

Nota Balen Gabriëlsdijk

Verslag van Resultaten

Bert ACKE, Maarten Bracke, Julie Hagen en Gwendy Wyns

7-1-2019

Titel: Nota Balen Gabriëlsdijk

Erkend archeoloog: Maarten Bracke, OE/ERK/Archeoloog/2015/00036

Auteurs: Bert Acke, Maarten Bracke, Julie Hagen en Gwendy Wyns

Projectcode bureauonderzoek: 2017I141

Bekrachtigde archeologienota: <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/4927>

Projectcode landschappelijke boringen: 2017J109

Projectcode verkennende boringen: 2018L60

Projectcode proefsleuvenonderzoek: 2017J110

Intern projectnummer: 2017.180

Locatiegegevens: Antwerpen, Balen, Gabriëlsdijk

Lambertcoördinaten onderzoeksgebied: X: 205590 en Y: 207761; X: 205693 en Y: 207832

Oppervlakte plangebied: ca. 4041m²

Advieszone opgraving: /

Kadastergegevens: Balen, afdeling 1, sectie A, perceel nr. 417 (figuur 3)

Topografische kaart: /

Betrokken actoren: Bert Acke (assistent-archeoloog), Maarten Bracke (erkend archeoloog), Julie Hagen (assistent-archeoloog), Gwendy Wyns (archeoloog en veldwerkleider), Jonas Boons (aardkundige) Michiel Vanhecke (projectleider landschappelijk booronderzoek), Kevin Bouckaert (assistent aardkundige), Sven VandenPanhuyzen (veldtechnicus) en Alexander Drooghmans (contactpersoon initiatiefnemer)

Wetenschappelijke advisering: /

Plaats en datum: Moerbeke-waas, 7-01-2019

© Acke & Bracke bvba, Damstraat 206A, 9180 Moerbeke-waas. De auteurs aanvaarden geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar worden gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke wijze ook, zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van de auteurs.

1. INLEIDING	5
1.1. GEPLANDE WERKEN	5
1.2. WETTELIJK KADER	9
1.2.1. VRAAGSTELLINGEN	9
1.2.2. RANDVOORWAARDEN	10
1.3. WERKWIJZE EN STRATEGIE	11
1.3.1. MOTIVERING ONDERZOEKSSTRATEGIE	11
1.3.2. ORGANISATIE VAN HET VOORONDERZOEK	12
1.3.3. ADVIES SPECIAUSTEN	13
1.3.4. WETENSCHAPPELIJKE ADVISERING	13
1.3.5. SELECTIE BRONNEN	13
2. LANDSCHAPPELIJK BOORONDERZOEK	19
2.1. BESCHRIJVEND GEDEELTE	19
2.1.1. ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	19
2.2. SYNTHESE	20
2.2.1. ARCHEOLOGISCH VERWACHTINGSPATROON	20
2.2.2. BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN	20
3. VERKENNEND BOORONDERZOEK	22
3.1. BESCHRIJVEND GEDEELTE	22
3.1.1. ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	22
3.2. SYNTHESE	23
3.2.1. ARCHEOLOGISCH VERWACHTINGSPATROON	23
3.2.2. BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN	23
4. PROEFSLEUVENONDERZOEK	26
4.1. BESCHRIJVEND GEDEELTE	26
4.1.1. ADMINISTRATIEVE GEGEVENS	26
4.1.2. VRAAGSTELLING	27
4.1.3. WERKWIJZE EN STRATEGIE	27
4.2. ASSESSMENT	30
4.2.1. AARDKUNDIGE OPBOUW	30
4.2.2. ASSESSMENT SPOREN	37
4.2.3. ASSESSMENT VONDSTEN	40
4.2.4. ASSESSMENT STALEN	40
4.2.5. ASSESSMENT CONSERVATIE	40
4.2.6. DATERING EN INTERPRETATIE	40
4.3. SYNTHESE	41
4.3.1. ARCHEOLOGISCH VERWACHTINGSPATROON	41

4.3.2.	BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN	41
5.	SAMENVATTING	43
6.	BIBLIOGRAFIE	44
7.	BIJLAGES	45

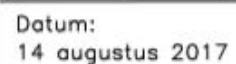
1. Inleiding

1.1. Geplande werken

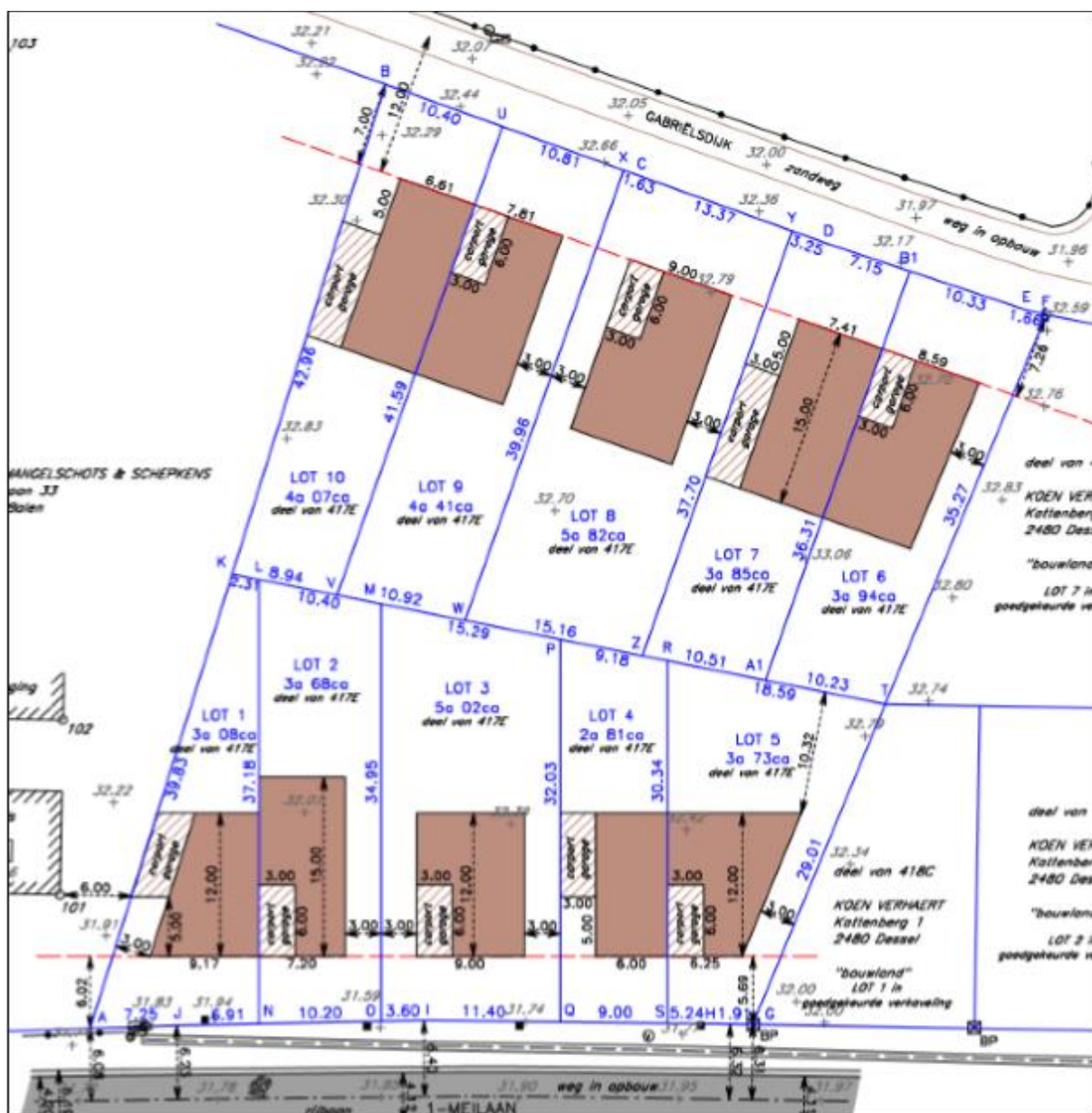
De geplande werken omvatten twee luiken. Het eerste luik betreft het voorbereidend werk waarbij de bestaande begroeiing, het opgeschoten struikgewas en de bomen dienen verwijderd te worden om het volledige plangebied bouwrijp te maken.

Nadien zal het terrein ingenomen worden door een woonverkaveling met 10 kavels. De woonverkaveling bestaat uit 5 woningen langs de Gabriëlsdijk en 5 woningen langs de 1-Meilaan. De tuinen van de woningen sluiten aan de achterzijde aan op elkaar. De oppervlaktes van de woonkavels ligt tussen 281 en 582m². Er worden twee open woningen en 8 halfopen woningen ingepland met nutsvoorzieningen. De huizen zelf moeten gebouwd worden op respectievelijk 7m van de Gabriëlsdijk en 6m van de 1-Meilaan. De lengtes van de woningen ligt tussen 12 en 15m. Er dient ten opzichte van de kavelgrenzen een buffer van 3m voorzien te worden. Bij de woningen wordt een carport/garage voorzien.

De geplande werken hebben een nefaste impact op het bodemarchief en bijgevolg het mogelijke archeologische erfgoed.



Figuur 1 Projectie van de geplande werken op het huidig kadaster (bron: initiatiefnemer).



Figuur 3 Detailopname van de geplande werken (bron: initiatiefnemer).

1.2. Wettelijk kader

De archeologienota kadert in het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013. Naar aanleiding van een aanvraag voor een verkavelingsvergunning te Balen Gabriëlsdijk, waarbij de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de aanvraag betrekking heeft 3000m² of meer bedraagt, dient de initiatiefnemer een archeologienota toe te voegen aan de vergunningsaanvraag. De archeologienota¹ bestond enkel uit een bureauonderzoek, in het programma van maatregelen was opgenomen dat landschappelijke boringen (en indien nodig een verkennend en waarderend booronderzoek, eventueel gevolgd door proefputten) en een proefsleuvenonderzoek diende uitgevoerd te worden in uitgesteld traject. In deze nota, opgemaakt onder supervisie van een erkend archeoloog, worden de resultaten van de landschappelijke boringen, het verkennend booronderzoek en het proefsleuvenonderzoek beschreven.

1.2.1. Vraagstellingen

Vraagstellingen landschappelijke boringen:

- Zijn één of meerdere begraven archeologische niveaus aanwezig?
- Komen de bodemkundige gegevens overeen met de resultaten van de landschappelijke boringen? Is er sprake van een podzolbodem en wat is de bewaring ervan?
- Zijn er aanwijzingen voor een mogelijke steentijdsite?
- Wat is de bodemkundige opbouw van het plangebied?
- Is een verder verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek nodig? Zo ja, over het volledige plangebied of delen ervan?

Vraagstellingen verkennende boringen

- Zijn er aanwijzingen voor een steentijdsite?
- Kunnen zones met concentraties afgebakend worden?
- Wat is het niveau waarbinnen de silexartefacten zich bevinden? Kunnen deze stratigrafisch onderscheiden worden?
- Wat is de bodemkundige opbouw van het plangebied?
- Is een verder onderzoek door middel van proefputten noodzakelijk? Zo ja, over het volledige plangebied of delen ervan? Wat is de omvang en ruimtelijke spreiding ervan (aantal, locatie, diepte, ...)?
- Kan de optie in situ behoud gehanteerd worden? Of worden deze bedreigd bij de geplande werkzaamheden?

¹ <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/4927>

Vraagstellingen proefsleuven:

- Zijn er archeologische sporen aanwezig? Welke spoorcategorieën komen voor?
- Wat is de bewaringstoestand van de aangetroffen sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren en behoren ze tot één of meerdere periodes?
- Zijn er indicaties omtrent artisanale activiteiten of aanwijzingen voor andere functionele eigenschappen?
- Wat is de relatie tussen de archeologische sporen en het landschap?
- Kan een archeologische site uitgesloten worden?
- Wat is de graad van verstoring binnen het plangebied?

1.2.2. Randvoorwaarden

Het oostelijk deel van het terrein werd ingenomen door een bos, langs de westelijke rand was een bomenrij aanwezig. Voor aanvang van het onderzoek werd het terrein vrijgemaakt van obstakels, hierbij werden de bomen gerooid tot op het huidige maaiveldniveau.

1.3. Werkwijze en strategie

1.3.1. Motivering onderzoeksstrategie

Op basis van het bureauonderzoek werd in het programma van maatregelen van de archeologienota een verder vooronderzoek zonder ingreep in de bodem in de vorm van landschappelijke boringen (indien nodig gevolgd door een verkennend en waarderend booronderzoek, en eventueel eveneens door proefputten) en een vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven opgelegd, in een uitgesteld traject. De onderzoeken dienen uitgevoerd te worden volgens de bepalingen in de Code van Goede Praktijk en de voorwaarden opgenomen in het programma van maatregelen horende bij de archeologienota. De erkende archeoloog kan enkel mits gefundeerde motivatie afwijken van sommige van deze bepalingen en voorwaarden.

Het landschappelijk booronderzoek, het verkennend booronderzoek en het proefsleuvenonderzoek vond plaats op een site die volgens de bodemkaart gedeeltelijk wordt ingenomen door een landduin. Het landschappelijk booronderzoek werd uitbesteed aan Geosonda nv en uitgevoerd op 22-11-2018. Het boorplan zoals opgenomen in de bureaustudie voorzag 5 boringen. De vooropgestelde inplanting van de boorpunten kon gevolgd worden. Hierbij werden door stuifzand begraven dekzandbodems en deels bewaarde podzolen aangetroffen in alle profielen. Het potentieel op de bewaring van steentijdsites was om die reden reëel over het volledige terrein. Een verkennend booronderzoek diende de aan- of afwezigheid ervan te bevestigen. Het verkennend booronderzoek werd uitgevoerd door Archebo en uitgevoerd op 10-12-2018. Het boorplan voor de verkennende boringen voorzag 36 boringen in een boorgrid van 10 op 12m. De boorpunten op de boorraai liggen 12m uit elkaar, terwijl de parallelle boorraaien 10m uit elkaar liggen. De vooropgestelde inplanting van de boorpunten kon gevolgd worden. De opgeboorde sedimenten werden stratigrafische ingezameld en uitgezeefd op maaswijdte van 1mm. Hierbij werden geen aanwijzingen (arte- en ecofacten) aangetroffen die kunnen wijzen op de aanwezigheid van een steentijdsite waardoor verdere waarderende boringen en proefputten niet nodig waren.

Uit de landschappelijke boringen blijkt dat het plangebied volledig ingenomen wordt door een landduin met bodemtype X waarbij onder de A-horizont lichtbruin stuifzand aanwezig is, dat donkergeeldekzand afdekt. Op het terrein werden 2 archeologische niveaus waargenomen, een eerste op het stuifzand (35-45cm) en een tweede op het dekzand (150-180cm).

Het sleuvenplan zoals opgenomen in de bureaustudie voorzag in de aanleg van 4 parallelle NO-ZW georiënteerde sleuven, dwars op de helling. De sleuven werden eerst aangelegd tot op het eerste archeologisch niveau op het stuifzand, waarbij er geverifieerd werd of er sporen aanwezig waren. Indien geen sporen aanwezig waren, werd verdiept tot het tweede archeologisch niveau op het dekzand. Voor de uitgraving werd gebruik gemaakt van een niet-getande graafbak van 1,80m breed. Er werden in totaal 5 kijkvensters aangelegd om de aan- of afwezigheid van sporen te verifiëren. De grond werd gescheiden afgegraven en gestockeerd naast de sleuf. Na de voltooiing van de registratie van de sleuven werden deze gedicht.

De totale oppervlakte van het projectgebied bedraagt ca. 4041m². Heel het terrein was vrij en goed toegankelijk. Van het projectgebied werd 433m² (10,7%) onderzocht door middel van proefsleuven, en 92m² (2,5%) door middel van kijkvensters. De vooropgestelde dekkingsgraad van 12,5% zoals opgenomen in de Code van Goede Praktijk (te verdelen over 10% sleuven en 2,5% dwarssleuven/volgsleuven/kijkvensters) werd hiermee ruim behaald (13,2%). Deze dekking biedt een voldoende duidelijk beeld ter vorming van een advies voor mogelijk vervolgonderzoek.

Het onderzoek werd uitgevoerd conform de Code van Goede Praktijk. Aangezien alle metingen gebeurden met een GPS-aangestuurd systeem met precisie van 1cm, werd voorafgaand het veldwerk geen hoofdmeetsysteem aangelegd. Elke proefsleuf en elk kijkvenster werd beschouwd als een individuele werkput. Aangezien er geen aanwijzingen waren dat er bij het aanleggen van de werkputten in de lagen die het archeologische niveau afdekken resten van een archeologische site aanwezig waren waarvoor metalen vondsten relevante informatie opleveren, werden deze lagen niet onderzocht met een metaaldetector. De aangelegde vlakken, de sporen en de storten van sleuven werden wel onderzocht met een metaaldetector van het type XP Deus, dit leverde geen relevant vondstmateriaal op. Het archeologisch vlak werd opgeschoond, waarbij 1 spoornummer uitgedeeld werden aan een grachtsegment. Er werden bijkomende kijkvensters aangelegd om de aan- of afwezigheid van sporen te controleren. Alle sleuven en profielen kregen een uniek nummer, werden beschreven en geregistreerd via foto's en opmetingen. De foto's werden genomen met een camera van het merk Canon PowerShot SX60 HS. Er werden geen vondsten aangetroffen in de archeologische sporen. Grondstalen of andere monsters werden niet genomen gezien er geen sporen werden aangetroffen die zich hiertoe leenden. Relevante delen van de putwandprofielen werden opgeschoond en geregistreerd als referentieprofiel. In totaal werden drie profielen geplaatst, verspreid over het volledige terrein, waarbij een gelijkaardige bodemopbouw over het volledige terrein kon vastgesteld worden.

1.3.2. Organisatie van het vooronderzoek

In eerste instantie werd een bureauonderzoek uitgevoerd waarbij de diverse beschikbare bronnen geraadpleegd werden. Hierbij werd een programma van maatregelen opgesteld volgens het principe van een uitgesteld traject. De landschappelijke boringen werden uitgevoerd op 22-11-2018 door Geosonda nv. De verkennende boringen werden uitgevoerd op 10-12-2018 door Archebo. De opgeboorde sedimenten werden uitgezeefd en na het drogen getrieerd, zonder resultaat. Het proefsleuvenonderzoek werd uitgevoerd op maandag 17-12-2018. Aansluitend werden de sleuven gedicht. Het kraanwerk werd uitgevoerd door Braspenning NV. Archeoloog Gwendy Wyns trad op als veldwerkleider en assistent-aardkundige, Julie Hagen als assistent-archeoloog en Maarten Bracke als erkend-archeoloog. Een landmeter van MEET-het stond in voor het opmeten van de sleuven, profielen en hoogtes, deze gegevens werden nadien verwerkt tot bruikbaar kaartmateriaal door archeoloog Gwendy Wyns.

1.3.3. Advies specialisten

Niet van toepassing.

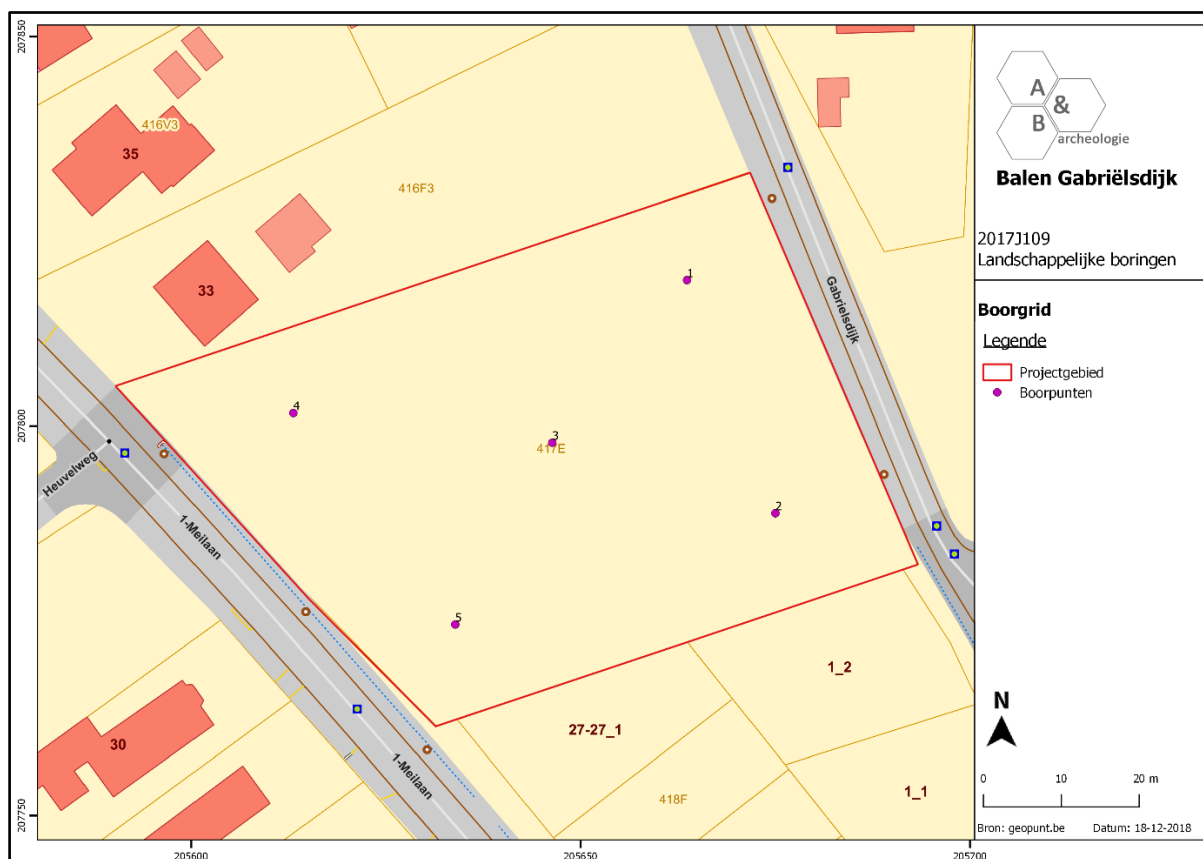
1.3.4. Wetenschappelijke advisering

Niet van toepassing.

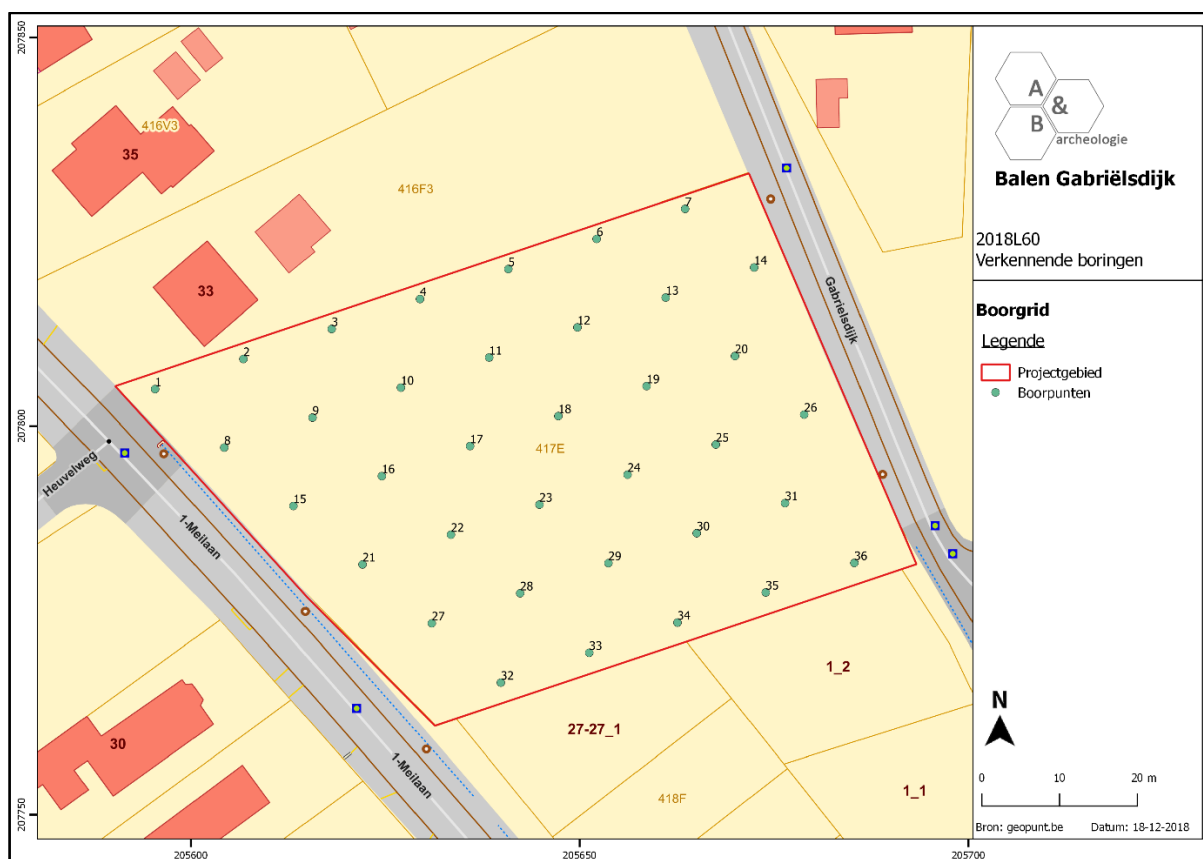
1.3.5. Selectie bronnen

De bekrachtigde archeologienota² van deze site werd als voornaamste bron aangewend.

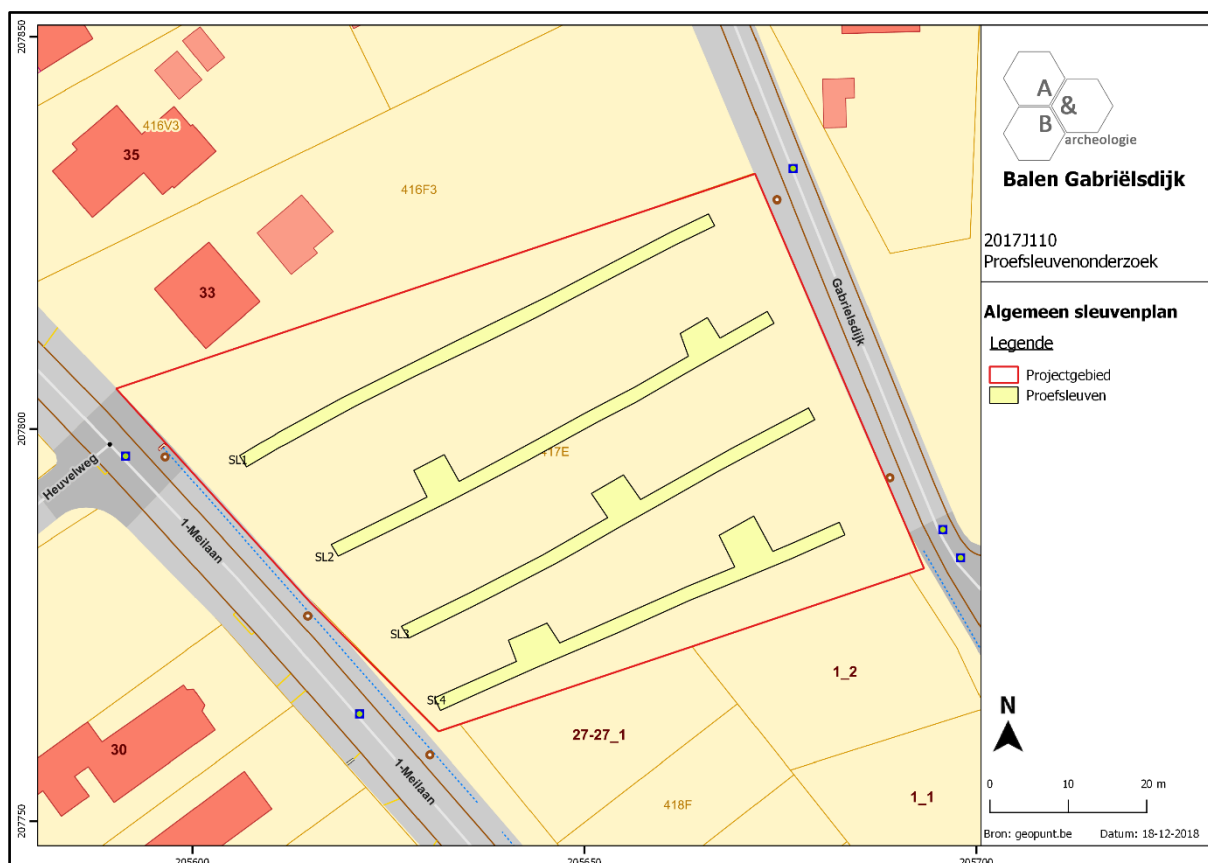
² <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/4927>.



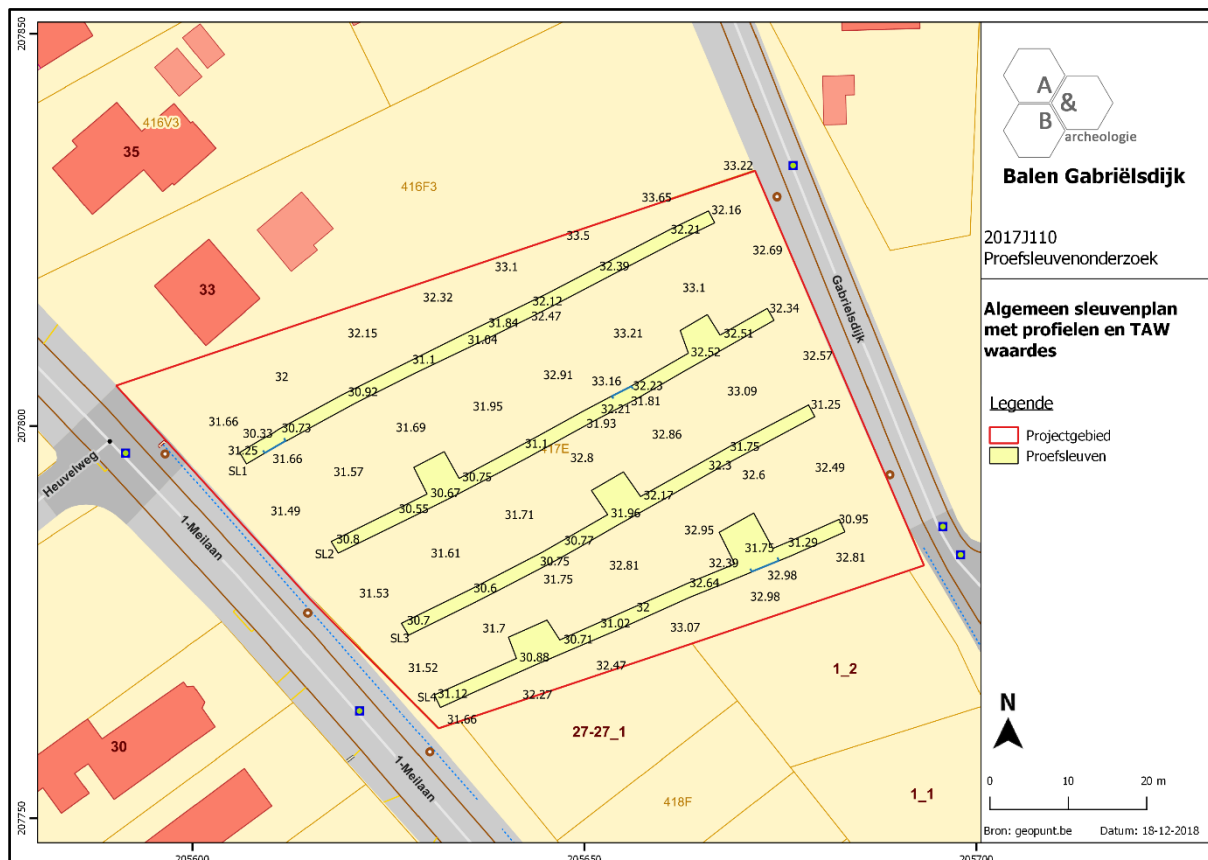
Figuur 4 Algemeen boorplan geprojecteerd op het GRB (bron: geopunt.be en rapport landschappelijk booronderzoek Geosonda).



Figuur 5 Algemeen boorplan verkennende boringen geprojecteerd op het GRB (bron: geopunt.be)



Figuur 6 Algemeen sleuvenplan geprojecteerd op het GRB (bron: geopunt.be).



Figuur 7 Algemeen sleuvenplan met hoogte-indicaties en locatie van de referentieprofielen, geprojecteerd op het GRB (bron: geopunt.be).



Figuur 8 Zicht op het plangebied vanuit noordelijke richting tijdens de verkennende boringen.



Figuur 9 Sfeerbeeld tijdens het verkennend booronderzoek.



Figuur 10 Zicht op het plangebied bij aanvang van het proefsleuvenonderzoek, vanuit westelijke richting.



Figuur 11 Sfeerbeeld tijdens de aanleg van sleuf 2.

2. Landschappelijk booronderzoek

2.1. Beschrijvend gedeelte

2.1.1. Administratieve gegevens

Titel: Nota Balen Gabriëlsdijk

Erkend archeoloog: Maarten Bracke, OE/ERK/Archeoloog/2015/00036

Auteurs: Bert Acke, Maarten Bracke, Gwendy Wyns, Julie Hagen en Michiel Vanhecke

Projectcode bureauonderzoek: 2017K109

Bekrachtigde archeologienota: <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/4927>

Projectcode landschappelijke boringen: 2017J109

Projectcode verkennende boringen: 2018L60

Projectcode proefsleuvenonderzoek: 2017J110

Intern projectnummer: 2017.180

Locatiegegevens: Antwerpen, Balen, Gabriëlsdijk

Lambertcoördinaten onderzoeksgebied: X: 205590 en Y: 207761; X: 205693 en Y: 207832

Oppervlakte plangebied: ca. 4041m²

Advieszone opgraving: /

Kadastergegevens: Balen, afdeling 1, sectie A, perceel nr. 417 (figuur 1)

Topografische kaart: /

Betrokken actoren: Bert Acke (assistent-archeoloog), Maarten Bracke (erkend archeoloog), Julie Hagen (assistent-archeoloog), Gwendy Wyns (archeoloog en veldwerkleider), Jonas Boons (aardkundige) Michiel Vanhecke (projectleider landschappelijk booronderzoek), Kevin Bouckaert (assistent aardkundige), Sven VandenPanhuyzen (veldtechnicus) en Alexander Drooghmans (contactpersoon initiatiefnemer)

Wetenschappelijke advisering: /

Plaats en datum: Moerbeke-Waas, 19-12-2018

2.2. Synthese

2.2.1. Archeologisch verwachtingspatroon

Wegens de locatie van het terrein en de bodemkundige gegevens (aanwezigheid van een landduin), werd in de bureaustudie een landschappelijk booronderzoek vooropgesteld. Er bestond immers een mogelijkheid tot het aantreffen van verschillende archeologische niveaus en/of tot de aanwezigheid van in situ steentijdartefacten. Daarnaast kon het plangebied via landschappelijke boringen bodemkundig in kaart worden gebracht.

De landschappelijke boringen, uitgevoerd door Geosonda nv (zie bijlage), toonden aan dat er relevante begraven bodemhorizonten aanwezig zijn binnen het projectgebied en dat het potentieel op de bewaring van steentijdsites reëel is over het volledige terrein. Een verkennend booronderzoek werd geadviseerd.

Over heel het plangebied werd een bodemtype X geattesteerd. Bovenaan de profielen bevond zich een A horizont gevolgd door een lichtbruin stuifzand dat donkergeel dekzand afdekt. Zowel op het stuifzand als op het dekzand werd plaatselijk een podzol of onthoofde podzol vastgesteld. Er werden 2 archeologische niveaus vastgesteld, één op het stuifzand (ca. 35-45cm tot 95cm) en één op het dekzand (ca. 95-135cm tot 180cm).

Volgens de bodemkaart zijn in het plangebied 3 bodemtypes aanwezig: X (duingrond), Zag (zeer droge tot matig natte zandbodem met een duidelijke ijzer en/of humus B-horizont) en Zam (zeer droge zandbodem met dikke antropogene humus A horizont). Het landschappelijk booronderzoek toonde aan dat heel het plangebied als bodemtype X kan benoemd worden.

De gedetailleerde resultaten van het landschappelijk booronderzoek wordt opgenomen als bijlage in deze nota.

2.2.2. Beantwoording onderzoeksvragen

Vraagstellingen landschappelijke boringen:

- Zijn één of meerdere begraven archeologische niveaus aanwezig?

De boorresultaten tonen aan dat twee begraven archeologische niveaus aanwezig zijn. Eén op het stuifzand (op een diepte van 35 tot 95cm) en één op het dekzand (op een diepte van 95-180cm).

- Zijn er aanwijzingen voor een mogelijke steentijdsite?

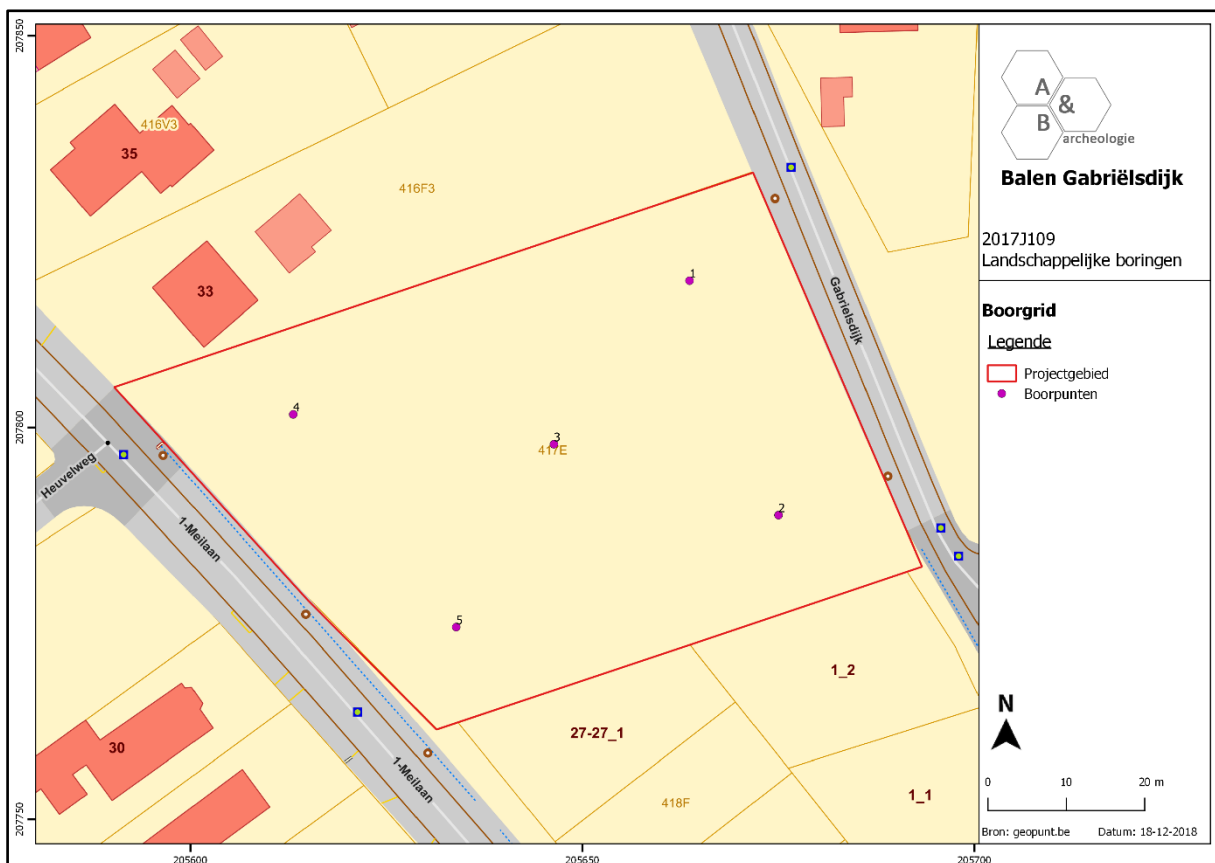
Het booronderzoek toonde aan dat begraven archeologische niveaus aanwezig zijn en dat het potentieel op de bewaring van steentijdsites reëel is over het volledig terrein.

- Wat is de bodemkundige opbouw van het plangebied?

Over heel het plangebied werd een bodemtype X geattesteerd. Bovenaan de profielen bevond zich een A horizont gevolgd door een lichtbruin stuifzand dat donkergeel dekzand afdekt. Zowel op het stuifzand als op het dekzand werd plaatselijk een podzol of onthoofde podzol vastgesteld. Er werden 2 archeologische niveaus vastgesteld, één op het stuifzand (ca. 35-45cm tot 95cm) en één op het dekzand (ca. 95-135 tot 180cm). Op deze niveaus kunnen de archeologische sporen verwacht worden.

- Is een verder verkennend en waarderend archeologisch booronderzoek nodig? Zo ja, over het volledige plangebied of delen ervan?

Gezien de reële kans op de bewaring van steentijdsites over volledig het plangebied dient een verder verkennend archeologisch booronderzoek te worden uitgevoerd.



Figuur 12 Aanduiding van de boorpunten op het GRB (bron: geopunt.be en rapport landschappelijk booronderzoek Geosonda).

3. Verkennend booronderzoek

3.1. Beschrijvend gedeelte

3.1.1. Administratieve gegevens

Titel: Nota Balen Gabriëlsdijk

Erkend archeoloog: Maarten Bracke, OE/ERK/Archeoloog/2015/00036

Auteurs: Bert Acke, Maarten Bracke, Gwendy Wyns en Julie Hagen

Projectcode bureauonderzoek: 2017K109

Bekrachtigde archeologienota: <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/4927>

Projectcode landschappelijke boringen: 2017J109

Projectcode verkennende boringen: 2018L60

Projectcode proefsleuvenonderzoek: 2017J110

Intern projectnummer: 2017.180

Locatiegegevens: Antwerpen, Balen, Gabriëlsdijk

Lambertcoördinaten onderzoeksgebied: X: 205590 en Y: 207761; X: 205693 en Y: 207832

Oppervlakte plangebied: ca. 4041m²

Advieszone opgraving: /

Kadastergegevens: Balen, afdeling 1, sectie A, perceel nr. 417 (figuur 1)

Topografische kaart: /

Betrokken actoren: Bert Acke (assistent-archeoloog), Maarten Bracke (erkend archeoloog), Julie Hagen (assistent-archeoloog), Gwendy Wyns (archeoloog en veldwerkleider), Jonas Boons (aardkundige) Michiel Vanhecke (projectleider landschappelijk booronderzoek), Kevin Bouckaert (assistent aardkundige), Sven VandenPanhuyzen (veldtechnicus) en Alexander Drooghmans (contactpersoon initiatiefnemer)

Wetenschappelijke advisering: /

Plaats en datum: Moerbeke-Waas, 19-12-2018

3.2. Synthese

3.2.1. Archeologisch verwachtingspatroon

Wegens de locatie van het terrein en de bodemkundige gegevens (aanwezigheid van een landduin), werd in de bureaustudie een landschappelijk booronderzoek vooropgesteld. Er bestond immers een mogelijkheid tot het aantreffen van verschillende archeologische niveaus en/of tot de aanwezigheid van in situ steentijdartefacten.

De landschappelijke boringen, uitgevoerd door Geosonda nv (zie bijlage), toonden aan dat er relevante begraven bodemhorizonten aanwezig zijn binnen het projectgebied en dat het potentieel op de bewaring van steentijdsites reëel is over het volledige terrein. Een verkennend booronderzoek werd geadviseerd.

Over heel het plangebied werd een bodemtype X geattesteerd. Bovenaan de profielen bevond zich een A horizont gevolgd door een lichtbruin stuifzand dat donkergeel dekzand afdekt. Zowel op het stuifzand als op het dekzand werd plaatselijk een podzol of onthoofde podzol vastgesteld. Er werden 2 archeologische niveaus vastgesteld, één op het stuifzand (ca. 35-45cm tot 95cm) en één op het dekzand (ca. 95-135 tot 180cm).

In totaal werden 36 boringen uitgevoerd ingepland volgens een driehoeksgrid waarbij de boorpunten op een raai 12m uit elkaar liggen en de onderlinge boorraaien 10m. De opgeboorde sedimenten werden stratigrafisch ingezameld en uitgezeefd op een maaswijdte van 1mm. Er werden geen (lithische) artefacten of ecofacten aangetroffen in het residu van de uitgezeefde bodemstalen. Ondanks de gunstige bodemkundige gegevens is er geen steentijdsite aanwezig in het plangebied. Bijgevolg dient geen waarderend booronderzoek en proefputten uitgevoerd te worden en kan meteen overgegaan worden naar een vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven.

3.2.2. Beantwoording onderzoeksvragen

Vraagstellingen verkennende boringen

- Zijn er aanwijzingen voor een steentijdsite?

Er werden geen (lithische) artefacten of ecofacten aangetroffen in de uitgezeefde bodemstalen.

- Kunnen zones met concentraties afgebakend worden?

Niet van toepassing.

- Wat is het niveau waarbinnen de silexartefacten zich bevinden? Kunnen deze stratigrafisch onderscheiden worden?

Niet van toepassing.

- Wat is de bodemkundige opbouw van het plangebied?

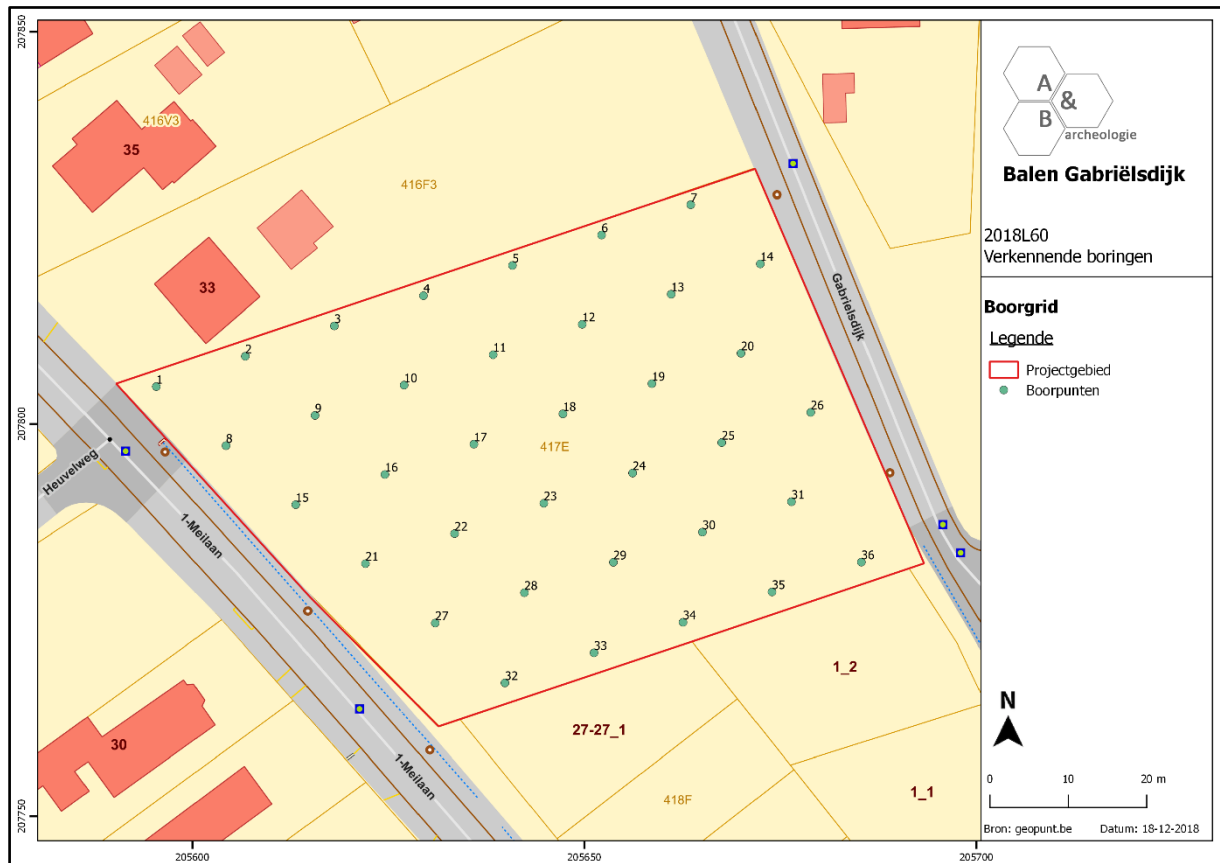
Over heel het plangebied werd een bodemtype X geattesteerd. Bovenaan de profielen bevond zich een A horizon gevolgd door een lichtbruin stuifzand dat donkergeel dekzand afdekt. Zowel op het stuifzand als op het dekzand werd plaatselijk een podzol of onthoofde podzol vastgesteld. Er werden 2 archeologische niveaus vastgesteld, één op het stuifzand (ca. 35-45cm tot 95cm) en één op het dekzand (ca. 95-135 tot 180cm). Op deze niveaus kunnen de archeologische sporen verwacht worden.

- Is een verder onderzoek door middel van proefputten noodzakelijk? Zo ja, over het volledige plangebied of delen ervan? Wat is de omvang en ruimtelijke spreiding ervan (aantal, locatie, diepte, ...)?

Er is geen verder onderzoek door middel van proefputten noodzakelijk.

- Kan de optie in situ behoud gehanteerd worden? Of worden deze bedreigd bij de geplande werkzaamheden?

Niet van toepassing.



Figuur 13 Aanduiding van de boorpunten op het GRB (bron: geopunt.be)

4. Proefsleuvenonderzoek

4.1. Beschrijvend gedeelte

4.1.1. Administratieve gegevens

Titel: Nota Balen Gabriëlsdijk

Erkend archeoloog: Maarten Bracke, OE/ERK/Archeoloog/2015/00036

Auteurs: Bert Acke, Maarten Bracke, Gwendy Wyns en Julie Hagen

Projectcode bureauonderzoek: 2017K109

Bekrachtigde archeologienota: <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/4927>

Projectcode landschappelijke boringen: 2017J109

Projectcode verkennende boringen: 2018L60

Projectcode proefsleuvenonderzoek: 2017J110

Intern projectnummer: 2017.180

Locatiegegevens: Antwerpen, Balen, Gabriëlsdijk

Lambertcoördinaten onderzoeksgebied: X: 205590 en Y: 207761; X: 205693 en Y: 207832

Oppervlakte plangebied: ca. 4041m²

Advieszone opgraving: /

Kadastergegevens: Balen, afdeling 1, sectie A, perceel nr. 417 (figuur 1)

Topografische kaart: /

Betrokken actoren: Bert Acke (assistent-archeoloog), Maarten Bracke (erkend archeoloog), Julie Hagen (assistent-archeoloog), Gwendy Wyns (archeoloog en veldwerkleider), Jonas Boons (aardkundige) Michiel Vanhecke (projectleider landschappelijk booronderzoek), Kevin Bouckaert (assistent aardkundige), Sven VandenPanhuyzen (veldtechnicus) en Alexander Drooghmans (contactpersoon initiatiefnemer)

Wetenschappelijke advisering: /

Plaats en datum: Moerbeke-Waas, 18-12-2018

4.1.2. Vraagstelling

Op basis van het bureauonderzoek (2017K109), de landschappelijke en verkennende boringen (2017J109 en 2018L60) kon de aan- of afwezigheid van een archeologische site niet vastgesteld worden. Het doel van het proefsleuvenonderzoek is om te achterhalen of er op het terrein één of meerdere archeologische sites aanwezig zijn, en te bepalen welke maatregelen dienen te worden genomen voorafgaand aan de verdere ontwikkeling van het projectgebied. Daarnaast kan ook de verstoringsgraad in kaart gebracht worden. Hieronder worden enkele specifieke, niet limitatieve, onderzoeksvragen weergegeven. Zowel het veldwerk als de verwerking en rapportage van het onderzoek dienen te voldoen aan de methodiek zoals beschreven in de Code van Goede Praktijk.

Vraagstellingen proefsleuven:

- Zijn er archeologische sporen aanwezig? Welke spoorcategorieën komen voor?
- Wat is de bewaringstoestand van de aangetroffen sporen?
- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren en behoren ze tot één of meerdere periodes?
- Zijn er indicaties omtrent artisanale activiteiten of aanwijzingen voor andere functionele eigenschappen?
- Wat is de relatie tussen de archeologische sporen en het landschap?
- Kan een archeologische site uitgesloten worden?
- Wat is de graad van verstoring binnen het plangebied?

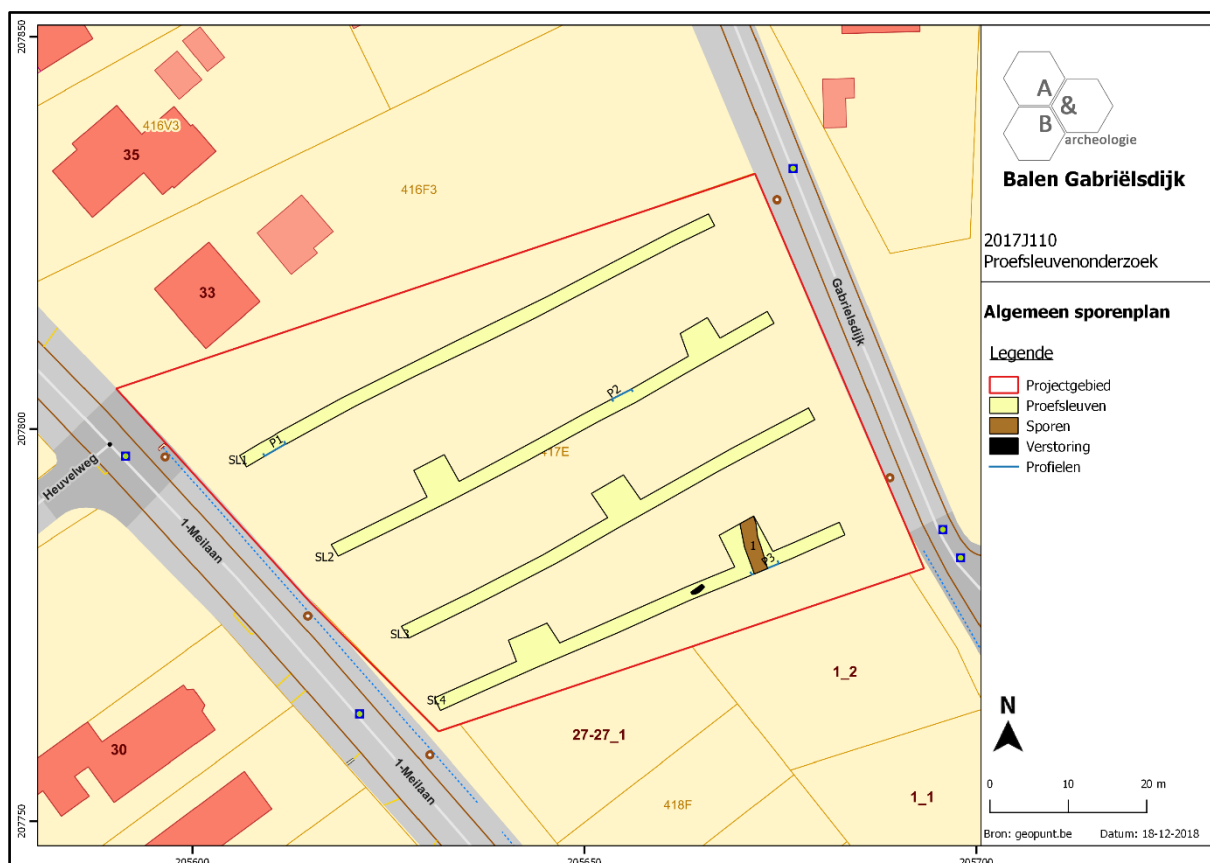
4.1.3. Werkwijze en strategie

Uit het bureauonderzoek en uit de resultaten van het landschappelijk en verkennend booronderzoek kwam naar voor dat verder vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven de meest aangewezen methode is om het projectgebied te onderzoeken. Het vooronderzoek werd uitgevoerd over het volledige plangebied van ca. 4041m².

Het sleuvenplan zoals opgenomen in de bureaustudie voorzag in de aanleg van 4 parallelle NO-ZW georiënteerde sleuven, haaks op de helling. Voor de uitgraving werd gebruik gemaakt van een niet-getande graafbak van 1,80m breed. Er werden in totaal 5 kijkvensters aangelegd om de aan- of afwezigheid van sporen te verifiëren. De sleuven werden eerst aangelegd tot op het eerste archeologisch niveau op het stuifzand (35-95cm), waarbij geverifieerd werd of sporen aanwezig waren. Indien geen sporen aanwezig waren, werd verdiept tot het tweede archeologisch niveau op het dekzand (95-180cm). De grond werd gescheiden afgegraven en gestockeerd naast de sleuf. Na de voltooiing van de registratie van de sleuven werden deze gedicht.

De totale oppervlakte van het projectgebied bedraagt ca. 4041m². Heel het terrein was vrij en goed toegankelijk. Van het projectgebied werd 433m² (10,7%) onderzocht door middel van proefsleuven, en 92m² (2,5%) door middel van kijkvensters. De vooropgestelde dekkingsgraad van 12,5% zoals opgenomen in de Code van Goede Praktijk (te verdelen over 10% sleuven en 2,5% dwarssleuven/volgsleuven/kijkvensters) werd hiermee ruim behaald (13,2%). Deze dekking biedt een voldoende duidelijk beeld ter vorming van een advies voor mogelijk vervolgonderzoek.

Het onderzoek werd uitgevoerd conform de Code van Goede Praktijk. Aangezien alle metingen gebeurden met een GPS-aangestuurd systeem met precisie van 1cm, werd voorafgaand het veldwerk geen hoofdmeetsysteem aangelegd. Elke proefsleuf en elk kijkvenster werd beschouwd als een individuele werkput. Aangezien er geen aanwijzingen waren dat er bij het aanleggen van de werkputten in de lagen die het archeologische niveau afdekken resten van een archeologische site aanwezig waren waarvoor metalen vondsten relevante informatie opleveren, werden deze lagen niet onderzocht met een metaaldetector. De aangelegde vlakken, de sporen en de storten van sleuven werden wel onderzocht met een metaaldetector van het type XP Deus, dit leverde geen relevant vondstmateriaal op. Het archeologisch vlak werd opgeschoond, waarbij 1 spoornummer uitgedeeld werden aan een grachtsegment. Er werden bijkomende kijkvensters aangelegd om de aan- of afwezigheid van sporen te controleren. Alle sleuven en profielen kregen een uniek nummer, werden beschreven en geregistreerd via foto's en opmetingen. De foto's werden genomen met een camera van het merk Canon PowerShot SX60 HS. Er werden geen vondsten aangetroffen in de archeologische sporen. Grondstalen of andere monsters werden niet genomen gezien er geen sporen werden aangetroffen die zich hiertoe leenden. Relevante delen van de putwandprofielen werden opgeschoond en geregistreerd als referentieprofiel. In totaal werden drie profielen geplaatst, verspreid over het volledige terrein, waarbij een gelijkaardige bodemopbouw over het volledige terrein kon vastgesteld worden.



Figuur 14 Algemeen sporenplan op het GRB (bron: geopunt.be).



Figuur 15 Algemeen sporenplan op recente luchtfoto (bron: geopunt.be)

4.2. Assessment

4.2.1. Aardkundige opbouw

De landschappelijke context van het projectgebied werd reeds geschetst in het bureauonderzoek (zie hoofdstuk 2.3). De aardkundige opbouw van het projectgebied werd in eerste instantie in kaart gebracht door middel van landschappelijke boringen (cf. supra). Tijdens het proefsleuvenonderzoek werden aanvullend 3 bodemprofielen aangelegd verspreid over het volledige terrein.

Op de bodemkaart worden 3 bodemtypes binnen het plangebied aangegeven. Het grootste deel in het noorden wordt aangegeven als type X. Dit type slaat op de aanwezigheid van een duingrond (landduin) die zich verder naar het noorden toe uitstrekt. De duinen van de Kempen kenmerken een gemengd landtype, bestaande uit landduinen, al of niet gefixeerd, en uitgewaaide depressies. De duinen zijn opgebouwd uit los, humusarm, middelmatig zand op wisselende diepte, rustend op een volledige min of meer onthoofde Podzol. De duinen vormen belangrijke complexen overwegend beplant met naaldhout, een gedeelte werd gebruikt als villagrond, terwijl de rest braak ligt. De noordwestelijke tip staat gekarteerd als een ZAg-bodem. Deze bodem kenmerkt zich als een zeer droge tot matig natte zandbodem met een duidelijke ijzer en/of humus B-horizont. Deze zeer droge tot matig natte complexen vertonen een uitgesproken microreliëf in een oud duinlandschap waar zeer droge en matig natte, meestal Podzolen op korte afstand naast elkaar voorkomen. De gronden met dikke humeuze bovengrond kenmerken de matig natte lager gelegen delen. De eenheid is alleen geschikt voor droogteresistente naaldhoutsoorten. Het zuidelijke deel staat aangegeven met het type Zam. Hier bestaat de bodem uit een zeer droge zandbodem met een dikke antropogene humus A-horizont. Deze plaggengronden, waarbij de teelaarde minstens 60cm dik is, vertonen geen roestvlekken op minder dan 120cm diepte. Ze komen lokaal voor nabij oude woonkernen. Ze worden overwegend als akkerland gebruikt dat slechts voor weinig eisende teelten bij regelmatige zomerregenval voldoening kan geven. In droge fazen is de opbrengst onvoldoende. Ze zouden best in het bosareaal worden opgenomen door beplanting met naaldhout.

Het landschappelijk booronderzoek toont aan dat het plangebied gekenmerkt wordt door een X bodem, meer bepaald een duingrond.

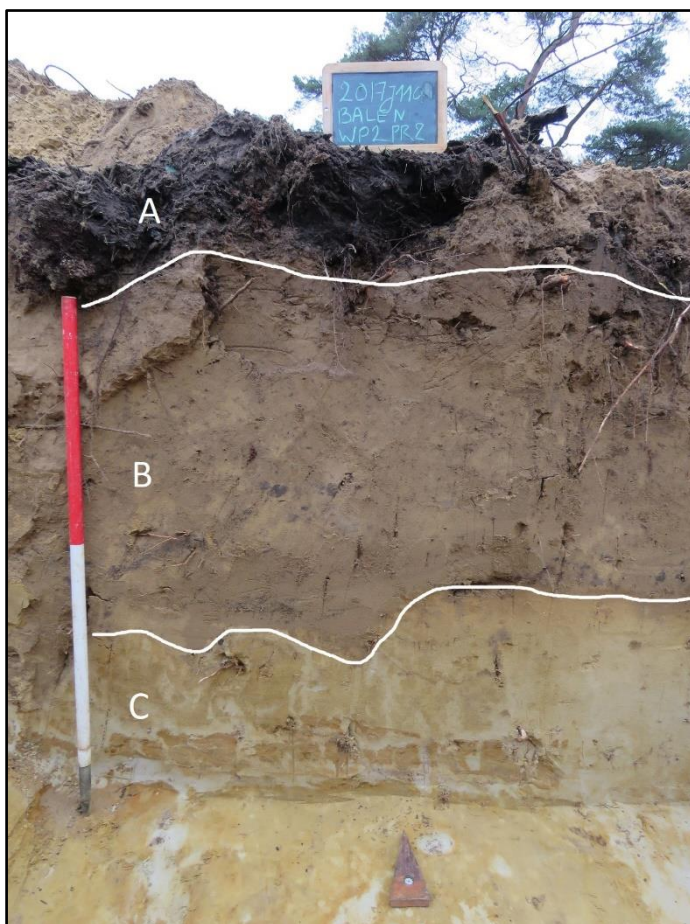
In totaal werden 3 bodemprofielen geplaatst verspreid over het terrein. Profiel 1 bevond zich in de noordwestelijke hoek van het projectgebied in sleuf 1. Profiel 2 bevond vrij centraal in het plangebied, in sleuf 2. Profiel 3 bevond zich in de zuidoostelijke hoek van het plangebied, in sleuf 4. Deze spreiding gaf een goed beeld van de bodemkundige opbouw in het volledige plangebied.

De bodemopbouw in het projectgebied komt deels overeen met de vaststellingen tijdens het landschappelijk booronderzoek. De podzolisatie op het stuifzand die werd aangetroffen tijdens het landschappelijk booronderzoek bleek bij het proefsleuvenonderzoek slechts zeer lokaal aanwezig te zijn. Boring 2, waar een intact bewaarde podzol op het dekzand werd aangetroffen, bevindt zich ter hoogte van S1. Waarschijnlijk werd de vulling van het spoor verkeerdelijk aanzien als verschillende bodemhorizonten behorend tot een podzol. Bij boringen 3 en 5 was er sprake van een podzolisatie op het stuifzand. Mogelijk werd een lichte nuance in de C-horizont of de vulling van een natuurlijk spoor verkeerdelijk aanzien als een E-uitlogingshorizont. Daarnaast werden slechts 5 boringen geplaatst, 4

aan de randen van het terrein en 1 centraal, die een zeer lokaal beeld weergeven van de bodemopbouw. Proefsleuven daarentegen geven een breder en gedetailleerd beeld weer van de bodemopbouw over het volledig terrein.

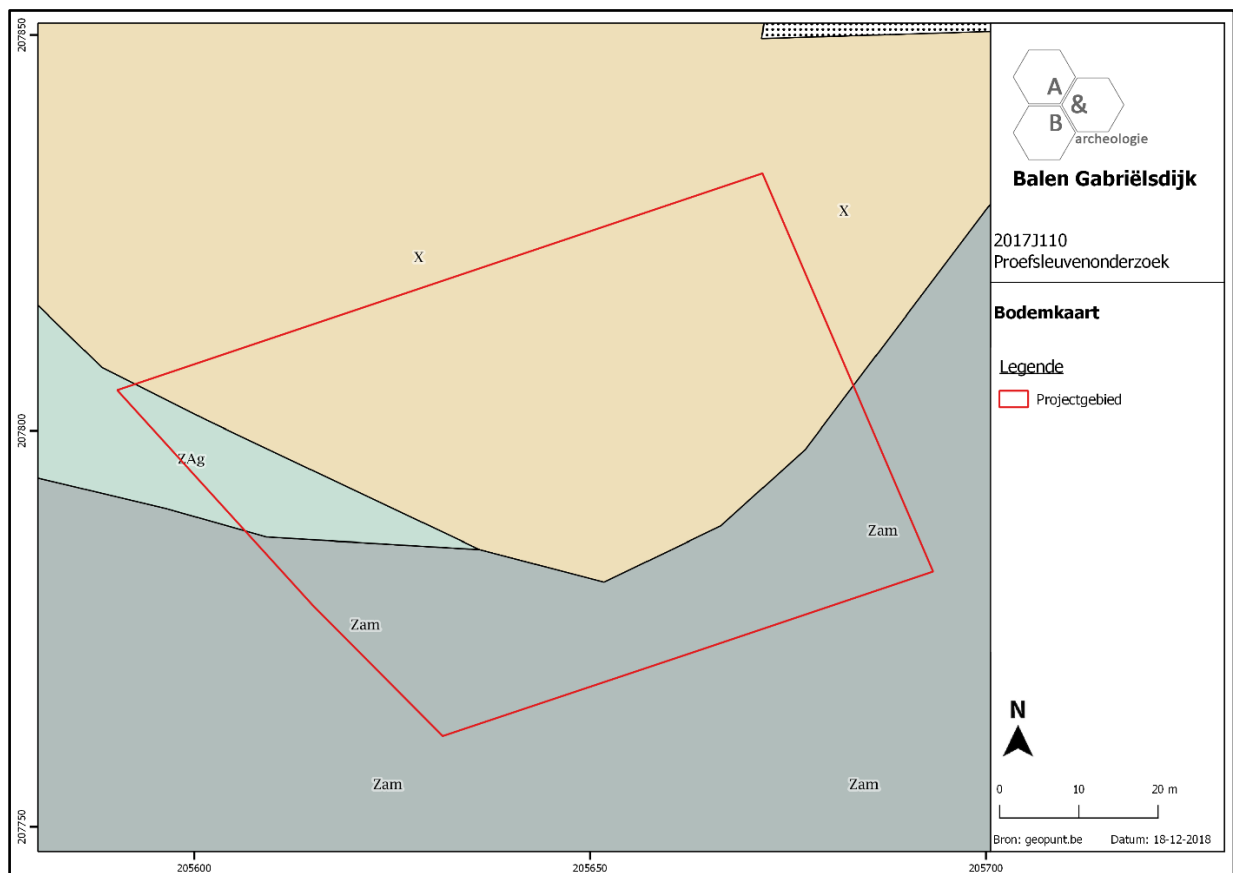


Figuur 16 Zicht op B5 van het landschappelijk booronderzoek, met aanduiding van de horizonten.

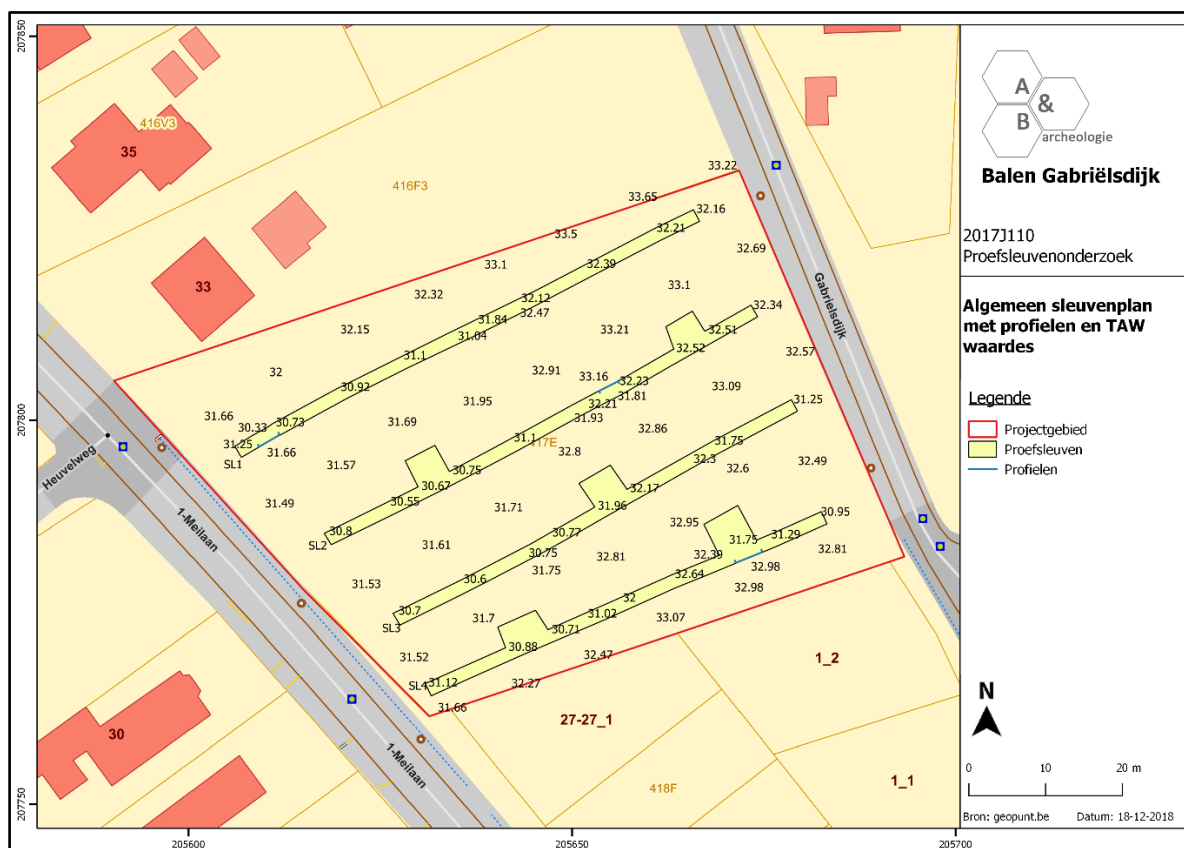


Figuur 17 Zicht op profiel 1 in sleuf 2.

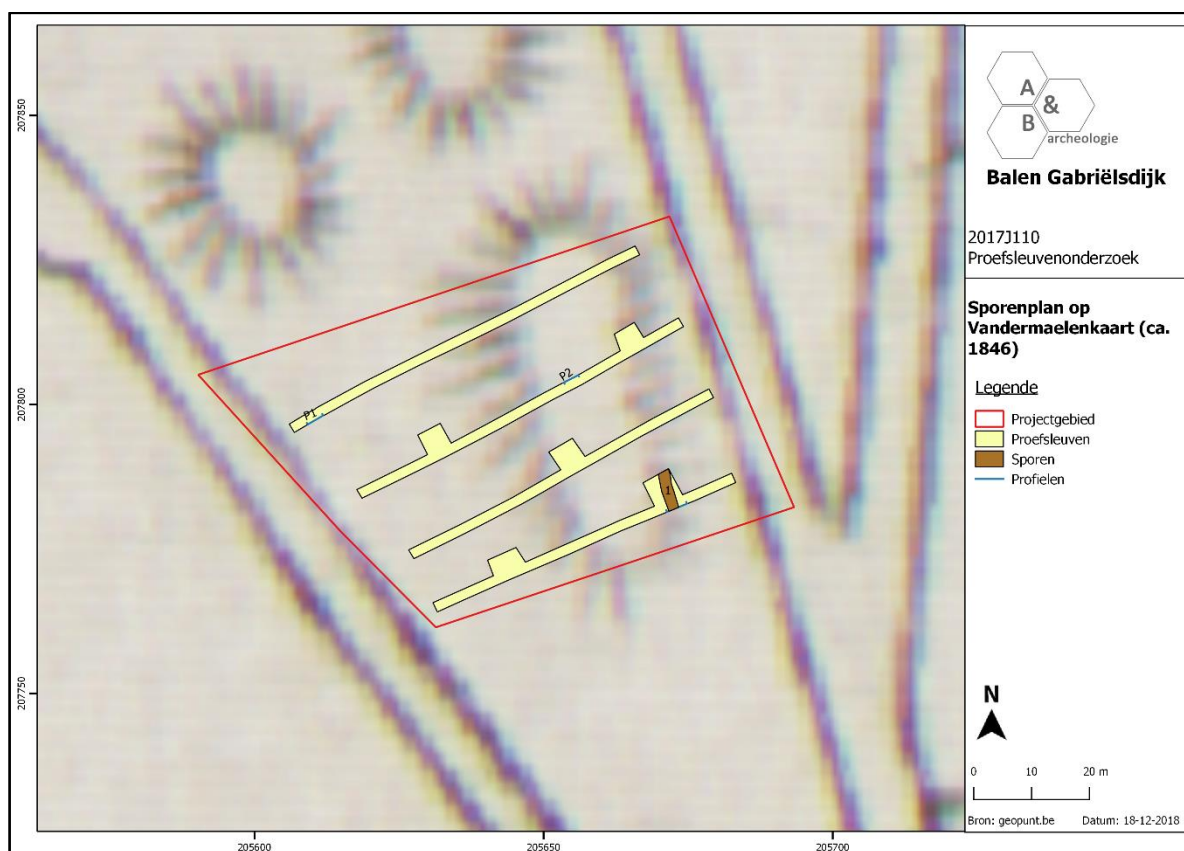
Op het terrein werd de aanwezigheid van een landduin vastgesteld die grotendeels de topografie van het huidig maaiveld volgt en het terrein doorkruist van noordwest naar zuidoost. Het tweede archeologisch vlak bevond zich in het westen op ca. +31,7m TAW en stijgt in noordoostelijke richting tot ca. +32,3m TAW. Op de projectie van het sleuvenplan op de Vandermael en kaart is deze landduin afgebeeld. Op heel het terrein werd een ABC profiel vastgesteld. De A horizont had een donkerbruine kleur en een dikte die varieert van 20 tot 50cm. Hieronder was een pakket stuifzand aanwezig met een lichtbruine kleur en een dikte variërend van 80cm onderaan de helling tot 40cm bovenop de helling. Bovenaan het stuifzand werd het eerste archeologische vlak aangelegd. Hieronder bevond zich een pakket dekzand met een donkergele kleur, hierop werd het tweede archeologisch vlak aangelegd. Zeer lokaal werd podzoliseatie vastgesteld op het stuif- en dekzand, waar stelselmatig verdiept werd. Alle horizonten bestonden uit zeer los fijn zand.



Figuur 18 Projectie van het plangebied op de bodemkaart (bron: geopunt.be).



Figuur 19 Algemeen sleuvenplan geprojecteerd op het GRB met aanduiding van de profielen.



Figuur 20 Sporenplan op de Vandermaelenkaart. Op deze kaart is ook de landduin afgebeeld die geattesteerd werd tijdens het proefsleuvenonderzoek.



Figuur 21 Zicht op profiel 1 in sleuf 1 in het noordwesten van het projectgebied.



Figuur 22 Zicht op profiel 2 in sleuf 2 centraal in het projectgebied.



Figuur 23 Zicht op profiel 3 in sleuf 4 in de zuidoostelijke hoek van het projectgebied met centraal de opvulling van de gracht S1.

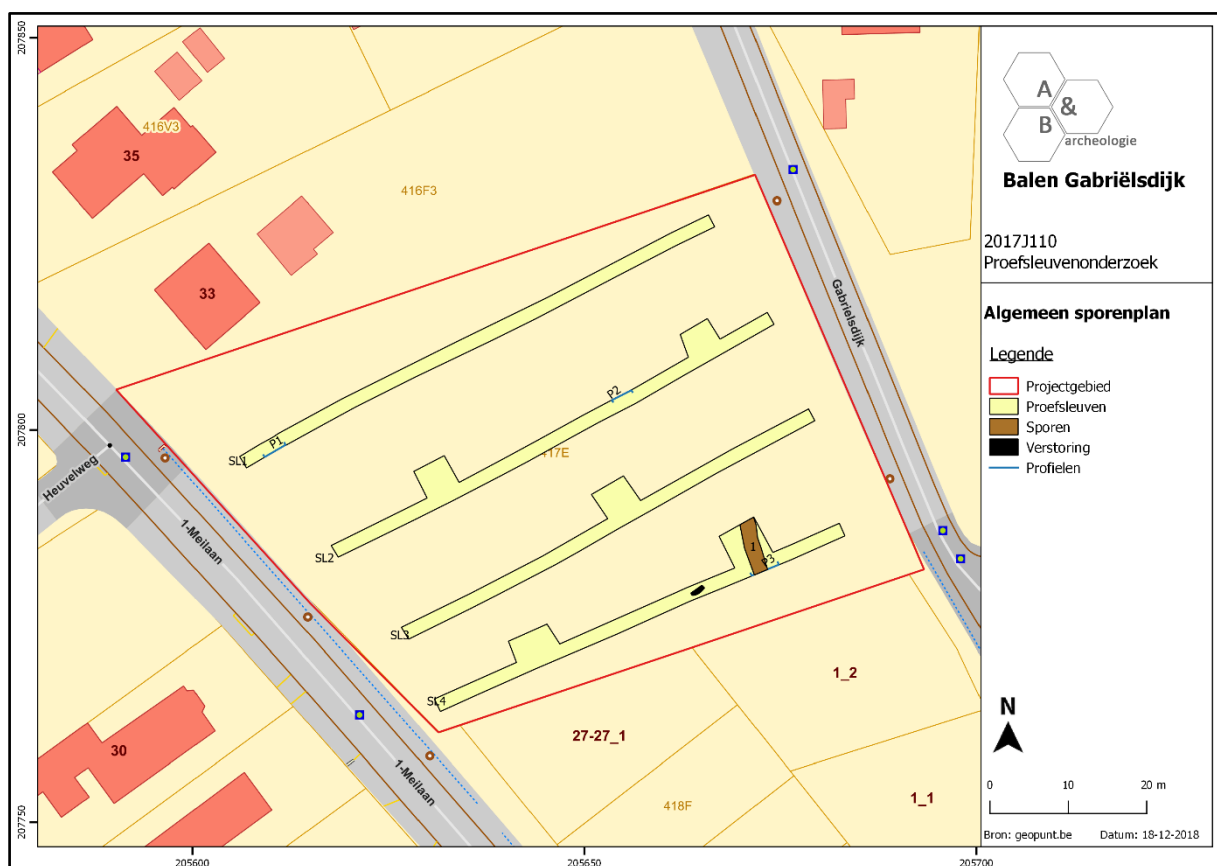


Figuur 24 Overzichtsfoto van sleuf 4, waarbij duidelijk de stijging van het vlak richting het noordoosten te zien is. Merk ook de sterke beworteling op van het voormalige bos.

4.2.2. Assessment sporen

Bij het onderzoek werd 1 spoornummer uitgedeeld aan een grachtsegment. Deze had een noord-zuid oriëntatie, een donkerbruine vulling, een scherpe aflijning en een breedte van 1,9m. Er werden geen vondsten aangetroffen in het spoor. In doorsnede was de gracht slechts 15cm diep bewaard. Op basis van zijn vulling en aflijning kan het spoor in de Nieuwe tot Nieuwste tijden gedateerd worden. Verder werden op het terrein geen bewoningssporen aangetroffen.

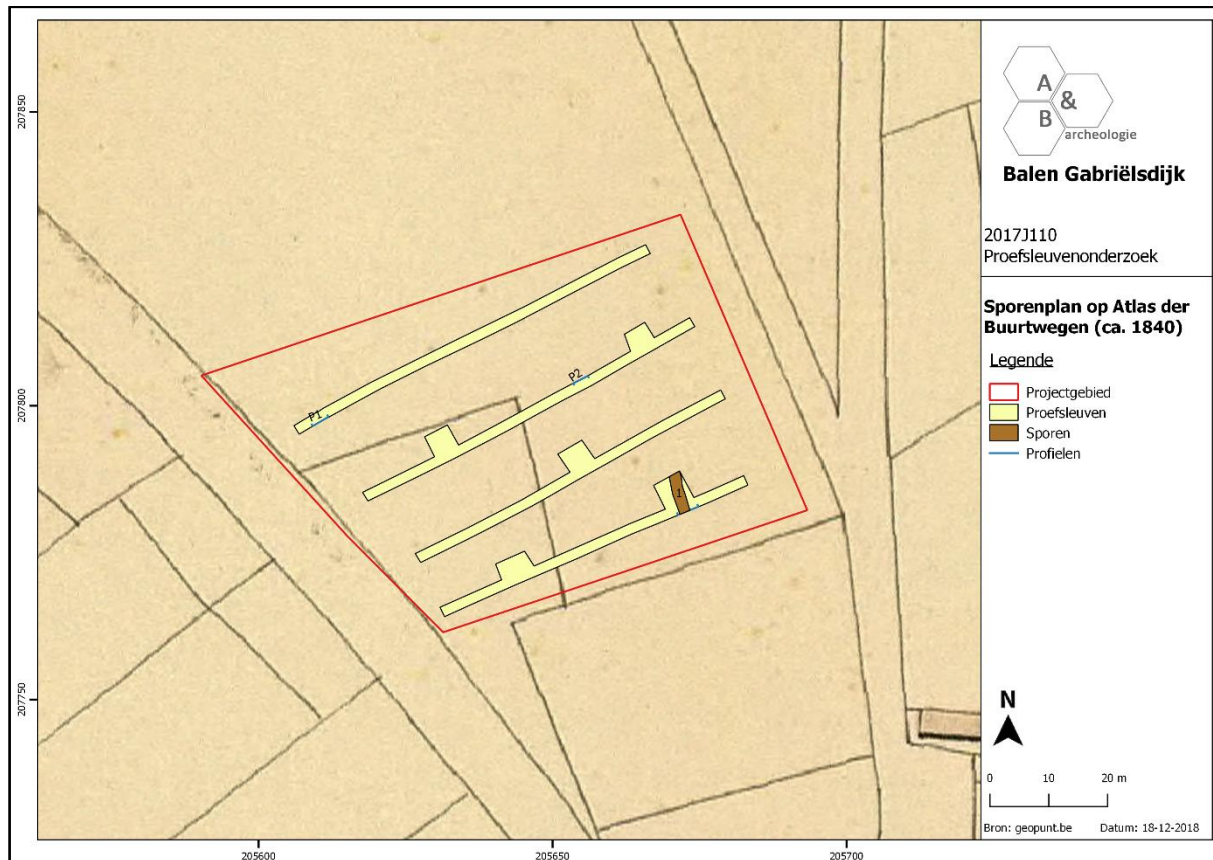
Een gedetailleerde beschrijving van de sporen kan bekeken worden op de sporenlijst in bijlage.



Figuur 25 Algemeen sporenplan geprojecteerd op het GRB (bron: geopunt.be).



Figuur 26 Algemeen sporenplan geprojecteerd op een recente luchtfoto (bron: geopunt.be).



Figuur 27 Algemeen sporenplan geprojecteerd op de Atlas der Buurtwegen (ca. 1840) (bron: geopunt.be).



Figuur 28 Overzichtsfoto van de gracht (S1) in sleuf 4.



Figuur 29 Doorsnede van de gracht (S1) in sleuf 4.

4.2.3. Assessment vondsten

Er werden geen vondsten aangetroffen tijdens het onderzoek.

4.2.4. Assessment stalen

Er werden geen stalen genomen tijdens het vooronderzoek gezien geen relevante sporen werden aangetroffen die zinvol zijn voor verder natuurwetenschappelijk onderzoek.

4.2.5. Assessment conservatie

Niet van toepassing.

4.2.6. Datering en interpretatie

Tijdens het proefsleuvenonderzoek kwam één spoor, meer bepaald een grachtsegment aan het licht. Er werden geen vondsten aangetroffen tijdens het opschaven en het couperen. Op basis van de vulling en aflijning kan de gracht in de Nieuwe tot Nieuwste tijd gedateerd worden. In coupe is de gracht bovendien zeer ondiep bewaard. Verder werden geen andere relevante archeologische sporen aangetroffen binnen het plangebied. Een archeologische site is bijgevolg niet aanwezig binnen de grenzen van het plangebied.

4.3. Synthese

4.3.1. Archeologisch verwachtingspatroon

Volgens de resultaten van het bureauonderzoek kende het terrein een ongekende archeologische verwachting door gebrek aan archeologisch onderzoek in de omgeving. Om dit na te gaan werd, naast een landschappelijk booronderzoek, een proefsleuvenonderzoek geadviseerd.

Het archeologisch vooronderzoek heeft duidelijk aangetoond dat geen archeologische site aanwezig is binnen de grenzen van het plangebied. Met uitzondering van een grachtsegment uit de Nieuwe tot Nieuwste tijden werden geen noemenswaardige sporen aangetroffen.

4.3.2. Beantwoording onderzoeksvragen

Vraagstellingen proefsleuven:

- Zijn er archeologische sporen aanwezig? Welke spoorcategorieën komen voor?

Er werd één spoornummer uitgedeeld aan een grachtsegment S1. Deze kan op basis van zijn vulling en aflijning in de Nieuwe tot Nieuwste tijden gedateerd worden.

- Wat is de bewaringstoestand van de aangetroffen sporen?

Op het terrein werd vrijwel geen verstoring aangetroffen. De bewaringstoestand van het aangetroffen spoor was matig tot goed. De gracht was in doorsnede nog ca. 15cm diep bewaard.

- Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren en behoren ze tot één of meerdere periodes?

Het grachtsegment is een op zich staand spoor en maakt geen deel uit van een structuur. Verder werden geen bewoningsporen of andere archeologische sporen aangetroffen.

- Zijn er indicaties omtrent artisanale activiteiten of aanwijzingen voor andere functionele eigenschappen?

Er zijn geen indicaties voor artisanale activiteiten of andere functionele eigenschappen.

- Wat is de relatie tussen de archeologische sporen en het landschap?

Er kon geen relatie vastgesteld worden tussen het spoor en het landschap. De bodemkaart geeft voor het gebied een landduin aan, die zowel via landschappelijke boringen als het sleuvenonderzoek kon vastgesteld worden. Bovendien wordt deze duidelijk aangegeven op de 19^{de}-eeuwse kaart van Vandermaelen.

- Kan een archeologische site uitgesloten worden?

Op basis van het proefsleuvenonderzoek kan de aanwezigheid van een archeologische site uitgesloten worden.

- Wat is de graad van verstoring binnen het plangebied?

Het projectgebied is zeer weinig tot niet verstoord. Wel is sprake van een hoge graad van bioturbatie in de vorm van beworteling van het voormalige naaldbos.

5. Samenvatting

De archeologienota kadert in het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013. Naar aanleiding van een geplande aanvraag voor een verkavelingsvergunning te Balen Gabriëlsdijk, waarbij de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de aanvraag betrekking heeft 3000m² of meer bedraagt, dient de initiatiefnemer een archeologienota toe te voegen aan de vergunningsaanvraag. De archeologienota³ bestond enkel uit een bureauonderzoek, in het programma van maatregelen was opgenomen dat landschappelijke boringen (en indien nodig een verkennend en waarderend booronderzoek, eventueel gevolgd door proefputten) en een proefsleuvenonderzoek diende uitgevoerd te worden in uitgesteld traject. In deze nota, opgemaakt onder supervisie van een erkend archeoloog, worden de resultaten van de landschappelijke boringen, de verkennende boringen en het proefsleuvenonderzoek beschreven.

De landschappelijke boringen, uitgevoerd door Geosonda nv (zie bijlage), toonden aan dat er relevante begraven bodemhorizonten aanwezig zijn binnen het projectgebied en dat het potentieel op de bewaring van steentijdsites reëel is over het volledige terrein. Een verkennend booronderzoek werd geadviseerd en uitgevoerd door Archebo. Er werden geen (lithische) artefacten of ecofacten aangetroffen in de uitgezeefde bodemstalen van het verkennend booronderzoek. Ondanks de gunstige bodemkundige gegevens is geen steentijdsite aanwezig in het plangebied. Bijgevolg dient geen waarderend booronderzoek uitgevoerd te worden en kon meteen overgegaan worden naar een vooronderzoek met ingreep in de bodem in de vorm van proefsleuven.

De bodemopbouw in het projectgebied komt deels overeen met de vaststellingen tijdens het landschappelijk booronderzoek. De podzoliseatie op het stuifzand en de intact bewaarde podzol in de zuidoostelijke hoek van het terrein die werd vastgesteld tijdens het landschappelijk booronderzoek bleken bij het proefsleuvenonderzoek slechts zeer lokaal aanwezig te zijn. Op het terrein werd de aanwezigheid van een landduin vastgesteld die de grotendeels de topografie van het huidig maaiveld volgt en het terrein doorkruist van noordwest naar zuidoost. Het tweede archeologisch vlak bevond zich in het westen op ca. +31,7m TAW en stijgt in noordoostelijke richting tot ca. +32,3m TAW. Op de projectie van het sleuvenplan op de Vandermaelenkaart is deze landduin afgebeeld. Op heel het terrein werd een ABC profiel vastgesteld. De A horizont had een donkerbruine kleur en een dikte die varieert van 20 tot 50cm. Hieronder was een pakket stuifzand aanwezig met een lichtbruine kleur en een dikte variërend van 80cm onderaan de helling tot 40cm bovenop de helling. Op het niveau van het stuifzand werd het eerste archeologische vlak aangelegd. Hieronder bevond zich een pakket dekzand met een donkergele kleur, hierop werd het tweede archeologische vlak aangelegd. Lokaal werd podzoliseatie vastgesteld op het dekzand. Alle horizonten bestonden uit zeer los fijn zand.

Gedurende het proefsleuvenonderzoek kwam één grachtsegment aan het licht. Er werden geen vondsten aangetroffen in het spoor, op basis van zijn vulling en aflijning kan het in de Nieuwe tot Nieuwste tijd gedateerd worden. Verder werden geen bewoningssporen aangetroffen binnen het plangebied. Een archeologische site is bijgevolg niet aanwezig binnen de grenzen van het plangebied. Verder archeologisch onderzoek van het plangebied wordt om deze redenen niet geadviseerd.

³ <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/4927>.

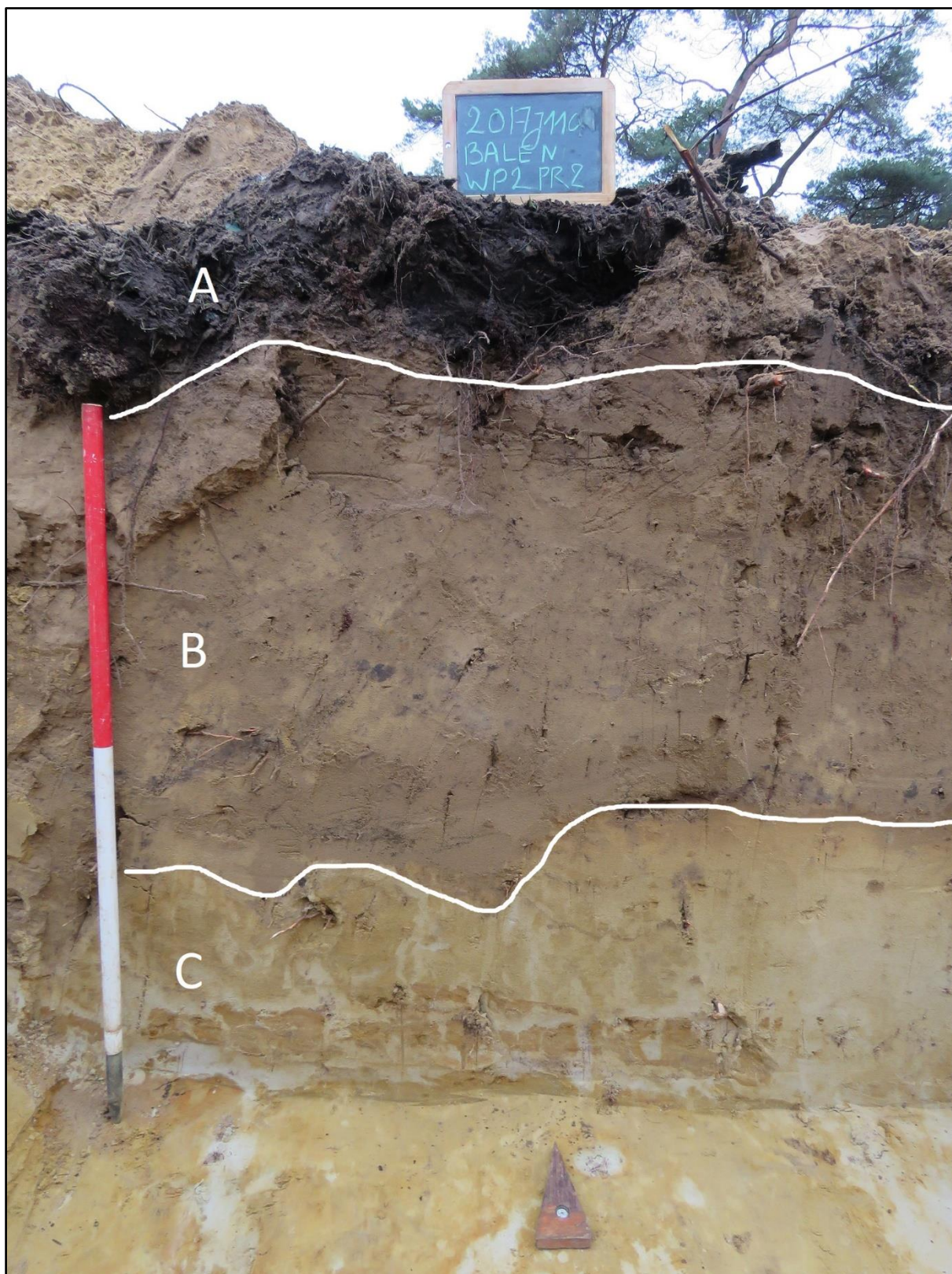
6. Bibliografie

- <https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/4927>
- <https://inventaris.onroenderfgoed.be>

7. Bijlages

- Referentieprofielen

Projectcode		2017J110			Coördinaten	X 205653; Y 207803	
Type onderzoek		Proefsleuven				X 205656; Y 207805	
Profielnummer		PR2			Hoogte	+31,8m TAW	
Oriëntatie		ZO-NW			Grondwater	niet bereikt	
Datum		18/12/2018			Classificatie	X	
Weer		Bewolkt, regenachtig				Duingrond, landduin	
Beschrijving		Gwendy Wyns			Fotonr	25	
Landgebruik		Braakliggend terrein, voorheen bos			Plannr	Zie algemeen sleuvenplan	
Vegetatie		/					
Horizont		Diepte (cm)		Methode beschrijving	Ondergrens		
nr	Benaming	begin	eind		bereikt	duidelijkheid	regelmatigheid
H1	A	0	20	Droog	Ja	Duidelijk	Vrij recht
H2	B	20	95	Droog	Ja	Duidelijk	Vrij recht
H2	C	95	/	Droog	Nee	/	/
Kleur (visueel)		Vochtigheid		Textuur		Andere fenomenen/opmerkingen	
				symbool	beschrijving		
Donkerbruin		Droog		Z	Fijn los zand		/
Lichtbruin		Droog		Z	Fijn los zand		stuifzand
Donkergeel		Droog		Z	Fijn los zand		dekzand



Figuur 30 Zicht op profiel 1 in sleuf 2.

- Figurenlijst

Figuur 1 Projectie van de geplande werken op het huidig kadaster (bron: initiatiefnemer)	6
Figuur 2 Zicht op de geplande werken (bron: initiatiefnemer)	7
Figuur 3 Detailopname van de geplande werken (bron: initiatiefnemer)	8
Figuur 4 Algemeen boorplan geprojecteerd op het GRB (bron: geopunt.be en rapport landschappelijk booronderzoek Geosonda)	14
Figuur 5 Algemeen boorplan verkennende boringen geprojecteerd op het GRB (bron: geopunt.be) ..	14
Figuur 6 Algemeen sleuvenplan geprojecteerd op het GRB (bron: geopunt.be)	15
Figuur 7 Algemeen sleuvenplan met hoogte-indicaties en locatie van de referentieprofielen, geprojecteerd op het GRB (bron: geopunt.be)	15
Figuur 8 Zicht op het plangebied vanuit noordelijke richting tijdens de verkennende boringen	16
Figuur 9 Sferbeeld tijdens het verkennend booronderzoek	16
Figuur 10 Zicht op het plangebied bij aanvang van het proefsleuvenonderzoek, vanuit westelijke richting.	17
Figuur 11 Sferbeeld tijdens de aanleg van sleuf 2	18
Figuur 12 Aanduiding van de boorpunten op het GRB (bron: geopunt.be en rapport landschappelijk booronderzoek Geosonda)	21
Figuur 13 Aanduiding van de boorpunten op het GRB (bron: geopunt.be)	25
Figuur 14 Algemeen sporenplan op het GRB (bron: geopunt.be)	29
Figuur 15 Algemeen sporenplan op recente luchtfoto (bron: geopunt.be)	29
Figuur 16 Zicht op B5 van het landschappelijk booronderzoek, met aanduiding van de horizonten. ..	31
Figuur 17 Zicht op profiel 1 in sleuf 2	31
Figuur 18 Projectie van het plangebied op de bodemkaart (bron: geopunt.be)	32
Figuur 19 Algemeen sleuvenplan geprojecteerd op het GRB met aanduiding van de profielen.	33
Figuur 20 Sporenplan op de Vandermaelenkaart. Op deze kaart is ook de landduin afgebeeld die geattesteerd werd tijdens het proefsleuvenonderzoek	33
Figuur 21 Zicht op profiel 1 in sleuf 1 in het noordwesten van het projectgebied.	34
Figuur 22 Zicht op profiel 2 in sleuf 2 centraal in het projectgebied.	35
Figuur 23 Zicht op profiel 3 in sleuf 4 in de zuidoostelijke hoek van het projectgebied met centraal de opvulling van de gracht S1	36
Figuur 24 Overzichtsfoto van sleuf 4, waarbij duidelijk de stijging van het vlak richting het noordoosten te zien is. Merk ook de sterke beworteling op van het voormalige bos	36
Figuur 25 Algemeen sporenplan geprojecteerd op het GRB (bron: geopunt.be)	37
Figuur 26 Algemeen sporenplan geprojecteerd op een recente luchtfoto (bron: geopunt.be)	38
Figuur 27 Algemeen sporenplan geprojecteerd op de Atlas der Buurtwegen (ca. 1840) (bron: geopunt.be)	38
Figuur 28 Overzichtsfoto van de gracht (S1) in sleuf 4	39
Figuur 29 Doorsnede van de gracht (S1) in sleuf 4	39
Figuur 30 Zicht op profiel 1 in sleuf 2	46

- Plannenlijst proefsleuvenonderzoek 2017J110

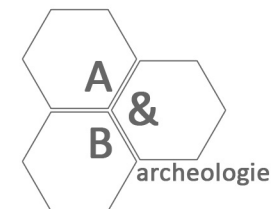
Plannummer	Type	Onderwerp	Schaal	Digitaal	Datum
1	Boorplan landschappelijke boringen	Boorplan op GRB	Onbepaald	X	18/12/2018
2	Boorplan verkennende boringen	Boorplan op GRB	Onbepaald	X	18/12/2018
3	Sleuvenplan	Algemeen sporenplan op GRB	Onbepaald	X	18/12/2018

Sporenlijst

2017J110

Proefsleuven

[illegible]



Balen Gabriëlsdijk

2017J109
Landschappelijke boringen

Boorgrid

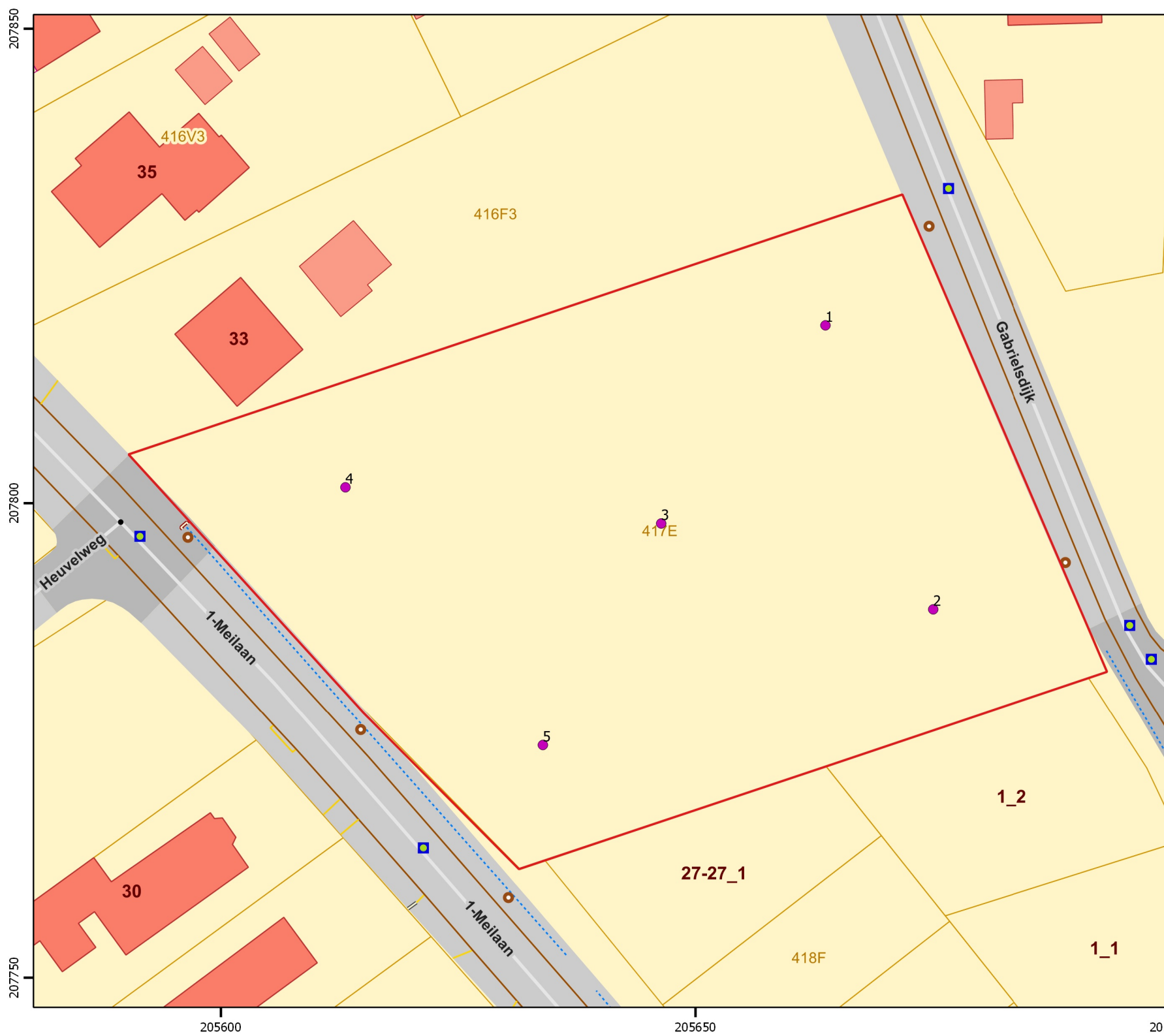
Legende

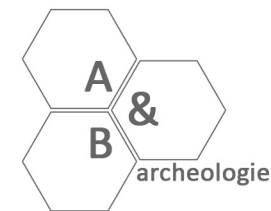
-  Projectgebied
-  Boorpunten



0 10 20 m

Bron: geopunt.be Datum: 18-12-2018





Balen Gabriëlsdijk

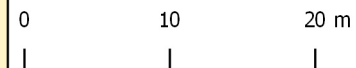
2018L60

Verkennde boringen

Boorgrid

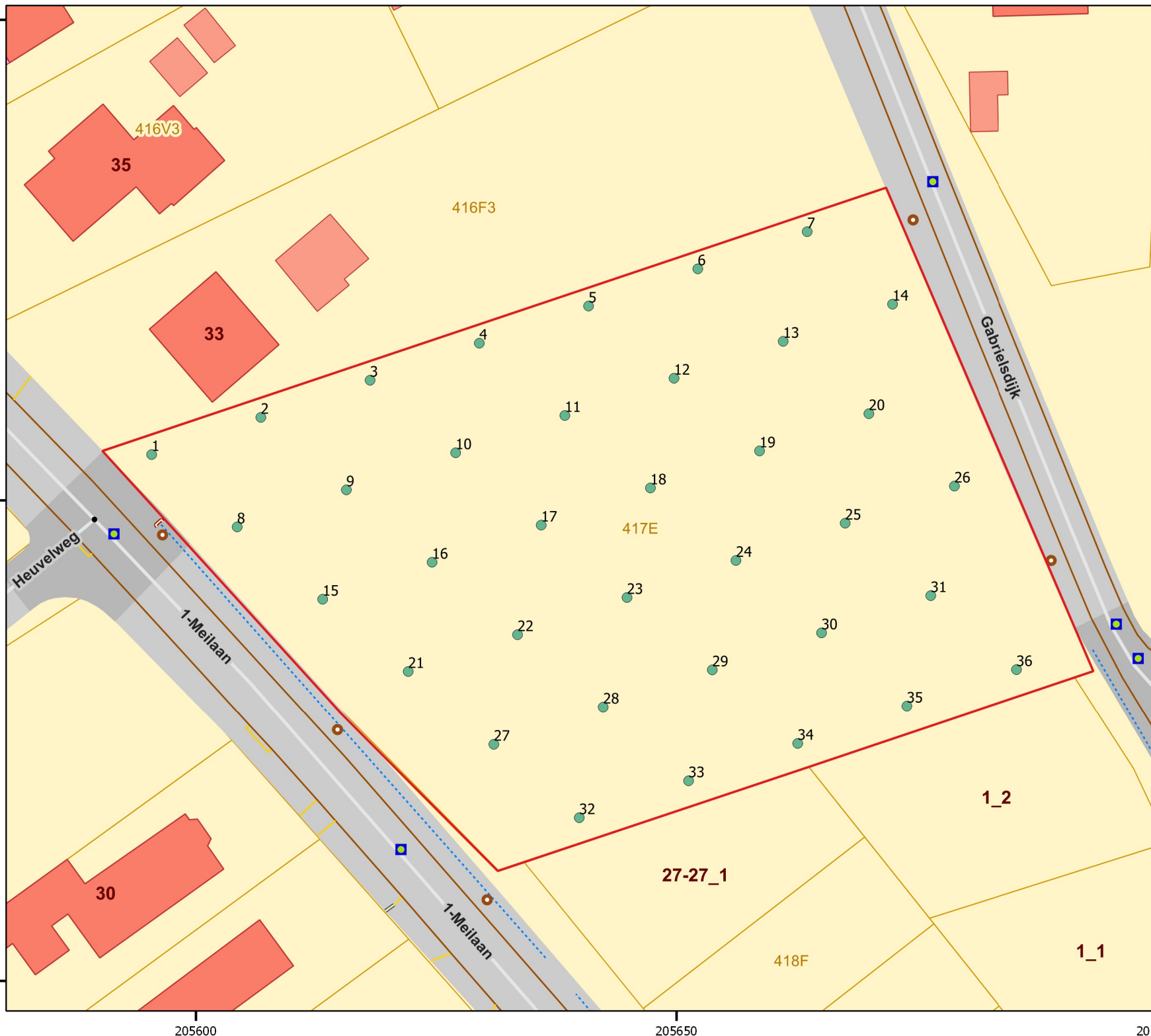
Legende

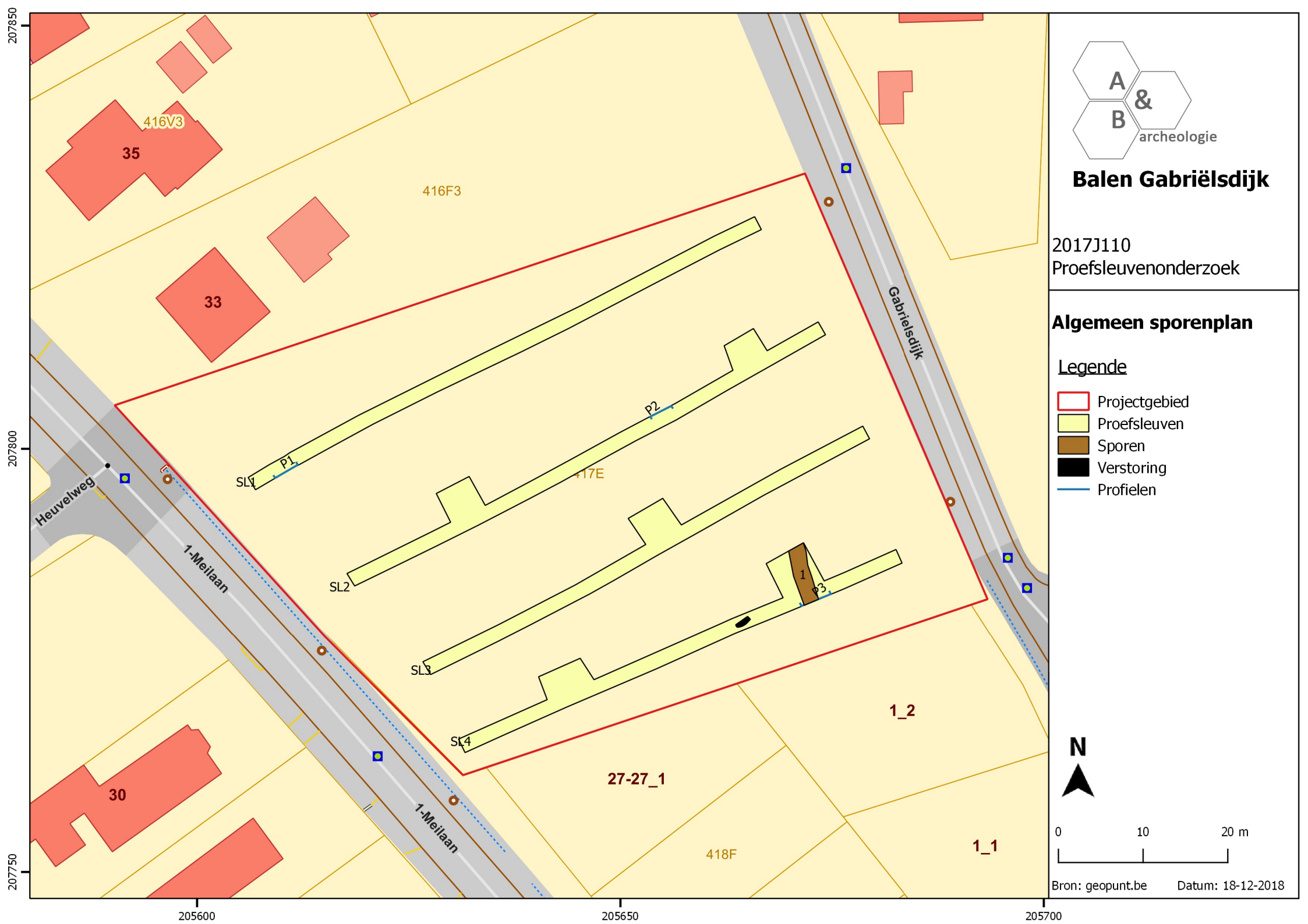
-  Projectgebied
-  Boorpunten



Bron: geopunt.be

Datum: 18-12-2018





RAPPORT

Landschappelijk booronderzoek

02982
Gabriëlsdijk, Balen



Geosonda nv
Derbystraat 59
9051 Sint-Denijs-Westrem
BTW: BE 0462.654.168

www.geosonda.be
info@geosonda.be
+32 (0)9/242.99.00

1. Administratieve gegevens

Geosonda werd door Acke & Bracke aangesteld om een landschappelijk bodemonderzoek uit te voeren op een terrein gelegen in de Gabriëlsdijk te Balen. Het onderzoek omvat een technische uitvoering van de boringen en een bodemkundige beschrijving van de boorprofielen. De resultaten van het karteren van de aardkundige eenheden en de verstoringen van de bodem worden aangewend in het kader van de archeologische waardering van het projectgebied.

Onderstaande tabel vat de administratieve gegevens van het project samen.

Projectnummer Geosonda	02982
Projectnummer klant	2017.180
Onroerend Erfgoed code	2017J109
Projectnaam	Gabriëlsdijk Balen
Opdrachtgever	Acke & Bracke bvba Damstraat 206A 9180 Moerbeke-Waas
Werf	Gabriëlsdijk 2490 Balen perceel 417E
Datum uitvoering	22/11/2018
Datum rapportage	23/11/2018
Bodemkundige	Jonas Boons
Projectleider	Michiel Vanhecke

2. Methodologie

2.1 Vraagstelling

Het doel van het landschappelijk booronderzoek bestaat erin om de aard en de gaafheid van de bodemopbouw na te gaan in het projectgebied. De aanwezigheid en de dikte van de aangetroffen horizonten en afzettingen kunnen een inzicht bieden in de bodembewaringstoestand van het traject. De resultaten worden aangewend om een uitspraak te doen in functie van de potentiële aanwezigheid van archeologische niveaus en steentijdsites. Daarnaast kan de impact van de verstoring worden ingeschat. Een booronderzoek is de geschikte methode omdat de kans op het verstoren of vernietigen van lithische vondstenconcentraties zeer gering is.

De volgende onderzoeksvragen worden behandeld:

- Wat is de bodemkundige opbouw van het terrein?
- Welke bodemhorizonten werden waargenomen?
- In hoeverre is de bodemopbouw intact?
- Zijn er tekenen van erosie?
- Zijn er begraven bodems aanwezig?
- Wat is de ruimtelijke variatie in lithostratigrafische opbouw binnen de grenzen van het te onderzoeken terrein?
- Wat is de genese en ouderdom van de te onderscheiden bodemkundige en geologische lagen?
- Zijn er colluviale of alluviale lagen aanwezig en waar zijn deze gesitueerd binnen het projectgebied?

2.2 Uitvoering

De boringen werden manueel uitgevoerd door middel van een Edelmanboor met een diameter van 70mm. De beschrijving van de profielen werd digitaal geregistreerd in Terra Index. De boorprofielen werden gefotografeerd.

2.3 Beschrijving boorprofielen

De bodemstalen werden beschreven door een aardkundige van Geosonda conform de methodiek om bodems te beschrijven volgens de *FAO guidelines for soil description*, gepubliceerd in: FAO (2006) Guidelines for Soil Description, 4e editie, Rome.

In functie van een reconstructie van de aardkundige opbouw werd de morfologie, de bodemvormingsprocessen en de conservering van de ondergrond geregistreerd. De B-horizont werd geïnterpreteerd als een verweringshorizont of aanrijkingshorizont. De originele kenmerken van het moedermateriaal zijn minstens of gedeeltelijk gewijzigd door bodemgenetische processen. Hierdoor is de originele stratigrafie van het moedermateriaal verdwenen en kunnen er zich bodemstructuren vormen. Na verloop van tijd en onder bepaalde omstandigheden kunnen bodemgenetische processen leiden tot goed ontwikkelde aanrijkingshorizonten door accumulatie van bovenliggende organische verbindingen (Bh), ijzer (Bs) of klei (Bt) mineralen. Door inspoeling van bovenliggende verbindingen kan er zich een zichtbare specifieke kleur vormen, waardoor het origineel moedermateriaal verandert.

Per laag wordt per stratigrafische eenheid de boven- en ondergrens geregistreerd en wordt er een bodemclassificatie opgemaakt (textuur, bijmenging, kleur). Daarnaast wordt de bodemhorizont,

de vochtigheid (droog, vochtig, nat) en de grensduidelijkheid (abrupt, diffuus, geleidelijk) voor elke stratigrafische eenheid gedefinieerd. Tenslotte wordt de ontstaansgeschiedenis van de sedimenten geregistreerd.

Op basis van de beschrijvingen in het veld werd het bodemtype (textuur, drainage en profielontwikkeling) per locatie toegekend volgens de *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (Schaal 1:20 000)*¹. Tabel 1 toont een overzicht van de gehanteerde afkortingen voor de aanduiding van de textuurklasse, de draineringsklasse, de profielontwikkeling en de varianten.

Symbool	Textuurklasse
Z	Zand
Symbool	Drainageklasse
a	Zeer droge gronden
Symbool	Profielontwikkeling
g	Gronden met duidelijke humus en/of ijzer B horizont (Podzolen)
Symbool	Landschappelijke eenheden
X	Duinbodems

Tabel 1: Gebruikte symbolen voor het bodemtype: de textuurklasse, de draineringsklasse, de profielontwikkeling en de landschappelijke eenheid

¹ Van Ranst 2000

3. Uitgevoerde proeven

Er werden in totaal vijf boringen verspreid over het terrein uitgevoerd. Het maaiveldtype bestaat bij alle boringen uit akkerland. De boordiepte varieert tussen 150cm-mv (B4), 190cm-mv (B5), 200cm-mv (B5) en 220cm-mv (B1 en B2).

De resultaten zijn terug te vinden in Hoofdstuk 4. Hierbij wordt de geomorfologie en de ontstaansgeschiedenis van het terrein toegelicht. Daarnaast worden de aardkundige eenheden beschreven die in de boorprofielen werden aangetroffen. Een pedogenetisch profiel geeft een dwarsdoorsnede van het terrein weer en tenslotte worden de belangrijkste resultaten in een synthesesetabel samengevat.

Bijlage 1 bevat de coördinaten van de boorlocaties alsook het inplantingsplan.

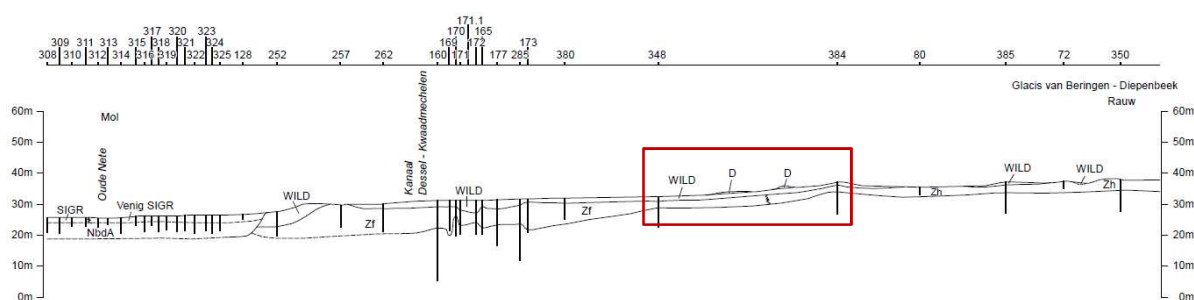
Daarnaast is de registratie van de boorprofielen terug te vinden in Bijlage 2.

Tenslotte bevat Bijlage 3 foto's van de boorprofielen

4. Resultaten

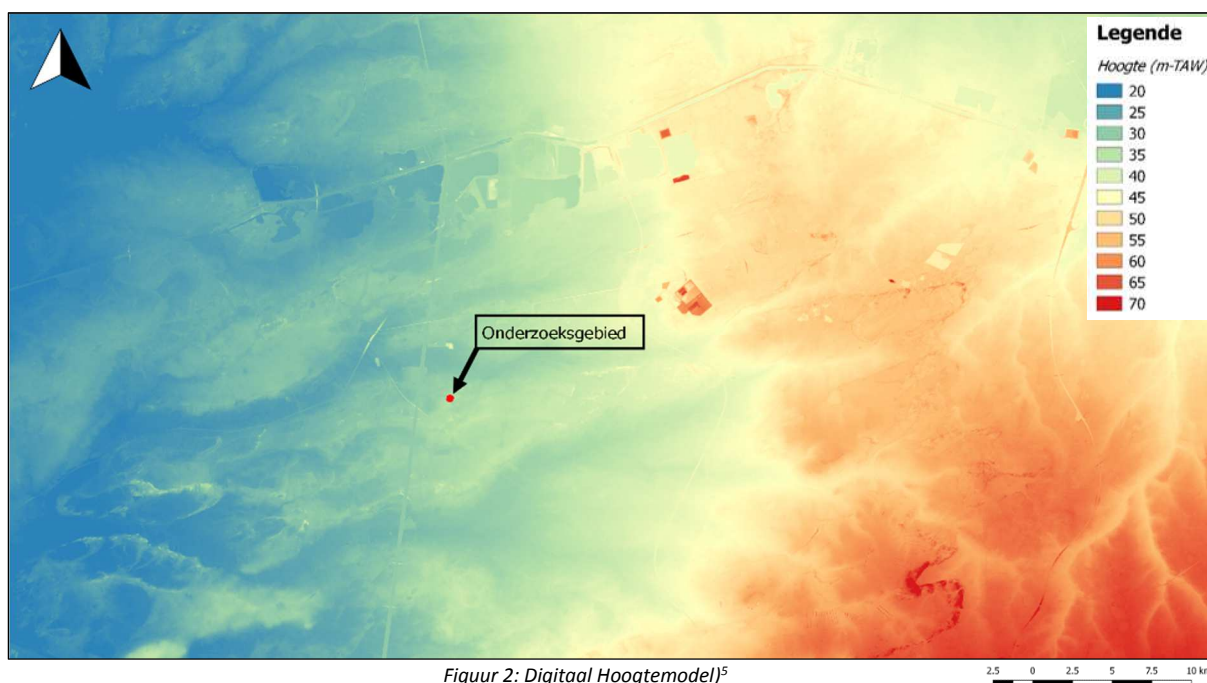
4.1 Geomorfologie en ontstaansgeschiedenis

Het projectgebied situeert zich ten noorden van het dorpscentrum van Balen in het centraal-Kempisch rivier- en duinendistrict². Op regionale schaal kunnen er drie morfologische eenheden gedefinieerd worden. De site bevindt zich op het Pediment Beringen-Diepenbeek tussen de Schijns-Nete in het westen en het Kempisch Plateau in het oosten³.



Figuur 1: Dwarsdoorsnede van de regio

Figuur 3⁴ geeft in een dwarsdoorsnede de opeenvolgende geomorfologische en Quartairgeologische entiteiten van de regio weer. Links en centraal in de doorsnede wordt de vallei-evolutie met het bedekt alluvium, de fossiele geul en het dekzand weergegeven. Het Pediment van Beringen-Diepenbeek is in het rood omkadert met aanduiding van duinzanden (D) en het dekzand behorende tot de Formatie van Wildert (WILD). Aan de rechter kant bevindt zich het Kempisch Plateau.



Figuur 2: Digitaal Hoogtemodel⁵

² Sevenant 2000

³ Beerten 2006

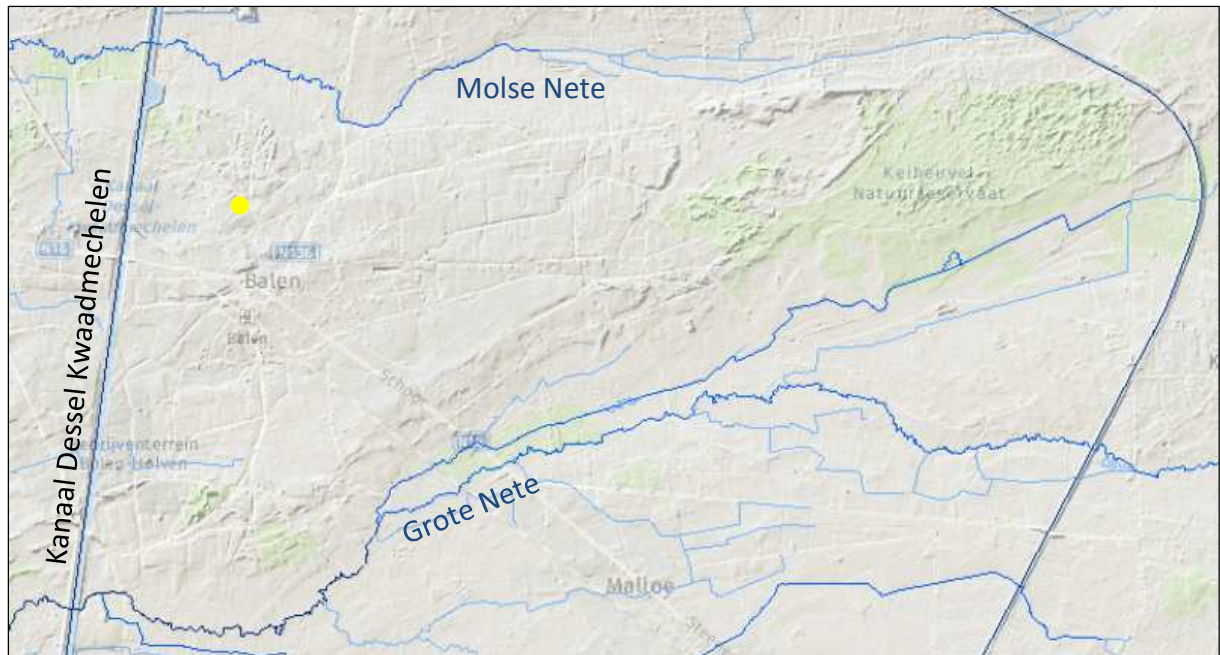
⁴ Beerten 2006

⁵ Digitaal Hoogtemodel (Geopunt catalogus)

De maaiveldhoogte van de site schommelt rond +32m T.A.W. De top van het Tertiair kan verwacht worden tussen +25m en +30m T.A.W⁶. De dikte van het Quartaire afzettingspakket bedraagt bijgevolg ca. 2-7m.

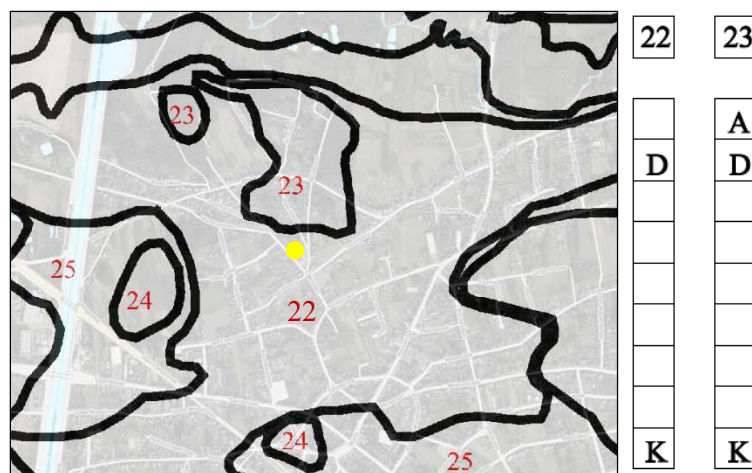
De Grote Nete en de Molse Nete ontwateren de regio. Beide waterlopen behoren tot het stroomgebied van de Schelde en stromen af richting het westen in de richting van het Kanaal Dessel-Kwaadmechelen. Het projectgebied situeert zich in de onmiddellijke nabijheid van de zuidelijke oever van het overstromingsgebied van de Molse Nete.

Figuur 2 geeft de hydrologische situatie van de regio op een reliëfkaart weer.



Figuur 3: Waterlopen⁷

Volgens de Lithoprofieltypekaart van de Quartaire afzettingen - Kaartblad 17 Mol (1/50.000)⁸ kunnen er twee profieltypes verwacht worden: Profieltype 22 en 23.



Figuur 4: Profieltypes 22 en 23 volgens de Lithoprofieltypekaart (1/50.000)

⁶ DOV Vlaanderen (Tertiair isohypsen)

⁷ Geopunt

⁸ Beerten 2006

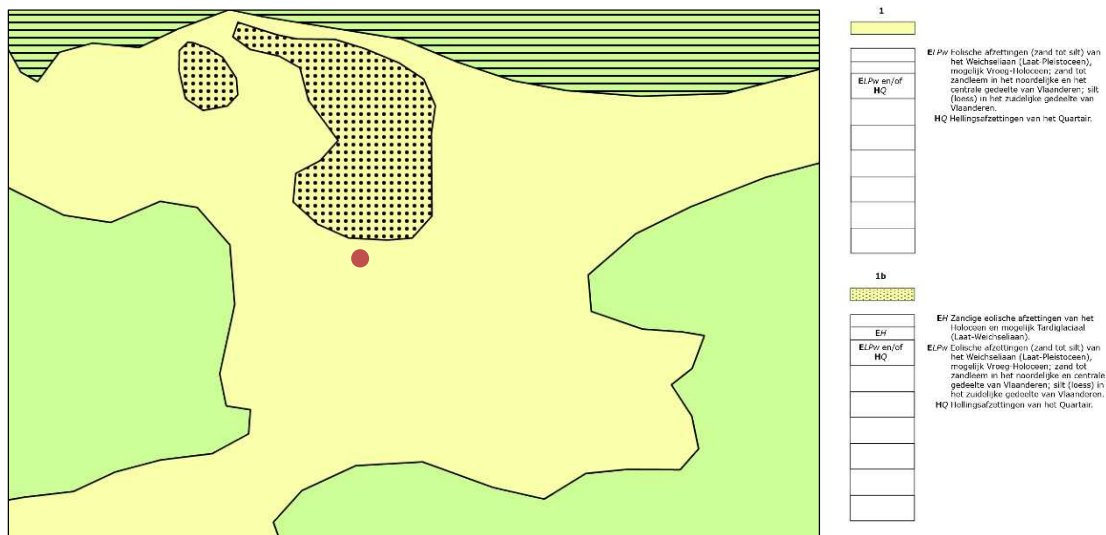
Profieltype 22 wordt gekenmerkt door het voorkomen van eolisch dekzand dat onder periglaciale omstandigheden werd afzet tijdens het Pleni-Weichselseliaan. Deze zwak lemige tot zandige sedimenten zijn kwartshoudend en behoren tot de Formatie van Wildert. Kenmerkend is de typische gele kleur.

Vanaf het Laatglaciaal wisselen stadialen en interstadialen, respectievelijk koudere en warmere periodes, zich af. Gedurende het Pleistoceen zetten eolische sedimenten zich onder invloed van de wind uit het noorden af. Bijgevolg werd het Kempisch kleisubstraat door het eolisch dekzand afgedekt. In de dalen is dit pakket dikker dan op hoger gelegen gebieden. Deze afdekking resulteerde in een nivellering van het reliëf dat tijdens de ijstijd werd gevormd.

In Profieltype 23 wordt de Formatie van Wildert afgedekt door duinzand. Het eolisch afgezette duinzand kent een Tardiglaciale/Holocene oorsprong (Jongste Dryas). Het stuifzand kenmerkt zich door geel tot geelgrijs, kwartshoudend zand. Kenmerkend bij deze goed gesorteerde afzettingen is de afwezigheid van de leemfractie⁹.

Als gevolg van langdurige begroeiing treedt er podzolizatie op in het Pleistocene dekzand. In koudere periodes werd het landschap herschapen door de heersende wind uit het westen. Voornamelijk de hogere en bijgevolg drogere zones waren gevoeliger voor winderosie. Het dekzand afkomstig de hoger gelegen gebieden werd als stuifzand afgezet bovenop het dekzand van de lager gelegen zones in het landschap. Lokaal vond er door de herhaling van deze geomorfologische processen een omkering van het reliëf plaats. Ten gevolge van de verstuiwing van de sedimenten ontstonden lokale landduinen¹⁰. De duinen van de Kempen kenmerken zich door paraboolduinen en uitgewaide depressies en zijn opgebouwd uit los, humusarm zand. Vaak rusten ze op een volledige of onthoofde podzol¹¹.

Bovengenoemde profieltypes **22** en **23** komen overeen met de profieltypes **1** en **1b** volgens de Quartairgeologische profieltypekaart (1/200.000).



Figuur 5: Profieltypes 1 en 1a volgens de Lithoprofieltypekaart (1/200.000) met aanduiding van het projectgebied

⁹ Beerten 2006

¹⁰ Bogemans 1997

¹¹ Bodemkaart Vlaanderen

4.2 Aardkundige eenheden

4.2.1 VERWACHTING

Volgens de bodemkaart kunnen er binnen het projectgebied bodems met bodemseries **X**, **Zag** en **Zam** verwacht worden¹². In het algemeen betreft het droge zandbodems. De noordelijke en centrale zone van het studiegebied kenmerken zich door het voorkomen van duinbodems (**X**). Het bodemtype **Zag** wijst er op dat er podzolen kunnen verwacht worden onder de stuifzandafzettingen. In het zuiden van de projectzone kunnen gronden met een diepe, humus A-horizont van antropogene oorsprong voorkomen.



Figuur 6: Uitsnede van de Bodemkaart

4.2.2 BODEMOPBOUW

Bij alle vijf de profielen bestaat de top van het boorprofiel uit duinzand. Het betreft fijn, leemloos zand. In de boorstaten wordt het duinzand als stuifzand aangeduid. Daarnaast komt het dekzand behorende tot het Formatie van Wildert voor in alle profielen tot de volledig onderkende diepte. De grens tussen het stuifzand en het dekzand bevindt zich op 70cm-mv (B1), 95 cm-mv (B4), 112 cm-mv (B3), 115 cm-mv (B5) en 137 cm-mv (B2).

Op het stuifzand werd er op drie locaties een ABC-profiel waargenomen. Het betreft de locaties B1, B2 en B4. De inspoelingshorizont kenmerkt zich door een humusaanrijking in de B-horizont. Deze komt voor tussen 20cm-mv en 40cm-mv in de profielen van B1 en B4 en tussen 50cm-mv en 85cm-mv van het profiel van B2.

De twee resterende profielen, B3 en B5, kenmerken zich door podzolizatie op het stuifzand. Het betreft AEBC-profielen met een witgrijze uitlogingshorizont die voorkomt tussen 5cm-mv en 15cm-mv. Onder de inspoeling van humus komt er een inspoeling van ijzeroxides voor in het profiel van B5. De bodemvorming getuigt van een goede bewaringsgraad van deze stabiele bodems.

Op de onderliggende dekzandafzettingen werd er een intact bewaarde podzol aangetroffen ter hoogte van B2. Het betreft een AEBC-profiel. De uitlogingshorizont komt voor vanaf 150cm-mv. De dikte bedraagt 10cm. De inspoelingshorizont kenmerkt zich door de aanrijking van ijzerconcreties.

¹² dov.vlaanderen.be

Daarnaast werd er in de boorprofielen B1, B3 en B5 een onthoofde podzol geregistreerd aan de top van het dekzand. De A-horizont werd in deze profielen niet bewaard. Het gaat bijgevolg om EBC-profielen. De uitlogingshorizont kenmerkt zich door een grijswitte kleur. Dikte varieert tussen 8cm (B3), en 20cm (B5) en 40cm (B1). De inspoelingshorizont dankt haar roodbruine kleur aan de inspoeling van ijzerconcreties en heeft een dikte van 10-25cm.

Tenslotte werd enkel de C-horizont van het dekzand aangetroffen in het boorprofiel van B2. Naar analogie met de andere locaties kan er van uitgegaan worden dat er zich een uitlogings- en inspoelingshorizont heeft gevormd maar dat de bodemvorming niet bewaard bleef.

Tabel 2 geeft een overzicht per locatie van de bodemserie, het profieltype volgens de Quartairgeologische profieltypekaart (1/50.000), de diepte van de boring, de ondergrens van de A-horizont alsook de bovengrens van het eerste en het tweede archeologisch niveau.

Locatie	Bodemtype	Profieltype	Diepte (cm)	Ondergrens A-horizont (cm-mv)	1 ^e archeologisch niveau (cm-mv)	2 ^e archeologisch niveau (cm-mv)
1	X	23	220	22	44	135
2	X	23	220	50	95	182
3	X	23	200	10	40	130
4	X	23	150	20	35	95
5	X	23	190	5s	95	150

Tabel 2: Synthesetabel

4.2.3 GRONDWATER

Fluctuaties in de grondwatertafel kunnen de kleur van de fijnzandige en lemige sedimenten beïnvloeden. Aerobe bodems hebben een bruine kleur en zijn rijk aan zuurstof. Als gevolg van afwisselende oxidatie- en reductieprocessen vertoont de bodemkleur van de onderliggende lagen een roestbruin patroon door de onregelmatige verplaatsing van ijzer- en mangaanoxides (gley). Anaerobe of gereduceerde bodems bevinden zich permanent onder de grondwatertafel en kenmerken zich door een grijze kleur. De grondwatertafel werd in geen van de boringen bereikt.

4.2.4 CONCLUSIE

Er werd geen antropogene modificatie van het terrein vastgesteld. De verstoringsgraad van het terrein is bijgevolg miniem. Dit kan afgeleid worden uit de gave bewaring van het bodemarchief.

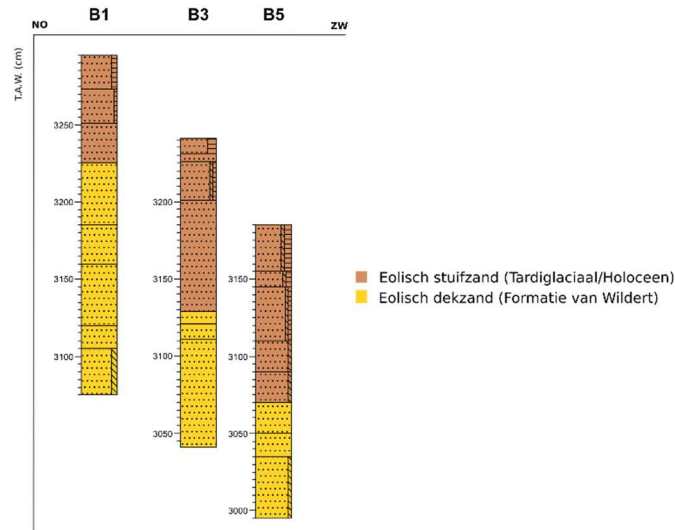
In het zuidelijk deel (B2 en B5) van het terrein komt het eerste archeologisch niveau, bestaande uit het stuifzand, voor rond 95cm-mv. Het tweede archeologisch niveau, bestaande uit het dekzand, komt voor tussen 150cm-mv en 180cm-mv.

In het noordelijk en centrale deel (B1, B3 en B4) van het terrein schommelt het eerste archeologisch niveau tussen 35cm-mv en 45cm-mv. Het tweede archeologisch niveau komt voor tussen 95cm-mv en 135cm-mv.

Er werden door stuifzand begraven dekzandbodems aangetroffen in alle profielen. De goede bewaringsgraad van het bodemarchief werd voornamelijk vastgesteld in het centrale en zuidoostelijk deel van de projectzone ter hoogte van boorlocaties B1, B2, B3 en B5. Het potentieel op de bewaring van steentijdsites is echter reëel over het volledige terrein. Een verkennend booronderzoek dient de aan- of afwezigheid ervan te bevestigen.

4.3 Pedogenetisch profiel

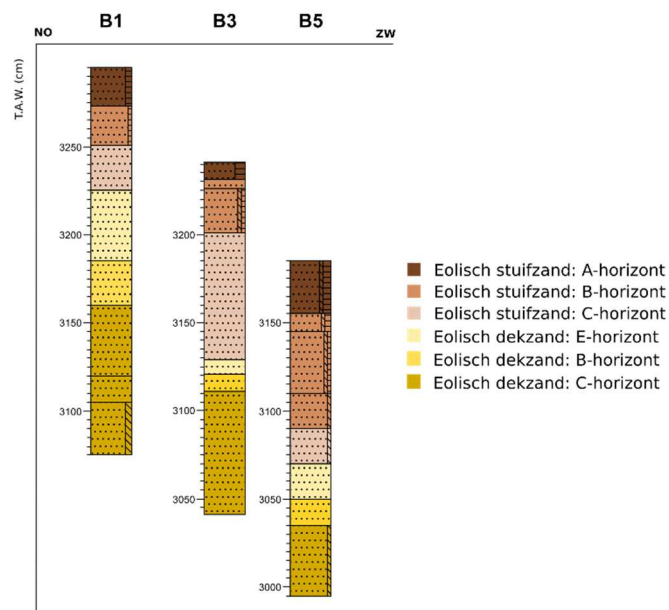
Een pedogenetisch profiel geeft in een visuele voorstelling de ontstaansgeschiedenis van de aardkundige eenheden weer. Onderstaand transect toont een noord-zuidelijk georiënteerde dwarsdoorsnede van de locaties die zich ter hoogte van de buffergracht bevinden. Het betreft de boorlocaties 1, 3 en 5.



Figuur 7: Transect: ontstaansgeschiedenis

De topografie van het terrein kenmerkt zich door een noord-zuidelijk georiënteerde helling. Boorlocatie 16 is met +32,95m T.A.W. de hoogstgelegen locatie. Boring B5 bevindt zich het laagst op +31,85m T.A.W. De dikte van het stuifzandpakket neemt toe in zuidelijke richting. Een inversie van de topografie werd niet waargenomen. De hellingsgraad van het huidig maaiveld is gelijkaardig aan dat van de paleobodem.

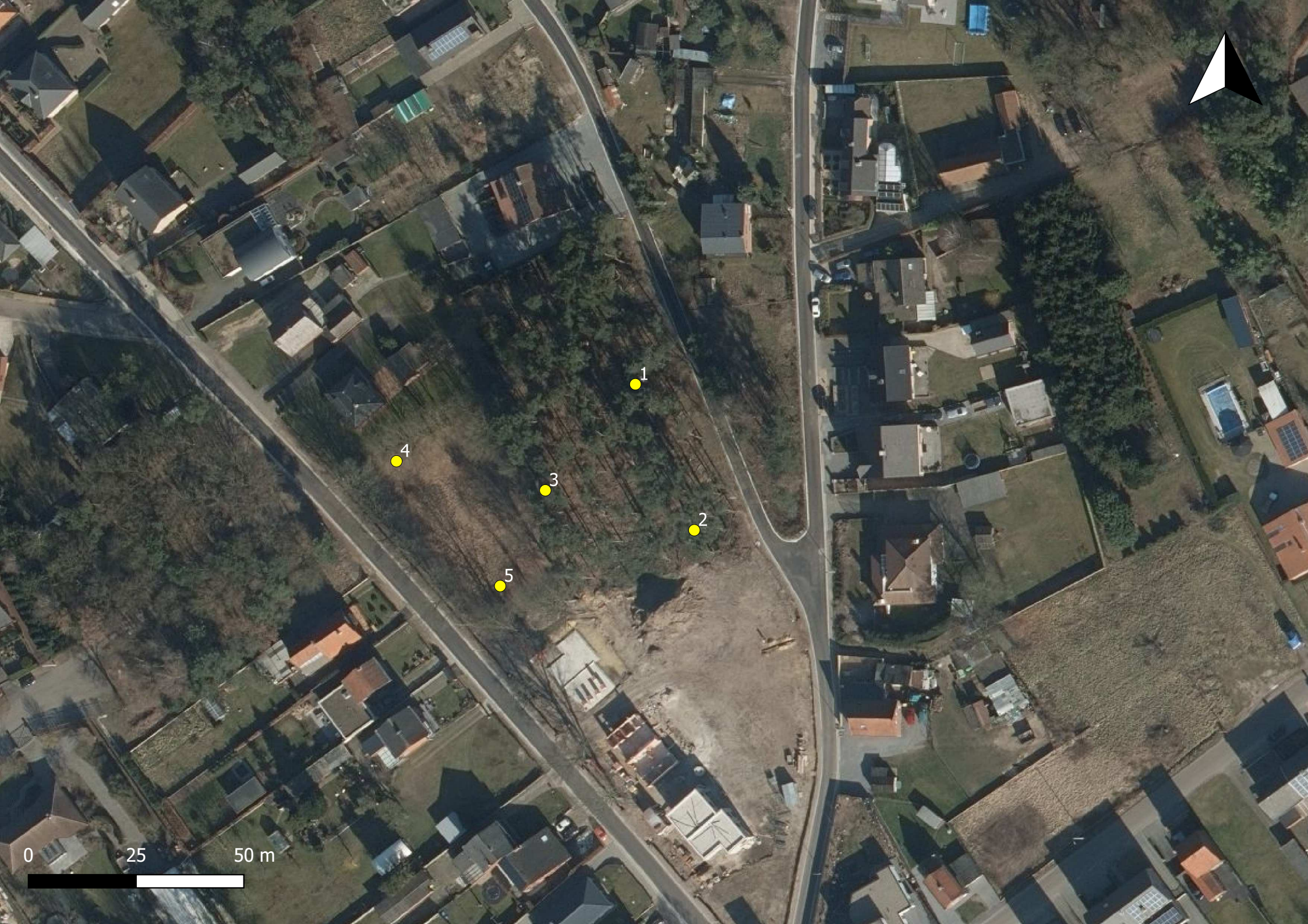
Figuur 7 geeft de bodemkundige variatie in de profielen weer. Het stuifzand wordt in bruine tinten weergegeven. Het dekzand in gele tinten. De onthoofde podzolen komen in de drie profielen voor.



Figuur 8: Transect: bodemkundige variatie

Bijlage 1: Boorplan en coördinatenlijst

Boorlocatie	X	Y
1	205 665,67	207 820,05
2	205 679,34	207 786,17
3	205 644,77	207 795,42
4	205 610,22	207 802,18
5	205 634,29	207 773,21

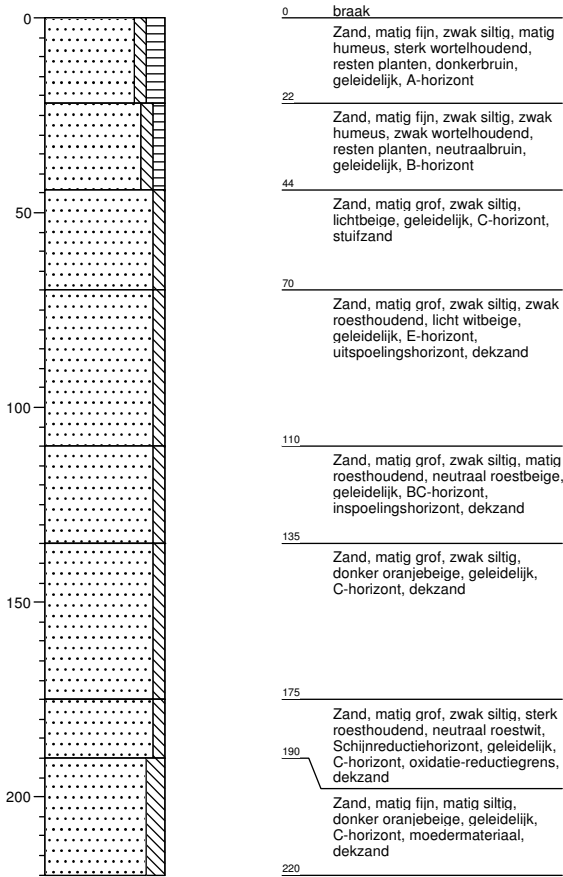


0 25 50 m

Bijlage 2: Boorprofielen

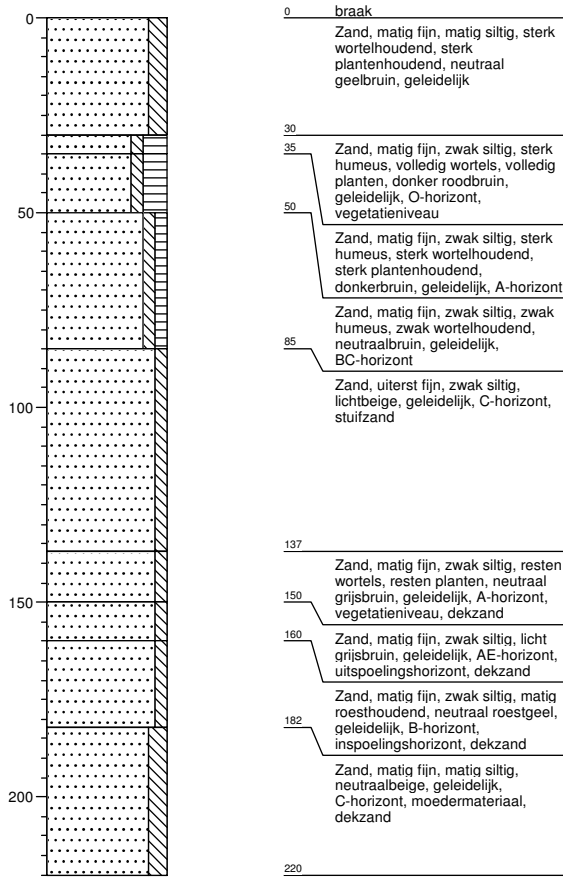
Boring: B1

Datum: 22-11-2018
X: 205665,67
Y: 207820,05
Bodentype: X, duinbodems



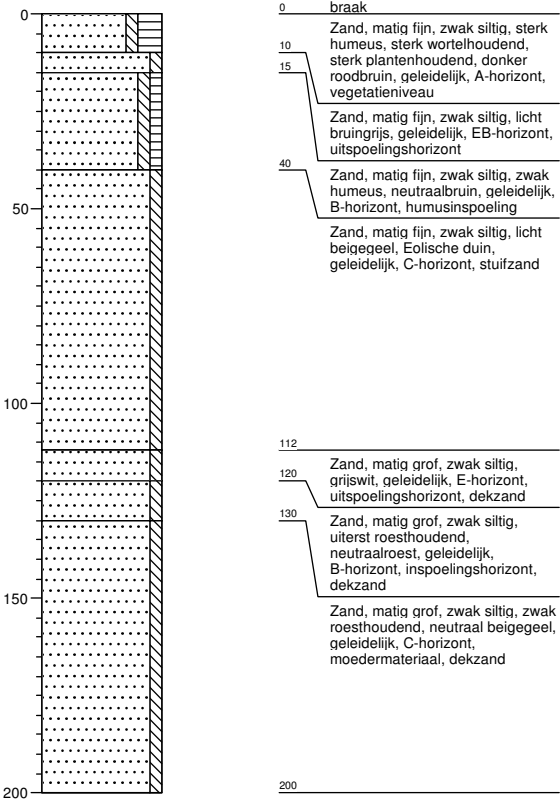
Boring: B2

Datum: 22-11-2018
X: 205679,34
Y: 207786,17
Bodentype: X, duinbodems



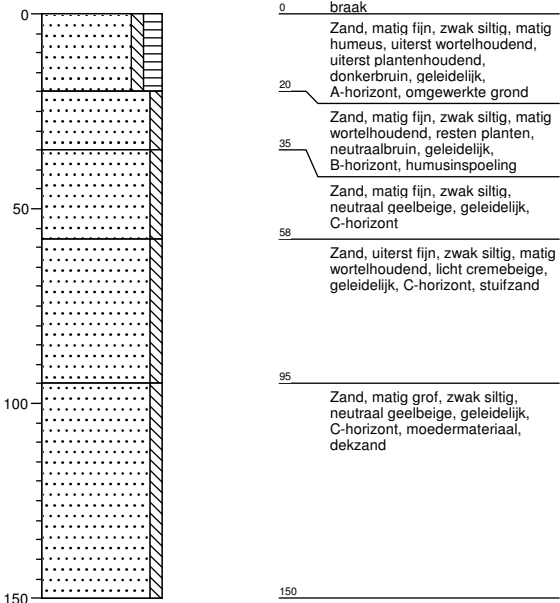
Boring: B3

Datum: 22-11-2018
X: 205644,77
Y: 207795,42
Bodentype: X, duinbodems



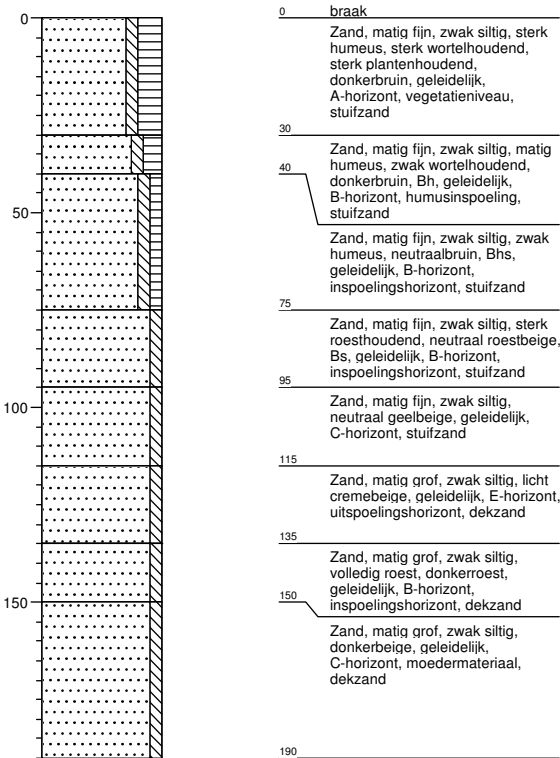
Boring: B4

Datum: 22-11-2018
X: 205610,22
Y: 207802,18
Bodentype: X, duinbodems



Boring: B5

Datum: 22-11-2018
X: 205634,29
Y: 207773,21
Bodentype: X, duinbodems



Bijlage 3: Foto's boorprofielen





Bibliografie

Beerten, K., 2006. *Quartairgeologische Profielftypekaart Kaartblad 17 Mol (1/50.000)*. KUL.

Beerten, K., 2006. Toelichting bij de *Quartairgeologische Profielftypekaart Kaartblad 17 Mol (1/50.000)*. KUL.

Bogemans, F., 2006. *Toelichting tot de Quartairgeologische Kaart Kaartblad 19-20 Veurne-Roeselare (1/50.000)*. VUB.

De Moor, G. 2000. *Toelichting bij de quartairgeologische lithoprofielftypekaart (1/50.000) Kaartblad 22 – Gent*. Universiteit Gent, Vakgroep Geografie.

Sevenant M. et al. 2002. *Ecodistricten: Ruimtelijke eenheden voor gebiedsgericht milieubeleid in Vlaanderen. Deelrapport II: Afbakening van ecodistricten en ecoregio's: Verklarende teksten. Studieopdracht in het kader van actie 134 van het Vlaams Milieubeleidsplan 1997-2001*. In opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Milieu, Natuur, Land- en Waterbeheer.

Van Ranst, E., & Sys, C. 2000. *Eénduidige legende van de digitale bodemkaart van Vlaanderen (schaal 1: 20000)*. VLM, op CD-Rom, 269 p.

Bodemkaart:

www.dov.vlaanderen.be

Quartair geologische profielftypekaart (1/200.000):

www.dov.vlaanderen.be

Digitaal Hoogtemodel:

www.geopunt.be/catalogus

.