

Nota

Verslag van resultaten Landschappelijk booronderzoek

SINT-NIKLAAS DRIEGAAIENSTRAAT (prov. Oost-Vlaanderen)

Auteurs: Pierre LEGRAND, Siel LEEMANS

Projectcode: 2020E127

Projectcode:	2020E127
Naam erkende archeoloog rechtspersoon:	Monument Vandekerckhove nv
Erkenningsnummer:	OE/ERK/Archeoloog/2015/00031
Locatiegegevens:	Sint-Niklaas Driegaaienstraat (zie bijlage 1)
Lambertcoördinaten onderzoeksgebied:	x: 133552.4; y: 205080.6 x: 133652.5; y: 205113.13 x: 133564.5; y: 205002.2 x: 133664.9; y: 205003.9
Kadastergegevens:	Sint-Niklaas, 4de afdeling, sectie D, percelen 736X2, 735a2, 735x, 735w, 735y 735t en 735b2 (zie bijlage 2)
Topografische kaart:	Zie bijlage 11
Alle betrokken actoren:	Siel Leemans (archeoloog), Pierre Legrand (aardkundige), Raf Trommelmans (archeoloog)
Betrokken personen buiten het project:	/
Contact:	info@monument.be; T: +32 51 31 60 80

0. INHOUDSTAFEL

0. INHOUDSTAFEL	3
1. BESCHRIJVEND GEDEELTE	4
1.1. WETTELIJK KADER.....	4
1.2. ONDERZOEKSOPDRACHT	6
1.2.1. Vraagstelling.....	6
1.2.2. Randvoorwaarden.....	7
1.2.3. Bestaande toestand en geplande werken.....	7
1.3. WERKWIJZE EN STRATEGIE	12
1.3.1. Motivering onderzoeksstrategie	12
1.3.2. Organisatie van het vooronderzoek	12
1.3.3. Gebruikt materiaal.....	12
1.3.4. Motivering eventueel afwijkende methodiek	12
1.3.5. Inbreng specialisten	13
1.3.6. Algemene wetenschappelijke advisering.....	13
2. ASSESSMENTRAPPORT	14
2.1. BODEMKUNDIGE OMSCHRIJVING VAN HET PROJECTGEBIED.....	14
2.1.1. Bodemkundige observaties- het booronderzoek	14
2.1.2. Interpretatie van de boorgegevens.....	18
2.1.3. Confrontatie bodemkundige observaties met het bureauonderzoek.....	22
2.2. SYNTHESE	27
2.2.1. Verwachtingspatroon.....	27
2.2.2. Afweging verder vooronderzoek	27
2.2.3. Beantwoording van de onderzoeksvragen.....	28
2.2.4. Besluit	32
3. SAMENVATTING	33
4. BIBLIOGRAFIE	34
4.1. LITERATUUR	34
4.2. INTERNETBRONNEN.....	34
5. BIJLAGEN	35

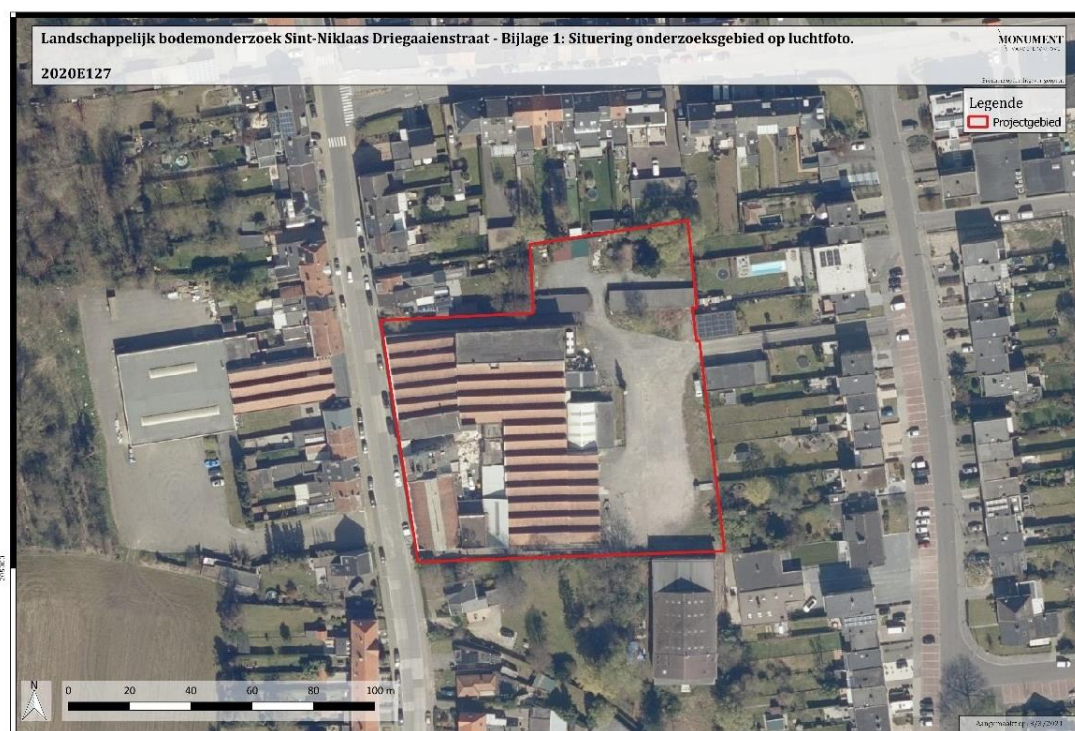
1. BESCHRIJVEND GEDEELTE

1.1. Wettelijk kader

De archeologienota kadert in het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013. Naar aanleiding van een omgevingsvergunningsaanvraag voor percelen aan de Driegaaienstraat in Sint-Niklaas voor de realisatie van een nieuwe winkel met bijhorende omgevingswerken en parking (Figuur 1). 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, dient de initiatiefnemer een archeologienota toe te voegen aan de vergunningsaanvraag.

De opgemaakte archeologienota (2020C358, ID14389)¹ adviseerde in uitgesteld traject de uitvoering van een landschappelijk booronderzoek (mogelijks aangevuld door archeologische boringen) en een proefsleuvenonderzoek. Onderhavig verslag is de neerslag van de resultaten van dit uitgevoerde landschappelijk booronderzoek (2020E127). Doel was het bepalen van de gaafheid van de bodemopbouw en het al dan niet vaststellen of er bodemkundig gezien potentieel is op de aanwezigheid van een steentijdsite. Op basis van de bevindingen kunnen de verdere maatregelen bepaald worden in functie van de geplande werken.

¹ SAELENS D., OVERMEIRE J., VERHAEGHE C., 2020. Raadpleegbaar via: <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/14389>.



Figuur 1: Situering van het projectgebied op de orthofoto (middenschalig, winteropnamen, kleur, meest recent, Vlaanderen) (bron: geopunt.be).

1.2. Onderzoeksopdracht

1.2.1. Vraagstelling

Specifiek kunnen bij het landschappelijk booronderzoek volgende onderzoeksvragen gesteld worden²:

- **Bodem, paleolandschap en antropogene stratigrafie**

- Welke bodemhorizonten worden in de profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?
- Waardoor kan het eventueel ontbreken van een horizont verklaard worden?
- Vertegenwoordigen deze horizonten eventueel relevante archeologische niveaus?
- Kan er een hypothese vooropgesteld worden omtrent de datering van deze horizonten?
- Kan het niet-antropogene terreinreliëf gereconstrueerd worden?
- Hoe is de antropogene stratigrafie opgebouwd?
- Wat is de genese van de verschillende onderdelen van deze stratigrafie?
- Wat is de datering van de verschillende onderdelen van de antropogene stratigrafie?
- Kan deze stratigrafie in verschillende fasen onderverdeeld worden (functioneel, chronologisch, sedimentologisch)?
- Wat is de relatie tussen de antropogene stratigrafie en de algemene ontwikkeling van het onderzoeksterrein doorheen de tijd? Kunnen specifieke onderdelen van de stratigrafie in verband worden gebracht met specifieke occupatiefasen of perioden van specifiek gebruik van het terrein?
- Wat is de relatie tussen de stratigrafie en het sporenbestand (chronologisch en functioneel)?

- **Bolle akkers**

- Kan aan de hand van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek de aanwezigheid van een complex bolle akkers bevestigd worden?
- Indien niet aanwezig: zijn er aanwijzingen dat dergelijke complexen door erosie (landbouw) verdwenen zijn?

² SAELENS D., 2020.

- Indien een bolle akker aanwezig:
 - o Wat was de gaafheid van de originele bodemopbouw onder deze akkers?
 - o Was de originele bodem over heel het complex bolle akkers gelijk of was hier variatie in?
 - o Heeft de aanwezigheid van dergelijke bolle akkers – en de hieraan gekoppelde bewaringstoestand van het bodemarchief – gevolgen voor de archeologische verwachting en de verwachte bewaringstoestand van mogelijk aanwezige archeologische waarden?

- **Sites uit de steentijden en vuursteenconcentraties**

- Zijn er steentijdartefacten aanwezig?
- Is er een clustering in de steentijdartefacten aan te wijzen?
- Wat zijn de grenzen van de ruimtelijke spreiding(en) van de steentijdartefacten?

1.2.2. Randvoorwaarden

Niet van toepassing. Zowel het veldwerk als de verwerking en rapportage dienen te voldoen aan de methodiek zoals beschreven in de Code van de Goede Praktijk.

1.2.3. Bestaande toestand en geplande werken³

Het onderzoeksgebied is momenteel bebouwd en bestaat uit gebouwen en loodsen die in een latere fase zullen afgebroken worden. Op het onderzoeksgebied zal, na de sloop, een nieuwe winkel ingericht worden (Zie Figuur 2). Deze werkzaamheden zullen samen met de inrichting van een parking, het aanleggen van nutsvoorzieningen en nieuwe groenzones uitgevoerd worden (Zie Figuur 3). De sloopwerkzaamheden zullen voor een overige verstoring van 0,30 m-mv op het onderzoeksgebied zorgen.

Het winkelgebouw zal zich in het zuidelijke gedeelte van het onderzoeksgebied bevinden (Zie Figuur 4; Figuur 5). De funderingen bestaan uit een paalfundering die tot een diepte van 0,60 m-mv – 1,20 m-mv zullen geplaatst worden. De voorziene dikte van de vloerplaat is 0,80 m. Ten noorden van het winkelgebouw wordt een ondergonds buffervat voor de sprinklerinstallatie voorzien. Het plaatsen van dergelijke sprinklerinstallatie zal zorgen dat er plaatselijk een diepere verstoring mee gepaard gaat.

Voor de aanleg van de parking zal het terrein tot een hoogte van +19,20 m TAW genivelleerd worden (Zie Figuur 4). De verstoringsdiepte door het aanleg van de parking met grasdallen zal

³ SAELENS D., OVERMEIRE J., VERHAEGHE C., 2020.

een diepte van 0,80 m-mv bereiken. De overige parkeerplaatsen worden aangelegd met rode klinkers.

Ten noorden van het onderzoeksgebied zal een kinderdagverblijf gebouwd worden (Zie Figuur 4; Figuur 6). De voorziene fundering, bestaande uit een vloerplaat, zal een dikte van 0,57 m bereiken. Het aanleg van de groenzone blijft echter beperkt in diepte en zal dus, maximaal, de diepte van de verstoring veroorzaakt door de sloopwerkzaamheden bedragen.



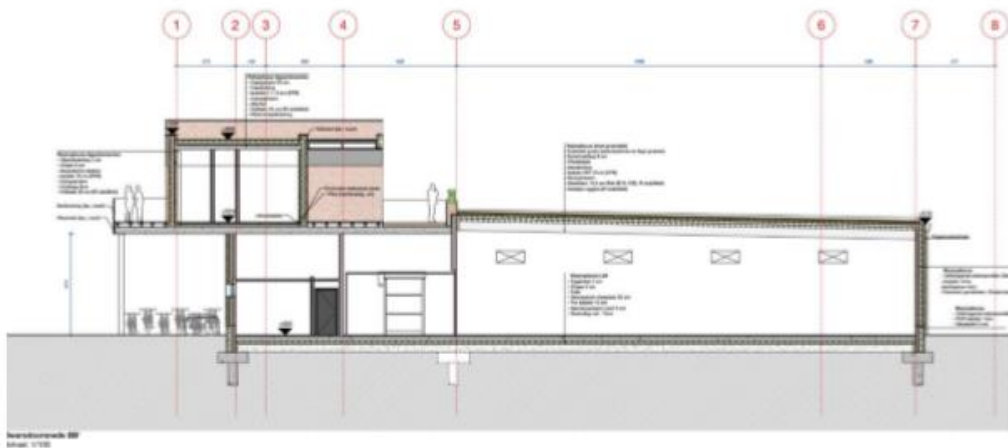
Figuur 2: Aanduiding van de te slopen bebouwing (© SAELENS D., OVERMEIRE J., VERHAEGHE C., 2020).



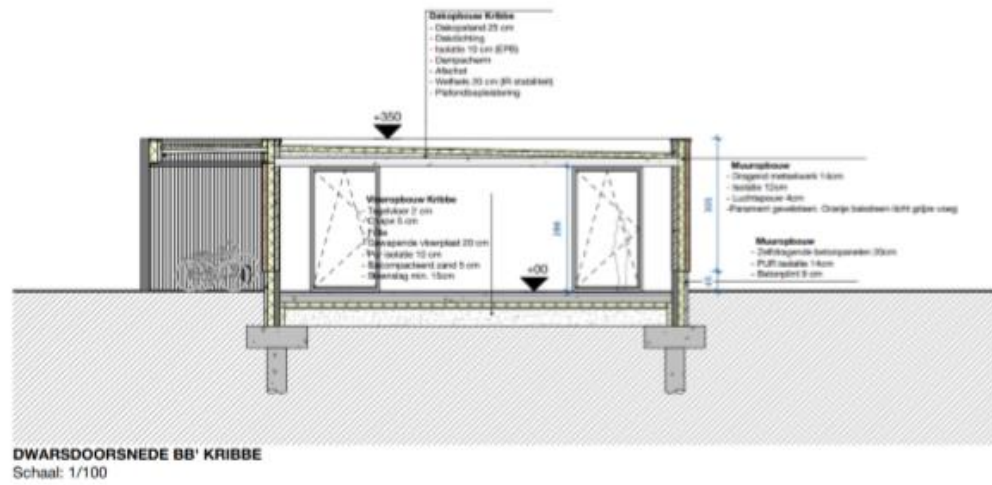
Figuur 3: Rioleringsplan van het gebied (© SAELENS D., OVERMEIRE J., VERHAEGHE C., 2020).



Figuur 4: Geplande werken gelijkvloers (© SAELENS D., OVERMEIRE J., VERHAEGHE C., 2020).



Figuur 5: Doorsnede van het winkelgebouw (© SAELENS D., OVERMEIRE J., VERHAEGHE C., 2020).



Figuur 6: Doorsnede van het kinderdagverblijf (© SAELENS D., OVERMEIRE J., VERHAEGHE C., 2020).

1.3. Werkwijze en strategie

1.3.1. *Motivering onderzoeksstrategie*

Met behulp van landschappelijke boringen kan de bodemopbouw en de bewaringstoestand van de bodem worden onderzocht. Op die manier kan snel het eventuele steentijdpotentieel worden nagegaan. Het landschappelijk booronderzoek dient te gebeuren met een Edelmanboor met een diameter van 7 cm waarbij de boringen worden geplaatst op relevante locaties met het oog op inzicht in de bodemopbouw van het projectgebied. De registratie van de boringen gebeurde conform de bepalingen uit de Code van Goede Praktijk.

Indien op basis van de resultaten van het landschappelijk booronderzoek bepaalde zones kunnen worden afgebakend met een intacte begraven bodem, dient een verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd te worden. Dit om de aan- of afwezigheid van een steentijdsite te kunnen vaststellen. Hiertoe dient op de locaties waar tijdens het landschappelijk onderzoek positieve boringen konden worden vastgesteld een dichter boorgrid uitgezet te worden. Dit onderzoek dient te gebeuren door middel van een Edelmanboor met diameter van 15 cm in een verspringend gelijkbenig driehoeksgrid van 10 op 12 m. Registratie van de bodemopbouw gebeurt zoals bij het landschappelijk booronderzoek. De opgeboorde boorstalen worden nat gezeefd op maaswijdte 1 mm en door een steentijdspecialist onderzocht op archeologische indicatoren (vuursteen, puin, al dan niet verbrand bot, aardewerk, enz.). Een exact boorplan kan echter pas opgesteld worden na uitvoering van het landschappelijk booronderzoek.

1.3.2. *Organisatie van het vooronderzoek*

Het veldwerk werd uitgevoerd door Raf Trommelmans (archeoloog) op 03/02/2021. Alle boorprofielen werden geregistreerd en gefotografeerd. Het rapport van de landschappelijke boringen werd opgesteld door aardkundige Pierre Legrand.

1.3.3. *Gebruikt materiaal*

Bij het terreinwerk werd gebruik gemaakt van een Edelmanboor met diameter 7 cm. Voorafgaand werd lokaal de nog aanwezige verharding verwijderd. De locaties van de boringen waren identiek aan deze voorzien in het programma van maatregelen (zie bijlage 2). Deze locaties werden op terrein uitgezet door middel van een GPS.

1.3.4. *Motivering eventueel afwijkende methodiek*

Niet van toepassing.

1.3.5. Inbreng specialisten

Niet van toepassing.

1.3.6. Algemene wetenschappelijke advisering

Niet van toepassing.

2. ASSESSMENTRAPPORT

Voor een beschrijving en motivering van de methoden, technieken en criteria gehanteerd bij het assessment wordt verwezen naar hoofdstuk 1.3. Voor het assessment van het plangebied wordt verwezen naar het verslag van resultaten van het bureauonderzoek⁴. Gezien er geen stalen of vondsten werden gerecupereerd tijdens dit landschappelijk booronderzoek is hiervan in dit verslag van resultaten ook geen assessment opgenomen.

2.1. Bodemkundige omschrijving van het projectgebied

2.1.1. Bodemkundige observaties- het booronderzoek

In totaal werden 6 boringen uitgezet. Tijdens het boren werd telkens waar mogelijk tot in het moedermateriaal geboord. Alle geplande boringen werden uitgevoerd. Voor gegevens omtrent de individuele boringen wordt verwezen naar bijlage 10 en naar de boorfoto's in bijlage 9. Bij een booronderzoek gaat het niet om de individuele boringen maar om de boringen in hun geheel. De locatie van de boringen werd bepaald in het programma van maatregelen in de bekrachtigde archeologienota (2020C358, ID14389)⁵.



Figuur 7: Situering boringen op het GRB (bron: geopunt.be).

⁴ SAELENS D., 2020.

⁵ SAELENS D., 2020.

De boringen tonen een eerder homogene bodemopbouw. Het is belangrijk om alle boringen individueel te beschrijven voor een betere begrip van de lokale stratigrafie.

Boring B1 heeft een maximale diepte van 1,28 m-mv (Zie Figuur 8). Eerst werd er vanaf het maaiveld een donker grijsig zwart vochtig lemig zand sterk humeus tot 0,17 m-mv waargenomen. Eronder volgt een licht grijsig bruin nat lemig zand tot 0,59 m-mv. De derde eenheid bestaat uit donker grijsig bruin, donker zwartig bruin gevlekt vochtig lemig zand tot 0,82 m-mv. De laatste eenheid is uit licht gelig bruin nat zand samengesteld.



Figuur 8: Boring B1.

Boring B2 heeft een maximale diepte van 1,70 m-mv (Zie Figuur 9). Eerst is er vanaf het maaiveld een donker bruin vochtig grindlaag tot 0,34 m-mv waar te nemen. Eronder volgt een donker bruinig grijs, donker gelig bruin nat zand tot 0,49 m-mv. De derde eenheid bestaat uit donker grijs, donker oranjig bruin vochtig zand. De vierde eenheid is uit donker grijs, licht gelig grijs gevlekt vochtig zand tot 0,78 m-mv. De laatste eenheid bestaat uit licht gelig grijs nat zand.



Figuur 9: Boring B2.

Boring B3 heeft een maximale diepte van 2,05 m-mv (Zie Figuur 10). Eerst werd er vanaf het maaiveld een verharding tot 0,10 m-mv waargenomen. Eronder volgt een licht grijzig bruin vochtig zand tot 0,43 m-mv. De derde eenheid bestaat uit licht oranjig bruin, donker bruinig grijs gevlekt vochtig lemig zand tot 0,71 m-mv. De vierde eenheid is uit licht grijzig bruin nat lemig zand tot 1,31 m-mv samengesteld. De vijfde eenheid bestaat uit licht groenig grijs, licht oranjig bruin gevlekt, vochtig kleiig zand tot 1,58 m-mv. De zesde eenheid is uit donker oranjig bruin vochtig kleiig zand tot 1,72 m-mv samengesteld. De zevende eenheid bestaat uit licht blauwig grijs, donker zwartig blauw gevlekt, vochtig kleiig zand tot 1,86 m-mv. De laatste eenheid is uit licht grijzig bruin vochtig kleiig zand samengesteld.



Figuur 10: Boring B3.

Boring B4 heeft een maximale diepte van 1,40 m-mv (Zie Figuur 11). Eerst is er vanaf het maaiveld een verharding tot 0,18 m-mv waar te nemen. Eronder volgt een donker bruin vochtig zand tot 0,54 m-mv. De derde eenheid bestaat uit donker bruin, donker zwartig bruin gevlekt, vochtig lemig zand tot 0,80 m-mv. De vierde eenheid is uit donker grijzig bruin lemig vochtig lemig zand tot 1,14 m-mv samengesteld. De laatste eenheid bestaat uit licht bruinig grijs, licht grijs gevlekt vochtig lemig zand.



Figuur 11. Boring B4.

Boring B5 heeft een maximale diepte van 1,30 m-mv (Zie Figuur 12). Eerst is er vanaf het maaiveld een verharding tot 0,17 m-mv waar te nemen. Eronder volgt een licht grijzig bruin droog zand tot 0,29 m-mv. De derde eenheid bestaat uit donker tot licht grijzig bruin vochtig zand tot 0,48 m-mv. De vierde eenheid is uit donker grijzig bruin vochtig zand tot 0,72 m-mv samengesteld. De vijfde eenheid bestaat uit licht oranjig bruin vochtig zand tot 0,95 m-mv. De laatste eenheid is uit licht oranjig beige nat zand samengesteld.



Figuur 12: Boring B5.

Boring B6 heeft een maximale diepte van 1,20 m-mv (Zie Figuur 13). Eerst is er vanaf het maaiveld een donker grijs verharding tot 0,20 m-mv. Eronder volgt een donker bruinig grijs, donker zwartig grijs gevlekt, vochtig zand tot 0,36 m-mv. De derde eenheid bestaat uit donker grijzig bruin, donker oranjig bruin gevlekt, vochtig zand tot 0,54 m-mv. De vierde eenheid is uit donker grijzig bruin, licht grijzig bruin gevlekt, vochtig zand tot 0,65 m-mv samengesteld. De vijfde eenheid bestaat uit donker oranjig bruin, licht grijzig bruin gevlekt, vochtig zand tot 0,84 m-mv. De zesde eenheid is uit donker rodig bruin, licht rodig grijs gevlekt, vochtig zand tot 0,98 m-mv samengesteld. De laatste eenheid is uit donker groenig grijs vochtig zand samengesteld.



Figuur 13: Detail boring B6 tot 0,93 m-mv.

2.1.2. Interpretatie van de boorgegevens

Hieronder volgt een pedologische en geologische beschrijving van de verschillende vastgestelde eenheden.

Op het onderzoeksgebied is een homogene bodemopbouw vastgesteld.

Boring B1 toont eerst, vanaf het maaiveld, een Ah/an-horizont met sporen van antropogeen materiaal tot 0,17 m-mv. Eronder volgt een Ap/an-horizont met baksteenspikkels tot 0,59 m-mv. Eronder volgt een Bw-horizont met een sterke organisch aanrijking aan de basis mogelijk gelinkt met de verticale migratie organisch gedeelte tot 0,82 m-mv. De laatste horizont kan als C-horizont geïnterpreteerd worden. Deze horizont toont sporen van oxidatie en reductie onder invloed van het grondwaterstand.

Boring B2 toont eerst, vanaf het maaiveld, een verharding met onderfundering tot 0,34 m-mv. Eronder volgt een sterke verstoord Ap-horizont met delen van onderfundering inbegrepen. De volgende horizont kan als Bw-horizont geïnterpreteerd worden. Deze horizont bevat sporen van oxidatie wegens grondwaterwerking en heeft een maximale diepte van 0,78 m-mv. De laatste horizont kan als C-horizont geïnterpreteerd worden. Deze horizont toont sporen van oxidatie en reductie onder invloed van het grondwaterstand.

Boring B3 toont eerst, vanaf het maaiveld, een verharding tot 0,10 m-mv. Eronder volgen resten van een verstoord Ap-horizont tot een gemiddelde dikte van 0,43 m-mv. De volgende horizont kan als Bw-horizont geïnterpreteerd worden. De maximale diepte van deze horizont is 0,71 m-mv. De laatste horizont kan als C-horizont geïnterpreteerd worden. Deze horizont toont sporen van oxidatie en reductie onder invloed van het grondwaterstand. De onderliggende kleiige eenheden kunnen, mogelijks, met postdepositionele herwerking van de toplaag van het Tertiair pakket tijdens de migratie van hellings sedimenten onder periglaciale omstandigheden.

Boring B4 toont eerst, vanaf het maaiveld, een verharding tot 0,18 m-mv. Eronder volgt een onderfundering tot 0,54 m-mv. De volgende horizont kan als resten van een Ap-horizont geïnterpreteerd worden. Onder deze horizont volgt een Bw-horizont tot 1,14 m-mv. De uitzonderlijke diepte van de bovenvermelde horizont kan een indicatie zijn van verticale migratie van de horizonten ten gevolg van de bedekking van de oorspronkelijke bodem door verharding. De laatste horizont kan als C-horizont geïnterpreteerd worden. Deze horizont toont sporen van oxidatie en reductie onder invloed van het grondwaterstand.

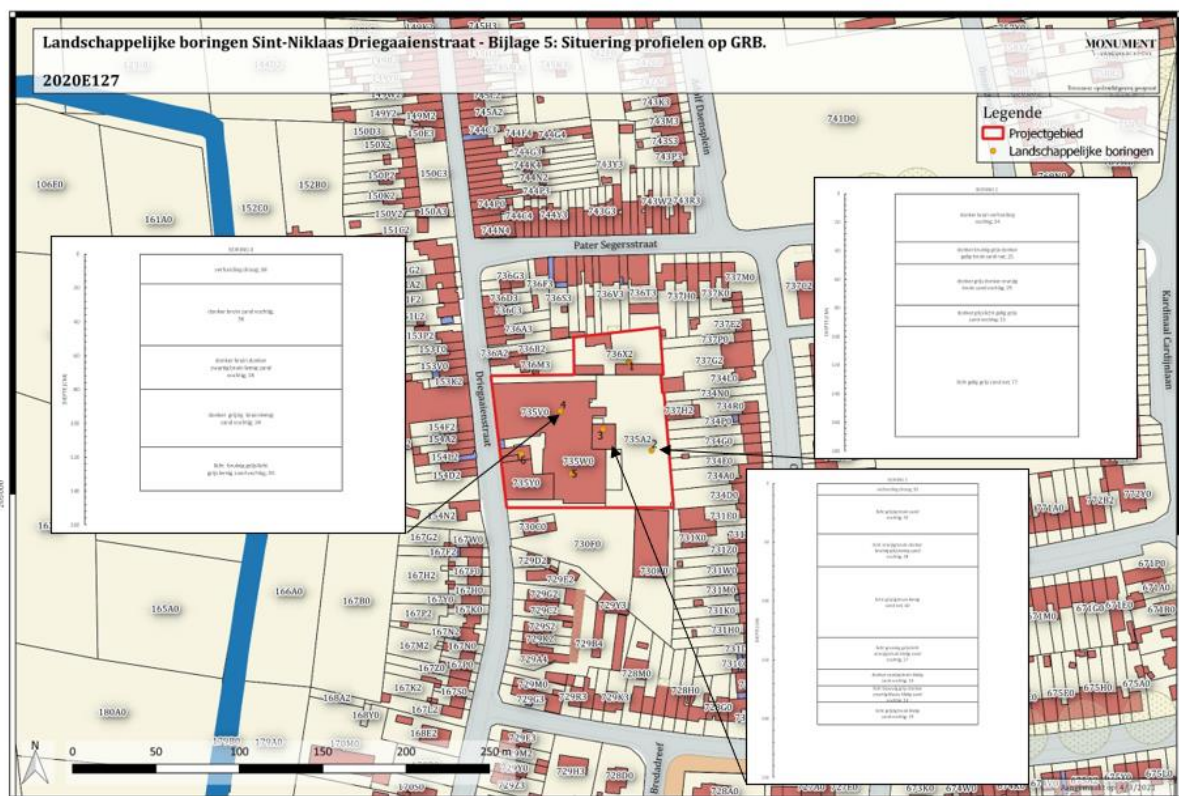
B5 toont eerst, vanaf het maaiveld, een verharding tot 0,17 m-mv. Eronder volgt een onderfundering tot 0,29 m-mv. De volgende horizont bestaat uit resten van een Ap-horizont. Deze horizont heeft een maximale diepte van 0,80 m-mv en toont sporen van uitloging aan de basis. De derde horizont kan als Bw-horizont geïnterpreteerd worden. Deze horizont heeft

een maximale diepte van 0,72 m-mv. De laatste horizont kan als C-horizont geïnterpreteerd worden. Deze horizont toont sporen van oxidatie en reductie onder invloed van het grondwaterstand.

B6 toont eerst, vanaf het maaiveld, een verharding met onderfundering tot 0,20 m-mv. Eronder volgen resten van een Ap-horizont met een humeuze component tot 0,36 m-mv. De volgende horizont kan als Bw-horizont geïnterpreteerd worden. Deze horizont heeft een maximale diepte van 0,84 m-mv. De laatste horizont kan als C-horizont geïnterpreteerd worden. Deze horizont toont sporen van oxidatie en reductie onder invloed van het grondwaterstand.

De verschillende boringen tonen een sterke homogene bodemopbouw bestaande uit een verstoorde Ap-horizont gevolgd door een Bw-horizont en C-horizont.

De positie van de boringen en de geobserveerde stratigrafie worden op het onderstaande plan weergegeven. Voor dit project werd geopteerd om volgende reeks van boringen uit te lichten, met name boringen B2, B3 en B4. Deze boringen geven een noordwest – zuidoost transect weer (Zie Figuur 14).

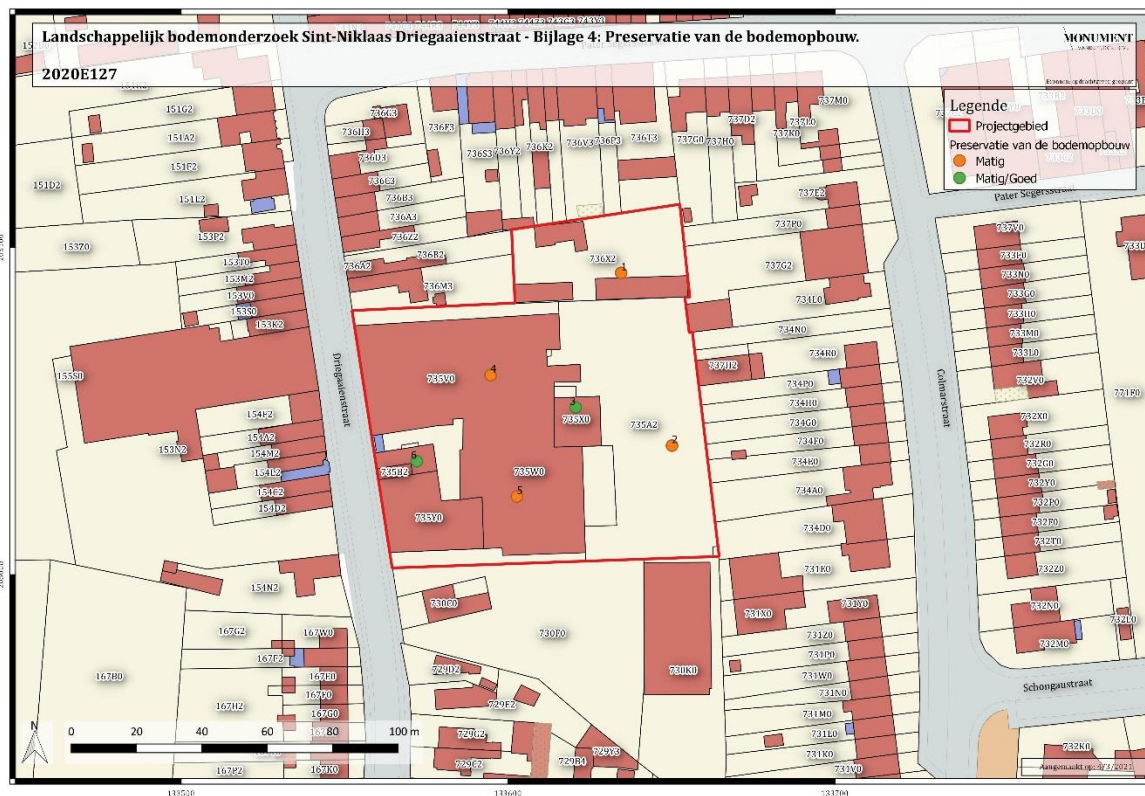


Figuur 14: Situering van de boringen en enkele boorprofielen (bron: geopunt.be).

Betreffende de aanwezige verwerking en verstoringen kunnen er drie mogelijke types onderscheiden worden:

- **De antropogene verstoring** werd door de graafwerken en het plaatsen van de aanwezige verharding, onderfundering en gebouwen veroorzaakt. De sporen van de antropogene verstoring zijn beperkt tot de A-horizont. Dit type van verstoring is bij alle boringen aanwezig. Bij de boringen B1, B2, B4 en B5 is dit tot de respectievelijke diepte van 0,50 m-mv; 0,49 m-mv; 0,54 m-mv en 0,29 m-mv beperkt. Bij de andere boringen (B3 en B6) is de graad van de mogelijke verstoring ter hoogte van de Ap-horizont wegens verticale migratie van de horizonten door de aanwezige verharding eerder beperkt.
- **De verticale migratie van de horizonten door antropogene bedekking** bestaat uit een proces van migratie ("fading") van het organische gedeelte van de oorspronkelijke A- en B-horizonten door het bedekken van de gronden door de aanwezige verharding op het terrein bij de boringen B2 tot B6 of ophoging bij boring B1. Ten gevolge hiervan kan de geobserveerde dikte en diepte van de verschillende lagen verschillen ten opzicht van de oorspronkelijke bodemopbouw.
- **De oxido-reductie van sedimenten wegens schommelingen van de grondwaterstand** kan ook zorgen voor sporen van oxidatie (oranjig kleur) of reductie (lichtere kleur) bij de verschillende horizonten. Gezien de waterverzadiging van de verschillende lagen kan dit bij de boringen B1, B2, B4, B5 en B6 voorkomen.

Door deze verschillende verwerings- en verstoringfactoren kan de overigens preservatie van de bodemopbouw als matig tot matig/goed beschouwd worden. Boringen B3 en B6 tonen een matig/goede preservatie van de bodemopbouw met een beperkte antropogene impact van het bodemarchief (Zie Figuur 15). De boringen B1, B2, B4 en B5 tonen een uitgebreidere impact van antropogene verstoring toch beperkt aan de A-horizont. Bij deze vier boringen kan de preservatie van de bodemopbouw als matig beschouwd worden.

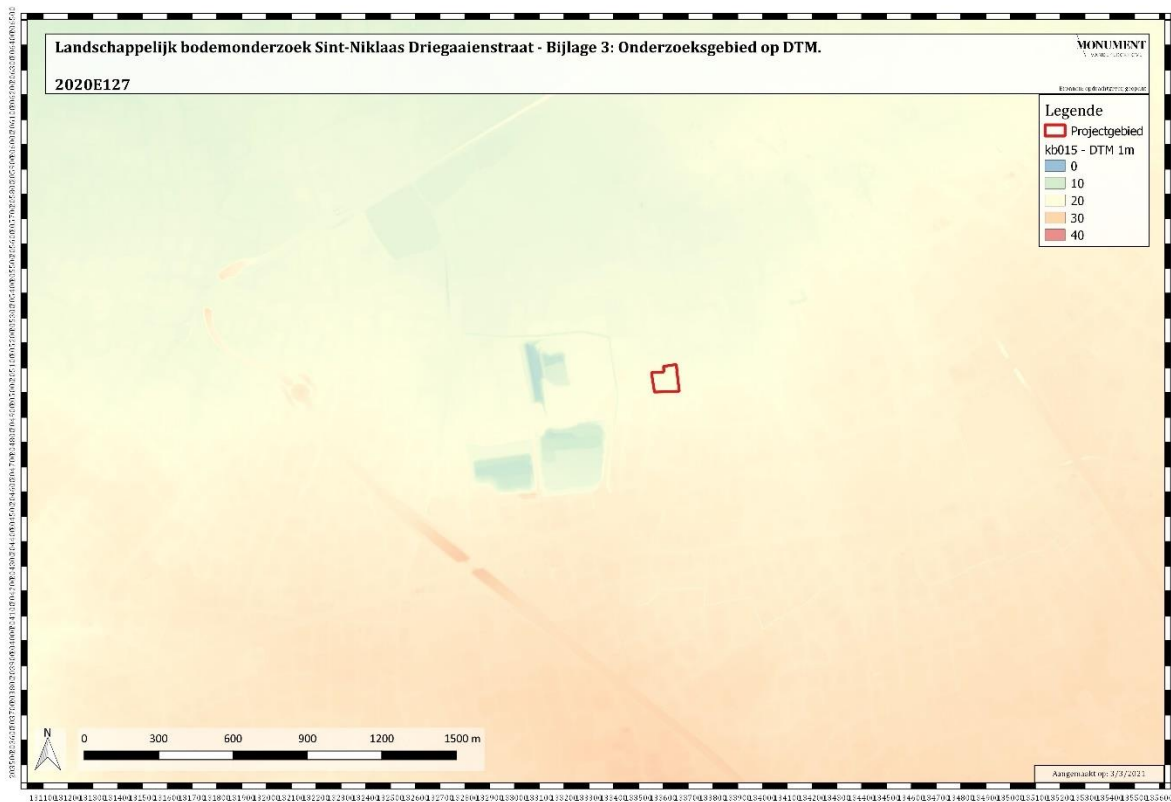


Figuur 15: Identificatie en preservatie van de bodemopbouw (bron: geopunt.be).

2.1.3. Confrontatie bodemkundige observaties met het bureauonderzoek

Het onderzoeksgebied bevindt zich op de noordelijke rug van de Cuesta van het Waasland (Zie Figuur 16). Deze Cuesta bevindt zich ten noorden van de Schelde-Durme met een oost-westelijke richting, gelegen ten westen van het doorbraakdal van Hoboken met een noord-zuidelijke richting. De noordelijke grens van de Cuesta heeft een hoogte van +4 m TAW, en wordt gekarakteriseerd door een polderlandschap. De maximale hoogte van de Cuesta van het Waasland is rond de + 30 m TAW. De hoogtelijn van de Cuesta heeft een zuidwest-noordoost oriëntatie. Wat de morfologie van de cuesta betreft, toont deze geomorfologische eenheid een steil zuidelijk helling (het cuestafront) en een noordelijke zwakke helling (de rug van de Cuesta).

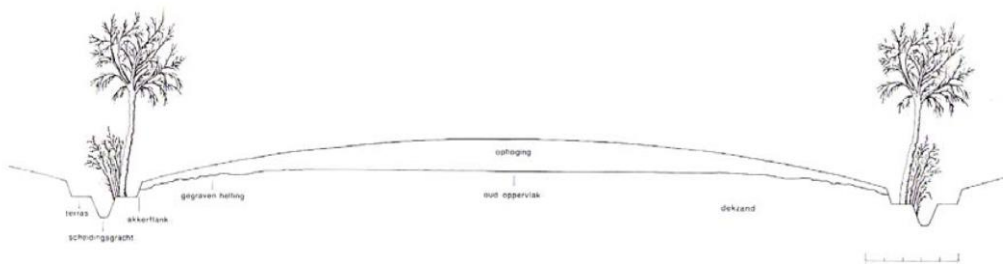
Bepaalde zones ter hoogte van de noordelijke zwakke helling kunnen een slechte ontwatering tonen. Dit kan door depressies bij de kleine eolische zandruggen veroorzaakt worden. Een andere interessante morfologische kenmerk op zijn de antropogene “bolle akkers” (Snacken F., 1961). Het hydrografisch netwerk van de rug van de Cuesta is sterk afhankelijk van het aanwezige microreliëf gevormd door de herwerking van de eolisch materiaal en de mogelijke kleine stuifzandruggen. Ten noorden van het onderzoeksgebied stroomt de Molenbeek, die in een noordelijke richting naar het kanaal van Stekene loopt.



Figuur 16: DTM van het onderzoeksgebied (bron: geopunt.be).

Naast de herwerking door natuurlijke helingsprocessen kunnen de sedimenten onder de antropogene invloed herwerkt zijn geweest. De bodemkaart laat toe om de aanwezigheid van een bodemtype Scm of Scb tegen te komen. Het Scm bodemtype is sterk onder de invloed van plaggen herwerkt geweest. Een andere mogelijke herwerking in de regio van het onderzoeksgebied kan met de “bolle akkers” gelinkt worden. De morfologie van de bolle akkers is door sterke antropogene invloeden ontwikkeld tot een dikke Ap-horizont. Op microreliëf niveau worden de bolle akkers door een lensvormig structuur gekarakteriseerd.

De aanleg van bolle akkers dateert van de 15de – 16de eeuw, het terrein werd eerst met een lichte helling aangelegd. Na de aanleg van deze lichte helling werden de grachten rond het perceel gegraven. De uitgegraven gronden zijn dan gebruikt voor de ophoging van het perceel. De ophoging is lensvormig geprofileerd. Rond het perceel voor de grachten werd er vegetatie aangebracht om de stabiliteit van de randen van het perceel en grachten te verzekeren (Zie Figuur 17). Het centrale gedeelte werd met behulp van een molbord gespit (Zie Figuur 18). De akkerflanken werden door het gebruik van spatens onderhouden.



Figuur 17: Profiel type van de oorspronkelijke opbouw van een bolle akker (Van Hove, 1997).



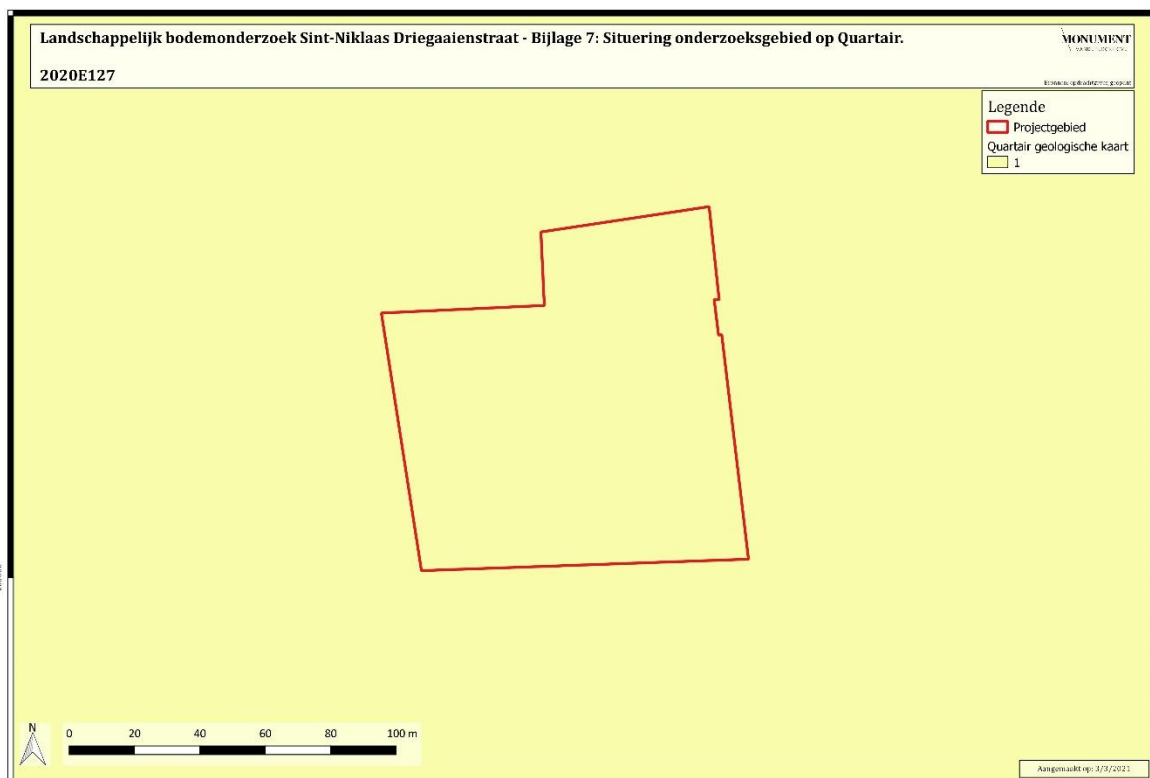
Figuur 18: Foto van een Molbord (Langhor R., 2015).

De mogelijkheid van de aanwezigheid van plaggenvormen zoals beschreven op de bodemkaart ter hoogte van het naburige Scm bodemtype kan wegens de hierboven vermelde depositionele verstoring factoren niet gestaafd worden. De aanwezigheid van een “bolle akker” op het perceel kan eveneens moeilijk gestaafd worden wegens de bovenvermelde verstoringfactoren. Een bolle akker is immers door een bijzonder bolliig perceelsreliëf gekarakteriseerd. Dit bijzonder reliëf is wegens de bebouwingen en de verharding niet meer te observeren. De positie en aantal uitgevoerde boringen is ook niet gunstig om de afgeronde perceelsgrenzen te kunnen observeren. Op basis van deze studie en de huidige observatie kunnen we de aanwezigheid van een “bolle akker” op het perceel niet bevestigen.

Binnen het onderzoeksgebied is er een Quartair profieltype aanwezig (Zie Figuur 19). Dit Quartair profieltype is uit 1 belangrijke eenheid samengesteld, met name de diachrone zandige hellings sedimenten.

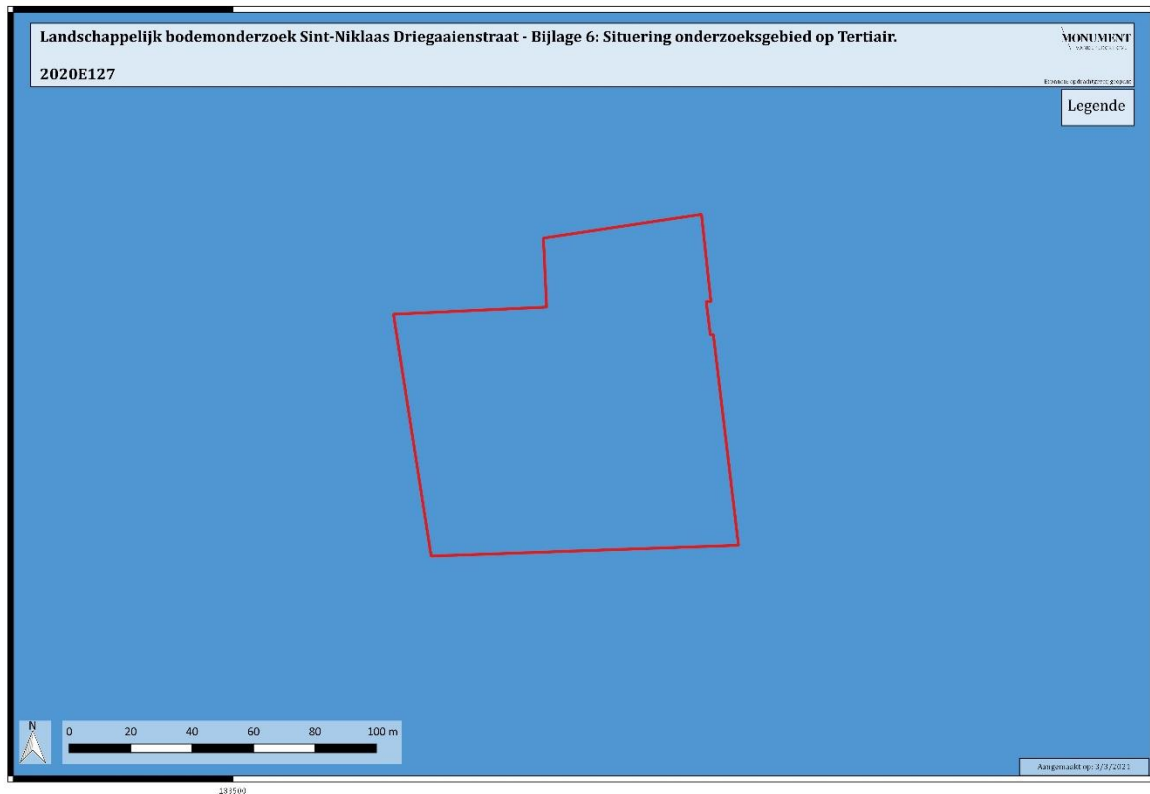
De hellings sedimenten zijn vooral op de hellende zones aanwezig. Deze sedimenten zijn door afspoeling of door massabeweging onder normale of periglaciale omstandigheden ontstaan. Onder deze omstandigheden hebben de sedimenten zich langs zwakke hellingen verplaatst. Ze kunnen nog, bij gunstige klimatologische omstandigheden, zich verplaatsen. De sedimenten zijn hoofzakelijk zandig. Lokaal kunnen ze van de tertiair substraat moeilijk te onderscheiden zijn. Dit is vooral het geval bij solifluxiepakketten bij zandige tertiaire sedimenten onder periglaciale omstandigheden waar een deel van de tertiaire sedimenten in verwerkt kunnen zijn. Lokaal kan ook een grindpakket aangetroffen worden.

De diachrone zandige hellings sedimenten zijn vooral ter hoogte van de noordelijke rug van de Cuesta van het Waasland geobserveerd. Deze sedimenten zijn herwerkte sedimenten van zowel tertiaire als quartaire oorsprong. De oorspronkelijke sedimenten hebben verschillende types van herwerking kunnen ondergaan: afspoelingerosie, solifluxie of andere hellingsprocessen. Op het onderzoeksgebied werd er duidelijke een belangrijke type van sedimenten geobserveerd. Deze sedimenten behoren allemaal tot de diachrone zandig hellingsafzettingen, dit gezien het type van sedimenten en hun positie op de rug van de Cuesta van het Waasland.



Figuur 19: Quartair geologische kaart ter hoogte van het studiegebied (bron: geopunt.be).

Onder de quartaire formaties bevindt zich de tertiaire sedimenten van de Formatie van Boom (Lid van Terhagen) (Zie Figuur 20). De sedimenten van deze eenheid bestaan uit bleekgrijze kleien die onderaan kalkhoudend zijn.



Figuur 20: Tertiair geologische kaart van België ter hoogte van het studiegebied (bron: geopunt.be).

2.2. Synthese

2.2.1. Verwachtingspatroon

Op basis van het assessment van de landschappelijke boringen kan volgend verwachtingspatroon naar voor geschoven worden:

- De verschillende boringen tonen een homogene bodemopbouw bestaande uit een verstoorde Ap-horizont gevolgd door een Bw-horizont en C-horizont.
- De gemiddelde diepte van de C-horizont is 0,84 m-mv, met een minimale diepte van 0,71 m-mv voor boring B3 tot een maximale diepte van 1,14 m-mv voor boring B4.
- Op het onderzoeksgebied werden geen sporen van een intacte podzolbodem en/of begraven bodem teruggevonden.
- Op het onderzoeksgebied werd er duidelijke een belangrijke type van sedimenten geobserveerd. Deze sedimenten behoren allemaal tot de diachrone zandig hellingsafzettingen, dit vanwege het type van sedimenten en hun positie op de rug van de Cuesta van het Waasland.

2.2.2. Afweging verder vooronderzoek

In eerste instantie wordt nagegaan of een verder vooronderzoek zonder ingreep in de bodem noodzakelijk is, omdat de opsporing van archeologische sites bij voorkeur gebeurt via een zo miniem mogelijke verstoring van de bodem. Indien het vooronderzoek zonder ingreep in de bodem de afwezigheid van een archeologische site niet kan staven, wordt overgegaan naar een vooronderzoek met ingreep in de bodem. In geval de aanwezigheid van een archeologische site wordt bevestigd, dient men te proberen die *in situ* te bewaren. Indien dit niet mogelijk is, dient men over te gaan tot een opgraving.

Het landschappelijk booronderzoek maakt duidelijk dat er geen intacte podzolbodem en/of begraven bodem werd aangetroffen. Alle boringen tonen een matige tot matig/goede preservatie van de bodemopbouw. Op het onderzoeksgebied werd er duidelijke een belangrijke type van sedimenten geobserveerd. Deze sedimenten behoren allemaal tot de diachrone zandig hellingsafzettingen, dit vanwege het type van sedimenten en hun positie op de rug van de Cuesta van het Waasland. De mogelijkheid tot post-depositioneel transport van de sedimenten is heel waarschijnlijk. Hierdoor dient het potentieel voor steentijdsites laag ingeschat te worden. Bijgevolg wordt het niet nodig geacht verder archeologisch verkennend/waarderend booronderzoek uit te voeren. Gezien er binnen het projectgebied wel degelijk sprake is van een matig tot matig/goed gepreserveerd bodemopbouw en het

archeologisch niveau verstoord zal worden door de geplande bodemingrepen, dient binnen het onderzoeksgebied een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd te worden.

2.2.3. Beantwoording van de onderzoeksvragen

Op basis van het bureauonderzoek kunnen de onderzoeksvragen als volgt beantwoord worden:

- **Bodem, paleolandschap en antropogene stratigrafie**

- **Welke bodemhorizonten worden in de profielen aangetroffen en wat is de genese ervan? Welke zijn de bodemprocessen die hiermee geassocieerd worden?**

Zie 2.1.2. Interpretatie van de boorgegevens.

- **Waardoor kan het eventueel ontbreken van een horizont verklaard worden?**

Ten opzichte van de verwachte en geobserveerde bodemopbouw zijn er geen ontbrekende horizonten vastgesteld geweest.

- **Vertegenwoordigen deze horizonten eventueel relevante archeologische niveaus?**

De overgang van de B- en C-horizonten kan relevante archeologische sporen (vanaf het neolithicum) bevatten. De gemiddelde diepte van de C-horizont is 0,84 m-mv, met een minimale diepte van 0,71 m-mv voor boring B3 tot een maximale diepte van 1,14 m-mv voor boring B4.

- **Kan er een hypothese vooropgesteld worden omtrent de datering van deze horizonten?**

Gezien de aanwezigheid van diachrone hellingssedimenten op de site is de datering van de verschillende bodemhorizonten in het kader van dit studie niet mogelijk. Echter kunnen we ervan uit gaan dat de aanwezig sedimenten van post-Weichseliaanse ouderdom zijn.

- **Kan het niet-antropogene terreinreliëf gereconstrueerd worden?**

De verschillende boringen tonen een sterke homogene bodemopbouw bestaande uit een verstoorde Ap-horizont gevolgd door een Bw-horizont en C-horizont. Wegens vergraving en post-depositionele herwerking van de aanwezige sedimenten kan het antropogene terreinreliëf niet accuraat gereconstrueerd worden. Wat de verwerking en verstoringen betreft kunnen we drie mogelijke types identificeren:

- **De antropogene verstoring** werd door de graafwerken en het plaatsen van de aanwezige verharding, onderfundering en gebouwen veroorzaakt. De sporen

van de antropogene verstoring zijn beperkt tot de A-horizont. Dit type van verstoring is bij alle boringen aanwezig. Bij de boringen B1, B2, B4 en B5 is deze duidelijk waarneembaar tot de respectievelijke diepte van 0,50 m-mv; 0,49 m-mv; 0,54 m-mv en 0,29 m-mv. Bij de andere boringen (B3 en B6) is de graad van de mogelijke verstoring ter hoogte van de Ap-horizont wegens verticale migratie van de horizonten door de aanwezige verharding eerder beperkt.

- **De verticale migratie van de horizonten door antropogene bedekking** bestaat uit een proces van migratie ("fading") van het organische gedeelte van de oorspronkelijke A- en B-horizonten door de aanwezige verharding op het terrein bij de boringen B2 tot B6 of ophoging bij boring B1. Ten gevolge hiervan kan de geobserveerde dikte en diepte van de verschillende lagen verschillen ten opzicht van de oorspronkelijke bodemopbouw.
- **De oxido-reductie van sedimenten wegens schommelingen van de grondwaterstand** kan ook zorgen voor sporen van oxidatie (oranjig kleur) of reductie (lichtere kleur) bij de verschillende horizonten. Gezien de waterverzadiging van de verschillende lagen kan dit bij boringen B1, B2, B4, B5 en B6 mogelijk voorkomen.

- Hoe is de antropogene stratigrafie opgebouwd?

De antropogene stratigrafie bestaat uit twee eenheden. Een eerste eenheid bestaat uit de aanwezige met onderfundering en is bij alle boringen met uitzondering van boring B1 aanwezig. De verharding heeft een gemiddelde diepte van 0,25 m-mv met een minimale diepte van 0,10 m-mv bij boring B3 en een maximale diepte van 0,49 bij boring B2. Boring B1 toont sporen van ophoging en antropogene verstoring tot 0,50 m-mv. De tweede eenheid bestaat uit antropogene herwerking van de A-horizont. Deze herwerking is tot aan de top van de oorspronkelijke A-horizont beperkt.

- Wat is de genese van de verschillende onderdelen van deze stratigrafie?

De aanwezige sedimenten behoren tot de diachrone zandige hellings sedimenten en worden vooral bij de noordelijke rug van de Cuesta van het Waasland geobserveerd. Deze sedimenten zijn herwerkte sedimenten van zowel tertiaire als quataire oorsprong. De oorspronkelijke sedimenten hebben mogelijk verschillende types van herwerking ondergaan: afspoelingerosie, solifluxie of andere hellingsprocessen.

De oorspronkelijke bodemopbouw is te wijten aan de verticale migratie van het organisch gedeelte tijdens de opbouw van een verweringshorizont. Deze bodemopbouw werd dan door drie verschillende processen verstoord: de antropogene verstoring, de verticale migratie van de horizonten door antropogene bedekking en de oxido-reductie van sedimenten wegens schommelingen van de grondwaterstand (supra).

- Wat is de datering van de verschillende onderdelen van de antropogene stratigrafie?

De aanwezige antropogene verstoringen en stratigrafie hebben als oorzaak het plaatsnemen van de verharding en bebouwingen op het perceel. Deze verstoringen behoren tot de 20^{ste}-eeuwse bebouwingen die tot op heden aanwezig waren op de site.

- Kan deze stratigrafie in verschillende fasen onderverdeeld worden (functioneel, chronologisch, sedimentologisch)?

Op basis van de resultaten van de landschappelijke boringen en de types verstoring gelinkt aan de antropogene stratigrafie is het niet mogelijk om verschillende fasen in deze antropogene verstoorte lagen vast te stellen.

- Wat is de relatie tussen de antropogene stratigrafie en de algemene ontwikkeling van het onderzoeksterrein doorheen de tijd? Kunnen specifieke onderdelen van de stratigrafie in verband worden gebracht met specifieke occupatiefasen of perioden van specifiek gebruik van het terrein?

De aanwezige antropogene verstoringen en stratigrafie hebben als oorzaak het plaatsnemen van de verharding en bebouwingen op het perceel. Deze verstoringen behoren tot de 20^{ste}-eeuwse bebouwingen die tot op heden aanwezig waren op de site.

• **Bolle akkers**

- Kan aan de hand van de resultaten van het landschappelijk bodemonderzoek de aanwezigheid van een complex bolle akkers bevestigd worden?

Op basis van deze studie en de huidige observatie kunnen we de aanwezigheid van een "bolle akker" op het perceel niet bevestigen.

- Indien niet aanwezig: zijn er aanwijzingen dat dergelijke complexen door erosie (landbouw) verdwenen zijn?

De aanwezigheid van "bolle akker" op het perceel kan ook moeilijk gestaafd worden wegens de volgende verstoringfactoren: de antropogene verstoring, de verticale migratie van de horizonten door antropogene bedekking en de oxido-reductie van sedimenten wegens schommelingen van de grondwaterstand. Een bolle akker is ook door een bijzonder bollig perceelsreliëf gekarakteriseerd. Dit bijzonder reliëf is wegens de bebouwingen en de verharding niet meer te observeren.

- Indien een bolle akker aanwezig:

o Wat was de gaafheid van de originele bodemopbouw onder deze akkers?

Niet van toepassing (cfr supra).

o Was de originele bodem over heel het complex bolle akkers gelijk of was hier variatie in?

Niet van toepassing (cfr supra).

o Heeft de aanwezigheid van dergelijke bolle akkers – en de hieraan gekoppelde bewaringstoestand van het bodemarchief – gevolgen voor de archeologische verwachting en de verwachte bewaringstoestand van mogelijk aanwezige archeologische waarden?

Niet van toepassing (cfr supra).

• **Sites uit de steentijden en vuursteenconcentraties**

- Zijn er steentijdartefacten aanwezig?

Het landschappelijk booronderzoek maakt duidelijk dat er geen intacte podzolbodem en/of begraven bodem werd aangetroffen. Alle boringen tonen een matige preservatie van de bodemopbouw. Op het onderzoeksgebied werd er duidelijke een belangrijke type van sedimenten geobserveerd. Deze sedimenten behoren allemaal tot de diachrone zandig hellingsafzettingen, dit gezien het type van sedimenten en hun positie op de rug van de Wase Cuesta. De mogelijkheid tot post-depositionele transportatie van de sedimenten is heel waarschijnlijk. Hierdoor dient het potentieel voor steentijdsites laag ingeschat te worden.

- Is er een clustering in de steentijdartefacten aan te wijzen?

Niet van toepassing (cfr supra).

- Wat zijn de grenzen van de ruimtelijke spreiding(en) van de steentijdartefacten?

Niet van toepassing (cfr supra).

2.2.4. Besluit

Het landschappelijk booronderzoek maakt duidelijk dat er geen intacte podzolbodem en/of begraven bodem werd aangetroffen. Alle boringen tonen een matige preservatie van de bodemopbouw. Op het onderzoeksgebied werd duidelijke een belangrijke type van sedimenten geobserveerd. Deze sedimenten behoren allemaal tot de diachrone zandig hellingsafzettingen, dit vanwege het type van sedimenten en hun positie op de rug van de Cuesta van het Waasland. De mogelijkheid tot een post-depositioneel transport van de sedimenten is heel waarschijnlijk. Hierdoor dient het potentieel voor steentijdsites laag ingeschat te worden. Bijgevolg wordt het niet nodig geacht verder archeologisch verkennend/waarderend booronderzoek uit te voeren. Gezien er binnen het projectgebied wel degelijk sprake is van een matig tot matig/goed gepreserveerd bodemopbouw en het archeologisch niveau verstoord zal worden door de geplande bodemingrepen, dient binnen het onderzoeksgebied een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd te worden.

3. Samenvatting

In het kader van de sloop- en bouwwerken te Driegaaistraat te Sint-Niklaas diende een archeologienota te worden opgemaakt. De opgemaakte en bekrachtigde archeologienota (2020C358, ID14389) adviseerde in uitgesteld traject de uitvoering van een landschappelijk booronderzoek (2020E127), mogelijks aangevuld met archeologische boringen, en een proefsleuvenonderzoek. Doel was het bepalen van de gaafheid van de bodemopbouw en het al dan niet vaststellen of er bodemkundig gezien potentieel is op de aanwezigheid van een steentijdsite. Op basis van de bevindingen kunnen dan de verdere maatregelen bepaald worden in functie van de geplande werken.

Het landschappelijk booronderzoek maakt duidelijk dat er geen intacte podzolbodem en/of begraven bodem werd aangetroffen. Alle boringen tonen een matige preservatie van de bodemopbouw. Op het onderzoeksgebied werd duidelijke een belangrijke type van sedimenten geobserveerd. Deze sedimenten behoren allemaal tot de diachrone zandig hellingsafzettingen, dit vanwege het type van sedimenten en hun positie op de rug van de Cuesta van het Waasland. De mogelijkheid tot een post-depositioneel transport van de sedimenten is heel waarschijnlijk. Hierdoor dient het potentieel voor steentijdsites laag ingeschat te worden. Bijgevolg wordt het niet nodig geacht verder archeologisch verkennend/waarderend booronderzoek uit te voeren. Gezien er binnen het projectgebied wel degelijk sprake is van een matig tot matig/goed gepreserveerd bodemopbouw en het archeologisch niveau verstoord zal worden door de geplande bodemingrepen, dient binnen het onderzoeksgebied een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd te worden.

4. BIBLIOGRAFIE

4.1. Literatuur

- ADAM R., VERMEIRE S., DE MOOR G., HAECON JACOBS P., LOUWYE S., POLFLIET T., 2002. Toelichting bij de Quartair Geologische Kaart 15 Antwerpen, pp. 53.
- LANGHOR R., 2015. Geologie van Vlaanderen, Chapter: Hoofdstuk 5. Bodem, Publisher: Academia Press, Gent, Editors: Borremans, pp.260-339.
- SAELENS D., OVERMEIRE J., VERHAEGHE C., 2020. Archeologienota Sint-Niklaas Driegaaienstraat (Oost-Vlaanderen). Bureaustudie. Verslag van resultaten. Baac. Vlaanderen (ID 14389).
- SAELENS D., 2020. Archeologienota Sint-Niklaas Driegaaienstraat (Oost-Vlaanderen). Bureaustudie. Programma van maatregelen. Baac. Vlaanderen (ID 14389).
- SNACKEN F., 1961. Streekindelingen begrenzing in het Land van Waas. Tijdschrift van de Belgische Vereniging voor Aardrijkskundige Studies 0(2), 217-255.
- VAN HOVE R., 1997. De "Klassieke" bolle akkers van het Waasland in archeologisch perspectief. Annalen van de koninklijke Oudheidkundige Kring van het Land van Waas, 100, 283-328.

4.2. Internetbronnen

- <https://www.dov.vlaanderen.be/>
- <https://www.geopunt.be>
- <https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/notas/14389>

5. BIJLAGEN

- Bijlage 1: Projectgebied gesitueerd op luchtfoto
- Bijlage 2: Boringen gesitueerd op het GRB
- Bijlage 3: Projectgebied gesitueerd op het DTM
- Bijlage 4: Preservatie van de bodemopbouw
- Bijlage 5: Lokalisatie profielen
- Bijlage 6: Projectgebied op de Tertiaire bodemkaart
- Bijlage 7: Projectgebied op de Quartaire bodemkaart
- Bijlage 8: Boorlijst
- Bijlage 9: Fotolijst
- Bijlage 10: Boorlogs
- Bijlage 11: Topografische kaart

Meer informatie is tevens beschikbaar via het digitale registratiesysteem:

<http://www.monarcho.be/web/monument/archeologie/home/home?globals=%7B%22ProjectId%22%3A%221b165783-3fc2-4c92-9e91-acae00a9f66a%22%7D>