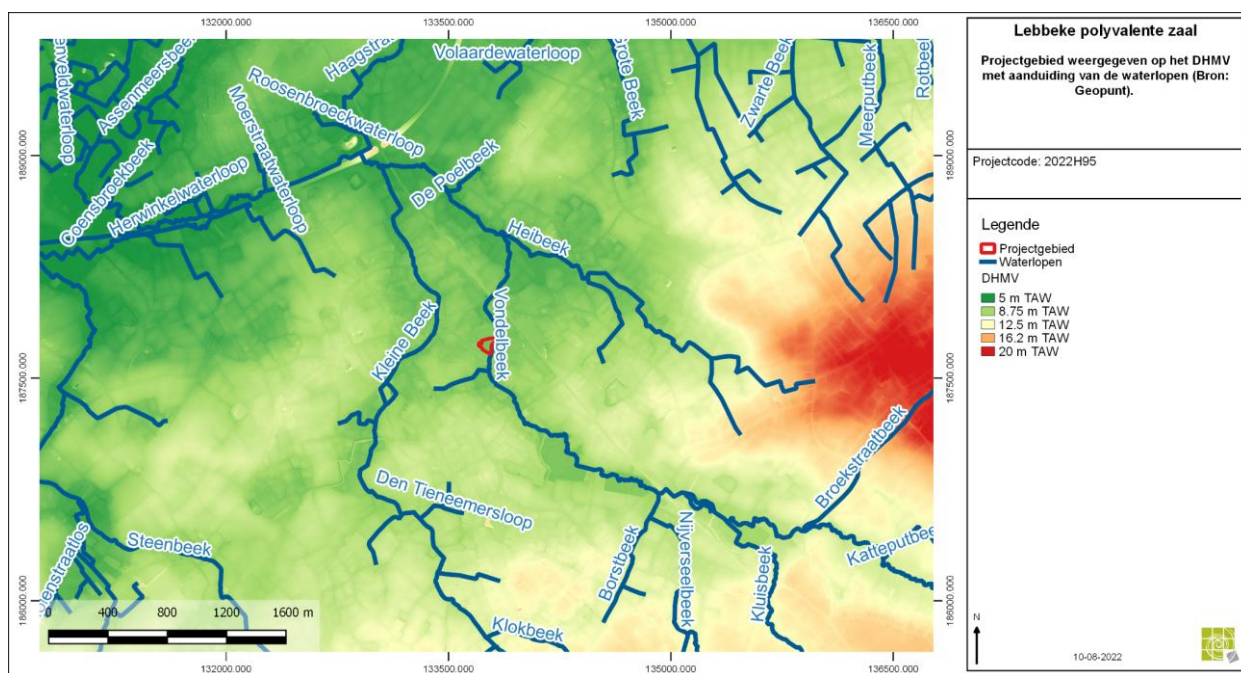
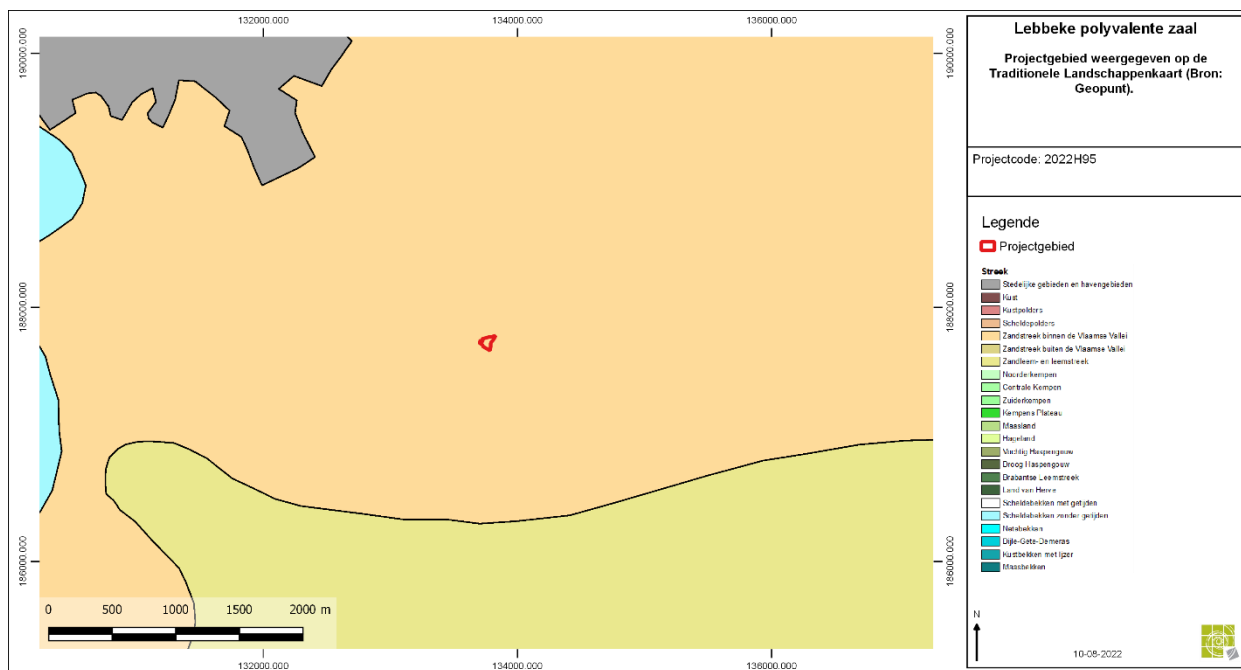
Het projectgebied is gelegen in de zandstreek binnen de Vlaamse Vallei. De Vlaamse Vallei vormt een lage zandige vlakte met een gemiddelde topografische ligging lager dan 10 m TAW. Deze zandige vlakte helt licht naar het noorden af. De Vlaamse Vallei en haar vertakkingen vormen een complex van deels bedolven pleistocene thalwegen die in opeenvolgende fases tot diep in het substraat ingesneden werden en tussendoor met afzettingen opgevuld werden. De dikte van het pakket kan op sommige plaatsen meer dan 25 meter bedragen. Het huidige oppervlak valt samen met de top van de laatste fluvioperiglaciale Weichseliaanafzettingen. Op het eind van het Weichseliaan en doorheen het Holoceen werd dit oppervlak ingesneden door de rivieren en tot laagterras in reliëf gesteld. Het jong alluvium heeft deze vroeg-holocene dalen gedeeltelijk opgevuld. De holocene alluviale valleien vertonen een sterk meanderend karakter in tegenstelling tot de oudere vlechtende rivierpatronen.

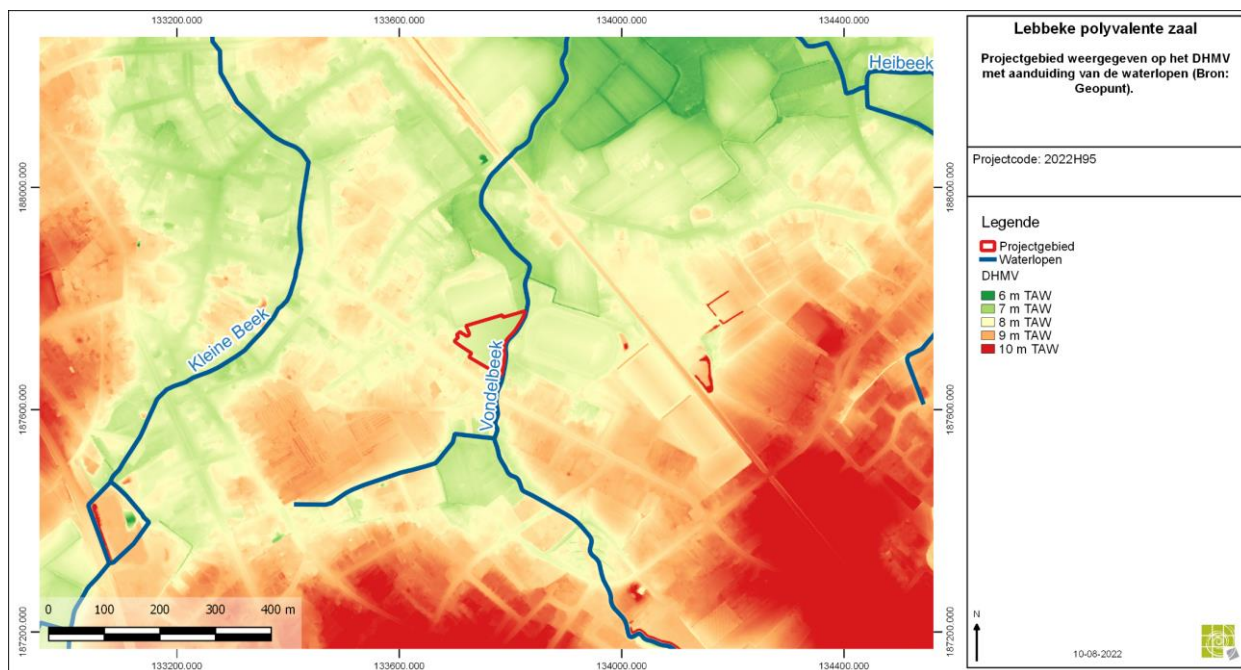
De verdere ontwikkeling van de oostwaartse afstroming via de Schelde tijdens het Holoceen vindt waarschijnlijk zijn oorzaak in de noordelijke afdamming van de naar het noorden afvloeiende pre-holocene Schelde door de vorming van de noordelijk gelegen dekzandruggen. Hierdoor ontwikkelde de Schelde een nieuwe weg in het fluvioperiglaciaal laagterras.

In de Vlaamse Vallei komt op het laagterras een microreliëf voor dat vooral bij de afzetting van de eolische dekzanden en boreale stuifzanden gevormd is, maar ook elementen omvat die van de verwilderde fluvioperiglaciale, pre-holocene dalbodem overgeërfd zijn (zoals bijvoorbeeld donken). De dekzandruggen kwamen tot ontwikkeling in het laat-Pleniglaciaal (76.000-14.640 jaar geleden) in een koude en droge periode, waarbij de wind door de beperkte vegetatie vat kreeg op het zandoppervlak. Alle voornoemde morfologisch eenheden kunnen verschillende meters boven het reliëf uitsteken. De topografische ligging van de Vlaamse Vallei weerspiegelt soms ook de aanwezigheid van bedolven Tertiaire Getuigenheuvels.

Het plangebied situeert zich op de rand van het alluvium van de Vondelbeek op een hoogteligging van ca. 7.3 – 8.0 m TAW. Het terrein heeft een dalend verloop in oostelijke richting. Het lokaal hoogtemodel doet vermoeden dat er reeds maaiveldwijzigingen hebben plaatsgevonden binnen de projectgrenzen. De omvang hiervan of de impact op de aanwezigheid van eventueel aanwezig archeologische erfgoed, is op basis van de beschikbare gegevens niet te bepalen en dient onderzocht te worden door gerichte terreinwaarnemingen (cfr. infr. hoofdstuk 2: Landschappelijk Bodemonderzoek).

Vanwege de ligging binnen de gradiëntzone langs de Vondelbeek dient bijgevolg rekening gehouden te worden met een verhoogde trefkans inzake artefactensites waarbij de bewaringscondities mogelijk gunstig kunnen zijn.

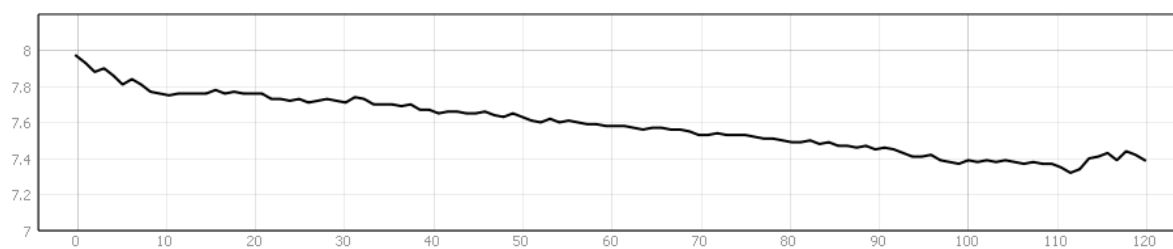




Figuur 8: Projectgebied weergegeven op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (Bron: Geopunt).



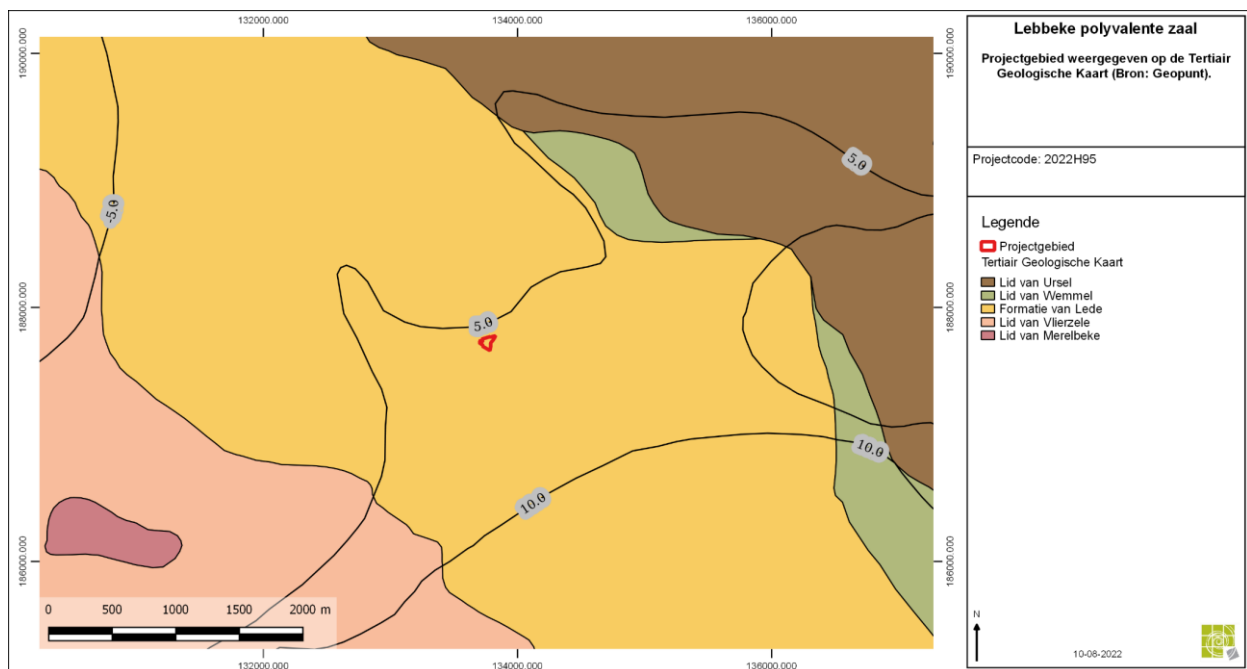
Figuur 9: Projectgebied weergegeven op het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (Bron: Geopunt).



Figuur 10: Hoogteverloop, ZW-NO.

1.4.2.2 Tertiaire lithostratigrafie

Het projectgebied is gelegen in de Formatie van Lede. Deze formatie bestaat uit ondiep-mariene zandige sedimenten en komt voor in het noorden van Oost-Vlaanderen en Brabant en in het grootste deel van Antwerpen. De formatie is opgebouwd uit kalk- en glauconiethoudend fijn zand afgezet in een kalm, kustnabij milieu met stroming vanuit de oostkust van Groot-Brittannië. De formatie is meestal ontkalkt naar het zuiden toe en er kunnen ijzeroxidecocreities voorkomen. De basis bestaat uit een grindlaagje met herwerkte fragmenten uit onderliggende afzettingen, herwerkte schelpen en *Nummulites laevigatus*. Indien de formatie niet verweerd is kan deze makkelijk herkend worden door de aanwezigheid van *Nummulites variolarius*. De formatie bevat tevens drie banken zandige kalksteen of kalkzandsteen en zijn ontstaan op niveaus die oorspronkelijk een aanrijking hebben van biogeen materiaal. Deze aanrijking komt door accumulatie van schelpfragmenten afgezet onder invloed van stormen (tempestieten) bij sporadische zeespiegeldalingen. De zandsteenbanken werden intensief ontgonnen als bouwsteen (Balegemse Steen).

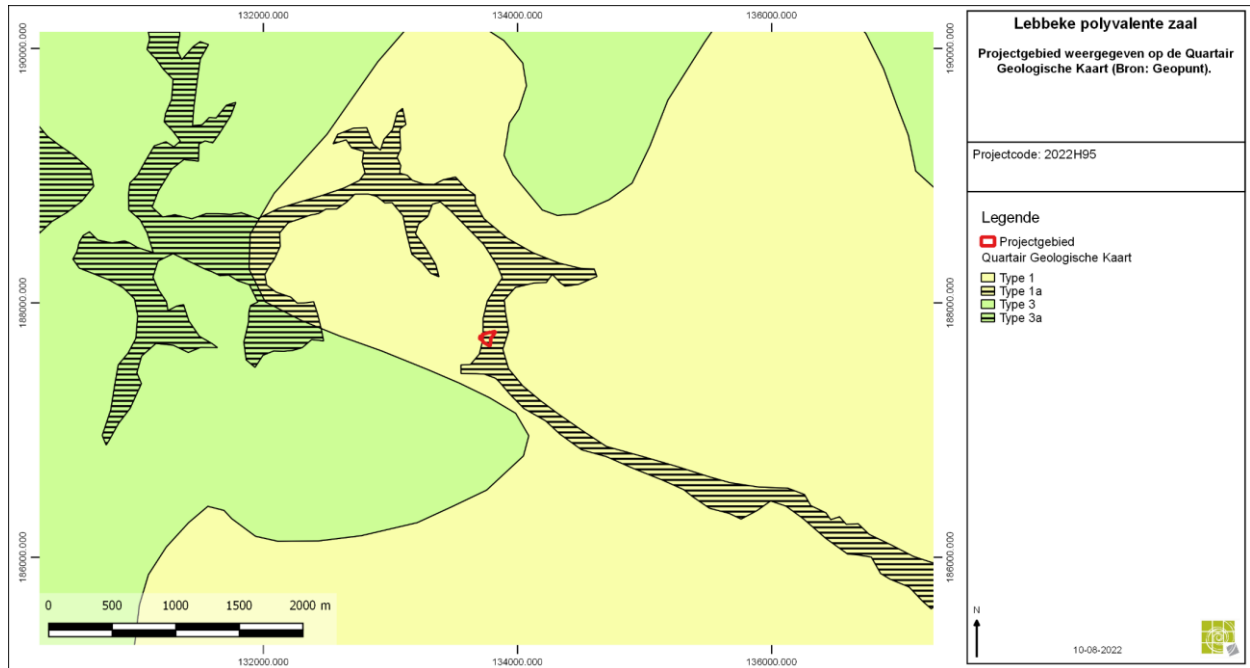


Figuur 11: Projectgebied weergegeven op de Tertiair Geologische Kaart (Bron: Geopunt).



1.4.2.3 Quartaire lithostratigrafie

Het **Type 1a** bestaat uit een basis van fluviatiele afzettingen van het Weichseliaan. Deze fluviatiele afzetting is mogelijk aanwezig. Hierboven is een eolische afzetting van het Weichseliaan tot mogelijk Vroeg-Holoceen aanwezig (zand tot zandleem). Deze eolische afzetting kan hellingsafzettingen van het Quartair bevatten en kan mogelijks afwezig zijn. De top bestaat uit een fluviatiele afzetting (organochemisch en perimarien inclus) van het Holoceen en mogelijk Tardiglaciaal.



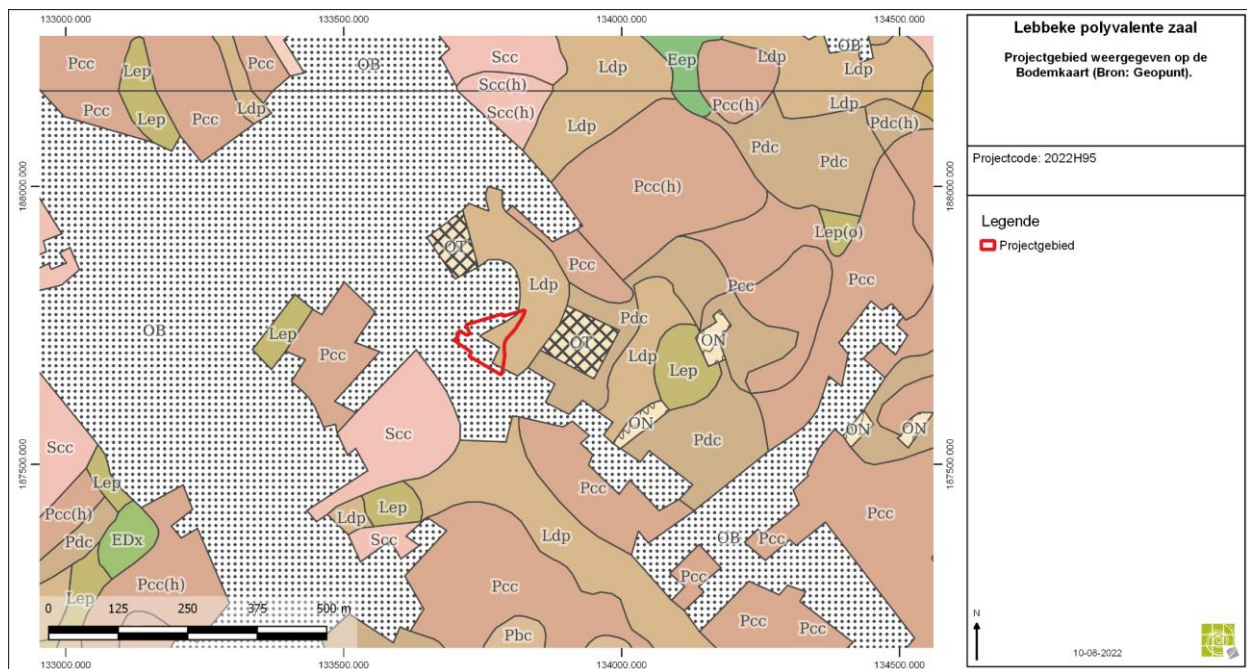
Figuur 12: Projectgebied weergegeven op de Quartair Geologische Kaart (Bron: Geopunt).

1.4.2.4 Bodenvormingsprozessen

De bodemkaart geeft een profielloze, colluviale bodem weer. Mogelijk betreft dit zowel colluviale afzettingen als alluviale afzettingen. De mogelijkheid bestaat dus dat oudere bodemontwikkeling is afgedekt.

Het bodemtype **Ldp** is een matig natte zandleembodem zonder profiel. Het is een colluviale grond gekenmerkt door een laag recent geërodeerd sediment. Op geringe tot matige diepte komt vaak een textuur B voor of een Tertiair substraat. Het colluviaal dek onderscheid zich van het autochtoon zandleem door de aanwezigheid van kleine houtskool- en baksteenrestjes. Roestverschijnselen beginnen tussen 50 en 80 cm.

Het bodemtype **OB** is een kunstmatig bodemtype waarbij de natuurlijke bodem sterk verstoord kan zijn door de aanwezige verharding of bebouwing. Hierdoor is het niet altijd mogelijk de natuurlijke bodem te herkennen.



Figuur 13: Projectgebied weergegeven op de Bodemkaart (Bron: Geopunt).



1.4.3 Historische en archeologische voorkennis

1.4.3.1 Overzicht van de gekende archeologische waarden

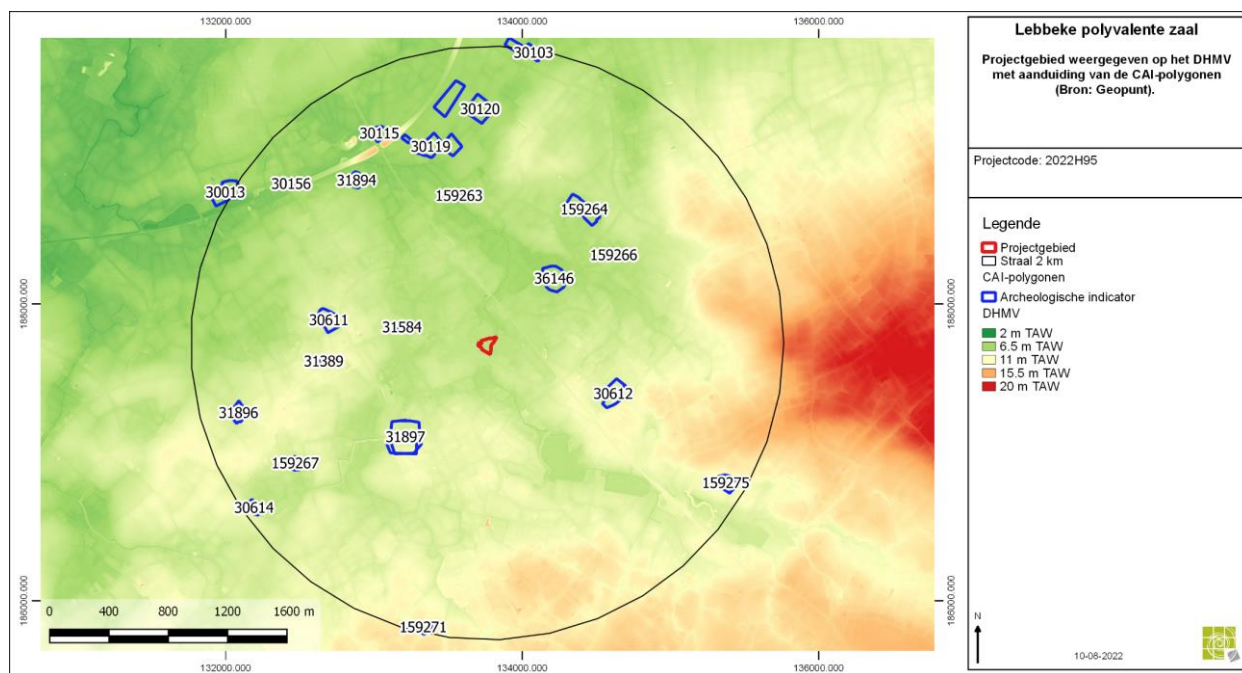
Synthese

In de ruime omgeving van het onderzoeksgebied is er in het verleden tot recent slechts in beperkte mate archeologisch onderzoek met ingreep in de bodem uitgevoerd. De omgeving vormt als het ware een zo goed als ‘blinde vlek’ op het kaartblad van de CAI. In de ruime omgeving zijn meerdere veldprospecties uitgevoerd. Hierbij werd op meerdere locaties lithisch materiaal gerecupereerd evenals fragmenten aardewerk uit de late middeleeuwen. Hetgeen er op wijst dat de omgeving reeds bezocht werd tijdens de steentijden. De overige gekende waarden die zijn opgenomen in de CAI betreffen cartografische indicatoren van laatmiddeleeuwse of vroegmoderne landelijke infrastructuur.

Aan de Korte Weverstraat – ca. 650 meter ten zuiden van het projectgebied – is een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd (nota ID 13033). Op de onverstoorde delen werden, met uitzondering van een perceelsgracht uit de Nieuwe/Nieuwste tijd, geen relevante sporen aangetroffen.

Aan de Patmoesweg, ca. 1,1 km ten zuidwesten, is tevens een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd (nota ID 21765). Het onderzoeksgebied situeerde zich op een hoger gelegen zone langsheen het alluvium van de Vondelbeek. Een dense sporencluster concentreert zich in het uiterste noordoosten van het plangebied. Voorlopig werden geen duidelijke structuren herkend, maar deze kunnen wel verwacht worden. Er werden kuilen, greppels en paalsporen geattesteerd. Uit de sporen werden enkele handgevormde scherven gerecupereerd. Één scherf behoort tot het technische aardewerk en behoort toe aan een zoutcontainer. De site kan voorlopig eerder ruim gedateerd worden tussen de Metaaltijden en vroeg-Romeinse periode. Mogelijk kan de houtskoolmeiler ook nog tot de middeleeuwen behoren.

Overzicht CAI-polygonen



Figuur 14: Projectgebied weergegeven op het DHMV met aanduiding van de CAI-polygonen binnen een straal van 2 km van het projectgebied (Bron: Geopunt).

I. Archeologische vindplaatsen

/

II. Archeologische indicatoren

Historisch-cartografische en iconografische data

30156	Indicator cartografie 18 ^e eeuw: brug
30612	Indicator cartografie 16 ^e eeuw: site met walgracht
30614	Indicator cartografie Late middeleeuwen: site met walgracht
31389	Indicator cartografie Late middeleeuwen: molen
31584	Indicator cartografie Volle middeleeuwen: kerk
31894	Indicator cartografie Late middeleeuwen: site met walgracht



31896	Indicator cartografie Late middeleeuwen: site met walgracht
31897	Indicator cartografie Late middeleeuwen: site met walgracht
36146	Indicator cartografie Late middeleeuwen: Circulaire structuur afgebakend door perceelsgrenzen op de Popp-kaart
159263	Indicator cartografie Nieuwe tijd: site met walgracht
159264	Indicator cartografie Nieuwe tijd: site met walgracht
159266	Indicator cartografie Nieuwe tijd: site met walgracht
159267	Indicator cartografie Nieuwe tijd: site met walgracht
159268	Indicator cartografie Nieuwe tijd: site met walgracht
159271	Indicator cartografie Nieuwe tijd: site met walgracht
159275	Indicator cartografie Nieuwe tijd: site met walgracht

Veldprospecties

30013	Veldprospectie Steentijd: lithisch materiaal
30103	Veldprospectie Steentijd: lithisch materiaal Late middeleeuwen: aardewerk
30107	Veldprospectie Steentijd: lithisch materiaal



	Late middeleeuwen: aardewerk
30115	Veldprospectie Steentijd: lithisch materiaal Late middeleeuwen: aardewerk
30116	Veldprospectie Steentijd: lithisch materiaal Nieuwe tijd: aardewerk
30117	Veldprospectie Steentijd: lithisch materiaal Late middeleeuwen: aardewerk
30118	Veldprospectie Steentijd: lithisch materiaal Late middeleeuwen: aardewerk
30119	Veldprospectie Steentijd: lithisch materiaal Late middeleeuwen: aardewerk
30120	Veldprospectie Steentijd: lithisch materiaal Late middeleeuwen: aardewerk
30611	Veldprospectie Middeleeuwen: gracht

Toevalsvondst

37034	Toevalsvondst Bronstijd: strijdhamer in basalt
-------	---



1.4.3.2 Historische context en bekende archeologische vindplaatsen

Archeologische vondsten in de omgeving van Lebbeke wijzen op continue menselijke aanwezigheid vanaf het mesolithicum. (zie 1.4.2.1).

De eerste vermelding van Lebbeke is in een oorkonde uit 988 van de Gentse Sint-Pietersabdij. Het oudste kerkje van Lebbeke zou zelfs nog ouder zijn. In de 18de eeuw was het dorp een centrum van de vlasnijverheid. Door de aanleg van de steenweg en de spoorlijn tussen Brussel en Dendermonde wijzigde het uitzicht van het dorp aanzienlijk. Thans is Lebbeke een verstedelijkt dorp in de Oost-Vlaamse Dendervallei. Het vlak landschap wordt doorsneden door vochtige beekvalleien. Ondanks een aantal gevestigde industrieën is het dorp nog steeds vrij agrarisch.¹

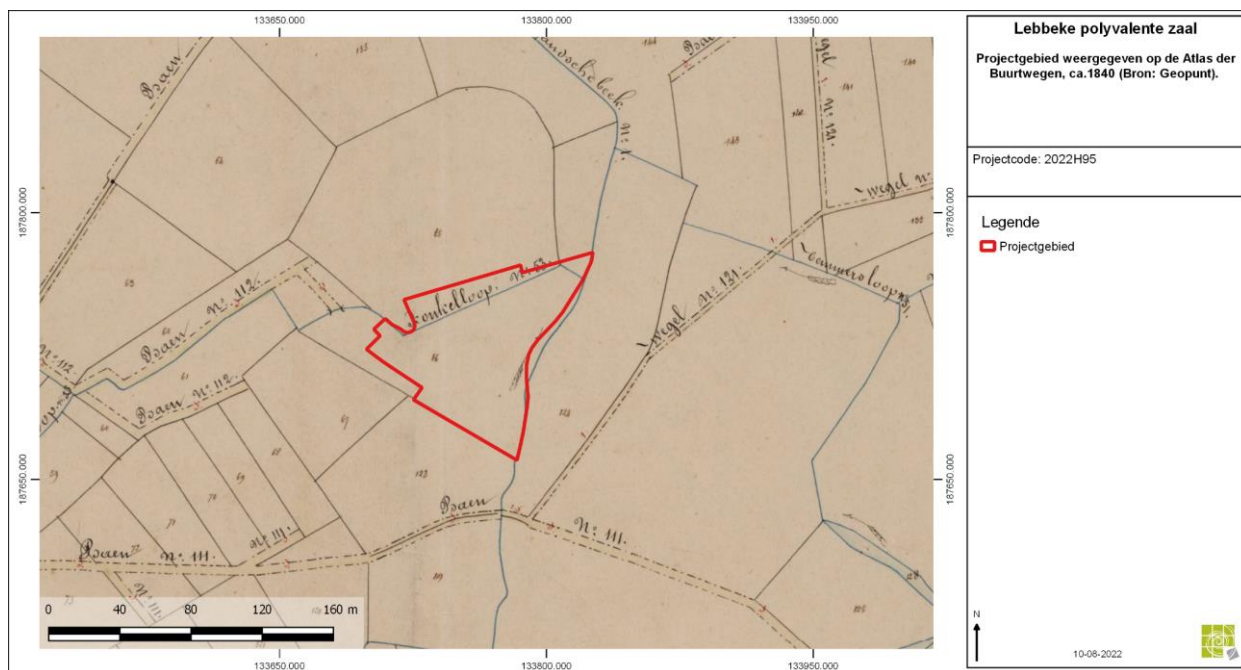
1.4.3.3 Archeologische indicatoren en cartografische bronnen

De Ferrariskaart karteert het projectgebied als akker. Langsheen de oostzijde van het plangebied is de Vondelbeek waar te nemen. Deze cartografische gegevens spreken enigszins de bodemkundige situatie tegen. Gelet op de ligging binnen het alluvium van de Vondelbeek zou men een vochtig weiland verwachten maar blijkbaar was het terrein toch geschikt voor bewerking. Op de 19e-eeuwse bronnen is eveneens geen bebouwing weergegeven. Op de Atlas der Buurtwegen is langs de noordelijke rand van het onderzoeksgebied de 'Vondelloop' aangegeven, een kunstmatige aftakking van de Vondelbeek.

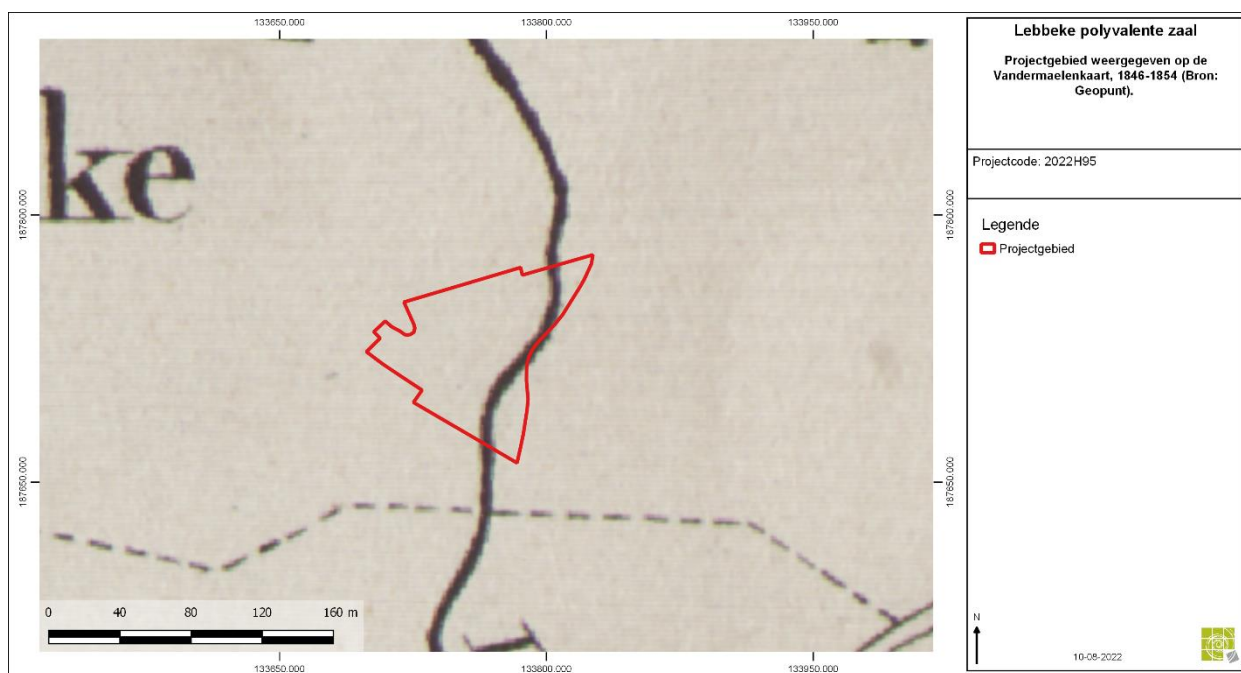


Figuur 15: Projectgebied weergegeven op de Ferrariskaart, 1771-1777 (Bron: Geopunt).

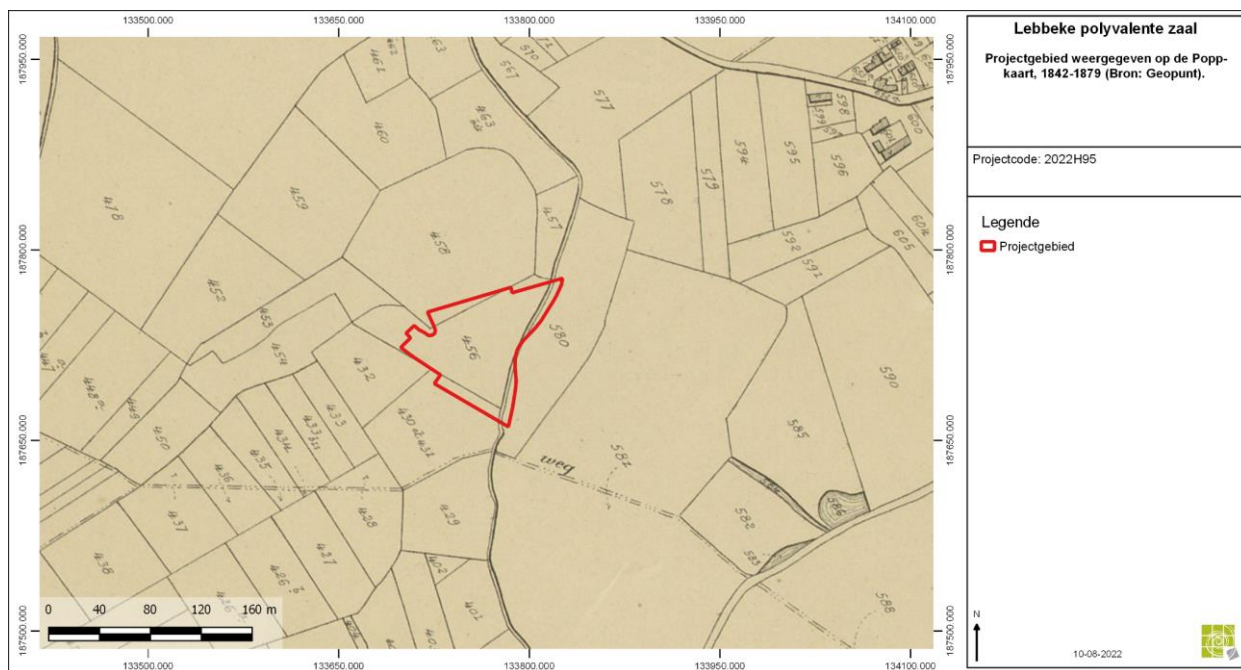
¹ Inventaris Onroerend Erfgoed



Figuur 16: Projectgebied weergegeven op de Atlas der Buurtwegen, ca. 1840 (Bron: Geopunt).



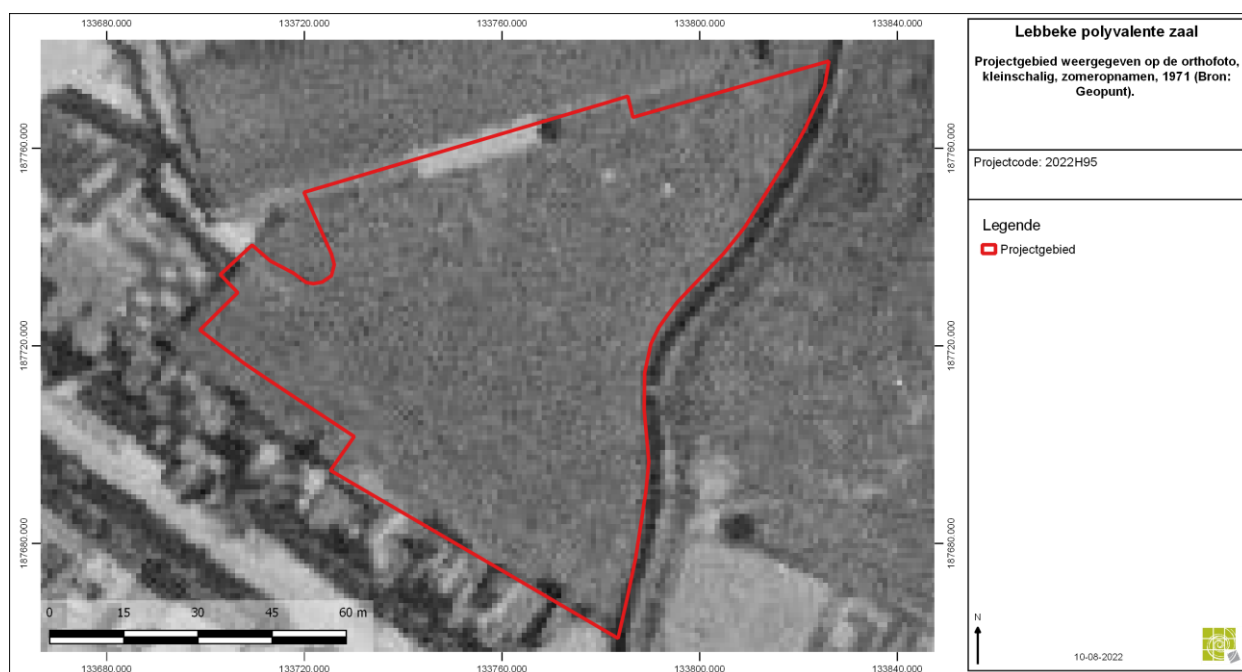
Figuur 17: Projectgebied weergegeven op de Vandermaelenkaart, 1846-1854 (Bron: Geopunt).



Figuur 18: Projectgebied weergegeven op de Poppkaart, 1842-1879 (Bron: Geopunt).

1.4.3.4 Huidige gebruik en verstoringen

De orthofotosequentie geeft quasi geen evolutie weer in het bodemgebruik binnen de contour van het plangebied gedurende de laatste decennia. Reeds op de luchtopname van 1971 is de huidige toestand waar te nemen. Het terrein is quasi integraal in gebruik als graszone, enkel in het noordelijk terreindeel is een tribune aanwezig.



Figuur 19: Projectgebied weergegeven op de orthofoto, kleinschalig, zomeropnamen, 1971 (Bron: Geopunt).



Figuur 20: Projectgebied weergegeven op de orthofoto, kleinschalig, zomeropnamen, 1979-1990 (Bron: Geopunt).



Figuur 21: Projectgebied weergegeven op de orthofoto, middenschallig, winteropnamen, 2000-2003 (Bron: Geopunt).



Figuur 22: Projectgebied weergegeven op de orthofoto, middenschallig, winteropnamen, 2008-2011 (Bron: Geopunt).



Figuur 23: Projectgebied weergegeven op de orthofoto, middenschallig, winteropnamen, 2020 (Bron: Geopunt).

2 Landschappelijk bodemonderzoek

2.1 Onderzoeksopdracht

2.1.1 Doelstelling

Door gerichte terreinwaarnemingen wordt kennis over de aardkundige opbouw en ontstaansgeschiedenis van de ondergrond en het landschap binnen het plangebied geverifieerd en verfijnd. Bijzondere aandacht gaat uit naar de gaafheid van de ondergrond en daarmee de kans op het voorkomen van nog goed bewaarde archeologische resten.

2.1.2 Onderzoeksvragen

- Wat zijn de waargenomen bodemhorizonten?
- Is het beeld van elke boring gelijk of zijn significante variaties in bodemopbouw waar te nemen?
- Hoe verhouden de waarnemingen zich tot de beschikbare gegevens?
- Wijzen de waarnemingen op een verstoord bodemarchief? Kan verder onderzoek in de vorm van archeologische boringen of proefsleuven nog leiden tot kenniswinst?
- In welke mate is het bodemprofiel nog intact ter hoogte van het plangebied? Zijn er aanwijzingen voor de aanwezigheid van een afgedekte bodem? Zijn bodemhorizonten die kunnen wijzen op een betere bewaring van artefactensites nog bewaard binnen de contouren van het plangebied?
- Wat is de diepte van het archeologisch leesbaar niveau? Dient bij een proefsleuvenonderzoek rekening gehouden te worden met verschillende sporenniveaus?
- In welke mate interfereren de geplande werken met het bodemarchief?
- Zijn tijdens het landschappelijk onderzoek anomalieën waargenomen die verder aandacht behoeven tijdens het archeologisch booronderzoek of proefsleuvenonderzoek?
- Zijn de waarnemingen van die aard dat een verkennend archeologisch booronderzoek aangewezen is? Zo ja:
 - wat is de ruimtelijke afbakening (in X, Y en Z coördinaten) van de zone waar een verkennend archeologisch booronderzoek aangewezen is?
 - welke aspecten verdienen bijzondere aandacht?
 - welke vraagstellingen zijn voor het vervolgonderzoek relevant?
 - dwingen de waarnemingen afwijkingen van de bepalingen in de Code van Goede Praktijk op?

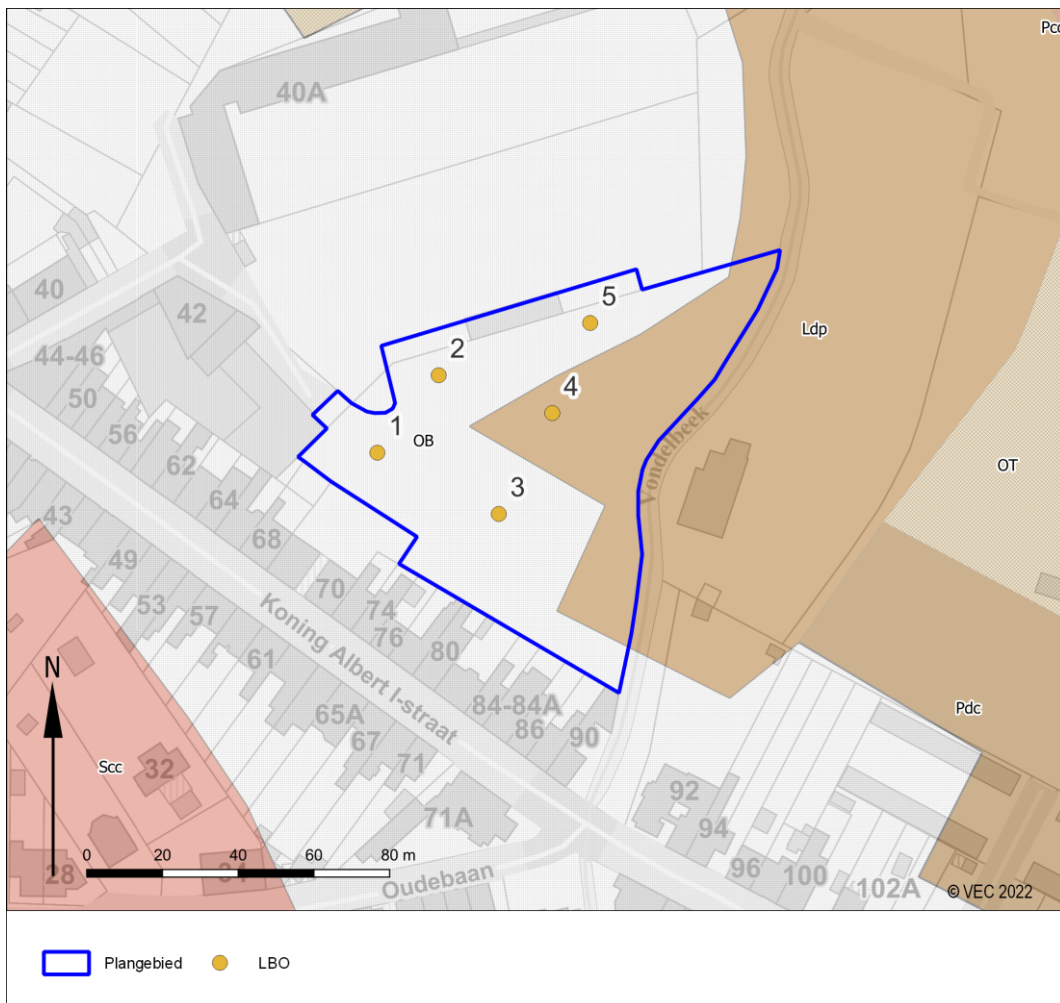
2.2 Randvoorwaarden

Niet van toepassing.



2.3 Werkwijze en strategie

2.3.1 Landschappelijke situatie

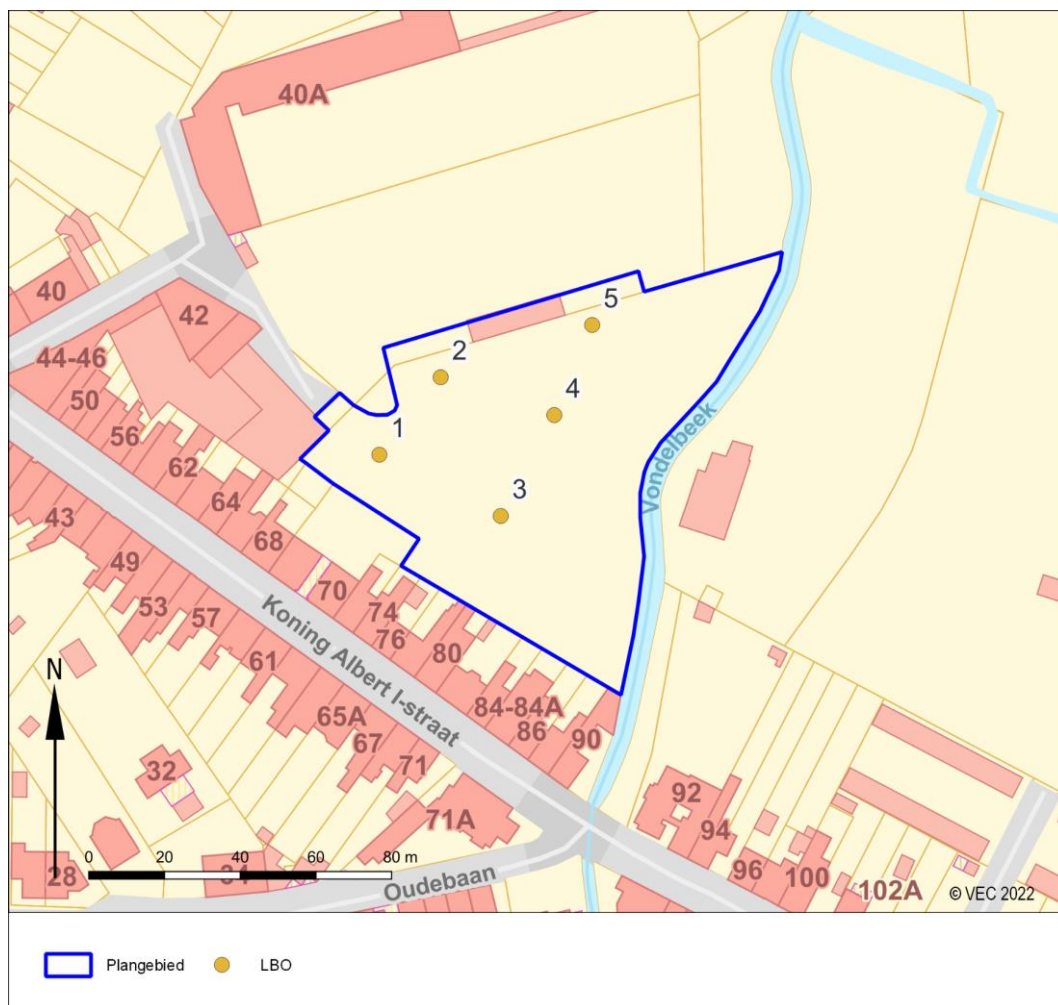


Figuur 24: Projectie van de boorpunten van het LBO op de Bodemkaart.

2.3.2 Methode

Gezien de verwachte bodemopbouw, in combinatie met de onderzoeksvragen, is gekozen om het landschappelijk bodemonderzoek uit te voeren door middel van boringen. Boringen zijn tevens de meest kostenefficiënte manier om de bodemopbouw in kaart te brengen en hebben een minimale impact op eventueel aanwezig erfgoed. Op basis van de waarnemingen uit dit booronderzoek kan de lithologie en bodemvorming adequaat beschreven worden.

Gelet op het huidige landgebruik ter hoogte van het terrein, werd er gekozen om dit booronderzoek uit te voeren aan de hand van manuele boringen. Het onderzoek werd uitgevoerd a.d.h.v. vijf boringen. Op basis van de vraagstelling werden de boorpunten zo ingeplant opdat aan de hand van de boringen vlakdekkende uitspraken kunnen gemaakt worden.



Figuur 25: Projectie van de boorpunten van het LBO op de GRB-Basiskaart.

Boornr	X (m)	Y (m)	maaiveldhoogte (m TAW)	Diepte boring (cm-mv)	Diepte boring (m TAW)
BP1	133719,77	187724,11	7,73	100	6,73
BP2	133735,96	187744,59	7,68	100	6,68
BP3	133751,84	187707,92	7,61	100	6,61
BP4	133765,97	187734,59	7,54	100	6,54
BP5	133775,97	187758,40	7,49	100	6,49

Tabel 2: Locaties en aangeboorde dieptes van de uitgevoerde boringen.

2.3.3 Uitvoering

Het landschappelijk booronderzoek is uitgevoerd met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm. Het opgeboorde materiaal is in het veld gecontroleerd, beschreven in Deborah en gefotografeerd.

De aardkundige situatie is gemiddeld tot 100 cm-mv gedocumenteerd. Hiermee is de diepste aardkundige eenheid waargenomen die relevant is voor het archeologisch vooronderzoek.

Het bodemonderzoek werd onder droge, zonnige omstandigheden uitgevoerd op 24 augustus 2022.

2.4 Observaties

2.4.1 Terreinfooto's

2.4.2 Lithologie, lithostratigrafie en bodem

Hieronder worden de lithologie, lithostratigrafie en bodemopbouw van de boringen beschreven. Boringen met een gelijkaardige opbouw worden gegroepeerd.

2.4.2.1 Boringen 1 t.e.m. 5

Het maaiveld ter hoogte van de boring lag tussen 7,49 en 7,73 mTAW. Het onderzoeksgebied was gemaaid.

Vanaf het maaiveld tot 35 à 50 cm-mv werd een lichte zandleemlaag aangeboord. Deze was lichtgrijsbruin van kleur en bevatte puinfragmenten, onder andere baksteen.

Tussen 35 à 50 cm-mv en 70 à 80 cm-mv werd een donkere geelbruine lichte zandleemlaag aangetroffen. Deze laag bevatte minder puin, maar vertoonde toch lichte tekenen van verstoring.

Hieronder, vanaf 70 à 80 cm-mv tot het einde van de boringen (± 100 cm-mv) werd een geelgrijze zandleemlaag aangetroffen. Deze laag bevatte lichte roestvlekken over de hele waargenomen diepte.



Figuur 26: Fotot van boring 1, uitgelegd per meter, van links naar rechts.

2.4.3 Structuren

Er werden geen structuren aangetroffen.

2.4.4 Planten en hout

Er werden geen planten- of houtresten aangetroffen.

2.4.5 Dierlijke resten

Er werden geen dierlijke resten aangetroffen.

2.4.6 Sporenfossielen

Er werden geen sporenfossielen aangetroffen.

2.4.7 Antropogene invloeden

Alle boringen vertoonden tekenen van verstoring, dit vanaf het maaiveld tot zeker 50 à 70 cm-mv. Deze verstoringen nemen de vorm aan van puinfragmenten (>5 cm). De aanwezige verstoringen maakten het boren lastig, enkele van de boringen zijn meermaals verzet omdat ze bleven stuiten in de bovenste 20 à 30 cm, de verstoring is het sterkst vanaf het maaiveld tot deze diepte.

2.5 Synthese en interpretatie

2.5.1 Aardkundige opbouw van het onderzoeksgebied

Binnen het plangebied werd er één bodemprofiel waargenomen, het betreft een A(a)/(p)-AC-C profiel. De moederbodem bevindt zich intact, op een diepte vanaf 70 à 80 cm-mv. Het gaat hier over eolische afzettingen vanaf het Weichseliaan. De aanwezigheid van roestvlekken is ten gevolge van een fluctuerende grondwaterstand. Hierboven rust een geelbruin licht zandleempakket. Het sediment uit deze laag bevat wat herwerkt materiaal uit de onderliggende laag, maar is vooral geroerd door latere activiteiten binnen het onderzoeksgebied die eveneens de bovenliggende laag, de bouwvoor, hebben verstoord. De bouwvoor bevat puin en andere intrusies van antropogene aard.

De waarnemingen tijdens het LBO stoken met de bodemkaart. Deze geeft het grootste deel van het plangebied aan als OB, of bebouwde zone. Hier kunnen tot ruime diepte antropogene verstoringen voorkomen.

2.5.2 Postdepositionele processen

Er heeft iets van ingreep plaatsgevonden binnen het plangebied. Op historisch kaartmateriaal en luchtfoto's valt niets te merken. Op topografische kaarten valt er wel een verschil op. Op de topografische kaart van 1904 ligt het plangebied nog op een hoogte boven 7m. op de kaart van 1939 ligt het plangebied plots onder 7m. Op latere kaarten is de hoogte niet meer af te lezen, maar tegenwoordig ligt het plangebied terug op een hoogte van ongeveer 7,5 mTAW. In de loop van de 20^e eeuw heeft er dus minstens één afgraving en één ophoging plaatsgegrepen binnen het plangebied. De exacte impact hiervan kon niet echt bepaald worden. De bovengrens van de waargenomen moederbodem is duidelijk, maar niet abrupt. Er zal allicht geen aftopping zijn geweest, maar de kans bestaat dat de overgang tussen de bovenliggende laag en de moederbodem toch geroerd is geweest, wat de leesbaarheid en intactheid heeft aangetast.

2.6 Archeologische verwachtingen

2.6.1 Diepte, aard en ouderdom

Binnen het plangebied is er mogelijk nog een archeologisch niveau aanwezig. Deze ligt op een diepte van 70 à 80 cm-mv. Er is hier enkel een verwachting voor de aanwezigheid van grondvaste sporen. Er is geen verwachting voor de aanwezigheid van mogelijke artefacten uit de steentijd.

2.6.2 Aspecten van conservering

De conservering is allicht matig tot slecht. In het verleden heeft er een afgraving en ophoging plaatsgegrepen binnen en rondom het plangebied. Deze ingrepen, maar vooral de afgraving, kan de top van het archeologische niveau (de moederbodem) verstoord hebben.

2.6.3 Impact van geplande werken

Er wordt een bodemingreep voorzien van 40 cm-mv voor de aanleg van verharding. Deze ingreep ligt voldoende hoog in het profiel, waarbij met een buffer van 20 cm het archeologisch niveau nog niet geraakt wordt. Dit ligt over het algemene tussen 70 en 80 cm-mv. De nieuwbouw komt op paalfunderingen te staan. De enige bodemingreep hier is de paalfunderingen zelf, die een beperkte ingreep hebben op de bodem qua oppervlakte en ook zeer lokaal zijn. Het maaiveld onder het gebouw blijft dus nagenoeg volledig intact. De geplande werken hebben dus geen (zone voor verharding) tot zeer weinig (paalfundering) impact op de mogelijk nog aanwezige archeologie.

2.7 Assessment

Alle boringen vertonen een verstoord profiel, dit wordt gekoppeld aan de vermoedelijke afgraving en ophoging binnen en rondom het plangebied tijdens de 20^e eeuw. Hierdoor is al een aanzienlijk deel van de bodem verstoord tot zeker 50 cm-mv. Ook hieronder werden sporen van verstoring waargenomen, maar minder opvallend (geen puin) dan in de bovenliggende. Door deze verstoringen is er geen verwachting meer voor het aantreffen van intacte steentijdartefactensites. Wel is er mogelijk nog een intact archeologisch niveau aanwezig binnen het plangebied, op een diepte vanaf 70 cm-mv. Hier is er nog kans op het aantreffen van grondvaste sporen. Echter, gezien de historische ingrepen binnen en rondom het terrein, alsook de zeer minieme impact van de geplande werken, wordt vervolgonderzoek niet gunstig geacht. Het terrein wordt vrijgegeven voor verder archeologisch onderzoek.





Figuur 27: Afgebakende zone voor vrijgave.

3 Synthese

De opdrachtgever plant de realisatie van een nieuwe polyvalente zaal aan de Koning Albert I-straat, ter hoogte van het gemeentelijke sportcomplex van Lebbeke. De volledige oppervlakte van het projectgebied is ca. 6972 m² groot, het terrein is integraal in gebruik als grasland en vrij van bebouwing. De geplande werken omvatten de bouw van een nieuwe polyvalente zaal op palen over een oppervlakte van ca. 2167 m² en het aanleggen van verharding over een oppervlakte van ca. 1947m². Tevens worden verspreid over het terrein enkele bomen geplant.

Landschappelijk gezien is Lebbeke gelegen in de zandstreek binnen de Vlaamse Vallei. Het onderzoeksgebied is gelegen ter hoogte van het alluvium van de Vondelbeek die verder noordwaarts aansluit op de Dender. De beek stroomt direct ten oosten van het onderzoeksgebied. De Quartairgeologische kaart geeft een profielopbouw weer waarvan de top bestaat uit fluviatiele afzettingen van het Holoceen. De bodemkaart geeft een profielloze, colluviale bodem weer. Mogelijk betreft dit zowel colluviale afzettingen als alluviale afzettingen. De mogelijkheid bestaat dus dat oudere bodemontwikkeling is afgedekt. Vanwege de ligging binnen de gradiëntzone langs de Vondelbeek dient bijgevolg rekening gehouden te worden met een verhoogde trefkans inzake artefactensites waarbij de bewaringscondities mogelijk gunstig kunnen zijn. Teneinde na te gaan in welke mate het bodemarchief nog is bewaard ter hoogte van het onderzoeksgebied werd reeds een archeologisch onderzoek uitgevoerd. Hierbij werden in de bovenste 70 cm puinfragmenten aangetroffen, hieronder situeert zich mogelijk een intact archeologisch niveau.

De cartografische bronnen reflecteren een open en landelijke omgeving. Op de Ferrariskaart is te zien dat het terrein en de omliggende percelen in gebruik zijn als akkerland. Binnen de grenzen van het onderzoeksgebied is geen bebouwing weergegeven. De cartografische gegevens spreken enigszins de bodemkundige gegevens tegen. Er zijn geen indicaties dat het terrein in het verleden minder geschikt was voor bewerking. Aan de overzijde van de Vondelbeek is een vierkante gracht zichtbaar. Op het eiland is geen bebouwing weergegeven. Op de 19^e-eeuwse bronnen is eveneens geen bebouwing weergegeven. Op de Atlas der Buurtwegen is langs de noordelijke rand van het onderzoeksgebied de ‘Vondelloop’ aangegeven, een kunstmatige aftakking van de Vondelbeek. Doorheen de orthofotosequentie is binnen de grenzen van het onderzoeksgebied geen wezenlijke evolutie op te merken inzake het landgebruik. Op het luchtbeeld van de jaren '80 is te zien hoe de huidige sportinfrastructuur is gerealiseerd op de aanpalende percelen.

In de ruime omgeving van het onderzoeksgebied is er in het verleden slechts in beperkte mate archeologisch onderzoek met ingreep in de bodem uitgevoerd. De omgeving vormt als het ware een zo goed als ‘blinde vlek’ op het kaartblad van de CAI. Op iets hoger gelegen terrein, op de rand van de vallei van de Vondelbeek, werden recent bij een proefsleuvenonderzoek sporen aangetroffen vanwaar vermoed wordt dat het structuren uit de late ijzertijd of Romeinse periode betreft. Verder vlakdekkend onderzoek werd aanbevolen. Daarnaast werden in de ruime omgeving meerdere veldprospecties uitgevoerd. Hierbij werd op meerdere locaties lithisch materiaal gerecupereerd evenals fragmenten aardewerk uit de late middeleeuwen. Hetgeen er op wijst dat de omgeving reeds bezocht werd tijdens de steentijden. De overige gekende waarden die zijn opgenomen in de CAI betreffen cartografische indicatoren van laatmiddeleeuwse of vroegmoderne landelijke infrastructuur.

Op basis van de landschappelijke situatie en de gekende vindplaatsen in de omgeving van het onderzoeksgebied dient uitgegaan te worden van een trefkans inzake archeologisch erfgoed.



De resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek tonen echter aan dat quasi alle bodemingrepen plaats zullen vinden binnen een reeds verstoorde bodem.



4 Bibliografie

Agentschap Onroerend Erfgoed 2022

AGIV

DOV Vlaanderen

Geoportaal

Geopunt

NGI Cartesius

Van Ranst, E. & Sys, C. 2000. Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen. Universiteit Gent.



5 Bijlagen

5.1 Boorstaten

Aparte bijlage



