2019-131

Sint-Pauwels Lijkveldestraat

Eindverslag
Verslag van resultaten

Bert ACKE, Maarten BRACKE, Paulien FONTEYN en Gwendy WYNS

6-10-2021

Titel: Sint-Pauwels Eindverslag – Verslag van Resultaten

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

Auteurs: Bert ACKE, Maarten BRACKE, Paulien FONTEYN en Gwendy WYNS

Projectcode opgraving: 2019K152

Bekrachtigde archeologienota en nota: https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538

Intern projectnummer: 2019.131

Locatiegegevens: Oost-Vlaanderen, Sint-Pauwels (Sint-Gillis-Waas), Lijkveldestraat 20

Oppervlakte plangebied: ca. 12736m²

Oppervlakte advieszone: ca. 3862m²

Lambertcoördinaten onderzoeksgebied: X: 130381 en Y: 208535; X: 130430 en Y: 208472

Kadastergegevens: Sint-Gillis-Waas, afdeling 4, sectie B, perceel nr. 480E, 481G en 481M (zie figuur 2)

Topografische kaart: Figuur 1

Betrokken actoren: Bert Acke (assistent-archeoloog), Maarten Bracke (erkend archeoloog), Gwendy Wyns (veldwerkleider, assistent-aardkundige), Paulien Fonteyn (assistent-archeologe), Louise Criel (landmeter, veldtechnicus), Arthur Bohez (kraanmachinist en veldtechnicus), Kathy De Witte (stagiaire) en initiatiefnemer

Wetenschappelijke advisering: /

Nummer wettelijk depot: D/2021/14.293/9

© Acke & Bracke bvba, Dorpvaart 76, 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.

Inhoud

1. BESCHRIJVEND GEDEELTE 6

1.1. ADMINISTRATIEVE GEGEVENS 6
1.2. ARCHEOLOGISCHE VOORKENNIS 8
1.2.1. SAMENVATTING BUREAUONDERZOEK 8
1.2.2. SAMENVATTING LANDSCHAPPELIJKE BORINGEN, VERKENNENDE BORINGEN EN PROEFSLEUVENONDERZOEK 8
1.3. ONDERZOEKSOPDRACHT 12
1.3.1. VRAAGSTELLING MET BETREKKING TOT DE ARCHEOLOGISCHE SITE 12
1.3.2. RANDVOORWAARDEN 13
1.3.3. BESCHRIJVING VAN DE TOEKOMSTIGE GEPLANDE WERKEN 13
1.4. WERKWIJZE EN STRATEGIE 15
1.4.1. OPGRAVINGSMETHODE 15
1.4.2. ORGANISATIE VAN DE OPGRAVING 19
1.4.3. RELEVANT GEBRUIKT MATERIAAL 19
1.4.4. AFWIJKINGEN STRATEGIE TEN OPZICHTE VAN HET PROGRAMMA VAN MAATREGELEN 20
1.4.5. SELECTIEKEUZE VONDSTEN 20
1.4.6. SELECTIEKEUZE STAALNAME 20
1.4.7. INBRENG SPECIALISTEN 22
1.4.8. ALGEMENE WETENSCHAPPELIJKE ADVISERING 22

2. ASSESSMENTRAPPORT 23

2.1. GEHANTEERDE METHODEN, TECHNIEKEN EN CRITERIA 23
2.2. OBSERVATIES EN REGISTRATIES 23
2.2.1. ASSESSMENT VAN DE VONDSTEN 23
2.2.2. ASSESSMENT VAN DE STALEN 25
2.2.3. CONSERVATIE-ASSESSMENT 26
2.2.4. ASSESSMENT VAN DE SPOREN, SPOORCOMBINATIES EN ARCHEOLOGISCHE STRUCTUREN 26
2.2.5. ASSESSMENT VAN DE ARCHEOLOGISCHE SITE 28
2.3. POTENTIEEL VOOR WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK 29
2.4. UIT TE VOEREN ONDERZOEK 30
2.4.1. TE BEANTWOORDEN ONDERZOEKSVRAGEN 30
2.4.2. STRATEGIE VOOR DE VERWERKING 31
2.4.3. CONSERVATIESTRATEGIE 31
2.4.4. ONDERZOEKSVRAGEN BIJ VERVOLGONDERZOEK 31

3. INTERPRETATIE VAN DE ARCHEOLOGISCHE SITE 32

3.1. ARCHEOLOGISCH KADER 32
3.1.1. LANDSCHAPPELIJKE LIGGING 32
3.1.2. HISTORISCH KADER 38

3.1.3. ARCHEOLOGISCH KADER 42
3.2. STRATIGRAFISCHE OPBOUW 44
3.2.1. BODEMGENESE 44
3.2.2. BODEMBEWARING 47
3.2.3. BODEMBEWARING EN BEWARING ARCHEOLOGISCHE SITE/ARTEFACTEN 47
3.2.4. REFERENTIEBODEMS OP GEKENDE ARCHEOLOGISCHE SITES 48
3.3. BESCHRIJVING VAN DE ARCHEOLOGISCHE SITE 49
3.3.1. INLEIDING 49
3.3.1. EEN GREPPEL- EN GRACHTENSYSTEEM UIT DE LATE MIDDELEEUWEN (14DE EEUW) 51
3.3.1. EEN ONTGINNINGSKUIL 60
UIT DE LATE MIDDELEEUWEN (14DE - 15DE EEUW) 60
3.3.1. ROOIKUILEN UIT DE NIEUWE OF NIEUWSTE TIJD, FASE 1 (19DE - 20STE EEUW) 63
3.3.2. ROOIKUILEN UIT DE NIEUWE OF NIEUWSTE TIJD, FASE 2 (19DE - 20STE EEUW) 65
3.4. CULTURELE EN NATUURWETENSCHAPPELIJKE VONDSTEN 68
3.4.1. AARDEWERK 69
3.4.1. METAAL 77
3.4.2. MACRORESTEN EN PALYNOLOGISCH ONDERZOEK 82
3.4.3. RESIDU ANALYSE 85
3.4.4. CONCLUSIES 88
3.5. DATERING EN INTERPRETATIE ARCHEOLOGISCHE SITE 89
3.5.1. RELATIEVE DATERING AAN DE HAND VAN SPOREN EN VONDSTEN 89
3.5.2. ABSOLUTE DATERING AAN DE HAND VAN VONDSTEN, NATUURWETENSCHAPPELIJKE DATERINGSTECHNIEKEN EN HISTORISCHE BRONNEN 89
3.5.3. TAFONOMISCHE OPBOUW EN FORMATIE 90
3.6. SYNTHESE KENNIS ARCHEOLOGISCHE SITE 91
3.7. BEANTWOORDING ONDERZOEKSVRAGEN EN -DOELEN 93
3.8. SAMENVATTING GESPECIALISEERD PUBLIEK 96
3.9. SAMENVATTING NIET-GESPECIALISEERD PUBLIEK 98

4. BIBLIOGRAFIE 100

4.1. FIGURENLIJST 101
4.2. TABELLENLIJST 104

5. BEWARING EN DEPONERING 105

6. BIJLAGEN 106

6.1. LIJST PLANNEN EN KAARTEN 106
6.2. TEKENINGENLIJST 106
6.3. FOTOLIJST 106
6.4. SPORENLIJST 106
6.5. VONDSTENLIJST 106
6.6. STALENLIJST 106

6.7. SKELETFORMULIEREN 106
6.8. CONSERVATIERAPPORT 106
6.9. RESULTATEN AARDKUNDIGE EN NATUURWETENSCHAPPELIJKE ANALYSES 106
6.10. REFERENTIEPROFIELEN 106
6.11. DAGRAPPORTEN 106
6.12. VELDTEKENINGEN 106

1. Beschrijvend gedeelte

1.1. Administratieve gegevens

Projectcode opgraving: 2019K152

Nummer wettelijk depot: D/2021/14.293/9

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

Locatiegegevens: Oost-Vlaanderen, Sint-Pauwels (Sint-Gillis-Waas), Lijkveldestraat 20

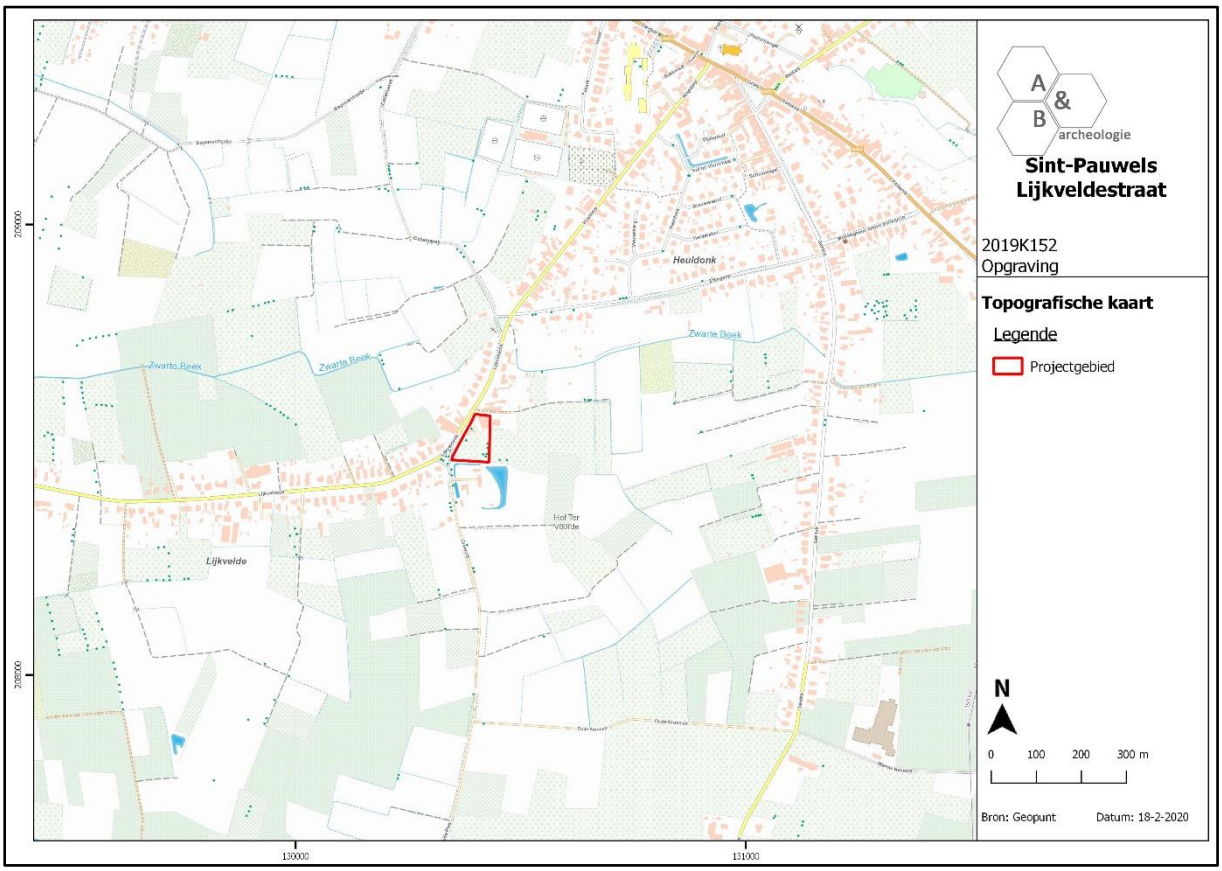
Oppervlakte plangebied: ca. 12736m²

Oppervlakte advieszone: ca. 3862m²

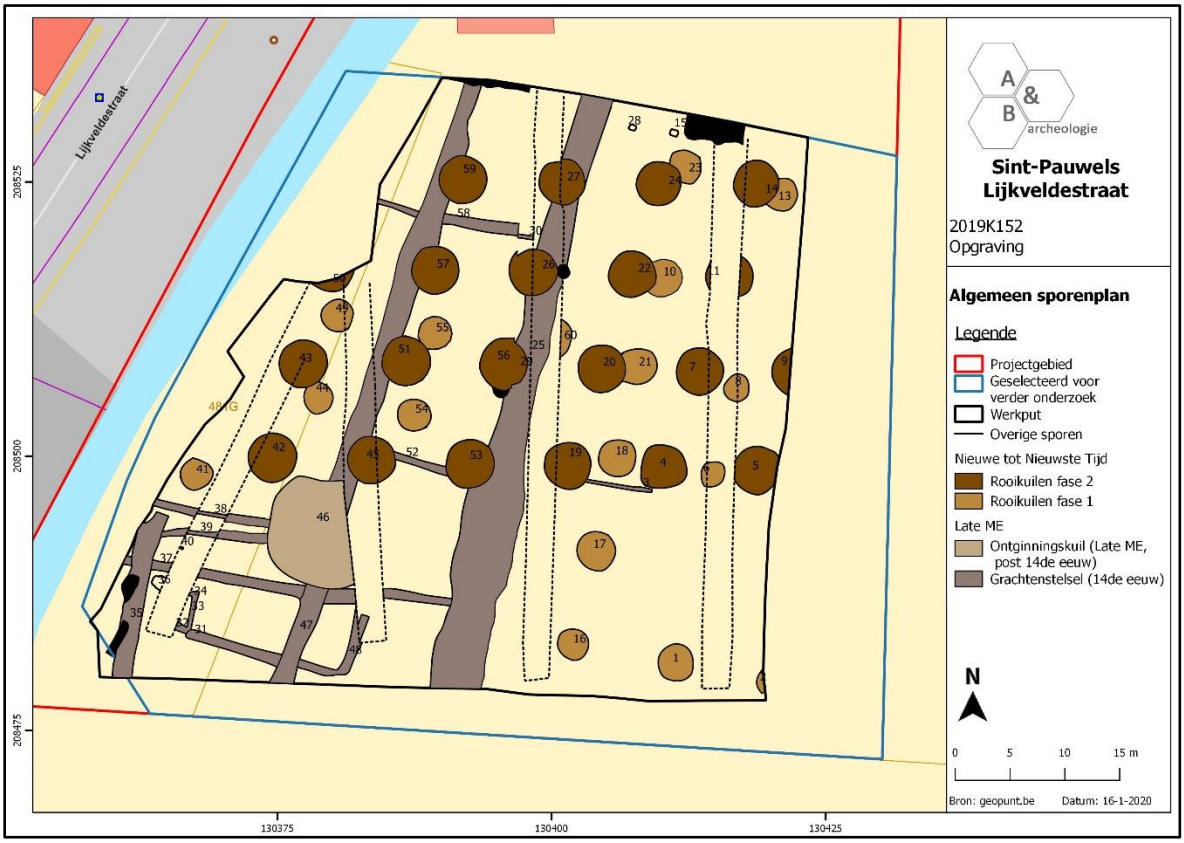
Lambertcoördinaten onderzoeksgebied: X: 130381 en Y: 208535; X: 130430 en Y: 208472

Kadastergegevens: Sint-Gillis-Waas, afdeling 4, sectie B, perceel nr. 480E, 481G en 481M (zie figuur 2)

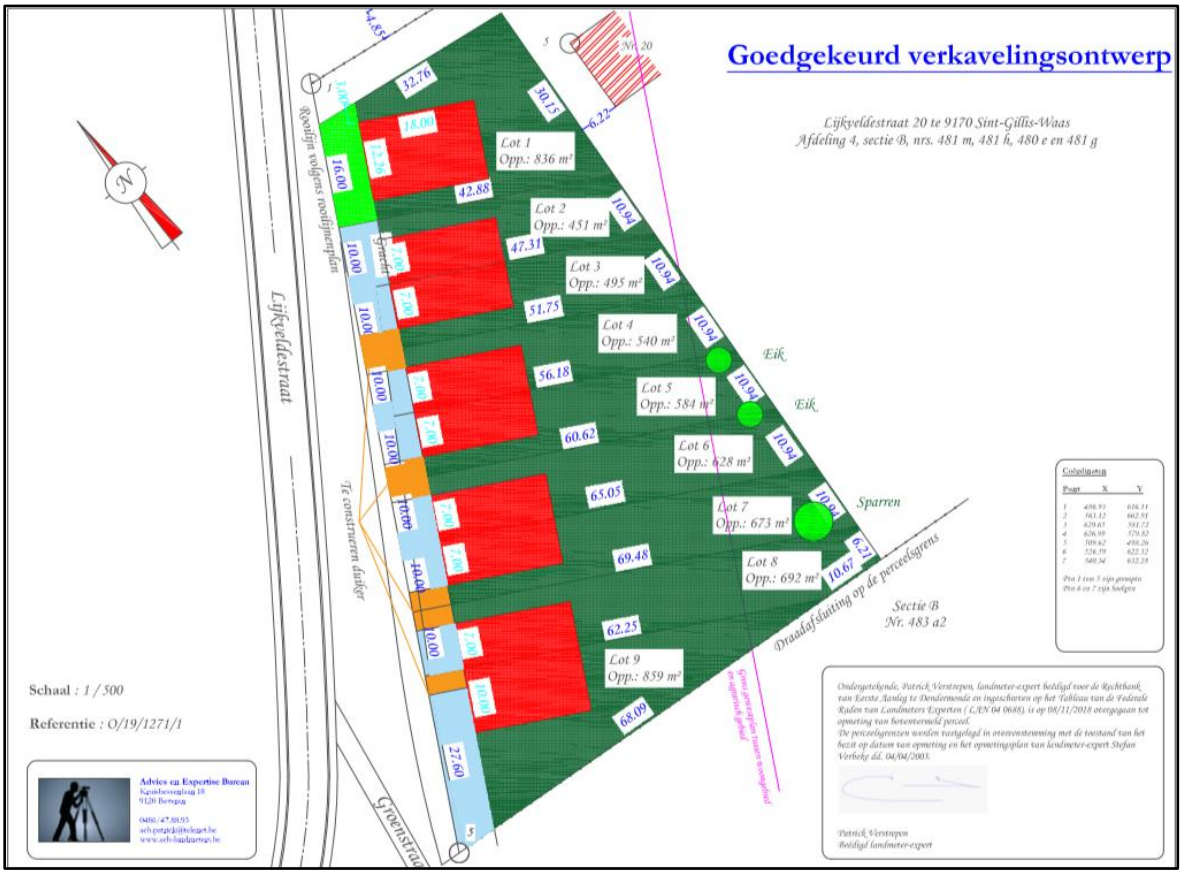
Begin- en einddatum opgraving: 09 t.e.m. 18 december 2019



Figuur 1 Projectie van het totale plangebied op de topografische kaart (bron: bureaustudie – 2018E197).



Figuur 2 Projectie van de aangetroffen sporen op het kadasterplan (bron: geopunt.be).



Figuur 3 Zicht op de bouwplannen (bron: initiatiefnemer).

1.2. Archeologische voorkennis

1.2.1. Samenvatting bureauonderzoek[1]

De gegevens opgesteld in de bureaustudie toonden aan dat het projectgebied een vrij hoge archeologische verwachting had. De aardkundige gegevens met de mogelijke aanwezigheid van een podzolbodem wezen op een hoog potentieel voor steentijdsites. Betreffende de historische periodes is het terrein gelegen ten noorden van het Hof te Voorde, een site met walgracht met een 13de-eeuwse oorsprong. In de omgeving werden via luchtfotografie 2 circulaire structuren, mogelijk kringgreppels uit de Bronstijd, aangetroffen. Daarnaast heeft de huidige Groenstraat mogelijk een Romeinse oorsprong.

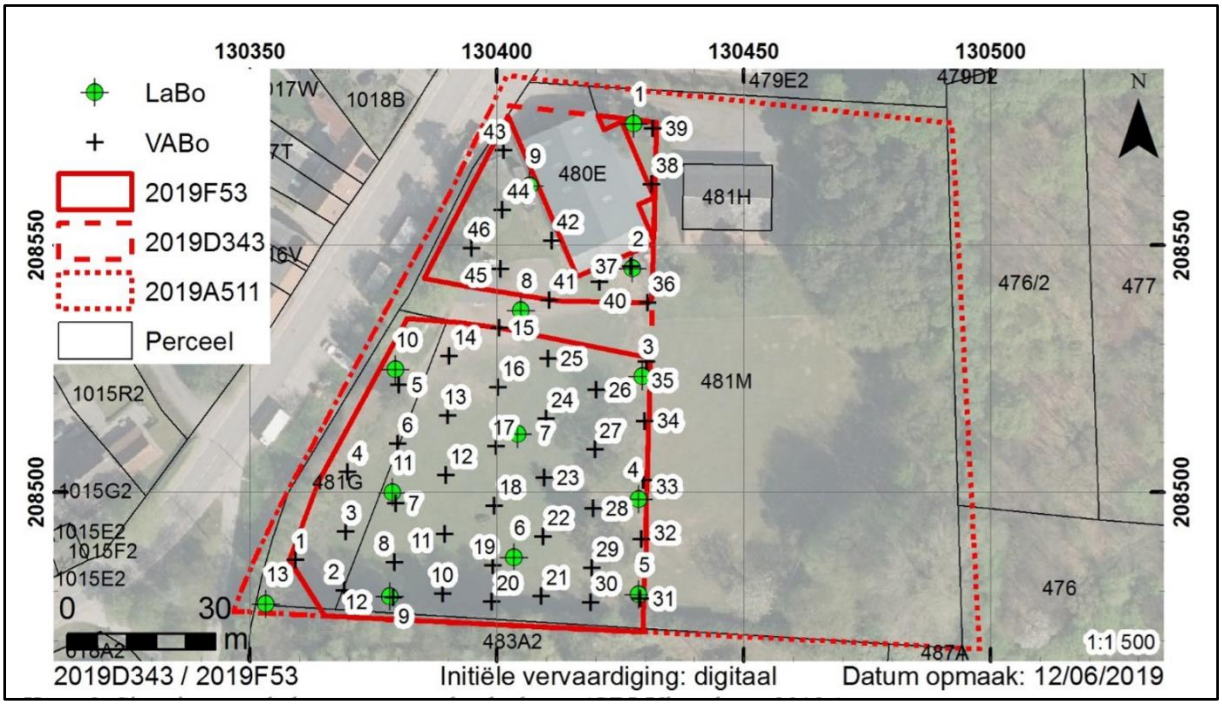
Het grootste deel van het plangebied is sinds de 18de eeuw onbebouwd en in gebruik als landbouwgrond of grasland. De loods in de noordwestelijke hoek is voor het eerst te zien op de luchtfoto van 1971, het centraal noordelijk gelegen woonhuis op de luchtfoto van 1995. Door de bouw van de loods bleek het noordwestelijk deel van het plangebied verstoord. Het huidige woonhuis centraal in het noorden van het terrein blijft behouden. De geplande werken behelzen een verkaveling op het westelijk deel van het plangebied. In het oostelijk deel zijn geen werken gepland. Op het niet verstoorde westelijk deel van het plangebied werd een landschappelijk booronderzoek (met mogelijk hieropvolgend verkennende en waarderende boringen en een proefputtenonderzoek) en een proefsleuvenonderzoek geadviseerd.

1.2.2. Samenvatting landschappelijke boringen, verkennende boringen en proefsleuvenonderzoek[2]

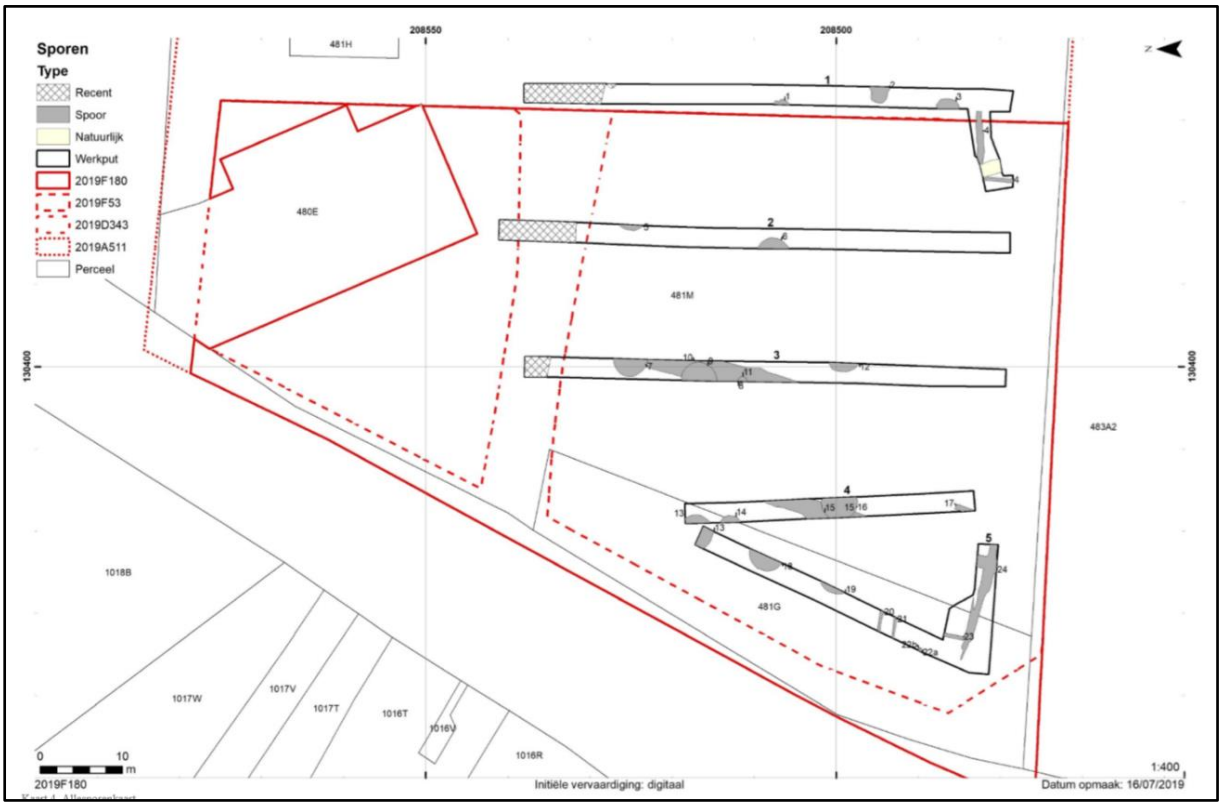
Het landschappelijk booronderzoek bestond uit 13 boringen. Hierbij werd over het grootste deel van het terrein een B-horizont onder de A(p)-horizont aangetroffen. Omwille hiervan werd een verder verkennend archeologisch booronderzoek uitgevoerd. Dit leverde echter geen aanwijzingen op voor de aanwezigheid van steentijd-artefactensites.

[1] https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538

[2] https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538



Figuur 4 Weergave van de landschappelijke boringen (groene kruisjes) en de verkennende boringen (zwarte kruisjes) op een recente luchtfoto (bron: https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538).



Figuur 5 Weergave van de proefsleuven (bron: https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538).

Binnen het plangebied van ca 5542m² werden in totaal 5 parallelle sleuven aangelegd. Samen met de kijkvensters hebben ze een oppervlakte van 690m², 12,5% van de totale oppervlakte.

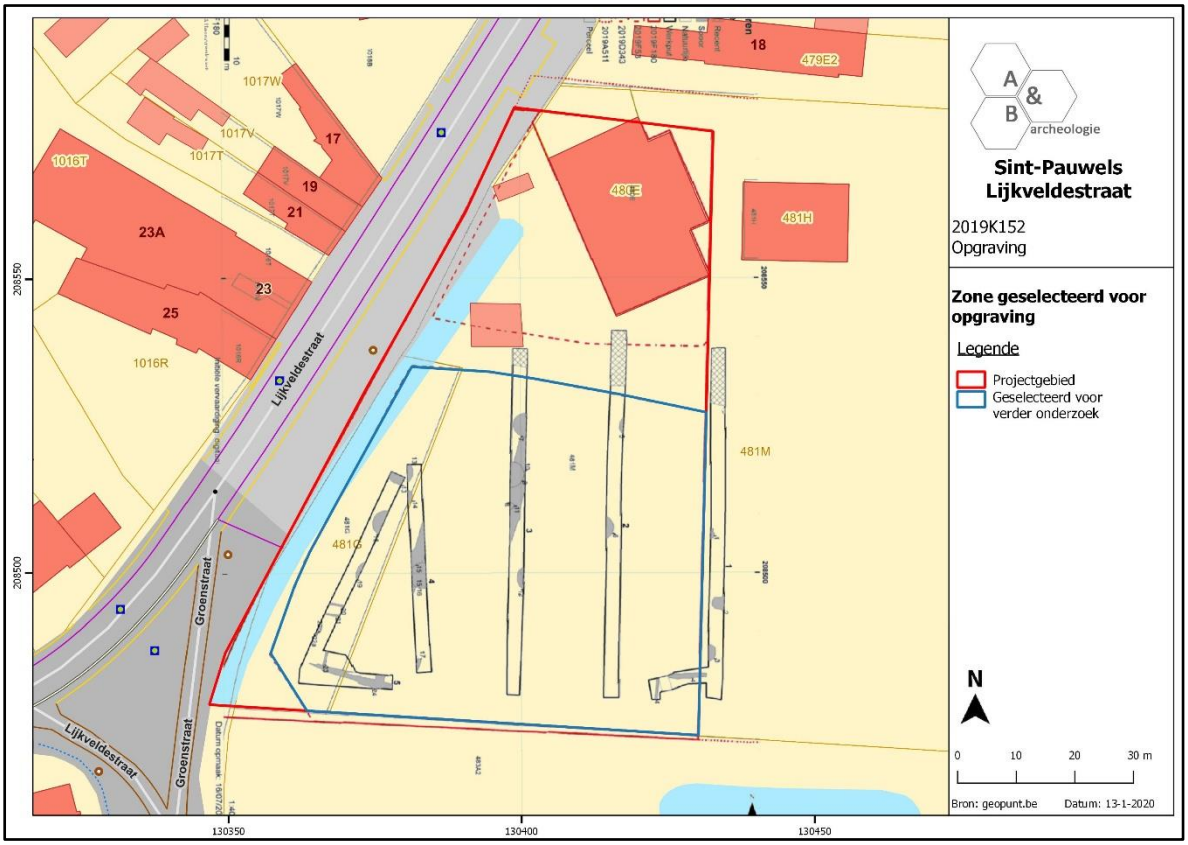
Het projectgebied is gelegen ten zuiden van de oude dorpskern van Sint-Pauwels, op een kleine zandrug ten zuiden van de Grote Beek.

Het proefsleuvenonderzoek wees een afgedekte, onvolledig ontwikkelde podzolbodem uit ter hoogte van de meest oostelijk gelegen werkputten. Vermoedelijk is de goede bewaring er te verklaren vanuit een ophoging van de centrale zones als functie van een 'bolle akker'. In de westelijker gelegen sleuven, waar het maaiveld afhelt in de richting van de Lijkveldestraat, bleek de podzol dan ook grotendeels opgenomen in de jongere cultuurlagen en bleef hij slechts deels bewaard.

Naast (sub)recente sporen die wellicht deel uitmaken van een boomgaard werden in de oostelijke helft van het terrein diverse greppels en grachten aangetroffen. Op basis van het aangetroffen aardewerk mogen de grachten wellicht in de 13de eeuw gesitueerd worden. Dit valt samen met de oudste historische bronnen van het aanpalende Hof Te Voorde. Metaalprospectie van de ploeglaag en de storten van de proefsleuven leverde nog bijkomende vondsten op die naar de late middeleeuwen verwijzen. Ter hoogte van de oostelijke werkputten werd een funderingssleuf met bouwpuin aangesneden. De breedte en bewaarde diepte suggereren een verdwenen steenbouw. Er werden geen oudere pre-middeleeuwse sporen aangetroffen.

De vooropgestelde datering van de site in 13de eeuw is bijzonder interessant in het licht van de (nog steeds zeer fragmentair gekende) genese van het huidige Waasland. Tussen de (late) 11de en 13de eeuw werden immers de kiemen gelegd voor de meeste Wase dorpskernen. Volgens recente onderzoekshypothesen zouden met name in de noordelijke delen van het Waasland meerdere (omwalde) ontginningssites een belangrijke pioniersrol hebben vervuld in de incultuurbrenging van de op dat moment nog grotendeels ontvolkte regio. Voor Sint-Pauwels komt hiervoor ondermeer het Hof te Voorde in aanmerking. Dit Hof werd meermaals, en tot in de 20ste eeuw, grondig verbouwd en heraangelegd. Het is nooit het onderwerp geweest van archeologisch onderzoek. Onderzoeken met betrekking tot omwalde sites beperkten zich overigens (noodgedwongen) bijna steeds tot het wooneiland en het eventuele neerhof, en laten de omliggende percelen buiten beschouwing. Volgens de huidige plannen is bewaring in situ van de genoemde sporen niet mogelijk. Een vervolgonderzoek in de vorm van een opgraving zou in dat geval een belangrijke kennislacune opvullen met betrekking tot de organisatie van omwalde sites als deze, en tot hun rol in de herkolonisatie van het Waasland in de volle en late middeleeuwen.

Het zuidelijk deel van het plangebied, ca. 3862m², werd geselecteerd voor een opgraving.



Figuur 6 Zicht op de proefsleuven en de advieszone voor verder onderzoek (ca. 3862m²) (bron:https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538).

1.3. Onderzoeksopdracht

1.3.1. Vraagstelling met betrekking tot de archeologische site

In het programma van maatregelen waren volgende vraagstellingen opgenomen:

- Wat is de aard en de omvang van de archeologische site?

- Is er een bepaalde ruimtelijke/functionele inrichting waarneembaar? Zo ja, is er een waarneembare fasering aanwezig?

  o Zijn er plattegronden van gebouwen terug te vinden op het terrein? Zo ja, over welke types van gebouwen gaat het?

  o Wat was de functie van de nederzetting?

  o Zijn er sporen van ambachtelijke activiteiten? Zo ja, welke?

- Welke categorieën van culturele artefacten zijn aanwezig?

  o Welke gegevens kunnen worden ontleend uit de aangetroffen materiële cultuur?

  o Kunnen we uitspraken doen over lokale productie of handelsnetwerken, over voedselpatronen, de bestaanseconomie, …?

- Hoe kaderen de resultaten van het uitgevoerde onderzoek in ruime zin in het beeld van de volle middeleeuwen in Sint-Gillis-Waas en het Waasland?

- Is er een verband tussen de aangetroffen sporen en het belendende Hof te Voorde? Verklaar.

- Kunnen er uitspraken gedaan worden over de invloed van het landschap en/of de landschappelijke context op de indeling van de nederzetting(en)?

  o Is er een evolutie in de landschappelijke context (flora, fauna, indeling van het land, …) zichtbaar? Zo ja, kan bepaald worden in welke mate de mens hierin een rol speelde (exploitatie, domesticatie, introductie van soorten, pollutie en verstoring, …)?

  o Kunnen er uitspraken gedaan worden omtrent de agrarische activiteiten die aan de basis liggen van de nederzetting?

  o Kan er een verband gelegd worden tussen de verbouwde gewassen en de bodemgesteldheid?

- Kunnen er uitspraken gedaan worden over de structuur van de lokale samenleving? Kunnen er uitspraken gedaan worden over de status van de bewoners van de nederzetting(en) binnen hun samenleving?

- Zijn er sporen met mogelijke rituele deposities? Hoe zijn deze deposities samengesteld en welke elementen wijzen in de richting van het sacrale karakter?

- Is er sprake van een funeraire component naast de nederzettingssporen?

  o Hoe zijn de grafdeposities samengesteld en wat zegt dit over de begrafenisrituelen en de kijk op de dood?

  o Is er een invloed van de (beschikbaarheid van de) materiële cultuur op de grafrituelen zichtbaar?

  o Is er een (mogelijke) sociale differentiatie zichtbaar binnen de grafcontexten?

1.3.2. Randvoorwaarden

Het onderzoek kon uitgevoerd worden onder normale omstandigheden. De opgraving kon in goede weersomstandigheden gebeuren. In het nieuwe verkavelingsontwerp blijven de achterliggende bomen behouden (zie figuur 4). Om deze reden werd dit deel niet opgegraven. Er werd bovendien een buffer van minstens 5m[3] rondom de stam behouden om schade aan de wortels te voorkomen. Hetzelfde principe werd gehanteerd met de bomenrij met gracht van het Hof Te Voorde langs de zuidelijke grens. Als laatste werd een buffer gehouden ten opzichte van de bestaande en te behouden gracht langs de straatzijde. Om deze redenen ligt de reële opgegraven oppervlakte lager dan de geadviseerde.

1.3.3. Beschrijving van de toekomstige geplande werken[4]

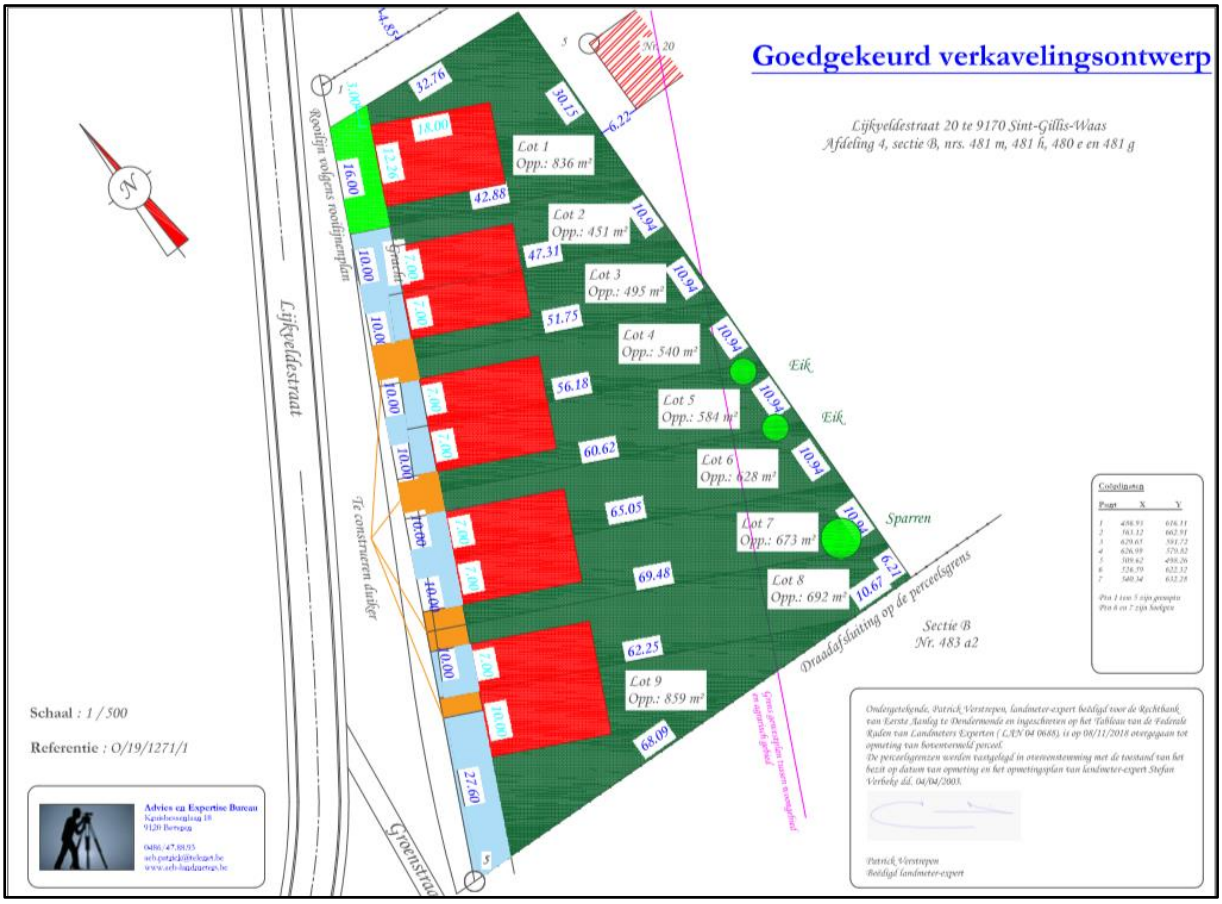
De initiatiefnemer wil een terrein gelegen aan de Lijkveldestraat te Sint-Pauwels ontwikkelen. Hierbij worden de huidige percelen opgesplitst in 9 nieuwe percelen, waarbij elk perceel 1 ééngezinswoning bevat. Aan de voorzijde van het perceel loopt een gracht, voor elke woning wordt een inbuizing van deze gracht voorzien zodat het perceel toegankelijk wordt. De woningen zijn geënt langs de Lijkveldestraat, het terrein achter en rondom de woningen zal ingericht worden als tuin. Drie bomen langs de oostelijke grens zullen behouden worden, de andere worden gerooid. De woningen worden in blokjes per 2 voorzien, aldus ontstaan per blok 2 halfopen woningen. De meest noordelijke woning is een open bebouwing. In de voortuinen worden de nodige aansluitingen op de nutsvoorzieningen voorzien.

Er zullen aanzienlijke bodemingrepen plaatsvinden op het volledige plangebied: het rooien van enkele bomen, het bouwrijp maken van de percelen, de aanleg van nutsleidingen, funderingswerken, het optrekken van de woningen, de aanleg van de tuinen. Ook het werfverkeer zal zijn invloed hebben op de ondergrond.

---

[3] door AOE afdeling Landschappen opgelegde algemene marge voor dergelijke bomen om wortelschade te voorkomen

[4] https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538



Figuur 7 Grondplan met de geplande werken met de te behouden bomen (groen), de te behouden gracht met nieuwe duikers en de grens tussen agrarisch en woongebied (paarse lijn) (bron: initiatiefnemer).

1.4. Werkwijze en strategie

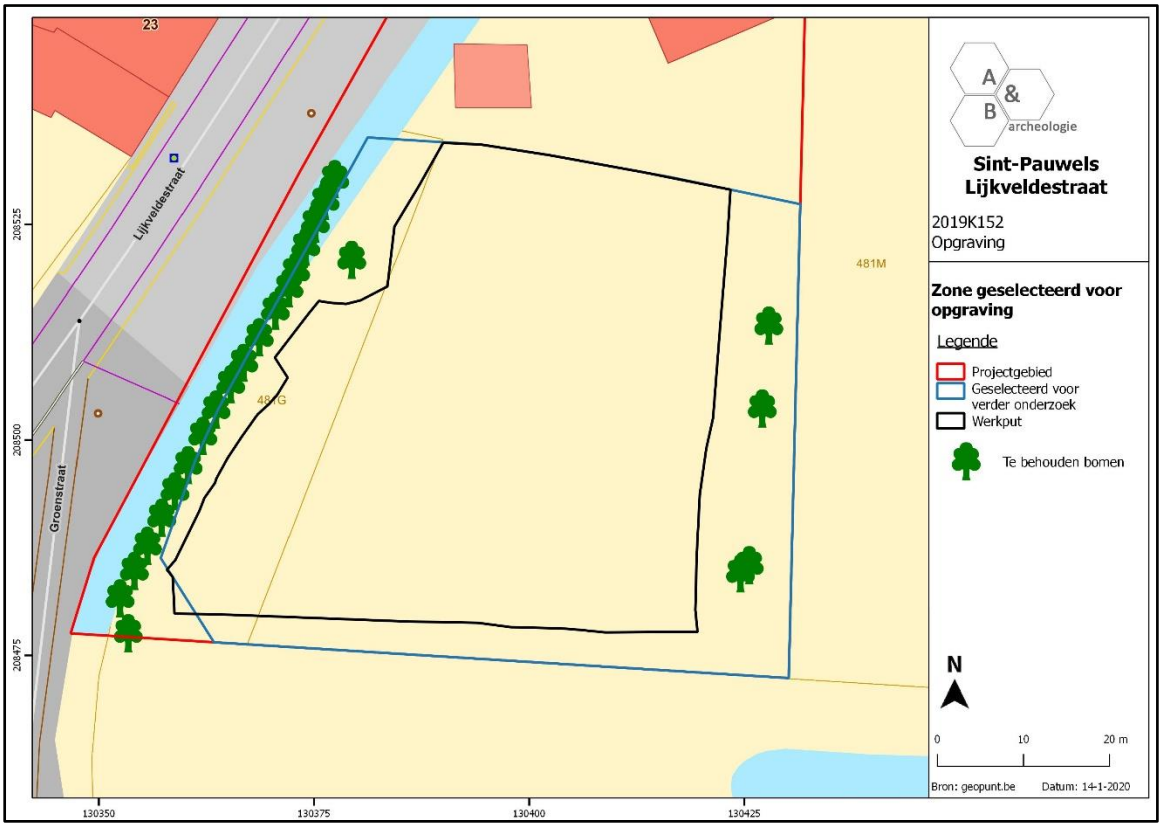
1.4.1. Opgravingsmethode

Op basis van het bureauonderzoek werd in het programma van maatregelen van de nota een opgraving opgelegd. Het onderzoek dient uitgevoerd te worden volgens de bepalingen in de Code van Goede Praktijk en de voorwaarden opgenomen in het programma van maatregelen horende bij de nota. De erkende archeoloog kan enkel mits gefundeerde motivatie afwijken van sommige van deze bepalingen en voorwaarden.

De advieszone voor verder onderzoek omvatte een oppervlakte van ca. 3862m². In deze zone werd tijdens het proefsleuvenonderzoek een greppel- en grachtencomplex uit de 13de eeuw aangetroffen die mogelijk verband houden met het nabijgelegen Hof te Voorde. Gezien de geplande werken is geen *in situ* behoud mogelijk en werd in deze zone een opgraving geadviseerd. Bij het opstellen van deze advieszone werd door de uitvoerders van het proefsleuvenonderzoek echter geen rekening gehouden met te behouden bomen en de bestaande waterhoudende perceelsgrachten. De begrenzing langs de oostelijke, zuidelijke en westelijke rand was hierdoor te ruim genomen en niet uitvoerbaar. Enkel aan de noordkant kon het opgravingsvlak tot tegen de noordelijke grens aangelegd worden. Langs de oostelijke rand van het terrein bevinden zich 2 eiken en 2 sparren, langs de gehele westelijke rand is een rij sparren aanwezig (te behouden bomen). De zuidelijke perceelsgrens werd langs de zijde van het Hof te Voorde geflankeerd door bomen en een struikenrij. Van deze bomen werd een afstand van ca. 5m vanaf de stam gevrijwaard (door AOE afdeling Landschappen opgelegde algemene marge voor dergelijke bomen om wortelschade te voorkomen) waardoor de onderzochte zone iets kleiner was dan de initiële advieszone.

Het onderzoek werd uitgevoerd conform de Code van Goede Praktijk. De opmetingen gebeurden met een GPS-aangestuurd systeem met precisie van 1cm. De teelaarde, het aangelegde vlak, de sporen en de storten werden onderzocht met een metaaldetector van het type XP Deus, dit leverde enkele relevante archeologische vondsten op. Het archeologisch vlak werd opgeschoond. Alle sporen kregen een uniek nummer, werden beschreven en geregistreerd via foto's en opmetingen. De grondsporen werden geregistreerd, gecoupeerd en onderzocht. De foto's werden genomen met een camera van het merk Nikon Coolpix W300. Er werden tijdens het onderzoek 68 inventarisnummers uitgedeeld aan vondstmateriaal (inv. 1 tem 68). Relevante vondstnummers uit het proefsleuvenonderzoek werden mee opgenomen in de vondstenlijst en kregen het achtervoegsel PS en het bijhorende inventarisnummer van het proefsleuvenonderzoek. Daarnaast werden nog 14 inventarisnummers uitgedeeld aan stalen, waaronder 5 pollenbakken (inv. 1 tem 5), 6 grondstalen (inv. 6 tem 11) en 3 houtskoolmonsters (inv. 12 tem 14). Er werden twee profielen geplaatst om de bodemopbouw te omschrijven. Profiel 1 bevindt zich in de zuidoostelijke hoek, profiel 2 in het westen van het terrein.

Het archeologische vlak werd aangelegd op één tot twee archeologisch niveaus, meer bepaald op het contactpunt van de E-/B-horizont en de C-horizont. Dit bleek noodzakelijk aangezien anders een groot deel van de sporen weggegraven zouden worden. Indien nodig werd plaatselijk verdiept naar een tweede niveau op de C-horizont. Deze bevond zich oorspronkelijk 50 tot 80cm onder het huidige maaiveldniveau.



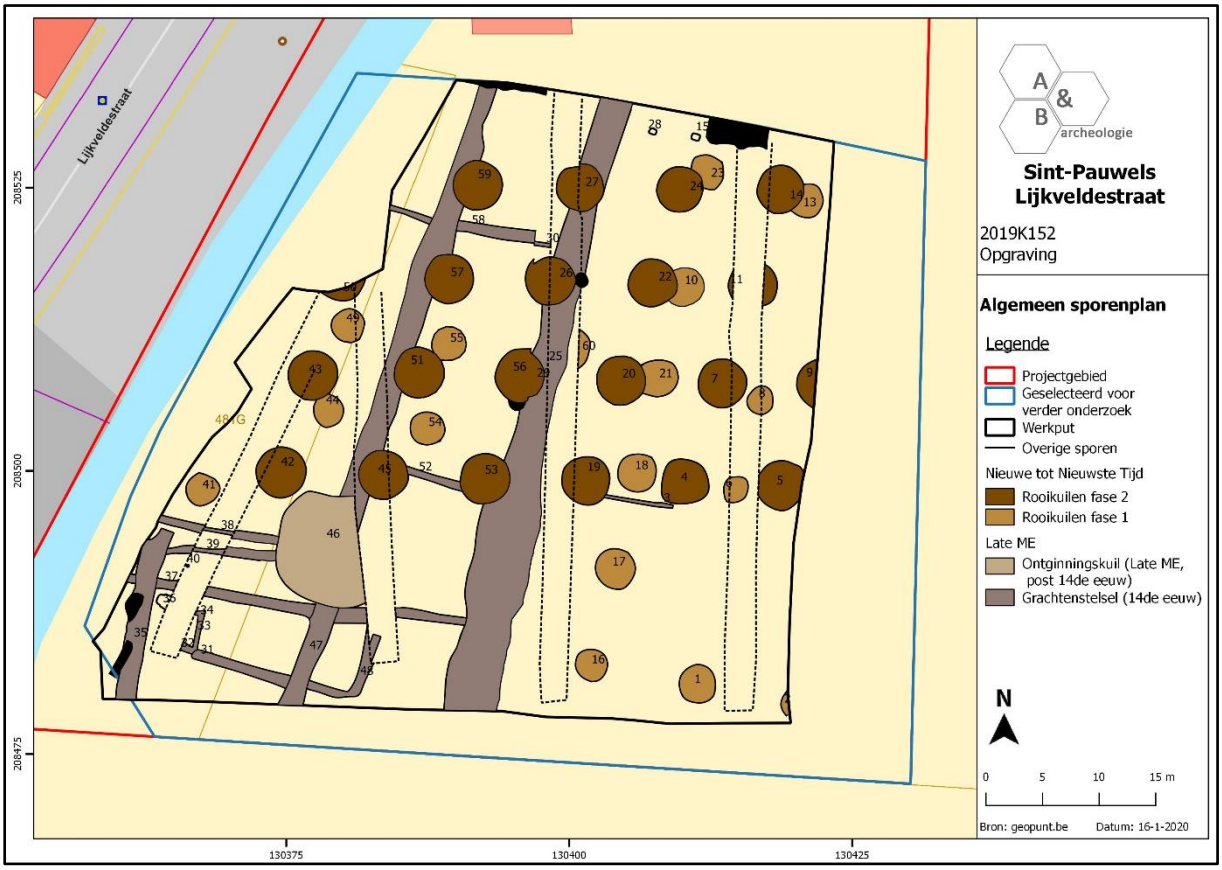
Figuur 8 Zone geselecteerd voor opgraving en de effectief opgegraven zone geprojecteerd op het GRB. (bron: geopunt.be)

Figuur 9 Overzichtsfoto van WP1 met zicht op de gevarieerde bewaring van de Ah, E, B en C-horizont.

Figuur 10 Opschaven van het opgravingsvlak.

Figuur 11 Het nemen van pollenstalen.

Figuur 12 Het couperen van een spoor.



Figuur 13 Allesporenkaart weergegeven op het GRB (bron: geopunt.be).

1.4.2. Organisatie van de opgraving

Het onderzoek werd uitgevoerd van maandag 9 december tot en met woensdag 18 december 2019 in droog en wisselvallig weer. Het kraanwerk werd uitgevoerd door Maarten Bekaert BV. Het veldwerk werd uitgevoerd onder toezicht van Maarten Bracke (erkend archeoloog). Archeoloog Gwendy Wyns trad op als veldwerkleider en assistent-aardkundige, Paulien Fonteyn als assistent-archeoloog, Louise Criel als veldtechnicus en landmeter en Kathy de Witte als stagiaire. De opmetingen werden uitgevoerd door landmeter Louise Criel met een GPS-toestel. Deze gegevens werden nadien verwerkt tot bruikbaar kaartmateriaal door archeoloog Gwendy Wyns.

Na afronding van de opgraving en het eindverslag zal het vondstmateriaal overgedragen worden aan de initiatiefnemer.

1.4.3. Relevant gebruikt materiaal

Het vlak werd aangelegd door een 21-tons kraan met een gladde, platte graafbak. Het vlak, sporen, … werd ingemeten met een GPS-toestel van het merk Leica door het landmeterbureau Meet Het. Metaaldetectie werd uitgevoerd met een motion detector van het merk XP Deus met 21cm zoekschijf. Verder werd gebruik gemaakt van klein opgravingsmateriaal zoals schop, truweel, vouwmeters, schaallat, vondstzakken, …

1.4.4. Afwijkingen strategie ten opzichte van het programma van maatregelen

Er werd niet afgeweken van het vooropgestelde programma van maatregelen van de nota.

1.4.5. Selectiekeuze vondsten

Tijdens het onderzoek werd geen selectie van de vondsten doorgevoerd. Alle aangetroffen vondsten werden ingezameld en voorzien van een vondstenkaartje.

1.4.6. Selectiekeuze staalname

Tijdens de opgraving werden enkele staalnames in functie van natuurwetenschappelijk onderzoek uitgevoerd. De staalname gebeurde enerzijds om de vooropgestelde onderzoeksvragen te beantwoorden en anderzijds was de staalname afhankelijk van de aangetroffen sporen en structuren en de mogelijkheid tot het nemen van een zinvol staal. De opgraving leverde voornamelijk greppels, grachten en rooikuilen op.

Van grachten S25 (inv. 1, 2 en 3) en S 47 (inv. 4 en 5) werden pollenstalen genomen van de volledige sequentie. Daarnaast werden grondstalen voor macrorestenonderzoek genomen van grachten S25, lagen 3, 4 en 5 (inv. 6, 7 en 8) en S47, lagen 2, 3 en 4 (inv. 9, 10 en 11).

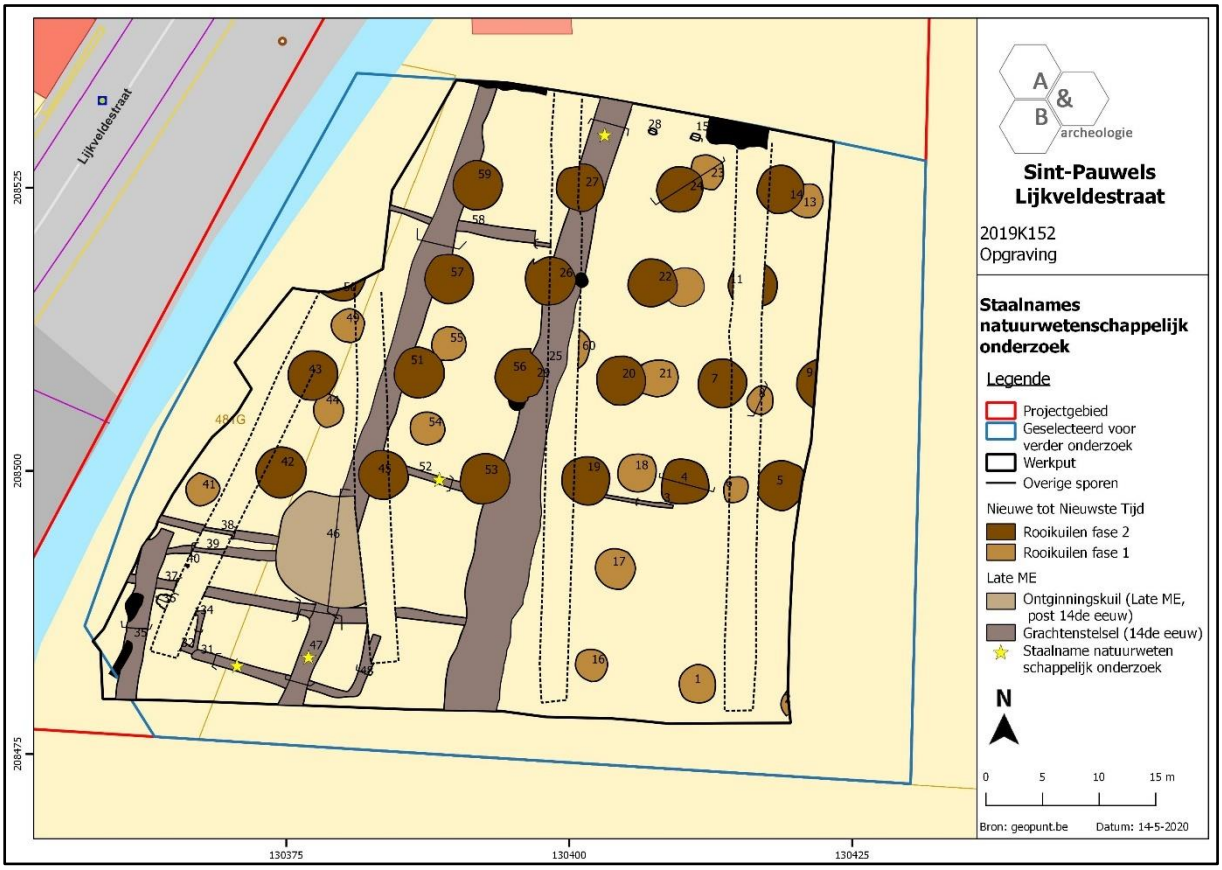
Er werden drie houtskoolstalen voor ^{14}C-analyse genomen, van gracht S25 en van greppels S31 en 52.

In het archeologierapport werd het volgende omschreven:

'Er werden 5 pollenbakken geplaatst, 3 van de volledige opvulling van gracht S25 en 2 van de volledige opvulling van S47. Gezien de gelijktijdige datering van beide grachten wordt ervoor gekozen om 2 pollenbakken (in totaal 3 lagen) van S47 te laten waarderen. Indien deze waarderingen positief blijken zal er na een selectie overgegaan worden tot een verdere analyse van de meest beloftevolle lagen. Er werden 6 grondstalen genomen. 3 van gracht S25 van de zwarte organische lagen (L3 en 5) en het mogelijk walrestant (L4), 3 van de zwarte organische lagen van gracht S47 (L2 – L4). Er wordt gekozen om de grondstalen van gracht S47 te laten waarderen, zodoende kunnen deze samen met de pollenstalen van deze gracht een beeld vormen over het lokale en regionale landschap en mogelijk over het voedselpatroon van de bewoners van het Hof te Voorde. Indien deze waarderingen positief blijken zal er na een selectie overgegaan worden tot een verdere analyse van de meest beloftevolle lagen. Er werden 3 houtskoolstalen genomen met het oog op mogelijk C14 onderzoek. Gezien de sporen vrij nauwkeurig gedateerd kunnen worden door het aangetroffen aardewerk (eerste helft 14de eeuw) zou C14 onderzoek geen nauwkeurigere resultaten opleveren. Bijgevolg worden geen C14-dateringen uitgevoerd. In gracht S52 werd een bodemfragment in vroegrood aardewerk met aangebrand residu langs de binnenzijde aangetroffen. Mogelijk gaat het om aangebrande voedselresten, residuanalyse kan een licht werpen op het voedselpatroon van de inwoners van het Hof te Voorde. Het aankoeksel zal eerst voorgelegd worden aan een specialist. Er werden 2 metalen voorwerpen geselecteerd voor conservatie. Het betreft de gehalveerde maille (INV 49) en het pendant (INV 48). Daarnaast werden nog enkele archeologisch complete aardewerken recipiënten aangetroffen die opnieuw samengesteld

kunnen worden: INV 28 uit S47 en INV 34 uit S52. Hiervan werd de archeologisch complete kan in grijs aardewerk uit S47 (INV 28) geselecteerd voor verdere conservatie.

Het overige vondstmateriaal is stabiel genoeg en vraagt geen verdere conservatie of restauratie. De vondsten zullen goed en veilig verpakt worden waardoor geen breuken kunnen ontstaan.'



Figuur 14 Aanduiding van de staalnames voor natuurwetenschappelijk onderzoek (bron: geopunt.be).

Staalnr	Spoor	Laag	Structuur
1	25	1-4	Gracht
2	25	3-5	Gracht
3	25	5-7	Gracht
4	47	1-4	Gracht
5	47	3-5	Gracht
6	25	3	Gracht
7	25	4	Gracht
8	25	5	Gracht
9	47	2	Gracht
10	47	3	Gracht
11	47	4	Gracht

12	31	1	Greppel
13	25	4	Gracht
14	52	1	Greppel

Tabel 1 Bemonsterde sporen en staalnummers.

1.4.7. Inbreng specialisten

Nelleke Van Asch en Marlon Dijkshoorn (ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, Nederland) voerden de macrobotanische waarderingen en analyses uit. Ze stonden daarnaast ook in voor de waardering en analyse van het pollenmonster. De residuanalyse werd uitgevoerd door Dr. Tania F. M. Oudemans (Kenaz Consult, Berlijn, Duitsland). Ansje Cools stond in voor de conservatie en restauratie van het geselecteerde archeologisch materiaal.

1.4.8. Algemene wetenschappelijke advisering

Niet van toepassing

2. Assessmentrapport

2.1. Gehanteerde methoden, technieken en criteria

Alle sporen, vondsten en stalen zijn beschreven en geregistreerd, zoals omschreven in de Code van Goede Praktijk. Op basis hiervan werd een gedegen assessment van de vondsten, stalen, conservatie, sporen, spoorcombinaties en archeologische structuren en de site in zijn geheel uitgevoerd. Het assessment is uitgevoerd door de projectleider en de assistent-archeologen. De diverse methoden, technieken en criteria worden in onderhavige deelhoofdstukken verder omschreven.

2.2. Observaties en registraties

2.2.1. Assessment van de vondsten

Er werden tijdens het onderzoek 68 inventarisnummers uitgedeeld aan vondstmateriaal (inv. 1 tem 68), in hoofdzaak aardewerk. Het vondstmateriaal kan onderverdeeld worden in aardewerk, bouwkeramiek en metaal. Ook de relevante vondsten aangetroffen tijdens het vooronderzoek in sporen die ook tijdens de opgraving aangetroffen werden, zullen verder besproken worden en werden aan de vondstenlijst toegevoegd met het achtervoegsel PS bv. 5PS.

Vondstcategorie	Aantal	Gewicht (g)
Aardewerk	179	3452
Bouwkeramiek	6	8817
Metaal	27	614

Tabel 2 Aantallen en gewicht per vondstcategorie.

2.2.1.1. Aardewerk

De grootste groep van het aangetroffen vondstmateriaal betreft het aardewerk. Op enkele verspitte fragmenten in de rooikuilen na, is het aardewerk uitsluitend afkomstig uit het greppel- en grachtensysteem dat hierdoor in de 14de eeuw gedateerd kan worden. Het aardewerk kan opgedeeld worden in 2 periodes: de late middeleeuwen en de post middeleeuwen. Het laatmiddeleeuws aardewerk bestaat grotendeels uit grijs aardewerk, vroegrood aardewerk, rood geglazuurd aardewerk; aangevuld met steengoed (Langerwehe) en hoogversierd aardewerk.

Het aardewerk uit het greppel- en grachtensysteem zal hieronder verder geanalyseerd worden. Gezien het greppel- en grachtensysteem gelinkt kan worden aan het nabijgelegen Hof te Voorde kan een verdere analyse van deze contexten niet enkel gebruikt worden voor een datering maar kan het mogelijk iets meer leren over de economische status en leefgewoonten van de bewoners van het Hof

te Voorde. De fragmenten aardewerk aangetroffen in de rooikuilen zijn verspit en worden hierdoor slechts summier besproken bij de desbetreffende sporen.

2.2.1.2. Bouwkeramiek

In S31 werd een fragment van een geglazuurde tegel (inv. 12) en in S37 (inv. 46) en 52 (inv. 38) een fragment baksteen aangetroffen. Uit S46 werden twee volledige bakstenen gerecupereerd met afmetingen 29x13,5x6,5cm (inv. 45). In rooikuil S20 werd een fragment van een groen geglazuurde kacheltegel aangetroffen (inv. 1). De fragmenten bouwkeramiek zullen uitsluitend besproken worden bij de desbetreffende sporen gezien hun geringe archeologische waarde.

2.2.1.3. Metaal

Metalen voorwerpen in context

Er werden 5 fragmenten van ijzeren nagels aangetroffen, in S31, 37, 46 en 52. Daarnaast werden tijdens metaaldetectie nog enkele andere voorwerpen aangetroffen. In S35 werd een koperen plaatje gevonden, in S56 werd een koperen beslag, een fragment lood en een loden musketkogel aangetroffen. De metalen voorwerpen zullen enkel besproken worden bij de desbetreffende sporen gezien hun geringe archeologische waarde.

Metalen voorwerpen buiten context

Tijdens metaaldetectie van het maaiveld en de afgegraven teelaarde werden meerdere voorwerpen aangetroffen. Het gaat om enkele loden musketkogels, enkele laatmiddeleeuwse gespen, een koperen muntgewicht, enkele 20ste-eeuwse munten, militaire knopen uit de 20ste eeuw ... Daarnaast werd nog een laatmiddeleeuwse pendant in schildvorm en een gehalveerde maille gevonden. Vanwege hun mogelijke link met het ontstaan en de belegering van het Hof te Voorde zullen enkel deze laatste verder besproken worden.

2.2.2. Assessment van de stalen

Bij het archeologische onderzoek werden 14 stalen genomen die kunnen gebruikt worden voor verder natuurwetenschappelijk onderzoek. Het gaat om 6 grondstalen, 5 pollenstalen en 3 houtskoolmonsters. De grondstalen werden genomen van gracht S25 (L3, 4 en 5) en gracht S47 (L2, 3 en 4). De pollenstalen werden genomen van S25 (L1-7) en S47 (L1-5). De houtskoolmonsters werden genomen van gracht S25 en greppels S31 en 52.

De houtskoolmonsters werden handmatig genomen bij het uithalen van de sporen. Hierbij werd gelet dat het zuiver houtskoolmateriaal betreft, niet in een mollengang of secundaire positie, maar in de opvulling van het spoor. De houtskoolstalen lenen zich voor een C14-datering. De grondstalen van de grachten kunnen gebruikt worden voor onderzoek naar macroresten in combinatie met onderzoek naar het plaatselijke en regionale landschap door middel van pollenonderzoek. Daarnaast kan hiermee ook het voedselpatroon van de inwoners van het Hof te Voorde onderzocht worden.

In gracht S52 werd een bodemfragment in vroegrood aardewerk met aangebrand residu langs de binnenzijde aangetroffen. Mogelijk gaat het om aangebrande voedselresten, residuanalyse kan mogelijk een licht werpen op het voedselpatroon van de inwoners van het Hof te Voorde.

Categorie	Aantal
Grondstalen	6
Pollenstalen	5
Houtskoolstalen	3

Tabel 3 Zicht op de ingezamelde stalen.

Spoornummer	Staalnummer	Structuur	Reden bemonstering
47	9	Gracht	Macrorestenonderzoek
47	10	Gracht	Macrorestenonderzoek
47	11	Gracht	Macrorestenonderzoek

Tabel 4 Zicht op de geselecteerde stalen voor macrorestenonderzoek.

Spoornummer	Staalnummer	Structuur	Reden bemonstering
47	4	Gracht	Pollenonderzoek

Tabel 5 Zicht op de geselecteerde stalen voor pollenonderzoek.

Onderzoek	Waardering	Analyse
Macrorestenonderzoek	3	/
Pollenonderzoek	3	/
Residu analyse	/	1

Tabel 6 Aantallen per wetenschappelijk onderzoek.

2.2.3. Conservatie-assessment

Er werden 2 metalen voorwerpen geselecteerd voor conservatie. Het betreft de gehalveerde maille (inv. 49) en het pendant (inv. 48). Daarnaast werden nog enkele archeologisch complete aardewerken recipiënten aangetroffen die opnieuw samengesteld kunnen worden: inv. 28 uit S47 en inv. 34 uit S52. Hiervan werd de archeologisch complete kan in grijs aardewerk uit S47 (inv. 28) geselecteerd voor verdere conservatie.

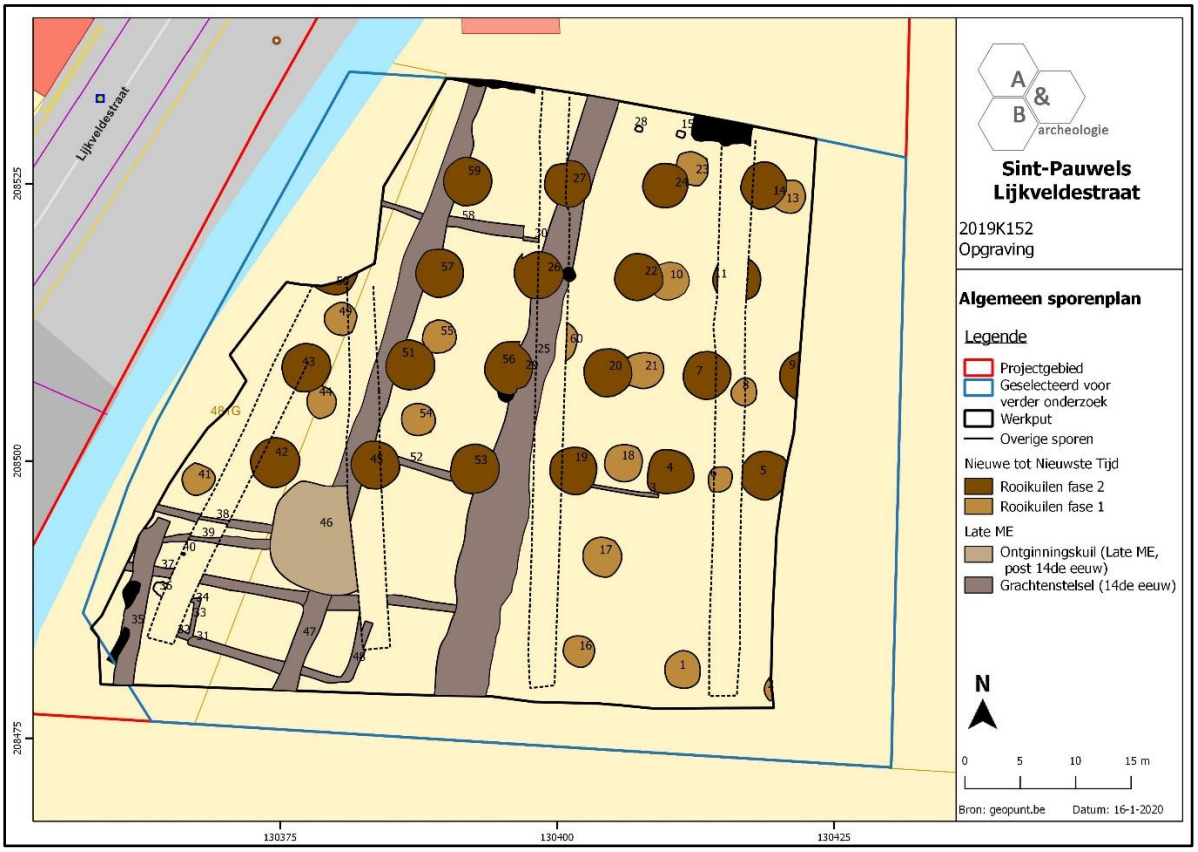
Het overige vondstmateriaal is stabiel genoeg en vraagt geen verdere conservatie of restauratie. De vondsten zullen goed en veilig verpakt worden waardoor geen breuken kunnen ontstaan.

2.2.4. Assessment van de sporen, spoorcombinaties en archeologische structuren

Tijdens het onderzoek werden 60 spoornummers uitgedeeld aan grondsporen. Recente verstoringen werden opgetekend als verstoorde zones. De oudste sporen maken deel uit van een greppel- en grachtensysteem uit de late middeleeuwen. Op basis van het aardewerk kunnen ze allen in de (1ste helft van de) 14de eeuw gedateerd worden, een onderlinge fasering kan niet onderscheiden worden. Een ontginningskuil kan op basis van aflijning en vulling ook in de late middeleeuwen gedateerd worden en is jonger dan het greppel- en grachtensysteem. Vermoedelijk hoort deze thuis in de 14de-15de eeuw, maar de kuil kan door het ontbreken van dateerbaar materiaal niet exacter gedateerd worden. Zowel het greppel- en grachtensysteem als de ontginningskuil zijn te linken aan het nabijgelegen Hof te Voorde. De jongste sporen horen toe aan een systeem van rooikuilen afkomstig van een boomgaard uit de Nieuwe tot Nieuwste tijd waarin 2 fasen onderscheiden kunnen worden. Daarnaast werden nog 4 grondsporen aangetroffen, waarvan 2 natuurlijke sporen S15 en S28. Spoor 36 is een kuil en S40 is een vierkant paalspoortje, beide met een onbepaalde datering. Gezien hun beperkte archeologische waarde worden deze twee sporen niet verder besproken.

Categorie	Aantal
Greppels	6
Grachten	4
Ontginningskuil	1
Rooikuilen	38
Kuil/paalspoor	2
Natuurlijk spoor	2

Tabel 7 Zicht op de aangetroffen spoorcategorieën en hun aantallen.



Figuur 15 Basisgrondplan van het archeologisch onderzoek (bron: geopunt.be).

2.2.4.1. Late Middeleeuwen (14de eeuw)

De sporen uit deze periode concentreerden zich in het zuidwestelijke deel van het plangebied. Het gaat voornamelijk om greppels en grachten die deel uitmaken van een grachtenstelsel. Daarnaast werd ook een ontginningskuil aangetroffen die het greppel- en grachtenstelsel oversnijdt.

<u>Greppel- en Grachtensysteem</u>

Sporen S25, S35 en S47 zijn bredere noordoost-zuidwest georiënteerde grachten, sporen S3, S30/58, S31, S32/33/34, S37, S38, S39, S48 en S52 zijn smallere oost-west georiënteerde greppels. Allen maken deel uit van een greppel- en grachtensysteem dat gelinkt kan worden aan het Hof te Voorde. Een welbepaalde functie kan niet toegeschreven worden aan dit systeem, waarschijnlijk hebben ze een waterafvoerende en begrenzende functie. Het aangetroffen materiaal wijst op een datering in de 14de eeuw.

Assessment: De sporen van het greppel- en grachtensysteem kennen een gunstige bewaring. Een verdere analyse waarbij dit in zijn totaliteit wordt bekeken en in een ruimer kader wordt geplaatst, is bijgevolg nodig.

<u>Ontginningskuil S46</u>

Het greppel- en grachtensysteem wordt in de zuidwestelijke hoek doorsneden door een omvangrijke ontginningskuil (S46) met een afmeting van ca. 10 bij 10m. De vulling wijst erop dat deze kuil vrij snel

na de uitgraving opnieuw is opgevuld. Dit en de aanwezigheid van verbrande en onverbrande leem wijst op een mogelijke functie als ontginningskuil bij de heropbouw of verbouwing van het Hof te Voorde.

Assessment: Het spoor kent een gunstige bewaring en is mogelijk te linken aan één van de herstellings- of verbouwingsfases van het Hof te Voorde. Een verdere analyse waarbij het spoor in zijn totaliteit wordt bekeken en in een ruimer kader wordt geplaatst, is bijgevolg nodig.

2.2.4.2. Post middeleeuwen

<u>Rooikuilen van boomgaard fase 1 en 2</u>

Over het hele terrein werd een systeem van rooikuilen afkomstig van een boomgaard aangetroffen. Deze kunnen opgedeeld worden in 2 fasen. De sporen zijn cirkelvormig en hebben een diameter van 2 tot 4m. Ze zijn allen uitgegraven tot op worteldiepte, tot net boven of in de C-horizont. Vermoedelijk kunnen ze gedateerd worden in de 19de tot 20ste eeuw en maken ze deel uit van een systematisch aangelegd bos of boomgaard horend bij het Hof te Voorde gezien op historische kaarten in de omgeving geen tot weinig andere bebouwing aanwezig is. Na lang onbewoond te zijn, werd het Hof in 1788 vervangen door een kleiner gebouw. De rooikuilen dateren dus in ieder geval van na deze periode van leegstand.

Assessment: De rooikuilen kennen een vrij gunstige bewaring en maken deel uit van het postmiddeleeuws verhaal van het Hof te Voorde. Een verdere analyse waarbij dit systeem in zijn totaliteit wordt bekeken en in een ruimer kader wordt geplaatst, is bijgevolg nodig.

2.2.5. Assessment van de archeologische site

De aangetroffen sporen en structuren kunnen worden onderverdeeld in 2 verschillende periodes. Binnen het bereik van de opgraving werden in het zuidwestelijke gedeelte sporen en structuren geattesteerd die deel uitmaken van een greppel- en grachtensysteem uit de late middeleeuwen (14de eeuw). Verder werden een 2-fasig systeem van rooikuilen geïdentificeerd die op basis van het vondstmateriaal en de overeenkomst met de historische kaarten in de post middeleeuwse periode kunnen worden geplaatst. Sporen die wijzen op artisanale functies werden niet geattesteerd. Ook werden geen funeraire sporen aangetroffen.

De verschillende onderzoeksvragen kunnen beantwoord worden bij een verdere analyse van de archeologische site.

2.3. Potentieel voor wetenschappelijk onderzoek

Het voorgestelde wetenschappelijk onderzoek, bestaande uit 3 macrorestenonderzoeken en 3 pollenonderzoeken zal meer inzicht verschaffen in het lokale en regionale milieu en het landschap rondom het projectgebied gedurende de late middeleeuwen (ca. 1300-1500 n.C.). ^{14}C-dateringen worden niet opportuun geacht gezien het vondstmateriaal de sporen en structuren reeds vrij exact weet te plaatsen. Daarnaast kan een residuanalyse op aangebrand residu aan de binnenzijde van een aardewerkrecipiënt een licht werpen op het voedselpatroon van de inwoners van het Hof te Voorde.

2.4. Uit te voeren onderzoek

2.4.1. Te beantwoorden onderzoeksvragen[5]

Het doel van het onderzoek is om de archeologische sporen te karteren en onderzoeken. Volgende niet limitatieve vraagstellingen dienen hierbij vooropgesteld te worden:

- Wat is de aard en de omvang van de archeologische site?

- Is er een bepaalde ruimtelijke/functionele inrichting waarneembaar? Zo ja, is er een waarneembare fasering aanwezig?

  o Zijn er plattegronden van gebouwen terug te vinden op het terrein? Zo ja, over welke types van gebouwen gaat het?

  o Wat was de functie van de nederzetting?

  o Zijn er sporen van ambachtelijke activiteiten? Zo ja, welke?

- Welke categorieën van culturele artefacten zijn aanwezig?

  o Welke gegevens kunnen worden ontleend uit de aangetroffen materiële cultuur?

  o Kunnen we uitspraken doen over lokale productie of handelsnetwerken, over voedselpatronen, de bestaanseconomie, …?

- Hoe kaderen de resultaten van het uitgevoerde onderzoek in ruime zin in het beeld van de volle middeleeuwen in Sint-Gillis-Waas en het Waasland?

- Is er een verband tussen de aangetroffen sporen en het belendende Hof te Voorde? Verklaar.

- Kunnen er uitspraken gedaan worden over de invloed van het landschap en/of de landschappelijke context op de indeling van de nederzetting(en)?

  o Is er een evolutie in de landschappelijke context (flora, fauna, indeling van het land, …) zichtbaar? Zo ja, kan bepaald worden in welke mate de mens hierin een rol speelde (exploitatie, domesticatie, introductie van soorten, pollutie en verstoring, …)?

  o Kunnen er uitspraken gedaan worden omtrent de agrarische activiteiten die aan de basis liggen van de nederzetting?

  o Kan er een verband gelegd worden tussen de verbouwde gewassen en de bodemgesteldheid?

- Kunnen er uitspraken gedaan worden over de structuur van de lokale samenleving? Kunnen er uitspraken gedaan worden over de status van de bewoners van de nederzetting(en) binnen hun samenleving?

---

[5] https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538

- Zijn er sporen met mogelijke rituele deposities? Hoe zijn deze deposities samengesteld en welke elementen wijzen in de richting van het sacrale karakter?

- Is er sprake van een funeraire component naast de nederzettingssporen?

    o Hoe zijn de grafdeposities samengesteld en wat zegt dit over de begrafenisrituelen en de kijk op de dood?

    o Is er een invloed van de (beschikbaarheid van de) materiële cultuur op de grafrituelen zichtbaar?

    o Is er een (mogelijke) sociale differentiatie zichtbaar binnen de grafcontexten?

2.4.2. Strategie voor de verwerking

Alle gegevens van de opgraving worden opgelijst in de plannen-, foto-, sporen-, vondsten-, tekeningen- en stalenlijst. Het vondstmateriaal wordt gewassen, gedroogd, gesplitst en ingevoerd, waarna interne specialisten een eerste assessment maken en voorstel tot verdere uitwerking. Nadien wordt het vondstmateriaal conform de Code van Goede Praktijk degelijk ingepakt. De stalen voor natuurwetenschappelijk onderzoek worden geselecteerd en voorgelegd aan een gespecialiseerde labo. Indien een positieve waardering worden deze verder geanalyseerd. De resultaten worden samengevoegd om tot een synthese en uitwerking te komen. Hierin worden, indien nodig, voorstellen gedaan voor verder specialistisch onderzoek die hier niet aan bod zijn gekomen.

2.4.3. Conservatiestrategie

Er werden verschillende metalen voorwerpen gevonden tijdens de opgraving. Van deze werden 2 metalen voorwerpen geselecteerd voor conservatie. Het betreft de gehalveerde maille (inv. 49) en het pendant (inv. 48). Daarnaast werden nog enkele archeologisch complete aardewerken recipiënten aangetroffen die opnieuw samengesteld kunnen worden: inv. 28 uit S47 en inv. 34 uit S52. Hiervan werd de archeologisch complete kan in grijs aardewerk uit S47 (inv. 28) geselecteerd voor verdere conservatie.

Het overige vondstmateriaal is stabiel genoeg en vraagt geen verdere conservatie of restauratie. De vondsten zullen goed en veilig verpakt worden waardoor geen breuken kunnen ontstaan.

2.4.4. Onderzoeksvragen bij vervolgonderzoek

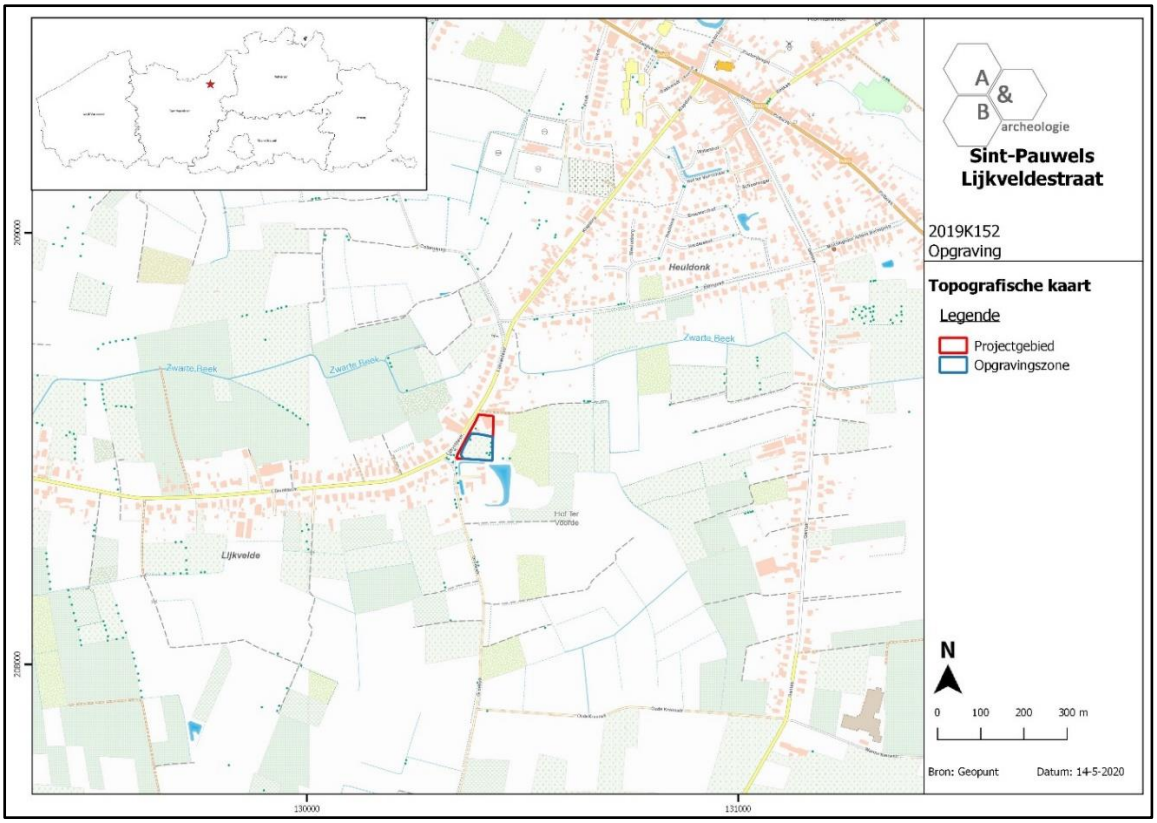
De onderzoeksvragen en -doelstellingen zoals geformuleerd in de nota ID 11538 (zie 1.2.1 en 2.4.1) volstaan voor de analyse van de archeologische vindplaats.

3. Interpretatie van de archeologische site

3.1. Archeologisch kader

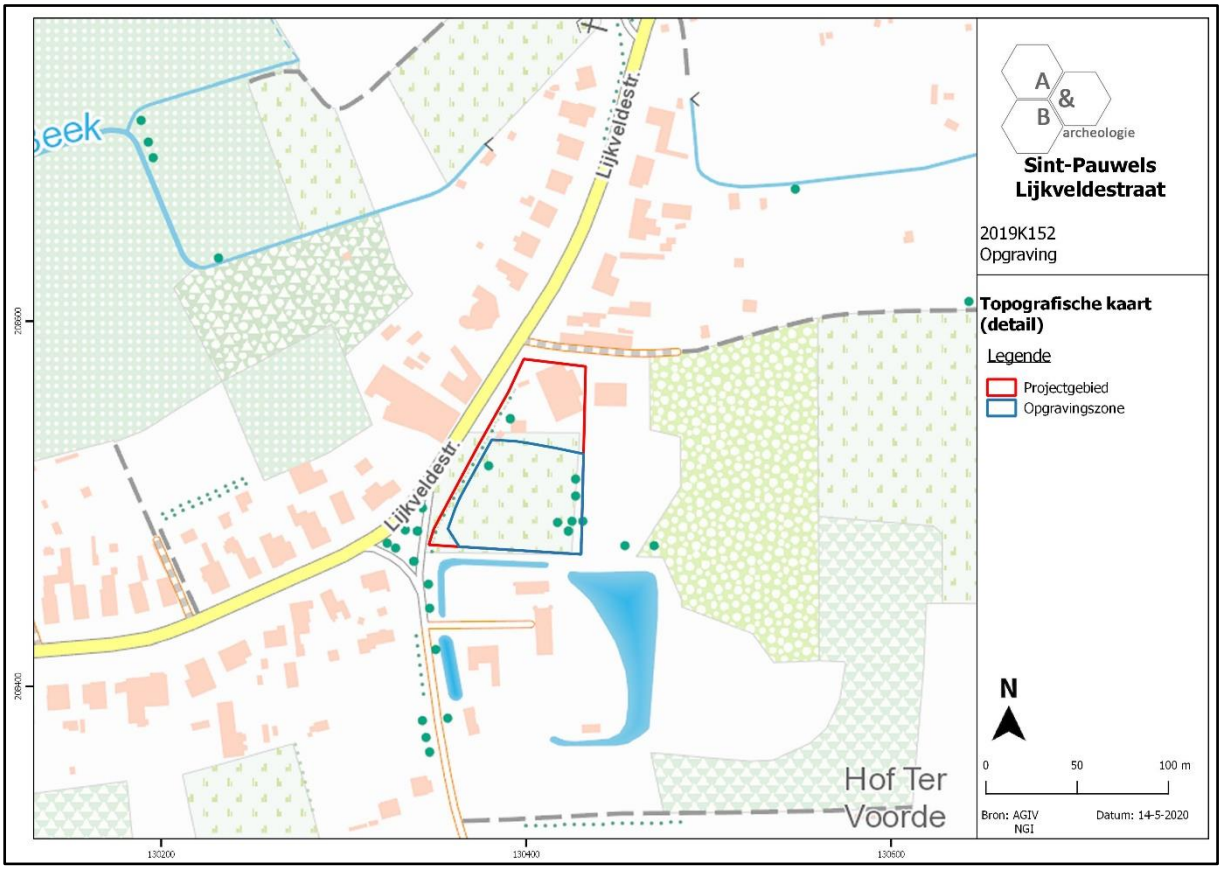
3.1.1. Landschappelijke ligging[6]

Het projectgebied bevindt zich zo'n ca. 1km ten zuidwesten van de dorpskern van Sint-Pauwels, een deelgemeente van Sint-Gillis-Waas. Oorspronkelijk was Sint-Pauwels een langgerekt 'baandorp', ontstaan langs de Zandstraat en de Potterstraat. Van hieruit vertrekken verschillende wegen die Sint-Pauwels verbinden met de omliggende dorpen. Rondom de dorpskern is de laatste decennia meer en meer bebouwing gekomen, met diverse woonwijken. Buiten de dorpskern heeft de deelgemeente een meer landelijk karakter. Achter de lintbebouwing langsheen deze wegen, bevinden zich uitgestrekte landbouwgronden. Het plangebied is gelegen langs de Lijkveldestraat, één van de uitvalswegen van de dorpskern die richting Stekene loopt. Ten noorden wordt het begrensd door huizen en tuinen, ten oosten door landbouwgronden en bossen. Ten zuiden van het plangebied bevindt zich het Hof te Voorde, een omwalde site die zijn oorsprong kent in de 13de eeuw. Op de bodemgebruikskaart van 2001 staat het gebied aangeduid als 'Andere Bebouwing', 'Loofbos', 'Akkerland' en 'Weiland', wat grotendeels overeenkomt met het gebruik van het terrein ten tijde van de opgraving.

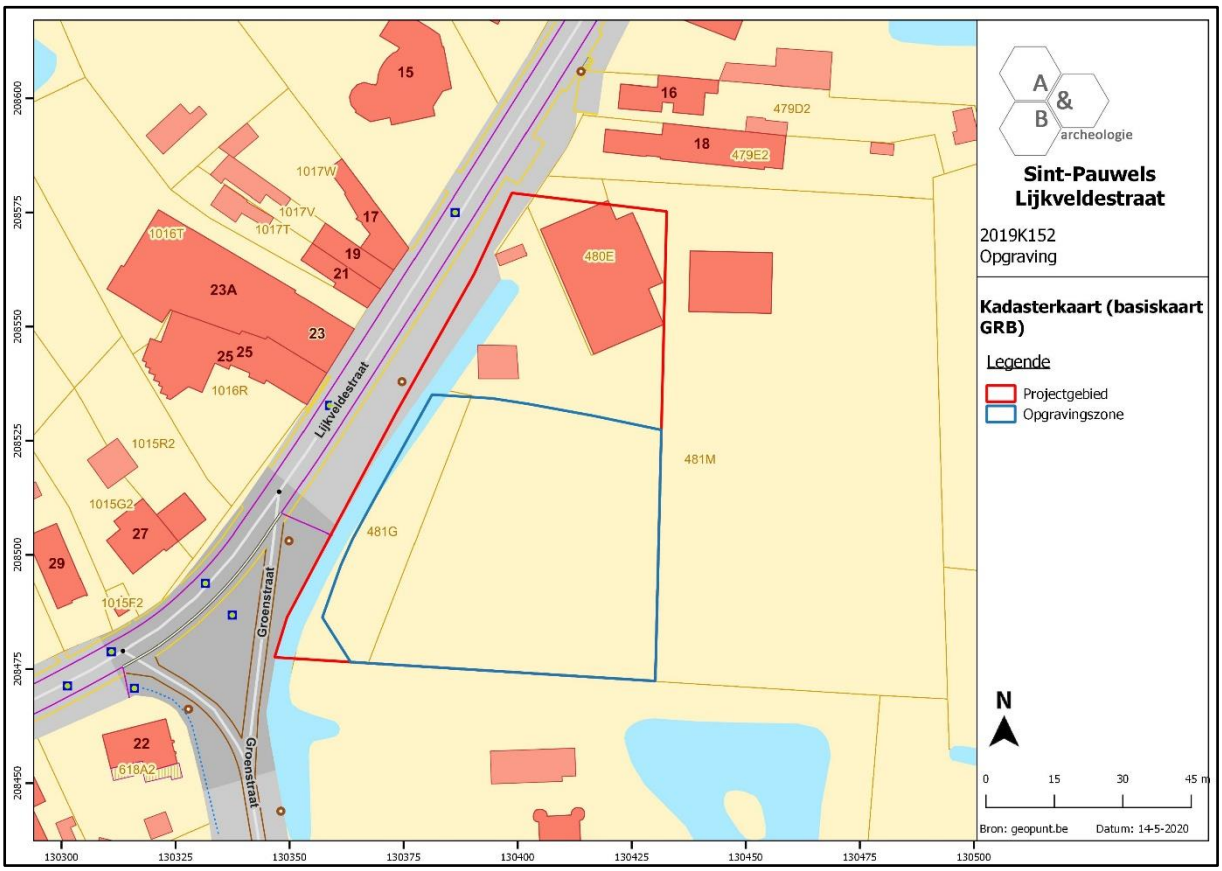


Figuur 16 Zicht op de topografische kaart met aanduiding van het plangebied (bron: bureaustudie, NGI).

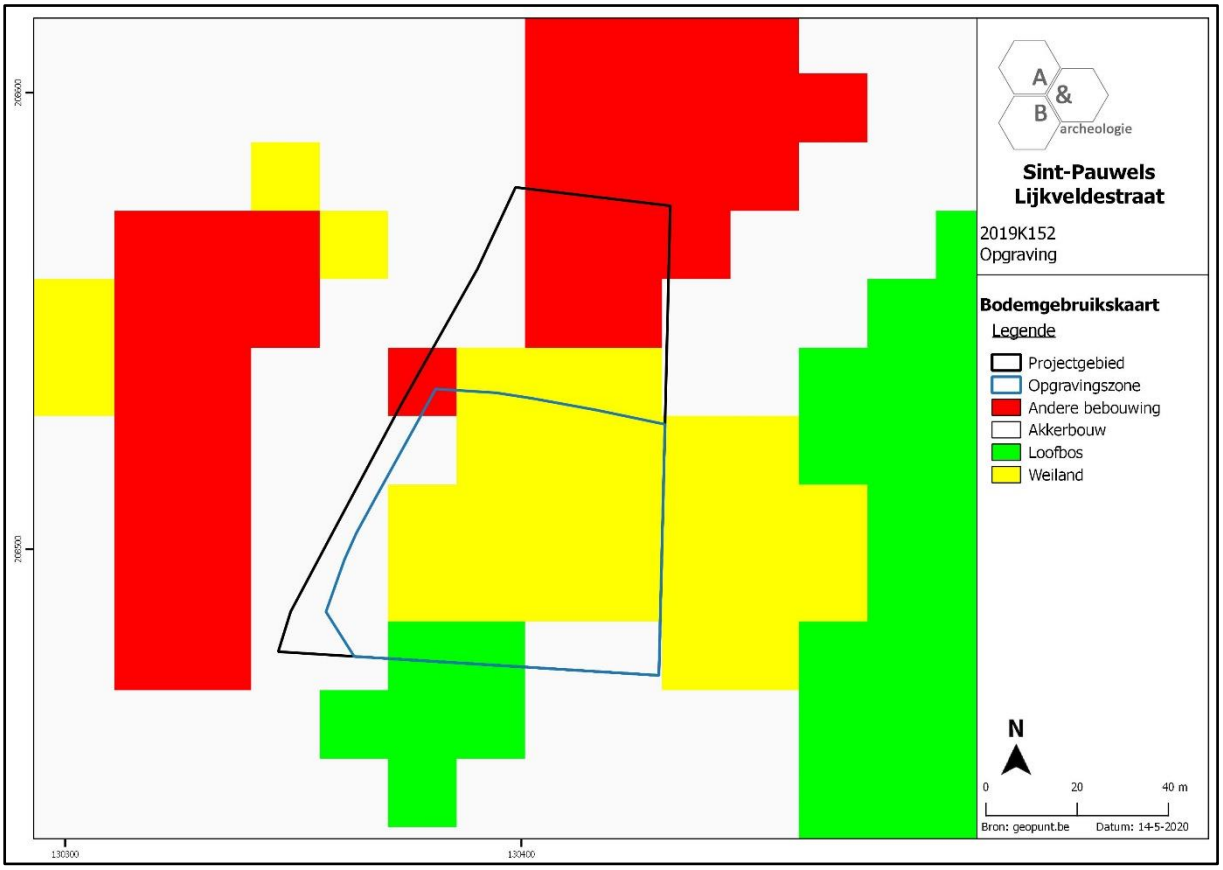
[6] https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538; de beschrijving geldt voor het volledige projectgebied.



Figuur 17 Zicht op de topografische kaart (detail) met aanduiding van het plangebied (bron: bureaustudie, NGI).



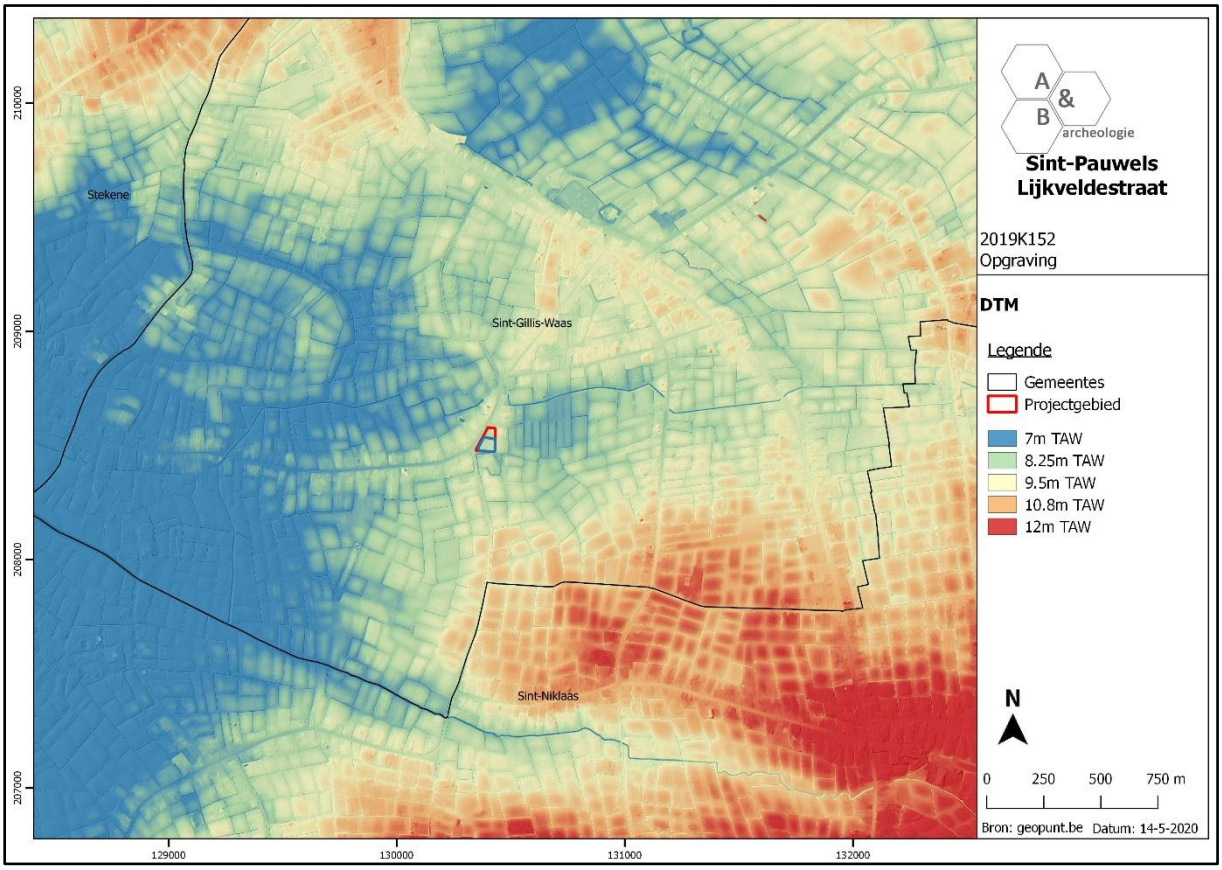
Figuur 18 Zicht op het kadasterplan met aanduiding van het plangebied (bron: bureaustudie, geopunt.be).



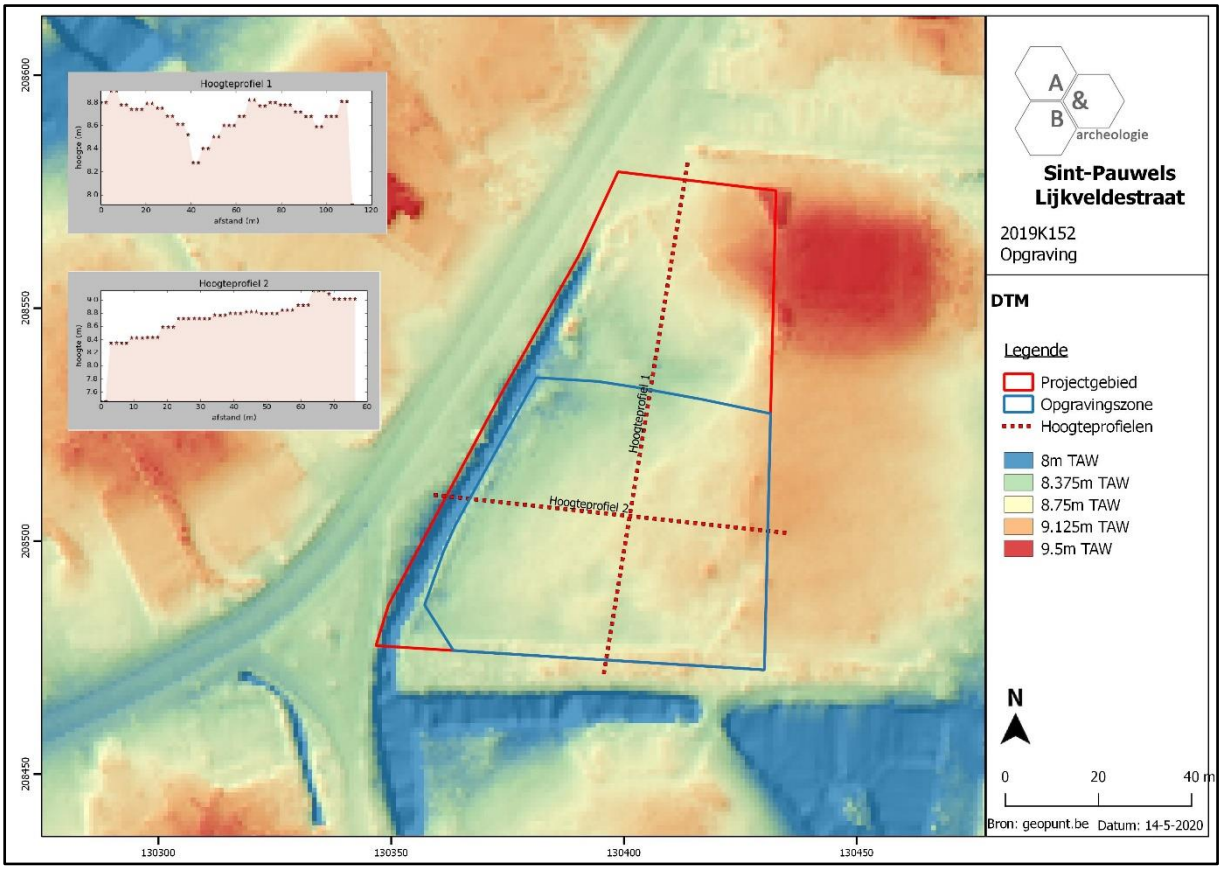
Figuur 19 Zicht op de bodemgebruikskaart met aanduiding van het plangebied (bron: bureaustudie, geopunt.be).

Landschappelijk ontwikkelde Sint-Pauwels zich op een iets hoger gelegen noordwest-zuidoost georiënteerde zandrug die de noordelijke zandrug van Stekene en de zuidelijke zandrug van Sint-Niklaas met elkaar verbind. In de lager gelegen omliggende gronden zijn de bolle akkers van de landbouwgronden duidelijk zichtbaar. Ook het plangebied is iets hoger gelegen dan de omliggende gronden. Op het detail van het digitale hoogtemodel is te zien dat het maaiveld van het plangebied licht oploopt van het westen (+8,4m TAW) naar het oosten (+9,2m TAW). Het centrale deel van de nabijgelegen oostelijke gronden die het perceel van het plangebied vervolledigen bevinden zich opmerkelijk hoger dan het plangebied, op ca. +9,2 en +9,5m TAW. De randen van het perceel bevinden zich lager, op ca. +8,5 m TAW. Dit wijst erop dat het plangebied deel uitmaakte van een bolle akker, een landbouwvorm die teruggaat tot ca. de 15de eeuw. Hierbij wordt de grond die vrijkwam door het aanleggen van grachten en een helling rondom de akker centraal opgeworpen op de akker. Ter hoogte van het plangebied is deze bolle akker reeds deels verploegd. Het plangebied wordt op de potentiële bodemerosiekaart groen (= verwaarloosbare erosiegraad) ingekleurd. De gekarteerde gronden in de omgeving hebben alle een verwaarloosbare tot zeer lage erosiegraad.

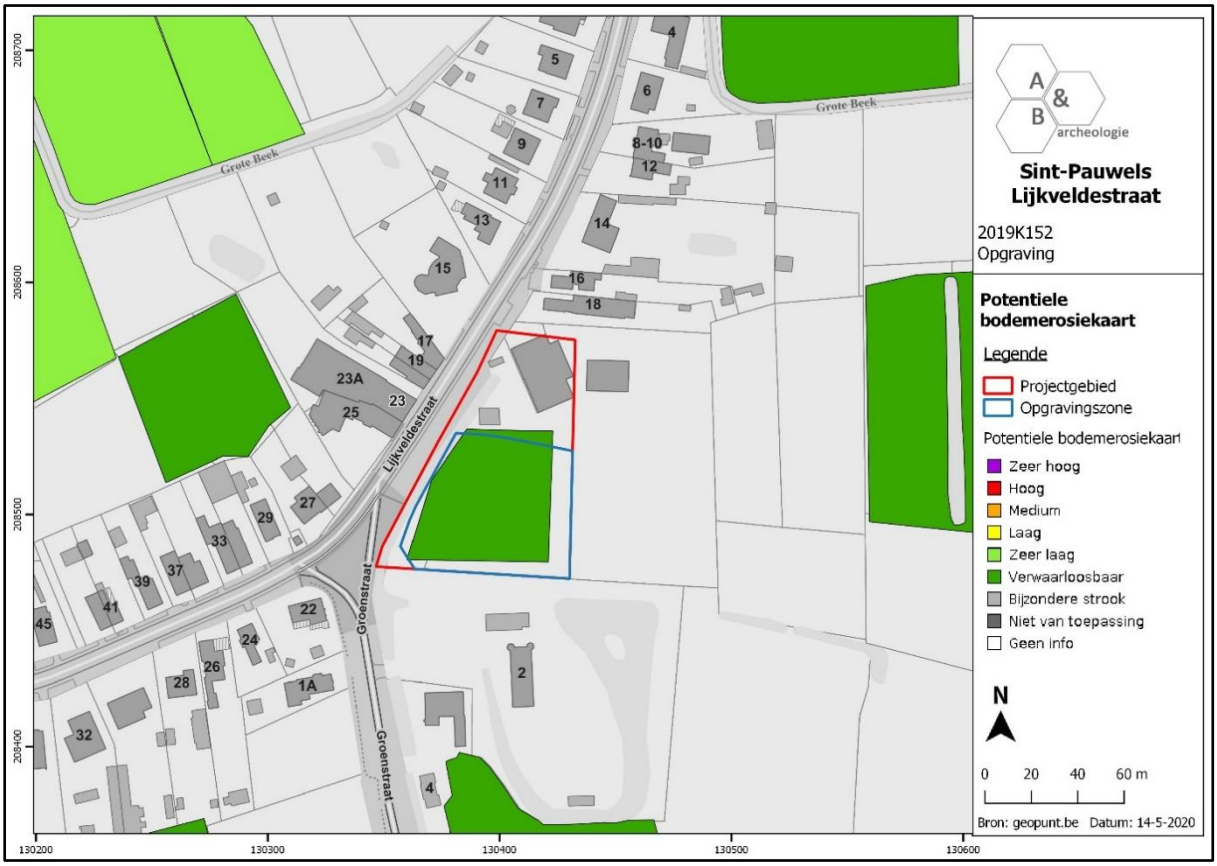
De Tertiaire opbouw ter hoogte van het plangebied bestaat uit de Formatie van Kattendijk: groengrijs tot grijs fijn zand, glauconiethoudend, plaatselijk kleihoudend. Quartair geologische kaart geeft aan dat het plangebied bestaat uit het type 1: geen Holocene en/of Tardiglaciale afzettingen bovenop de Pleistocene sequentie (1). De geomorfologische kaart voor deze streek is niet voorhanden en kan dus niet worden afgebeeld.



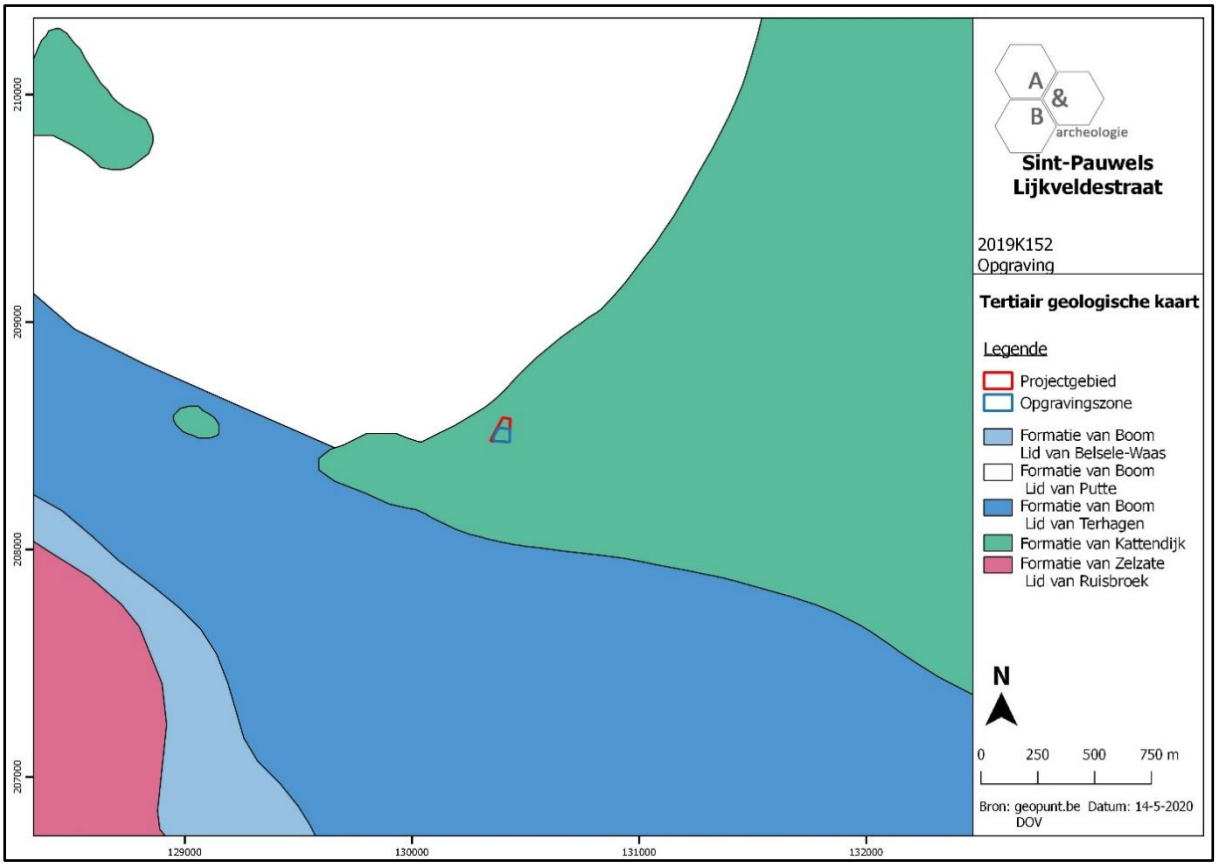
Figuur 20 Zicht op het Digitaal Hoogtemodel met aanduiding van het plangebied (bron: bureaustudie, geopunt.be).



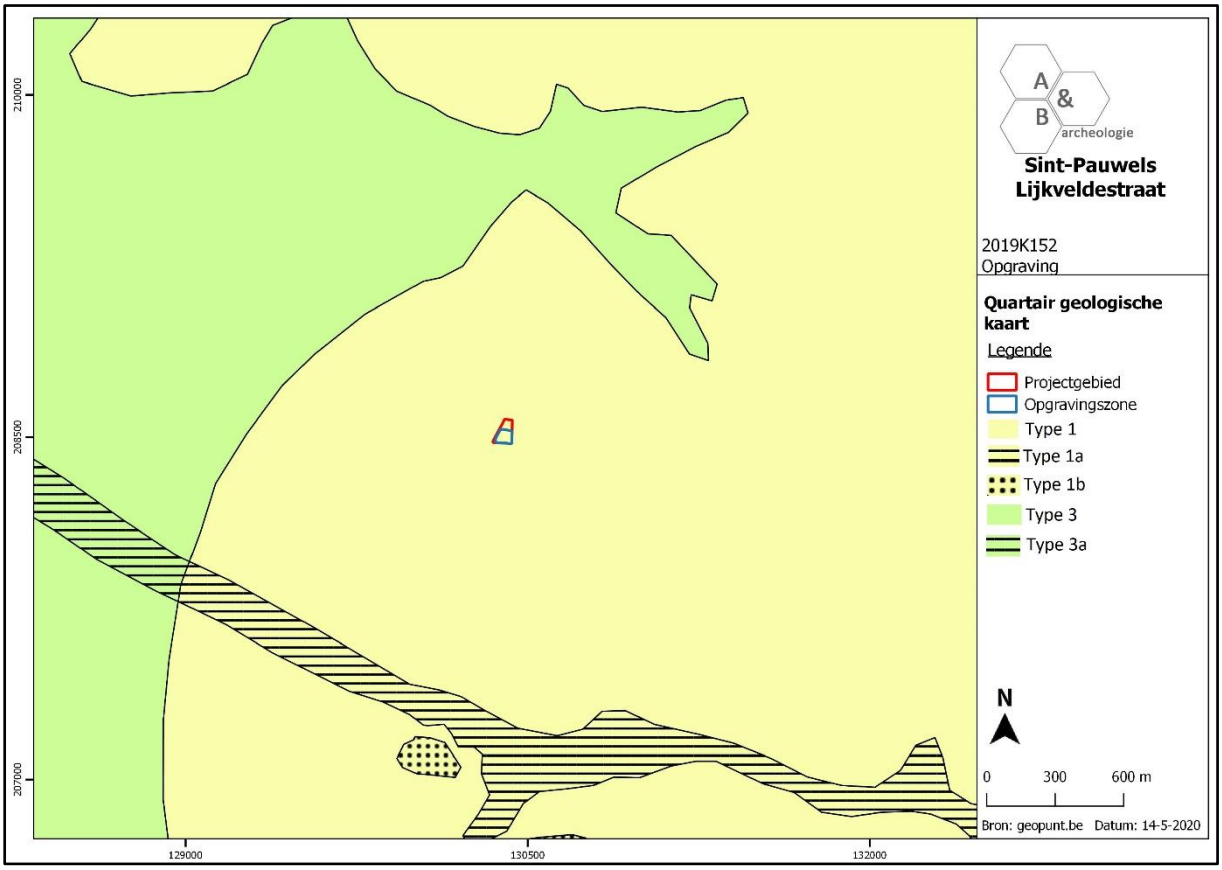
Figuur 21 Detailopname van het Digitaal Hoogtemodel met de twee hoogteprofielen (bron: bureaustudie, geopunt.be).



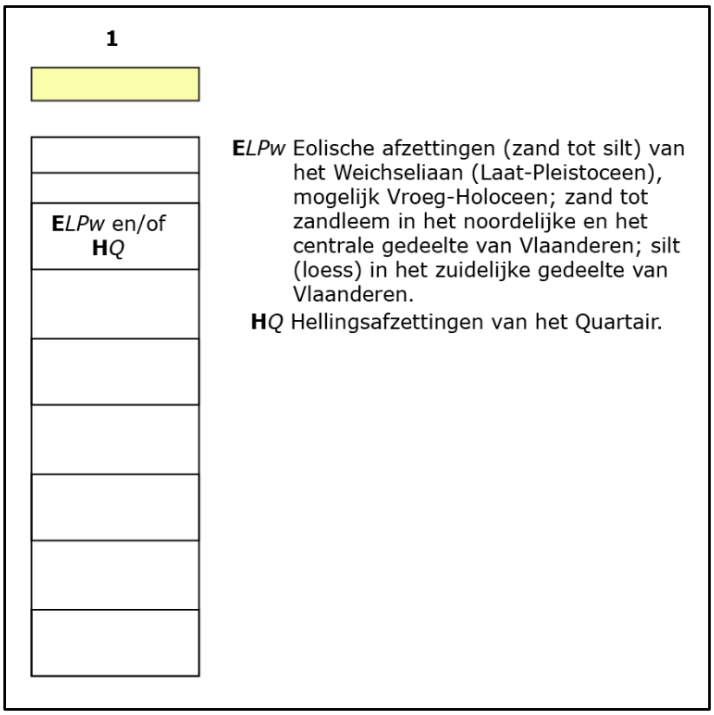
Figuur 22 Zicht op de Potentiële bodemerosiekaart (bron: geopunt.be).



Figuur 23 Uitsnede uit de Tertiair Geologische Kaart (bron: geopunt.be).



Figuur 24 Uitsnede uit de Quartair Geologische Kaart (bron: geopunt.be).



Figuur 25 Uitleg bij de Quartair Geologische Kaart (bron: geopunt.be).

3.1.2. Historisch kader[7]

De naam Sint-Pauwels wordt voor het eerst vermeld in 1236, naar aanleiding van de wijziging van de parochiegrens. Sint-Pauwels zou dan ook één van de latere parochiestichtingen in het Waasland zijn. Volgens Herman Van Der Wee zou de benaming van de wijk "Lickevelde" wijzen op een nederzetting van Germaanse oorsprong. Ook het toponiem "Ettinge" zou een gelijkaardige herkomst hebben. Volgens Van Der Wee wijst het deel "veld" op een open bewoning met verspreide boerderijen met een gemeenschappelijk grasland (of Ettinge) voor de dieren van de nederzetting. Gezien de overige beweringen van Van Der Wee dienen deze conclusies met een korrel zout genomen te worden. De oudste gekende vermelding van het toponiem Lijkveld zou alleszins stammen uit 1171.

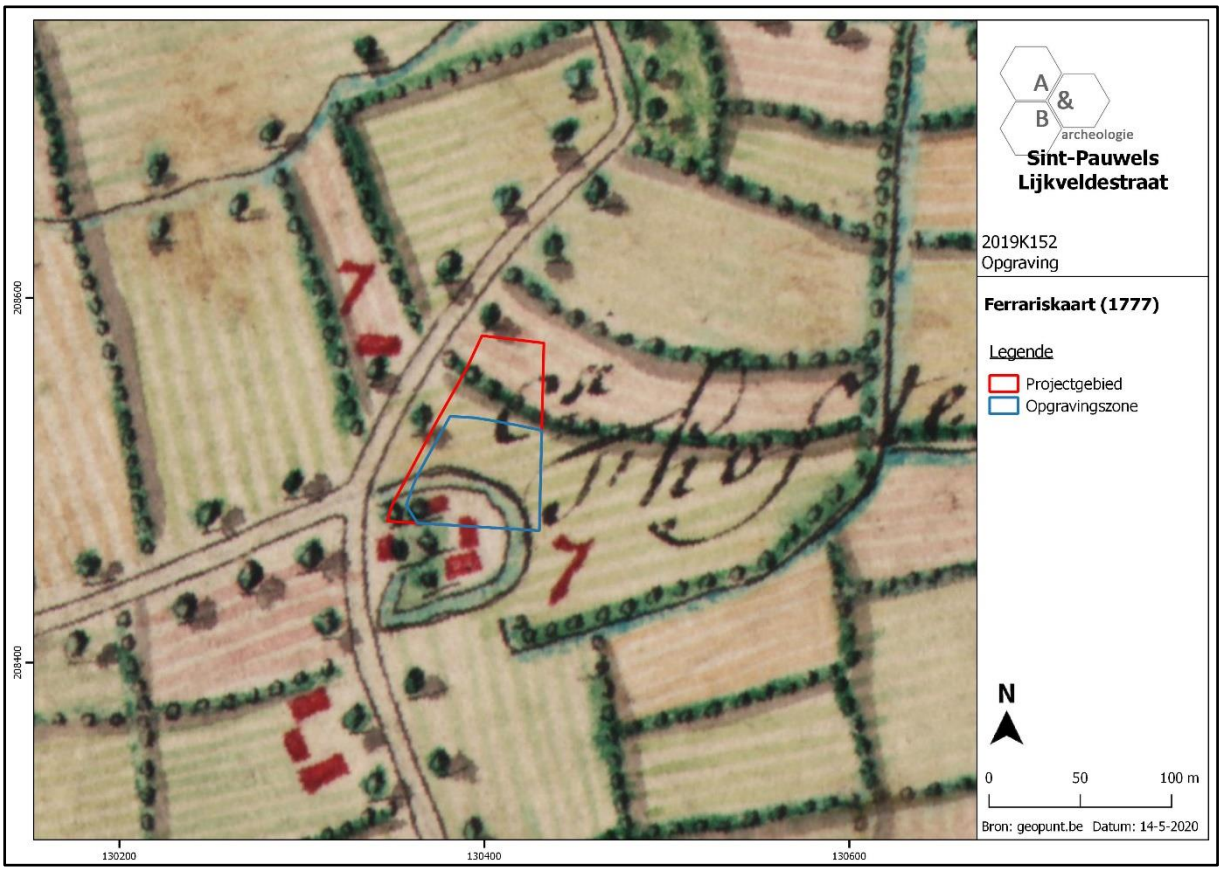
Het projectgebied bevindt zich ten noorden van het Hof te Voorde. Op deze plaats bevond zich de belangrijkste heerlijkheid van Sint-Pauwels met een kasteel met 9 torens, in 1263 gebouwd door Hector van den Voorde. In 1452 werd het verwoest door Hulstenaars. In 1511 werd het herbouwd met 4 torens door Boudewijn de Neve en in 1540 wordt het hersteld en verfraaid door Jan de Neve, griffier en hoofdschepen van het Land van Waas. Na lange tijd onbewoond te zijn geweest, waren in 1679 de wallen voor de helft gedempt en de gebouwen vervallen tot puin. Het bouwmateriaal werd onder meer herbruikt in het neerhof van Voorde, het Recollettenklooster te Sint-Niklaas en het kasteel Blauwendael te Waasmunster. In 1788 werden de puinen vervangen door een nederig gebouw.[8]

Figuur 26 Postkaart van het Hof te Voorde, ca. 1920. (bron: https://www.delcampe.net/nl/verzamelingen/postkaarten/belgie/sint-gillis-waas/

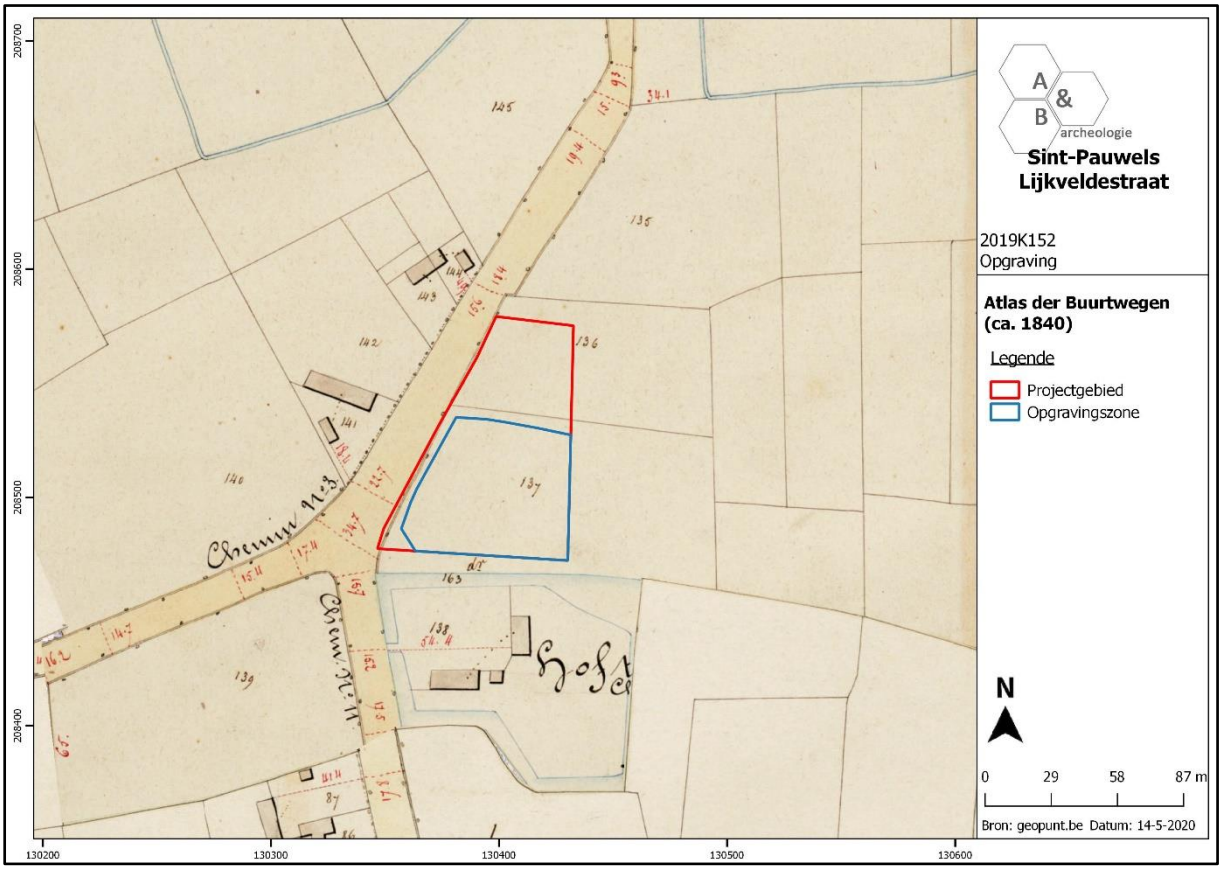
[7] https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/7659; Agentschap Onroerend Erfgoed, 2017a; Agentschap Onroerend Erfgoed, 2017b.

[8] Agentschap Onroerend Erfgoed 2020: Hof te Voorde [online] https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/14889 (Geraadpleegd op 15-05-2020)

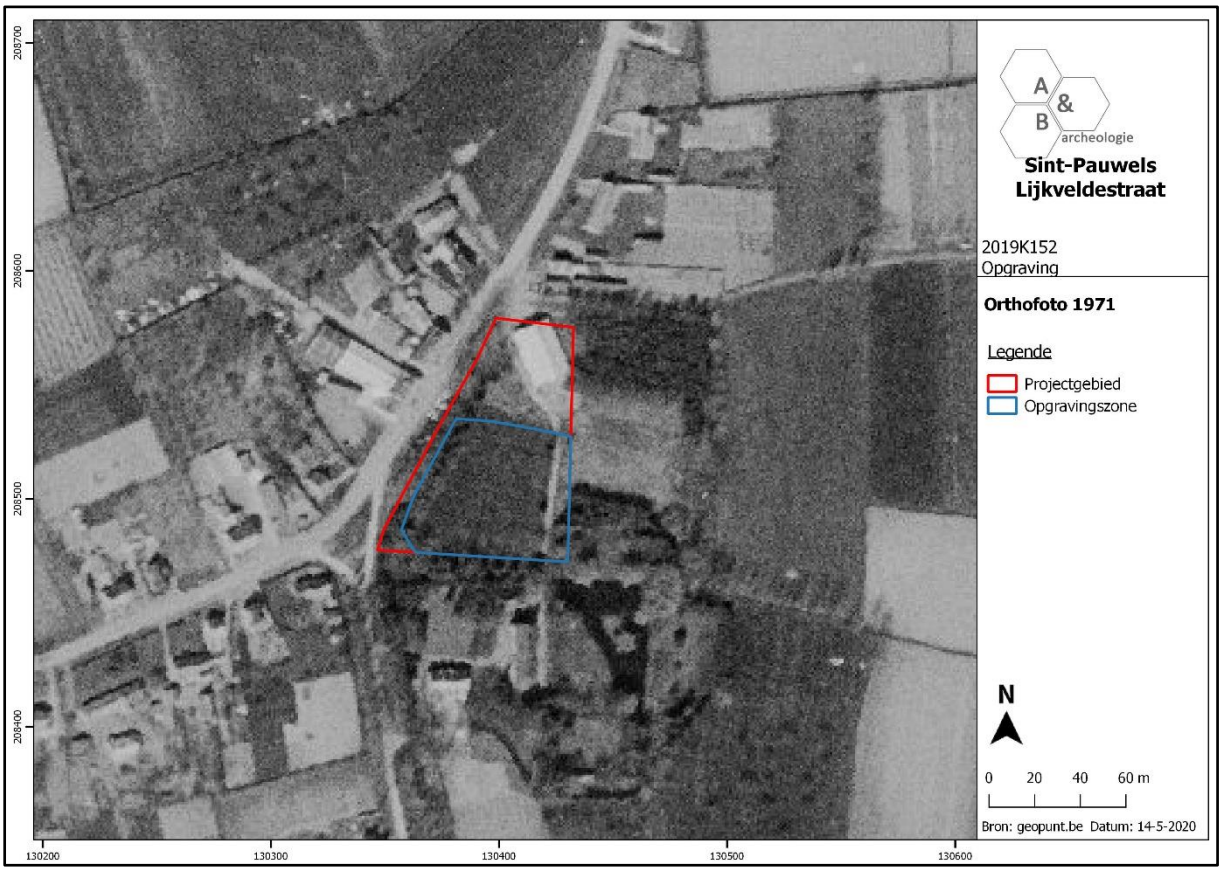
De oudst betrouwbare kaart die voor het plangebied kon geraadpleegd worden, is de Ferrariskaart uit ca. 1777. Daarop is te zien dat het huidige stratenpatroon dan reeds aanwezig was, de Lijkveldestraat en de Groenstraat worden reeds correct weergegeven. Het plangebied is onbebouwd en ingericht als landbouwgrond ten noorden van het Hof te Voorde. Op de daaropvolgende historische kaarten (Atlas der Buurtwegen; ca. 1841, Vandermaelenkaart; 1846-1854, Poppkaart; 1842-1879, verschillende topografische kaarten) blijft de invulling van het plangebied onveranderd. Het is ingedeeld in 2 quasi rechthoekige percelen, in het onderzoeksgebied dat geadviseerd werd voor een opgraving is geen perceelsgrens aanwezig. Op de topografische kaart van 1969 is voor het eerst de woning in het noordelijk deel van het projectgebied te zien. De bebouwing in de omgeving is in de loop van de 20ste eeuw sterk toegenomen. Langs de oostelijke grens loopt een noord zuid gerichte weg naar een uitsparing in de omwalling van het Hof te Voorde. Op de luchtfoto van 1979-1990 is deze weg verdwenen en is te zien dat het projectgebied langs de Lijkveldestraat omzoomd is met een bomenrij. Zowel langs de oostelijke en zuidelijke grens zijn een aantal bomen zichtbaar. Dit uitzicht blijft het plangebied behouden tot de start van het onderzoek. In het noordelijk deel was een woning aanwezig, het zuidelijk deel was in gebruik als paardenweide.



Figuur 27 Uitsnede uit de Ferrariskaart met aanduiding van het plangebied (bron: geopunt.be).



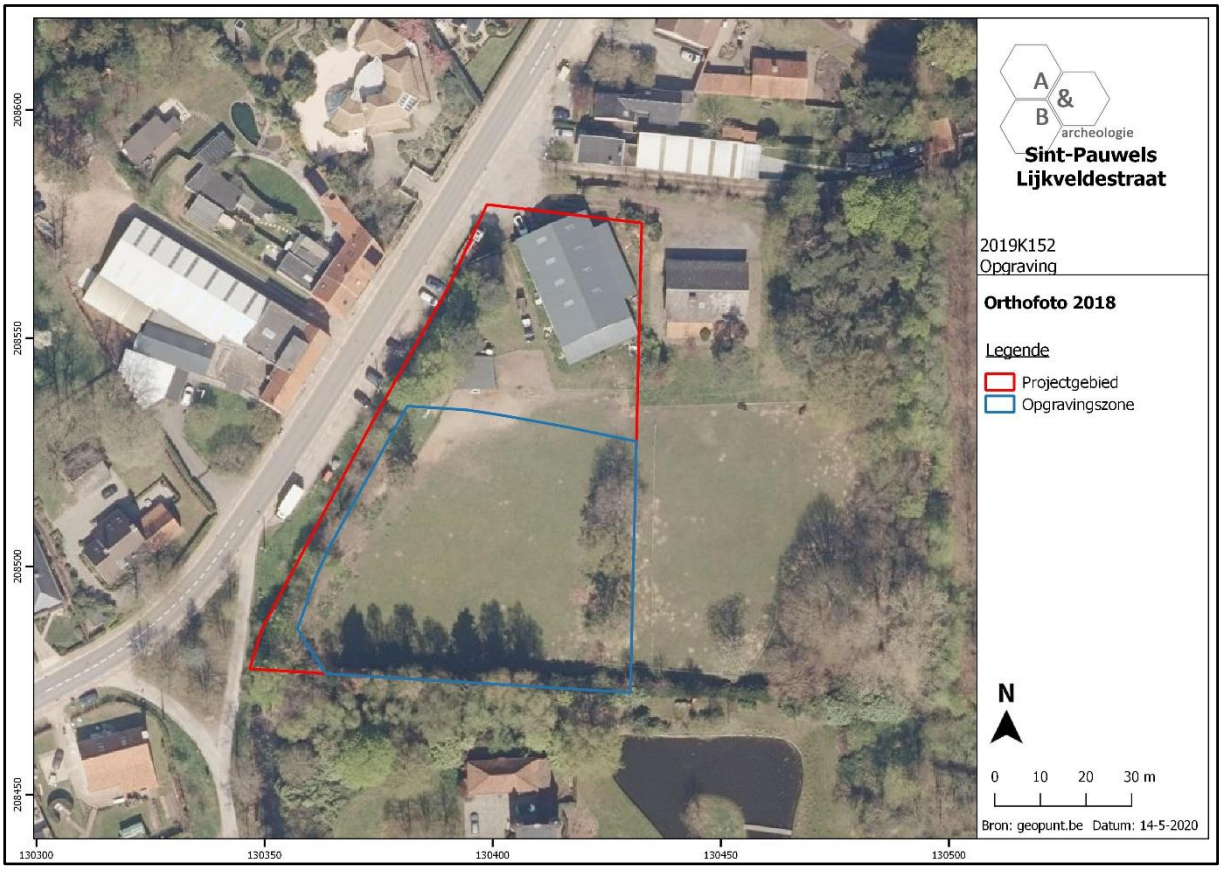
Figuur 28 Uitsnede uit de Atlas der Buurtwegen met aanduiding van het plangebied (bron: geopunt.be).



Figuur 29 Zicht op het plangebied op de luchtfoto van 1971 (bron: geopunt.be).

Figuur 30 Zicht op het plangebied op de luchtfoto van 1979-1990 (bron: geopunt.be).

Figuur 31 Zicht op het plangebied op de luchtfoto van 2000-2003 (bron: geopunt.be).



Figuur 32 Zicht op het plangebied op de luchtfoto van 2018 (bron: geopunt.be).

3.1.3. Archeologisch kader[9]

Op de Centrale Archeologische Inventaris zijn slechts een aantal indicatoren aangegeven in Sint-Pauwels en de directe omgeving van het plangebied. Het betreft voornamelijk veldprospecties, luchtfotografie en slechts weinig gravend onderzoek.

Zowel ten zuiden als ten westen van het plangebied, op een afstand van 1km en meer werden verschillende vondstconcentraties lithische artefacten aangetroffen door middel van veldprospecties (CAI 39618, 39623, 39663, 39665).

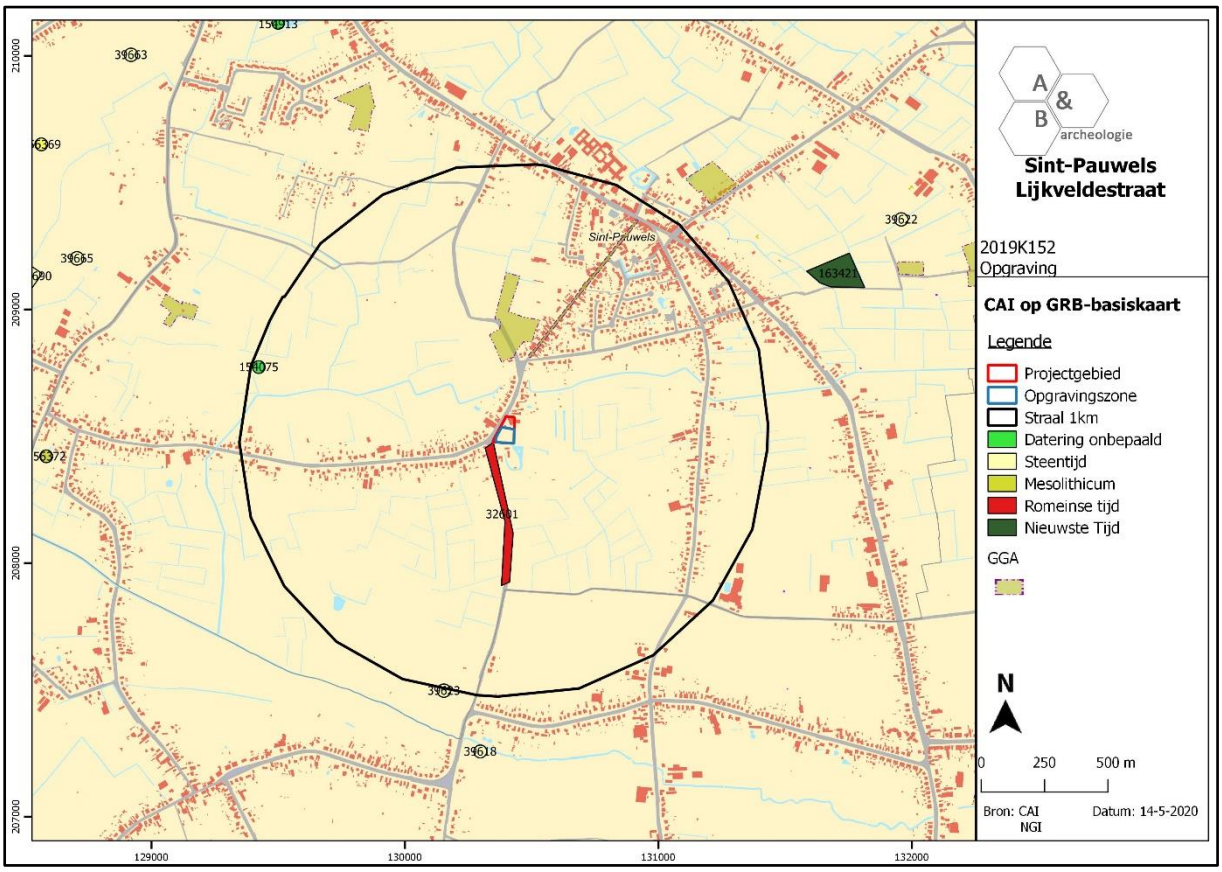
Ten westen en noordwesten van het plangebied werd door middel van luchtfotografie een circulaire structuur ontdekt (CAI 154075 en 154913). Vermoedelijk gaat het om grafheuvels uit de Metaaltijden.

Net ten zuiden van het plangebied bevindt zich de Groenstraat (CAI 32601), mogelijk kent deze een Romeinse oorsprong waarbij de weg de Gallo-Romeinse nederzetting van Kemzeke met de bewoningskern van Belsele verbond.

In de omgeving van het plangebied werd tot op het moment van schrijven weinig gravend onderzoek uitgevoerd. Net ten noorden van het plangebied, aan de Collemansstraat, werd in 2018 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd door All-Archeo BV. Hierbij werden enkele losse vondsten

[9] https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/7659.

(aardewerk) uit de volle en late middeleeuwen en paalkuilen, kuilen en greppels uit de nieuwe en nieuwste tijd aangetroffen. Er werd geen verdere opgraving geadviseerd.[10] Ook ter hoogte van CAI 163421 werd in 2012 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd door All-Archeo BV, ook hier werden enkel greppels, kuilen en paalkuilen uit de nieuwste tijd aangetroffen. Verder onderzoek werd niet geadviseerd.



Figuur 33 Uitsnede uit de Centrale Archeologische Inventaris (CAI) (bron: geopunt.be en CAI).

[10] https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/6591.

3.2. Stratigrafische opbouw

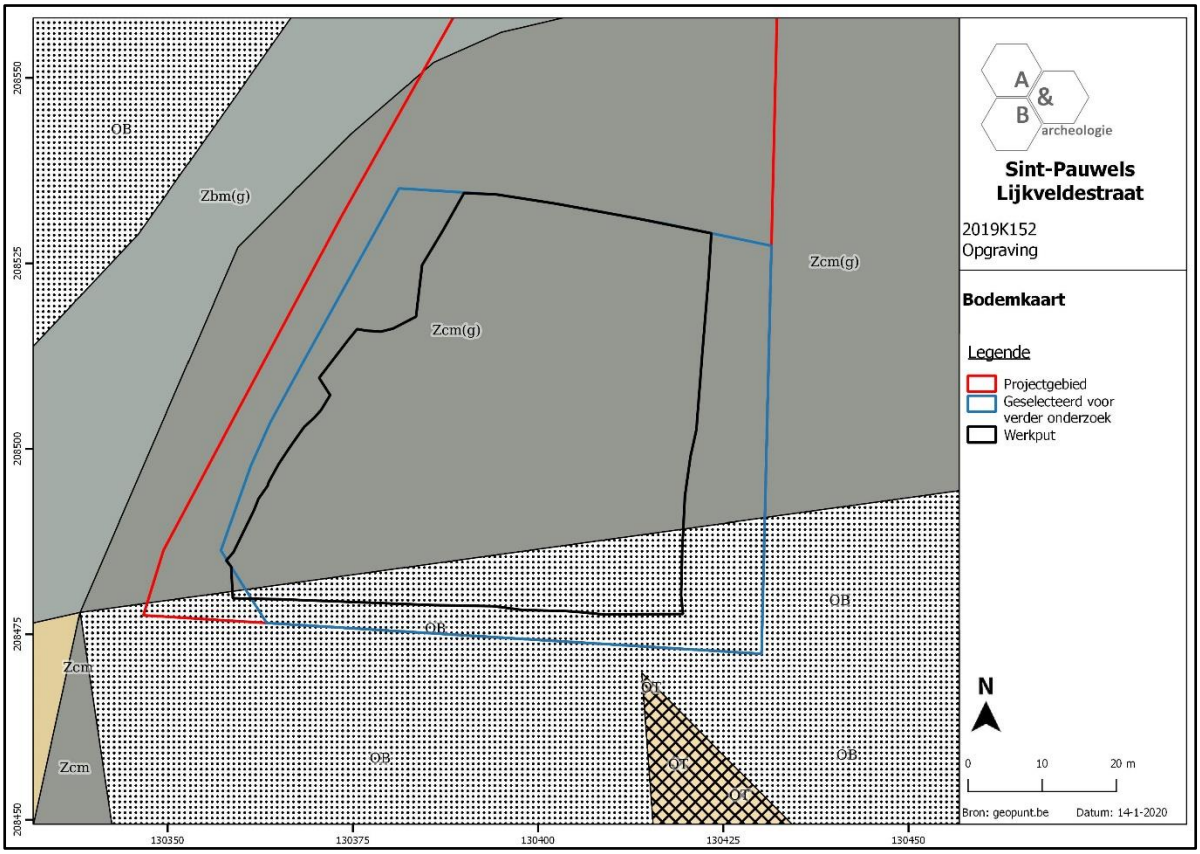
3.2.1. Bodemgenese

Binnen de opgravingszone worden 2 bodemtypes weergegeven, OB en Zcm(g). Deze laatste is een matig droge zandbodem met diepe antropogene humus A-horizont. Naargelang de kleur van de plaggen werden de bodems onderscheiden in bruine of grijze plaggen. Onder het plaggendek vindt men vaak overblijfselen van een verbrokkelde Podzol B. Roestverschijnselen komen voor tussen 60 en 90cm. De bodems zijn nooit overdreven nat zelfs niet tijdens het voorjaar, maar ze kunnen in de zomer aan watergebrek lijden. Tuinbouwgronden geven zeer goede resultaten eventueel mits beregening in de zomer. Het uiterst zuidelijke deel van de opgravingszone wordt weergegeven als OB, bebouwde zone. De aardkundige opbouw van de opgravingszone werd tijdens het onderzoek op het terrein vastgesteld door het aanleggen van 2 bodemprofielen. Profiel 1 bevindt zich in het zuidoosten van het terrein, profiel 2 in het westen.

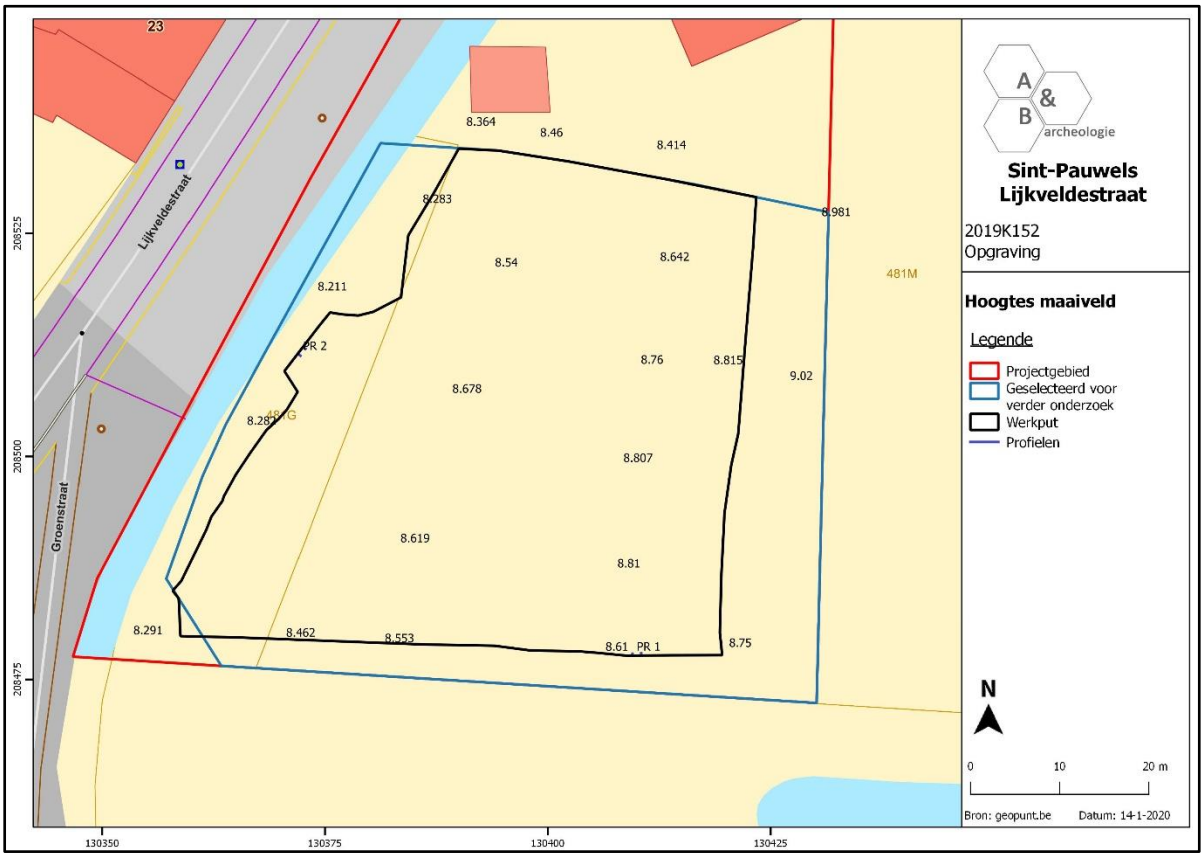
Over het grootste deel van het terrein was eenzelfde bodemopbouw aanwezig. Onder de donkerbruine A(p)1 en A(p)2-horizont bevond zich een zwak ontwikkelde podzolbodem op een diepte van ca. 50-60m onder het maaiveld. De podzolbodem bestond uit een zwarte zandige en organische A(h) horizont met hieronder een lichtgrijze E-horizont waaronder zich een donkerbruine Bh en Bir horizont bevond. De zandige donkergele C-horizont bevond zich op een diepte van ca. 80cm onder het maaiveld.

In de westelijke zijde van het terrein, naar de Lijkveldestraat toe was de podzolbodem minder goed bewaard en grotendeels mee opgenomen in de ploeglaag of afgegraven. Hier was enkel nog de onderste laag van de podzolbodem bewaard onder de donkerbruine ca. 40-50cm dikke A(p)-horizont.

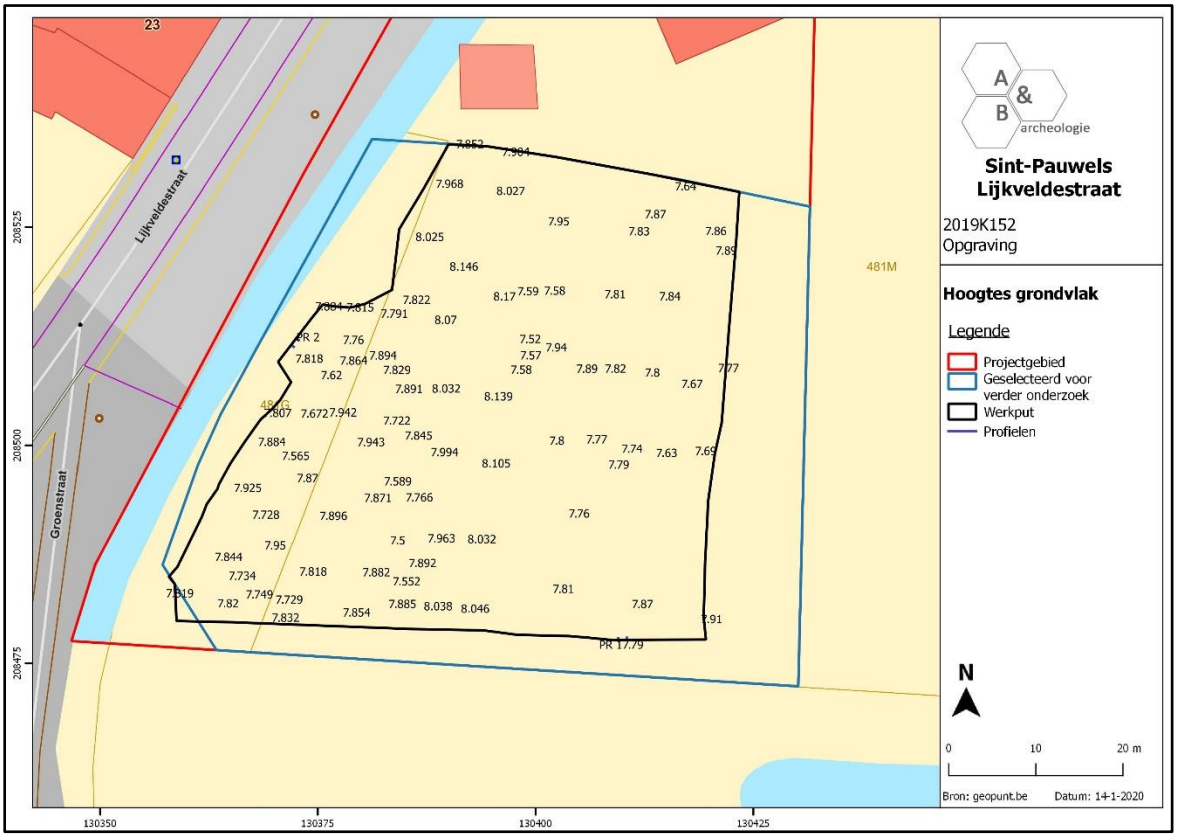
De hoogte van de opgravingszone op maaiveldniveau helt af van ca. +8,8m TAW naar +8,2m TAW richting de Lijkveldestraat. Dit is waarschijnlijk het gevolg van de invulling van het terrein als ‘bolle akker’ in de nieuwe tijden waarbij de grond van de randen van het terrein opgeworpen werd in het centrale deel van de akker. Dit verklaart tevens waarom de podzolbodem aan de westelijke rand grotendeels verdwenen is en mee opgenomen in de ploeglaag. De helling vertaalt zich niet naar het archeologisch niveau, dit is vrij vlak, de TAW hoogtes schommelen tussen +7,8m en +8m TAW. Het archeologisch niveau werd aangelegd op de contactzone van de E/B-horizont en C-horizont op een diepte van 50 tot 80cm onder het maaiveld. Op deze contactzone tekenden de archeologische sporen zich duidelijk af en indien nodig werd plaatselijk naar een tweede vlak verdiept.



Figuur 34 Uitsnede uit de bodemkaart (Figuur overgenomen van de bureaustudie; bron: DOV).



Figuur 35 Grondplan met TAW-hoogtes van het maaiveld en profielen.



Figuur 36 Grondplan met TAW-hoogtes van het archeologisch vlak en profielen.

Figuur 37 Profiel 1 in de noordwestelijke hoek.

Figuur 38 Profiel 2 in het westelijk deel van het terrein met een onthoofde podzol.

3.2.2. Bodembewaring

De bodem bleef relatief ongeroerd binnen de grenzen van de opgravingszone waardoor de archeologische sporen een gunstige bewaring kennen. Het projectgebied maakt deel uit van een 'bolle akker' waarbij grond van de randen van de akker gebruikt werd om deze centraal op te hogen. Hierdoor werd de originele bodem centraal bedekt met ca. 60cm wat de bewaring ten gunste kwam. Aan de randen van de akker is de originele bodemopbouw gedeeltelijk verdwenen en verploegd in de teelaarde.

3.2.3. Bodembewaring en bewaring archeologische site/artefacten

De bewaring van het archeologisch vlak en de archeologische sporen is algemeen goed te noemen. De hoogte van de opgravingszone op maaiveldniveau helt af van ca. +8,8m TAW naar +8,2m TAW richting de Lijkveldestraat. De helling vertaalt zich niet naar het archeologisch niveau, dit is vrij vlak, de TAW hoogtes schommelen tussen +7,8m en +8m TAW. Het archeologisch niveau werd aangelegd op de contactzone van de E/B-horizont en C-horizont op een diepte van 50 tot 80cm onder het maaiveld. Op deze contactzone tekenden de archeologische sporen zich duidelijk af en indien nodig werd plaatselijk naar een tweede vlak verdiept.

3.2.4. Referentiebodems op gekende archeologische sites[11]

Net ten noorden van het plangebied, aan de Collemansstraat, werd in 2018 een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd door All-Archeo BV. Hier werd op een deel van het terrein een vrij gelijkaardige bodemopbouw vastgesteld als in het onderzoeksgebied.

'In één profiel werd een bodemopbouw vastgesteld waarbij resten van een podzolbodem werden aangetroffen. Het gaat achtereenvolgens om een 50 cm dikke donkerbruine Aap-horizont, een 10 cm dikke donkere zwartbruine A-horizont, gevolgd door een gevlekte donkere zwartgrijze overgangslaag van de A- naar de E-horizont (A/E-horizont). Daaronder situeert zich een bruinrode B-horizont met sesquioxiden (Bs-horizont) van ca. 14 cm dik. Vervolgens vangt een gele C-horizont aan.'

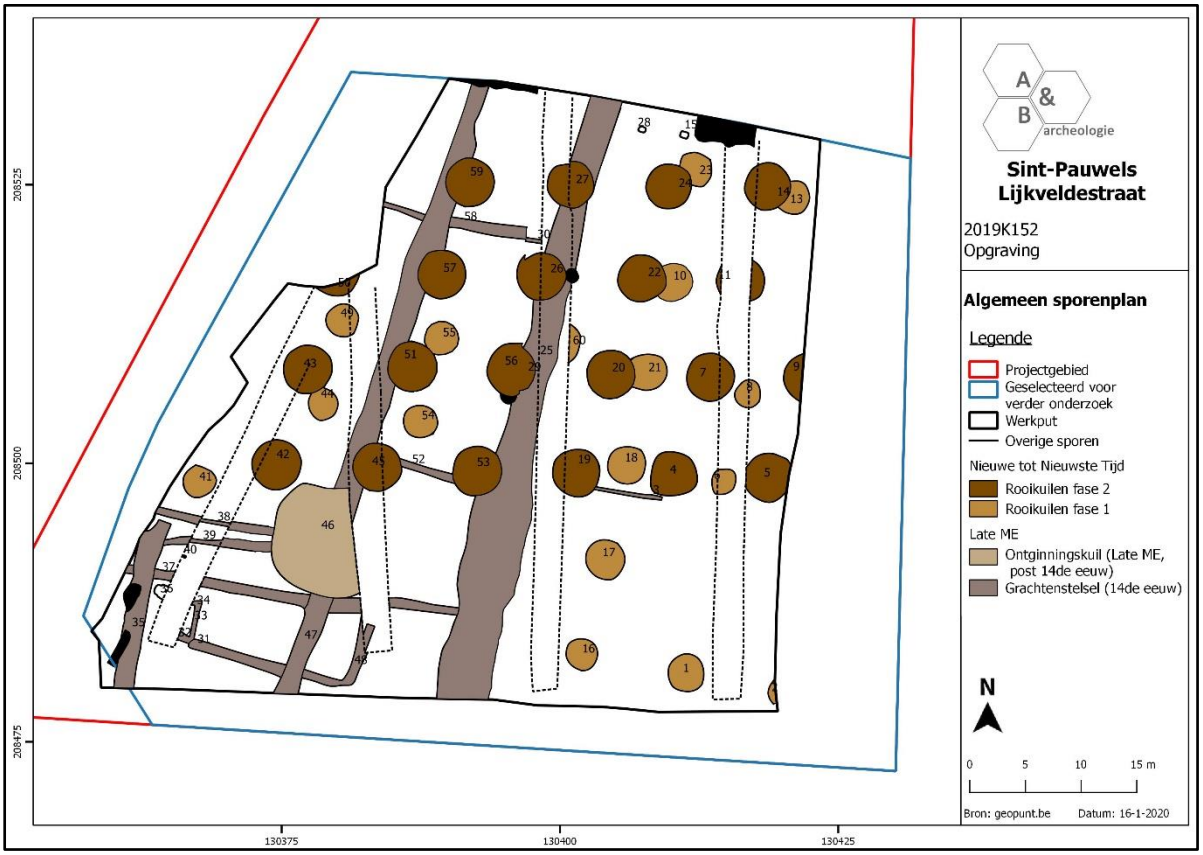
Figuur 39 profiel met gelijkaardige bodemopbouw van een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd door All-Archeo in de nabijgelegen Collemansstraat. (bron: https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/6591).

[11] https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/6591

3.3. Beschrijving van de archeologische site

3.3.1. Inleiding

Tijdens het onderzoek werden 60 spoornummers uitgedeeld aan grondsporen. Recente verstoringen werden opgetekend als verstoorde zones. De oudste sporen maken deel uit van een greppel- en grachtensysteem uit de late middeleeuwen. Op basis van het aardewerk kunnen ze allen in de (1ste helft van de) 14de eeuw gedateerd worden, een onderlinge fasering kan niet onderscheiden worden. Een ontginningskuil kan op basis van aflijning en vulling ook in de late middeleeuwen gedateerd worden en is jonger dan het greppel- en grachtensysteem. Vermoedelijk hoort deze thuis in de 14de-15de eeuw, maar de kuil kan door het ontbreken van dateerbaar materiaal niet exacter gedateerd worden. Zowel het greppel- en grachtensysteem als de ontginningskuil zijn te linken aan het nabijgelegen Hof te Voorde. De jongste sporen horen toe aan een systeem van rooikuilen uit de Nieuwe tot Nieuwste tijd waarin 2 fasen onderscheiden kunnen worden. Daarnaast werden nog 4 grondsporen aangetroffen, waarvan 2 natuurlijke sporen S15 en S28. Spoor 36 is een kuil en S40 is een vierkant paalspoortje beide met een onbepaalde datering. Gezien hun beperkte archeologische waarde worden deze twee sporen niet verder besproken.



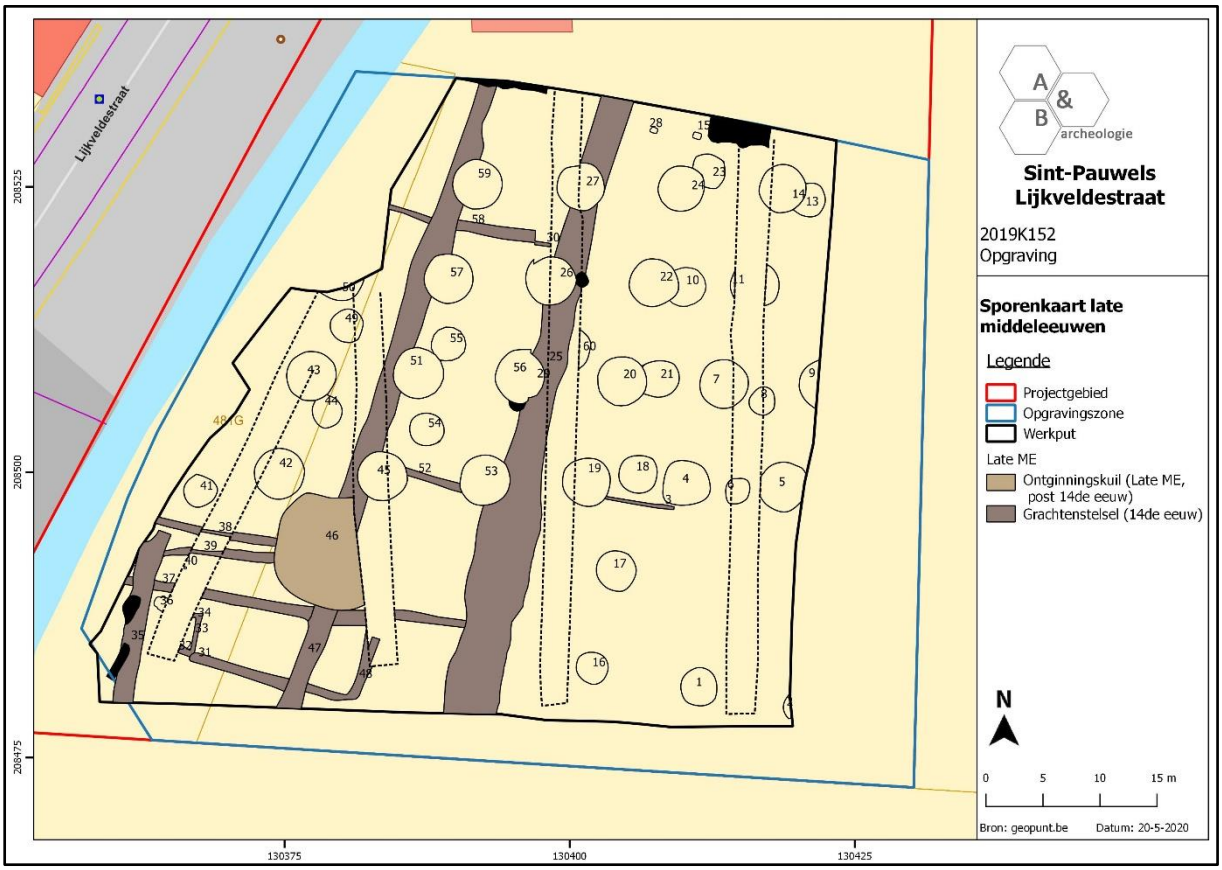
Figuur 40 Algemeen grondplan met fasering.

Figuur 41 Overzicht van WP1 in het noorden van het terrein. De rooikuilen zijn zeer duidelijk zichtbaar in het grondvlak.

Figuur 42 Overzicht van het zuidelijk deel van WP 2. Links is een deel van het greppel- en grachtensysteem zichtbaar, rechts de ontginningskuil.

3.3.1. Een greppel- en grachtensysteem uit de late middeleeuwen (14de eeuw)

De oudste bewoningsfase van de site kan in de late middeleeuwen worden geplaatst. In deze periode bevinden zich binnen de grenzen van de opgravingszone een greppel- en grachtensysteem dat vermoedelijk gelinkt kan worden aan het Hof te Voorde. In de zuidwestelijke hoek word dit systeem doorsneden door een ontginningskuil uit dezelfde periode die mogelijk te linken is aan een herstellings- of verbouwingsfase van het Hof te Voorde. Effectieve bewoningssporen (bv. een hoofdgebouw of bijgebouwen) waren niet aanwezig op het terrein. Het greppel- en grachtensysteem loopt vermoedelijk nog door ten zuiden van het plangebied, richting het Hof te Voorde.



Figuur 43 Gefaseerd grondplan met aanduiding van de laatmiddeleeuwse sporen.

Het greppel- en grachtensysteem concentreert zich in het westelijk deel van het terrein. Het bestaat uit drie N-NO Z-ZW vrij evenwijdig georiënteerde grachten met een breedte van 1,8 tot 4,5m: S25, 35 en 47. S25 is de meest oostelijke gracht en is ca. 4,5m breed. In doorsnede is deze ca. 1,4m diep V-vormig uitgegraven. De oudste vulling bestaat uit een vermengd pakket verspitte C-horizont en podzolrestant. Hierboven bevindt zich een organische zwarte laag van de periode dat de gracht in gebruik was. De laag hierboven is mogelijk een restant van een wal die zich langs de oostelijke zijde van de gracht bevond en in de gracht gedumpt is na opgave. Hierboven is opnieuw een zwarte organische laag aanwezig. Tenslotte is de gracht gedempt met een pakket verspitte C-horizont. In L1 werden twee wandfragmenten grijs aardewerk en één wandfragment rood geglazuurd aardewerk of lokaal hoogversierd aardewerk aangetroffen. In L2 en 3 zijn twee fragmenten grijs aardewerk waaronder een bodemfragment op standvinnen aan het licht gekomen. In L3 werden twee wandfragmenten rood geglazuurd aardewerk aangetroffen, waarvan één secundair verbrand. L6 bevatte één wandfragment rood geglazuurd aardewerk. Van deze gracht werden drie pollenstalen genomen die de volledige sequentie omvatten. Daarnaast werden ook grondstalen in functie van macrorestenonderzoek genomen van lagen 3, 4 en 5, zijnde de zwarte organische lagen en het mogelijk walrestant. Van L4 werd een houtskoolstaal genomen.

Gracht S47 is ca. 2,5m breed en 80cm tot 1m diep uitgegraven. Op deze gracht werden drie coupes gezet, CP1 in het noordelijk deel en CP2 en CP3 in het zuidelijk deel. In CP1 bestaat de oudste vulling uit een laag verspitte C-horizont vermengd met podzolrestant. Hierboven bevindt zich een zwart organisch pakket daterend uit de periode dat de gracht in gebruik was. Tenslotte is ze gedempt met een donkerbruin pakket. In CP2 en 3, deze het dichtst bij het Hof te Voorde ontbreekt het zwart organisch pakket en toont de doorsnede naar buiten uitgegraven wanden. Mogelijk wijst dit erop dat de grachten nabij het Hof te Voorde beter onderhouden en frequenter schoongemaakt werden. In de vulling werd een vrij volledig recipiënt in aardewerk aangetroffen. Het betreft een kan (type De Groote L130C) die mogelijk ook gebruikt werd als kookkan gezien de beroeting langs de buitenzijde, te dateren tussen ca. 1325-1400. Daarnaast werden in L1 nog 12 fragmenten grijs aardewerk, waaronder een bodem op standvinnen, een oorfragment van een kan, een wandfragment met doorboring en een randfragment van een teil (type De Groote L57) en een bodemfragment van een kan op een standring aangetroffen. Ook dit bodemfragment is beroet langs de buitenzijde wat een (tweede) functie als kookkan doet vermoeden. Tenslotte werd tijdens de coupe op S46 die de gracht oversnijdt nog een wandfragment hoogversierd aardewerk aangetroffen in één van de oudste lagen. Ook van de gracht werden enkele stalen voor natuurwetenschappelijk onderzoek genomen. Er werden twee pollenbakken geplaatst die de volledige sequentie omvatten, daarnaast werden grondstalen in functie van macrorestenonderzoek genomen van lagen 2, 3 en 4.

S35 is ca. 1,8m breed en 75cm diep uitgegraven. In doorsnede is de gracht langs de westelijke zijde licht schuin uitgegraven, langs de oostelijke zijde vrij schuin, met een platte bodem. De oudste vulling is een vermengd pakket verspitte C-horizont en podzol. Daarna is de gracht gedempt met een heterogeen licht tot donkerbruin pakket. Ook hier is geen organische laag aanwezig van de periode dat de gracht in gebruik was. In deze gracht werd slechts één wandfragment grijs aardewerk aangetroffen in L1.

Figuur 44 Gracht S25 in grondvlak.

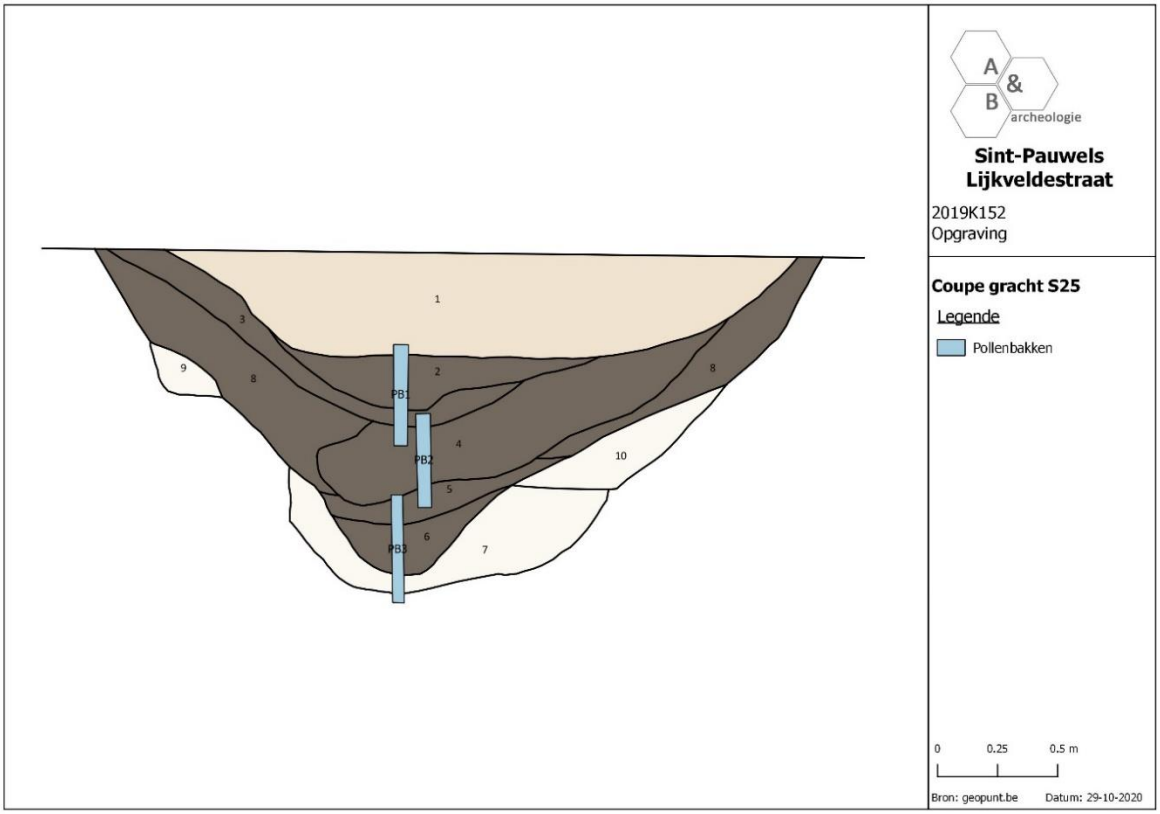
Figuur 45 Doorsnede van gracht S25.

Figuur 46 S47 in grondvlak.

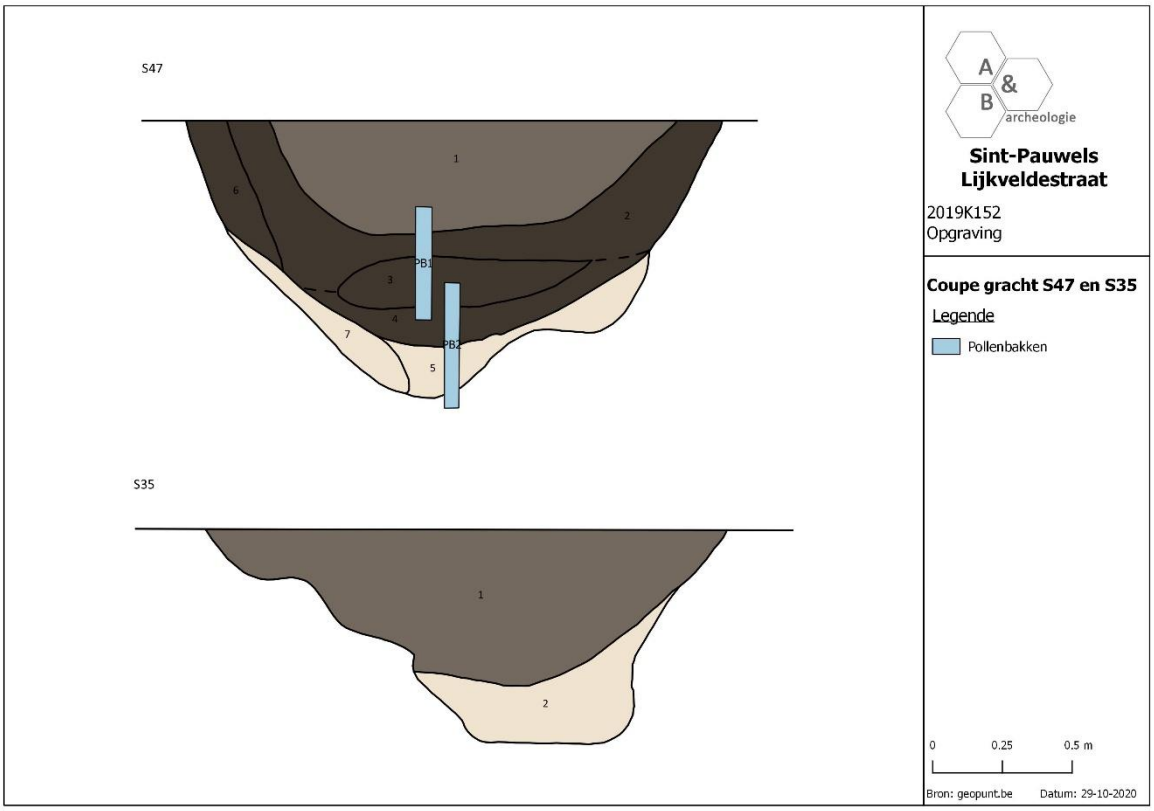
Figuur 47 S47 in doorsnede (CP1).

Figuur 48 Doorsnede van S47 (CP2) en S31.

Figuur 49 Doorsnede van S35.



Figuur 50 Grafische weergave van de doorsnede van gracht S25.



Figuur 51 Grafische weergave van de doorsnedes van grachten S47 en S35.

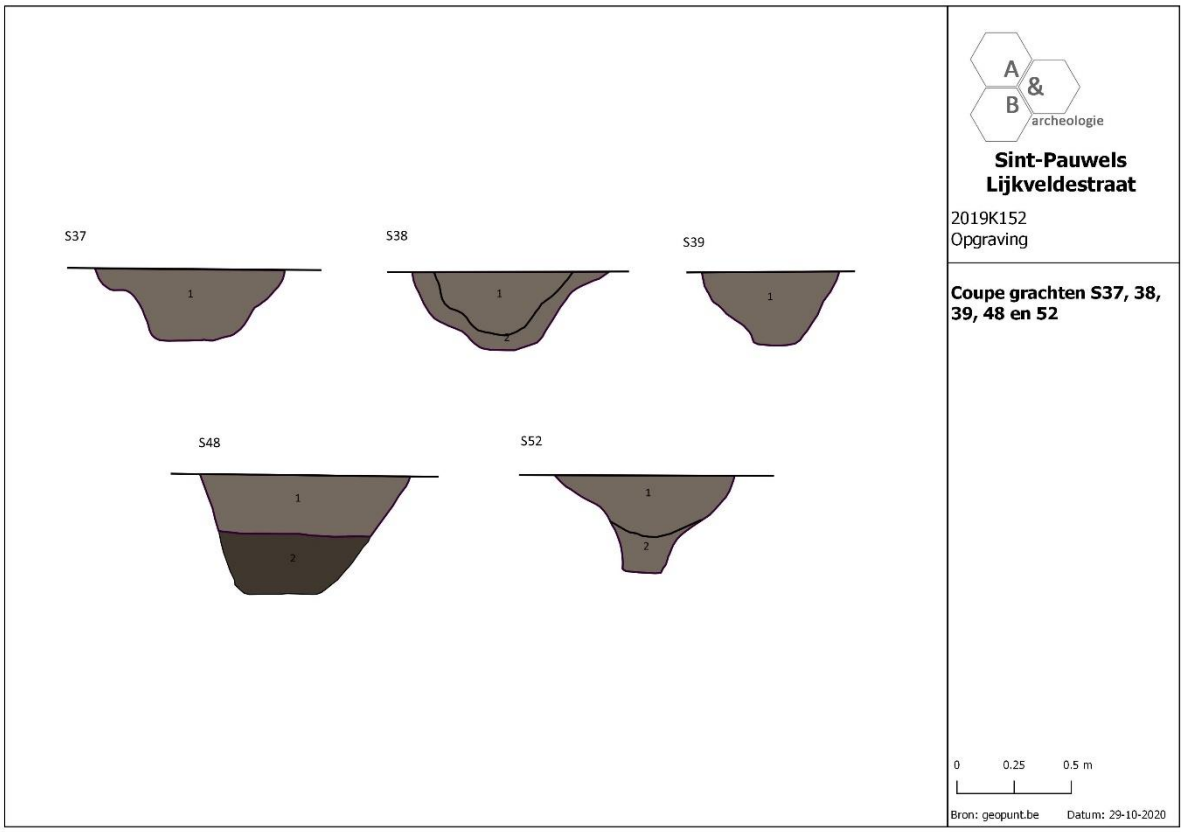
Tussen deze grachten bevonden zich meerdere kleinere ondiepere WNW-OZO georiënteerde greppeltjes: S30/58, S3, S52, S38, S39, S37, S32/33/34 en S31/48. S30/58, S3, S32/33/34 en S31 waren slechts enkele centimeters diep uitgegraven. De andere greppels waren iets dieper uitgegraven. Van S31 en 52 werd een houtskoolstaal genomen. S52 was ca. 40cm diep met licht schuine wanden en een vlakke bodem uitgegraven. S37, S38 en S39 vertonen in doorsnede licht schuine wanden met een vlakke bodem. S37 is ca. 30cm diep uitgegraven, S38 en S39 ca. 35cm. Ze hebben alle eenzelfde donkergrijze zwarte vulling. S48 is ca. 80cm diep uitgegraven met licht schuine wanden, een vlakke bodem en twee opvullingsfasen. De oudste vulling bestaat uit een vrij homogene donkergrijs zwarte laag, hierboven bevindt zich een donkerbruingrijze laag.

In S30/58 werden 9 fragmenten vroegrood aardewerk of licht oxiderend gebakken grijs aardewerk en één wandfragment grijs aardewerk aangetroffen. De 9 fragmenten zijn afkomstig van een teil (type De Groote L57) en zijn te dateren tussen 1300-1375 n.C. In S52, L1 werd meer aardewerk aangetroffen, waaronder een vrijwel volledige kan in grijs aardewerk type De Groote L131. Daarnaast werden nog 13 fragmenten grijs aardewerk waaronder een randfragment van een teil aangetroffen. In de greppel bevonden zich nog drie fragmenten vroegrood aardewerk waaronder een doorboord bodemfragment met beroeting langs de buitenzijde en overblijfsel van aangebrand residu langs de binnenzijde en twee wandfragmenten Langerwehe steengoed. Op het doorboord bodemfragment met overblijfsel van residu werd een residuanalyse uitgevoerd. In greppel S37 werden in laag 1 vijf wandfragmenten grijs aardewerk en één oorfragment afkomstig van een kan in vroegrood aardewerk aangetroffen. In laag 3 werd één wandfragment grijs aardewerk en één wandfragment Langerwehe steengoed aangetroffen. Greppel S32, S38 en S48 bevatten elk één wandfragment grijs aardewerk. In S33 werden tijdens de aanleg van het vlak vier fragmenten grijs aardewerk, waaronder een randfragment van een kom (type De Groote L108) aangetroffen. Deze dateert de greppel in 1300-1400 n.C. Tijdens het uithalen van S33 werden 41 fragmenten grijs aardewerk aangetroffen, waarbij verscheidene afkomstig zijn van een kogelpotje met kleine inhoud en simpele ietwat uitstaande rand. In greppel S31 werden 29 fragmenten grijs aardewerk, waaronder twee bodemfragmenten op standvinnen en fragmenten van een kogelpotje met een simpele rand en kleine inhoud; drie fragmenten vroegrood aardewerk, waaronder een bodemfragment van een kan(?) met platte bodem en een randfragment van een voorraadpot type De Groote L42 (1300-1400 n.C.) en één wandfragment lokaal hoogversierd aardewerk aangetroffen.

Figuur 52 S33 in doorsnede.

Figuur 53 S52 in doorsnede.

Figuur 54 S48 in doorsnede.



Figuur 55 Grafische weergave van de doorsnedes van grachten S37, 38, 39, 48 en 52.

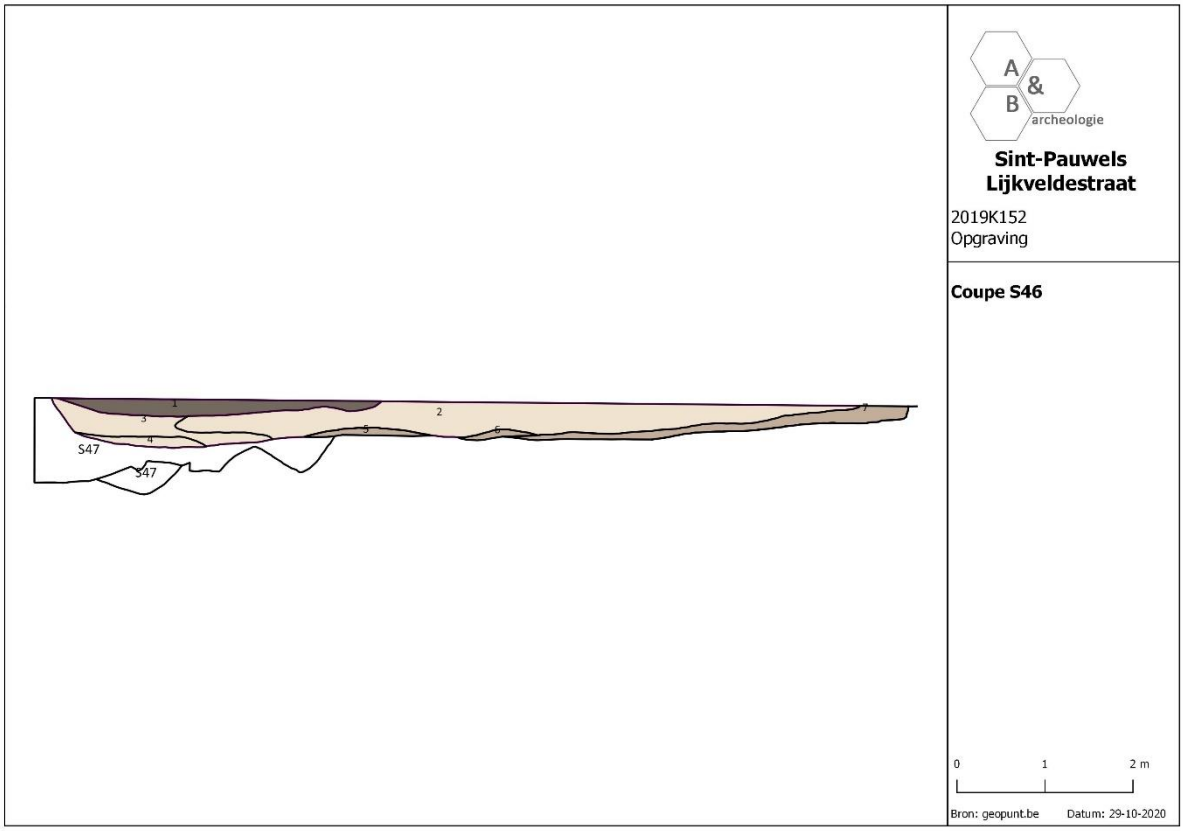
3.3.1. Een ontginningskuil uit de late middeleeuwen (14de - 15de eeuw)

Deze omvangrijke kuil S46 bevindt zich in de zuidwestelijke hoek van het terrein en doorsnijdt verschillende greppels en grachten van het laatmiddeleeuwse greppel- en grachtensysteem. De kuil meet ca. 10 op 10m en heeft een ronde vorm. De noordzijde is licht schuin uitgegraven en gaat over in een vlakke bodem, de zuidelijke zijde heeft een eerder licht schuine tot rechte wand. De oudste vulling heeft een donkerbruingrijze kleur en bevat spikkels tot vrij grote brokken verbrande en onverbrande leem en spikkels tot brokken houtskool. Hierboven bevindt een vrij steriel lichtbruingrijs pakket. Ter hoogte van gracht S47 is deze laag vermengd met grachtvulling. De vulling wijst erop dat deze kuil vrij snel na de uitgraving opnieuw is opgevuld. Dit en de aanwezigheid van verbrande en onverbrande leem wijst op een mogelijke functie als ontginningskuil bij de heropbouw of verbouwing van het Hof te Voorde. In de bovenste vulling werden drie fragmenten grijs aardewerk aangetroffen, waaronder een randfragment van een teil (type De Groote L57). Deze vulling bevatte ook vrij veel baksteenfragmenten, waarvan twee volledige exemplaren konden ingezameld worden.

Figuur 56 Overzichtsfoto van WP2. Centraal is ontginningskuil S46 te zien.

Figuur 57 Doorsnede van ontginningskuil S46.

Figuur 58 Detailfoto van de gelaagdheid van ontginningskuil S46.



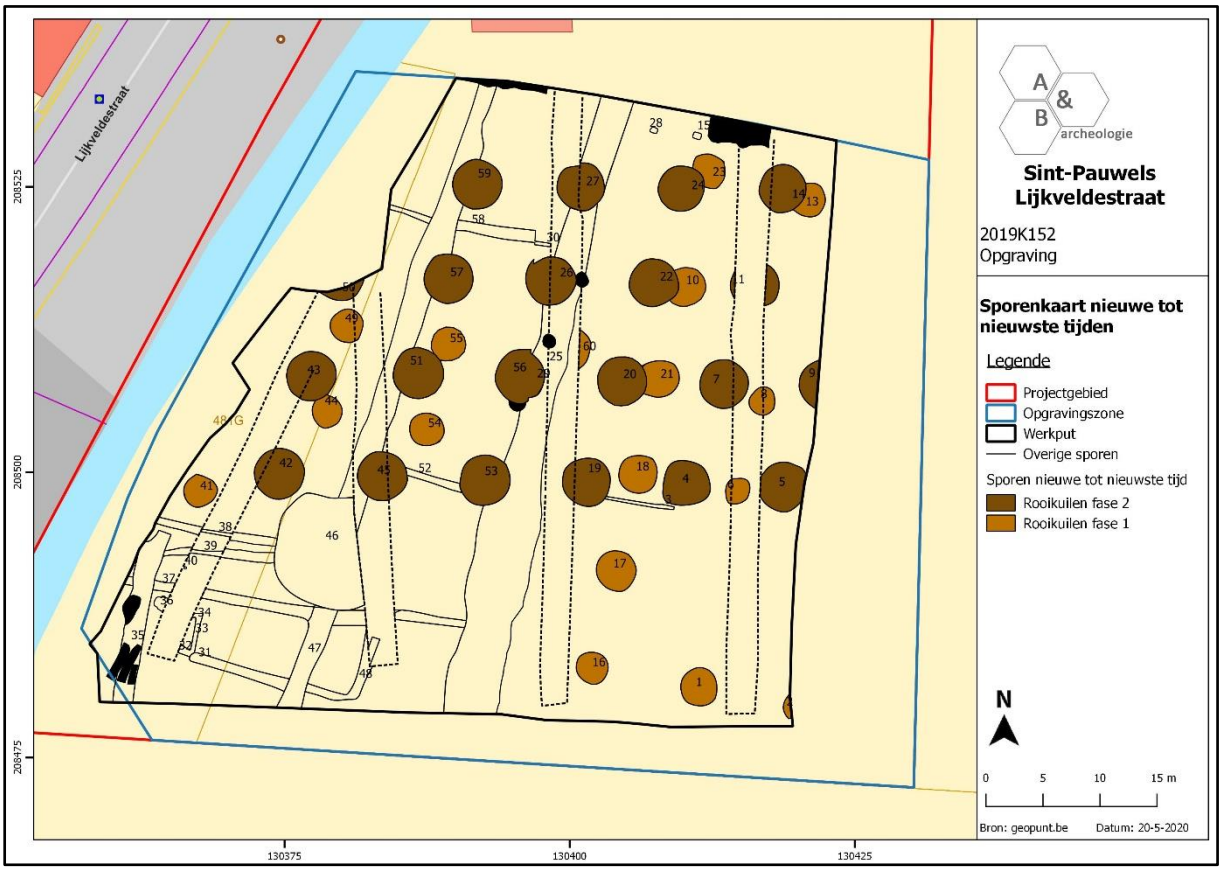
Figuur 59 Grafische weergave van de doorsnede van kuil S46.

3.3.1. Rooikuilen uit de Nieuwe of Nieuwste Tijd, fase 1 (19de - 20ste eeuw)

Na de laatmiddeleeuwse occupatie lijkt de site te worden verlaten tot er in recentere periodes een bos/boomgaard wordt aangeplant en nadien gerooid. Een 2-fasig systeem van rooikuilen kan hieraan toegeschreven worden.

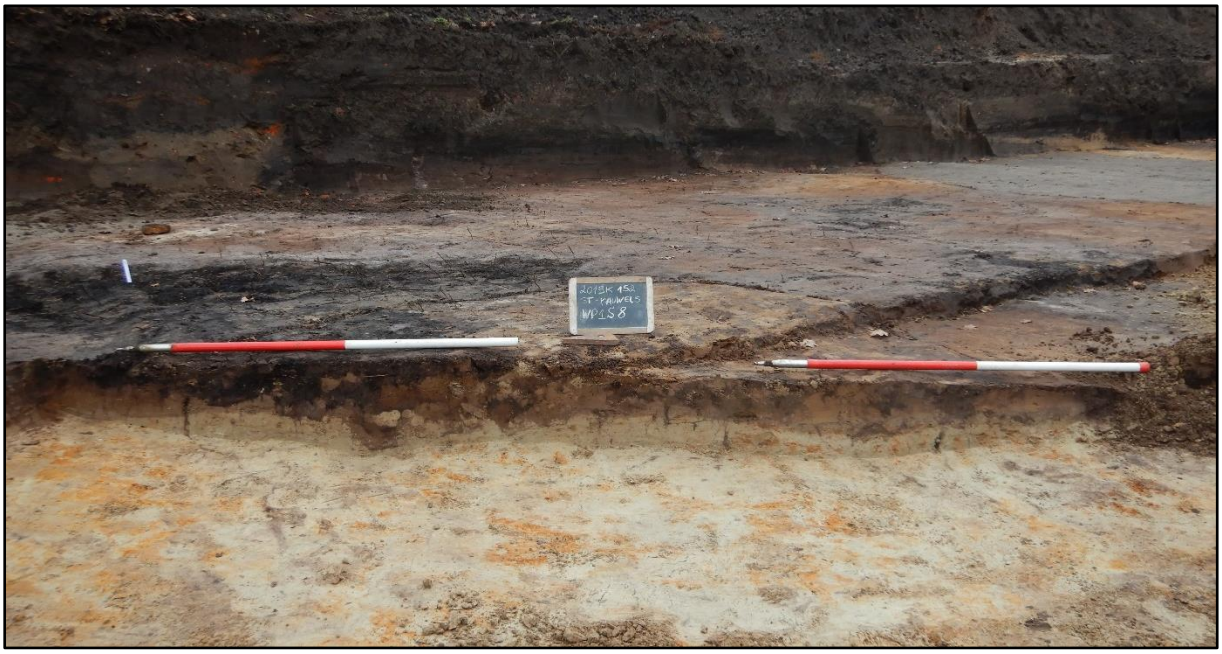
De rooikuilen die tot deze fase horen betreffen sporen: 1, 2, 6, 8,10, 13, 16, 17, 18, 21, 23, 41, 44, 49, 54, 55 en 60. Ze behoren toe aan een bos of boomgaard die bestond uit minstens 6 parallelle NO-ZW gerichte bomenrijen. De kuilen zijn uitgegraven tot op worteldiepte, net boven of net in de C-horizont, en zijn slechts 20cm diep. De aflijning is iets vager dan de rooikuilen van fase 2, de vulling bestaat uit verspitte C-horizont en podzolbodem. De kuilen zijn pas zichtbaar net onder de teelaarde. Vermoedelijk kunnen ze gedateerd worden in de 19de tot 20ste eeuw en maken ze deel uit van een systematisch aangelegd bos of boomgaard horend bij het Hof te Voorde gezien op historische kaarten in de omgeving geen tot weinig andere bebouwing aanwezig is. Na lang onbewoond te zijn, werd het Hof in 1788 vervangen door een kleiner gebouw. De rooikuilen dateren dus in ieder geval van na deze periode van leegstand.

In de rooikuilen werd enkel vermoedelijk verspit materiaal aangetroffen. In S41 werd één wandfragment grijs aardewerk en één wandfragment vroegrood aardewerk aangetroffen. In S55 werden twee fragmenten grijs aardewerk aangetroffen.



Figuur 60 Gefaseerd grondplan met aanduiding van de postmiddeleeuwse sporen.

Figuur 61 S18 in grondvlak.

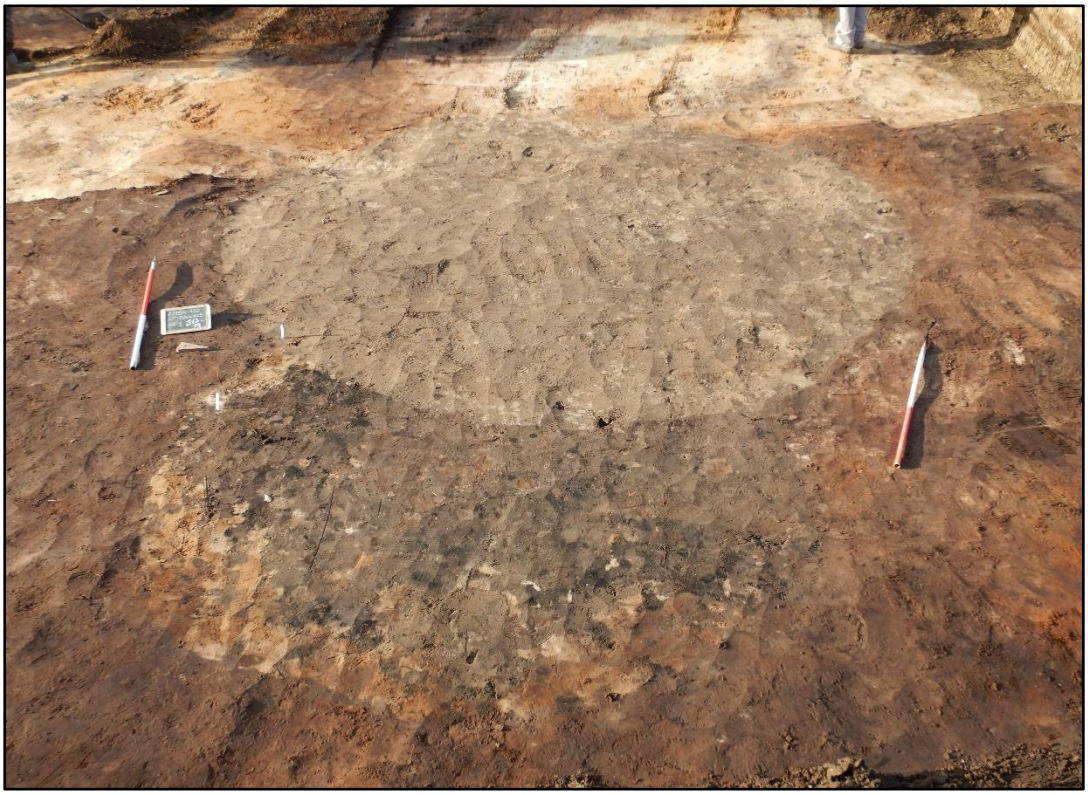


Figuur 62 S8 in doorsnede.

3.3.2. Rooikuilen uit de Nieuwe of Nieuwste Tijd, fase 2 (19de - 20ste eeuw)

De rooikuilen uit de 2de fase maken deel uit van een systematisch aangelegd bos of boomgaard in een systeem met eenzelfde oriëntatie als deze van fase 1 en bestaat uit 6 minstens rijen. Sporen 4, 5, 7, 9, 11, 14, 19, 20, 22, 24, 27, 42, 43, 45, 50, 51, 53, 29/56, 26, 57 en 59 maken deel uit van deze fase. De rijen zijn iets naar het westen/oosten opgeschoven ten opzichte van fase 1. Sommige rooikuilen van deze fase oversnijden de rooikuilen van fase 1. Deze kuilen zijn iets groter dan deze van fase 1 en hebben een diameter van ca. 4m. Ook deze zijn zichtbaar net onder de teelaarde en zijn opgevuld met een donkerbruine vulling. Ze zijn uitgegraven tot op de C-horizont en zijn slechts 20cm diep.

Ook in deze sporen werd voornamelijk verspit materiaal aangetroffen. In S20 werd een groen geglazuurde kacheltegel aangetroffen. In S56 werd één bodemfragment op standvinnen van roodgeglazuurd aardewerk aangetroffen, samen met verschillende metalen objecten: een koperen beslag, een fragment lood en een loden musketkogel.



Figuur 63 S10 en S22 in grondvlak met duidelijke oversnijding en fasering.

Figuur 64 S23 (fase 1) en 24 (fase 2) in grondvlak.

Figuur 65 S23 (fase 1)en 24 (fase 2) in doorsnede.

Figuur 66 S4 in doorsnede.

3.4. Culturele en natuurwetenschappelijke vondsten

In totaal werden 79 inventarisnummers uitgedeeld aan vondsten aangetroffen tijdens het archeologisch onderzoek, waarvan 11 tijdens het proefsleuvenonderzoek en 68 bij de opgraving. Het vondstmateriaal kan onderverdeeld worden in aardewerk, bouwkeramiek en metaal.

Een gedetailleerd overzicht van het vondstmateriaal is terug te vinden in de vondstenlijst in bijlage. Hierbij werden ook de vondsten aangetroffen tijdens het vooronderzoek opgenomen (inv. PS). De vondsten van de opgraving dragen de inventarisnummers 1-68.

Daarnaast werden 14 inventarisnummers uitgedeeld aan stalen voor natuurwetenschappelijk onderzoek. Het betreft 6 grondstalen voor macrorestenonderzoek, 5 pollenstalen voor pollenonderzoek en 3 houtskoolstalen voor C14 datering. In gracht S52 werd een bodemfragment in vroegrood aardewerk met aangebrand residu langs de binnenzijde aangetroffen. Mogelijk gaat het om aangebrande voedselresten, residuanalyse kan mogelijk een licht werpen op het voedselpatroon van de inwoners van het Hof te Voorde.

3.4.1. Aardewerk[12]

De grootste groep van het aangetroffen vondstmateriaal betreft het aardewerk. Op enkele verspitte fragmenten in de rooikuilen na, is het aardewerk uitsluitend afkomstig uit het greppel- en grachtensysteem dat hierdoor in de 14de eeuw gedateerd kan worden. Het lokaal vervaardigd aardewerk bestaat grotendeels uit grijs aardewerk, hiervan werden 196 scherven gevonden. Daarnaast werden nog 54 fragmenten vroegrood aardewerk, 4 fragmenten rood geglazuurd aardewerk en 4 fragmenten lokaal hoogversierd aardewerk aangetroffen. Het geïmporteerd aardewerk bestaat uit 3 fragmenten Langerwehe steengoed. Het vormenspectrum bij het grijs aardewerk bestaat uit kogelpotjes met klein volume (2), kogel/voorraadpotten, kommen, teilen en kannen. Van de kogelpotjes met klein volume waren 2 verschillende exemplaren aanwezig, beiden met een simpele uitstaande rand. Daarnaast werd nog een kom type De Groote L108, twee teilfragmenten type De Groote L57 en een kan type L131 aangetroffen. Een opmerkelijke vondst betreft een archeologisch volledige kan type De Groote L130C aangetroffen in S47. De kan is beroet langs de buitenzijde en deed mogelijk dienst als kookkan. Een kom met horizontaal geplaatst oor en 2 randfragmenten van kogel- of voorraadpotten werden aangetroffen tijdens het vooronderzoek. Het betreft een kogel/voorraadpot met bandvormige rand en een kogel/voorraadpot met licht uitstaande blokvormige rand.

In het vroegrood aardewerk waren kannen als voornaamste vorm aanwezig, naast een voorraadpot type De Groote L42. Een vrij slecht gedraaide standring met beroeting langs de buitenzijde aangetroffen in S47 is mogelijk afkomstig van een kookkan. Ook een platte bodem met een centrale doorboring en beroeting langs de buitenzijde is afkomstig van een recipiënt met eenzelfde functie. Langs de binnenzijde is nog aangebrand residu aanwezig. Dit laatste fragment werd aangetroffen in S52.

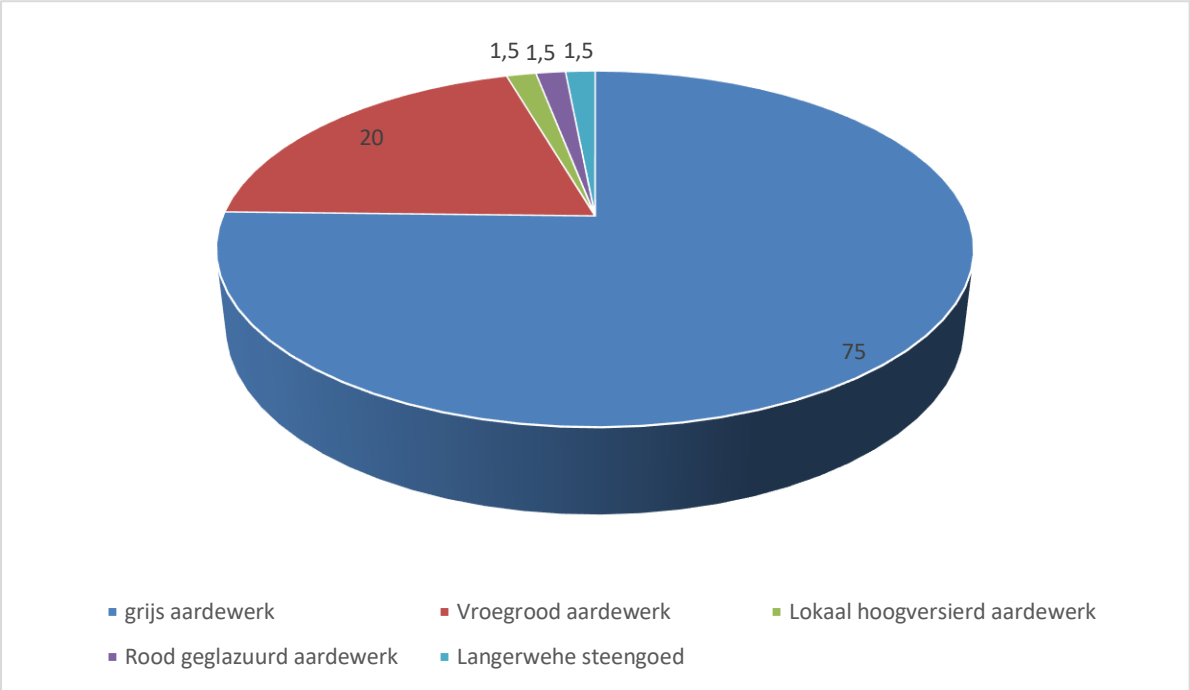
Een opvallend type dat mogelijk aangetroffen is in verschillende sporen is de kookkan. In de literatuur wordt deze vorm beschreven als een type dat eerder aanleunt bij de grape met dezelfde randtypes voorkomend in de 14de eeuw. In de 15de eeuw verdwijnt deze vorm nagenoeg volledig.[13] Op de site werden hiervan mogelijk drie individuen aangetroffen, in twee verschillende sporen. Ze werden gedetermineerd op basis van gebruikssporen, meer bepaald beroeting langs de buitenzijde. Één bodemfragment bevatte nog aangebrand residu langs de binnenzijde. Bij slechts één exemplaar was ook de rand aanwezig, deze sluit echter meer aan bij de randtypologie van de kanvormen dan deze van de grapes/kookkannen. Mogelijk gaat het om een kan die als 2de functie de functie van kookkan gekregen heeft.

Zowel het vormenspectrum en typologie als de aan- of afwezigheid van bepaalde soorten aardewerk bv. de afwezigheid van roodbeschilderd aardewerk en de aanwezigheid van Langerwehe steengoed en hoogversierd aardewerk wijzen op een datering in de 14de eeuw. Gezien het grotere procentuele aandeel van grijs aardewerk ten opzichte van het vroegrood aardewerk en het grotendeels ontbreken van rood geglazuurd aardewerk kan mogelijk een scherpere datering in de eerste helft van de 14de eeuw vooropgesteld worden. De voorkomende aardewerkvormen omvatten kook- en schenkgerei die tot een typische keukenuitzet voor het bereiden van voedsel (bv teilen, kookkannen) behoren. De

[12] Inclusief de relevante fragmenten van het vooronderzoek uit sporen die ook in de opgraving aanwezig waren.

[13] De Groote. 2008. Pg 238.

afwezigheid van verschillende vormen die voornamelijk als kookgerei gebruikt worden naast deze van de kookkannen, bv: pannen en grapes, wijzen mogelijk op een iets hogere sociale status van de bewoners van het Hof te Voorde in deze periodes. Waarschijnlijk werden hiervoor metalen recipiënten gebruikt.



Figuur 67 Procentuele weergave van de verschillende soorten aardewerk aangetroffen in het greppel- en grachtensysteem.

Daarnaast werd in S31 een fragment van een geglazuurde tegel en in S37 en 52 een fragment baksteen aangetroffen. Uit S46 werden twee volledige bakstenen gerecupereerd met afmetingen 29x13,5x6,5cm. Dit formaat komt voor in meerdere bouwwerken uit de 13de eeuw in het Waasland; onder meer in de kerken van Belsele, Stekene, Moerbeke en Sinaai en de Boudelo abdij in klein-Sinaai.

Figuur 68 Aardewerk uit S31 (inv. 12). Links en centraal onder: grijs aardewerk, bodemfragment op standvinnen en kogelpotje met klein volume; Centraal boven en rechtsboven: vroegrood aardewerk, randfragment van een voorraadpot; rechtsonder: hoogversierd aardewerk.

Figuur 69 Vroegrood aardewerk uit S47 (inv. 27).

Figuur 70 Aardewerk uit S47 (inv. 28), volledige kan in grijs aardewerk zoals aangetroffen in de vulling.

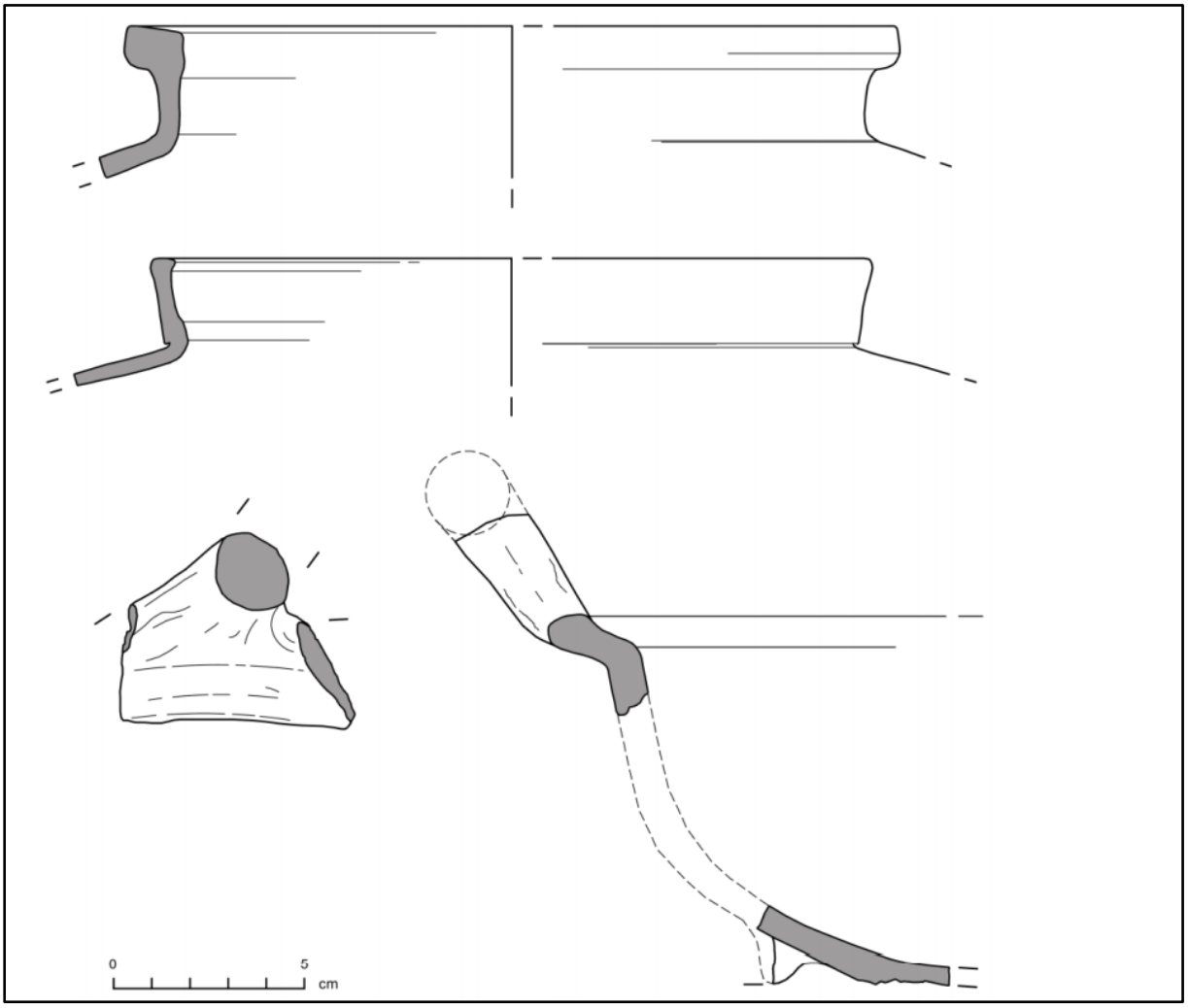
Figuur 71 Aardewerk uit S47 (inv. 28), volledige kan in grijs aardewerk voor restauratie.

Figuur 72 Aardewerk uit S47 (inv. 28), volledige kan in grijs aardewerk na restauratie.

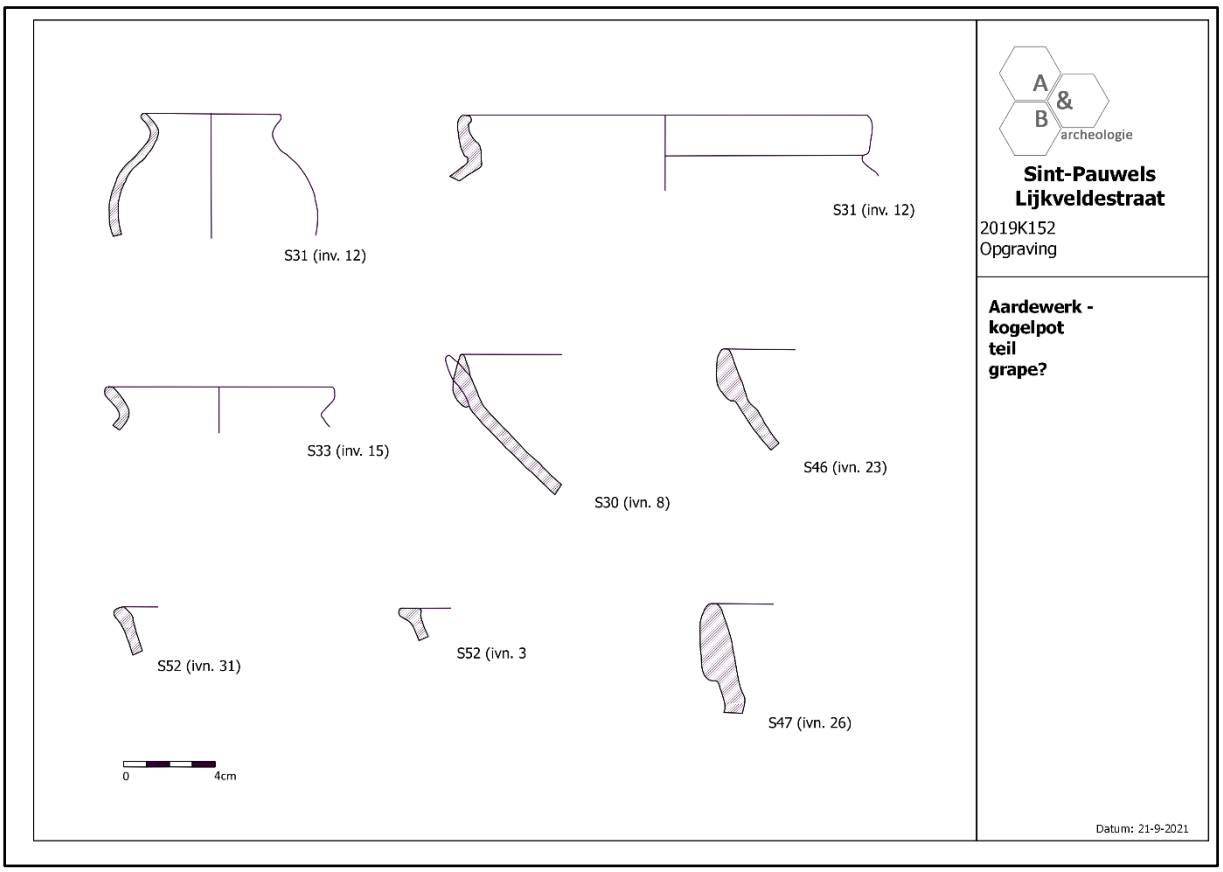
Figuur 73 Hoogversierd aardewerk uit S47 (inv. 29)

Figuur 74 Kan in grijs aardewerk uit S52 (inv. 34).

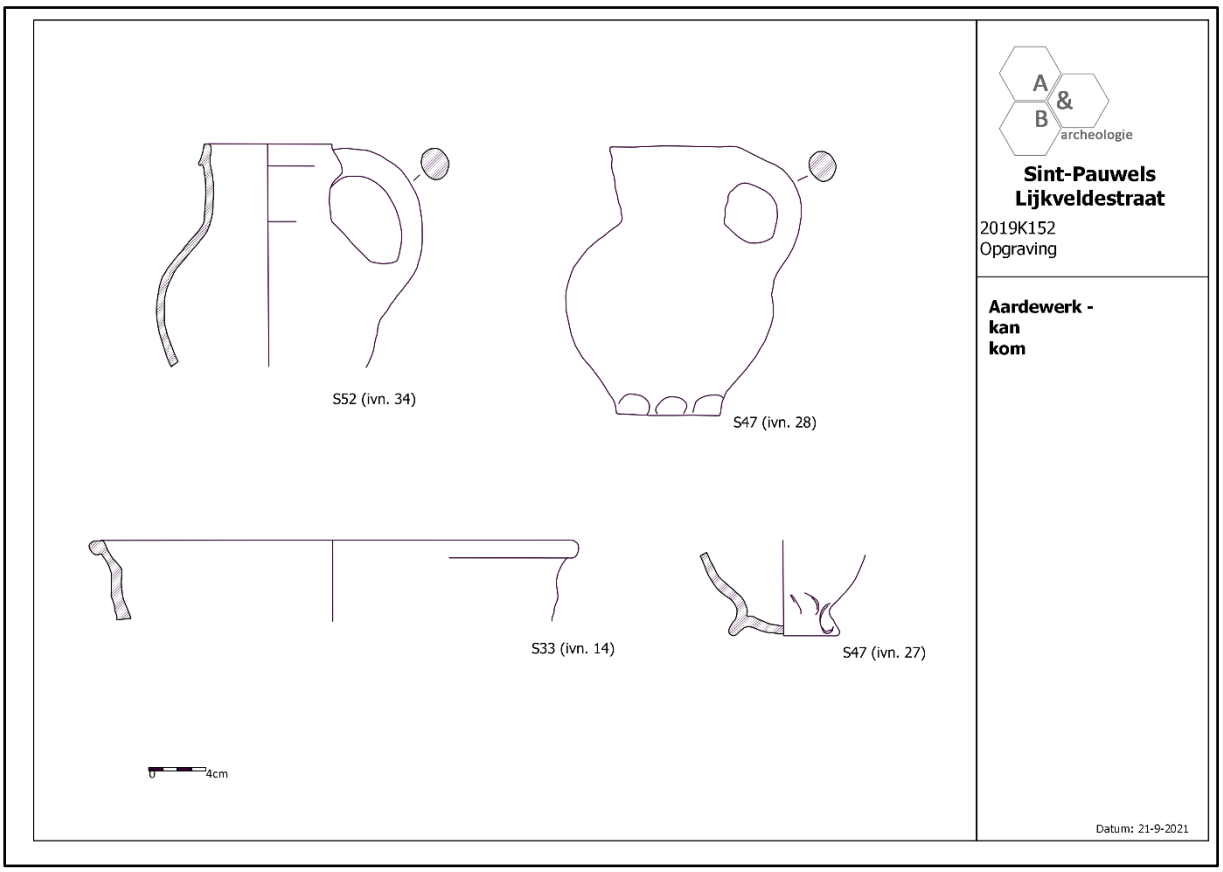
Figuur 75 Aardewerkfragmenten in vroegrood aardewerk met aangebrand residu uit S52 (inv. 34).



Figuur 76 Grafische weergave van het aardewerk aangetroffen tijdens het vooronderzoek (inventarisnummers 4PS en 5PS). (bron: Lauwers & Depuydt. 2020.)



Figuur 77 Grafische weergave van de aangetroffen aardewerkvormen (kogelpot – teil - grape?).



Figuur 78 Grafische weergave van de aangetroffen aardewerkvormen (kan-kom).

3.4.1. Metaal

Metalen voorwerpen in archeologische context

Er werden 5 fragmenten van ijzeren nagels aangetroffen, in S31, 37, 46 en 52. Daarnaast werden tijdens metaaldetectie nog enkele andere voorwerpen aangetroffen. In S35 werd een koperen plaatje gevonden, in S56 werd een koperen beslag, een fragment lood en een loden musketkogel aangetroffen.

Metalen voorwerpen buiten archeologische context

Tijdens metaaldetectie van het maaiveld en de afgegraven aarde werden meerdere voorwerpen aangetroffen. Het gaat om enkele loden musketkogels, enkele laatmiddeleeuwse gespen, een koperen muntgewicht, enkele 20ste-eeuwse munten, militaire knopen uit de 20ste eeuw ... Daarnaast werd nog een laatmiddeleeuwse pendant in schildvorm (ivn. 48) en een gehalveerde maille gevonden. Op de pendant is de afbeelding van een zwarte leeuw zichtbaar met een rode schuine streep (schuinstaak). Deze wijst erop dat het schild mogelijk afkomstig is van een bastaard van adellijke oorsprong. Deze is mogelijk te linken met belegeringen van het Hof te Voorde in de late middeleeuwen of aan een tijdelijk verblijf van een adellijk persoon. Het pendant kan echter niet toegeschreven worden aan een welbepaalde edelman. Mogelijk betreft het Willem van Vlaanderen (Graaf van Namen) uit de 13^{de}

eeuw. De schuinstaak zou dan wijzen als brisure van 'jongere zoon' van Guy van Dampierre. De maille is van het type met helm van de stad Gent en dateert uit 1253-1300.[14] Deze is te linken aan de periode van de stichting van het Hof te Voorde. Ook tijdens het vooronderzoek werden door middel van metaaldetectie enkele voorwerpen aangetroffen die dateren uit de periode van de stichting van het Hof te Voorde. Het gaat om een Brabantse groot uit 1382 en een zilveren penninkje ("kopje") van graaf Dirk VII van Holland (1190-1203). Daarnaast is ook een laatmiddeleeuws gespje nog het vermelden waard.

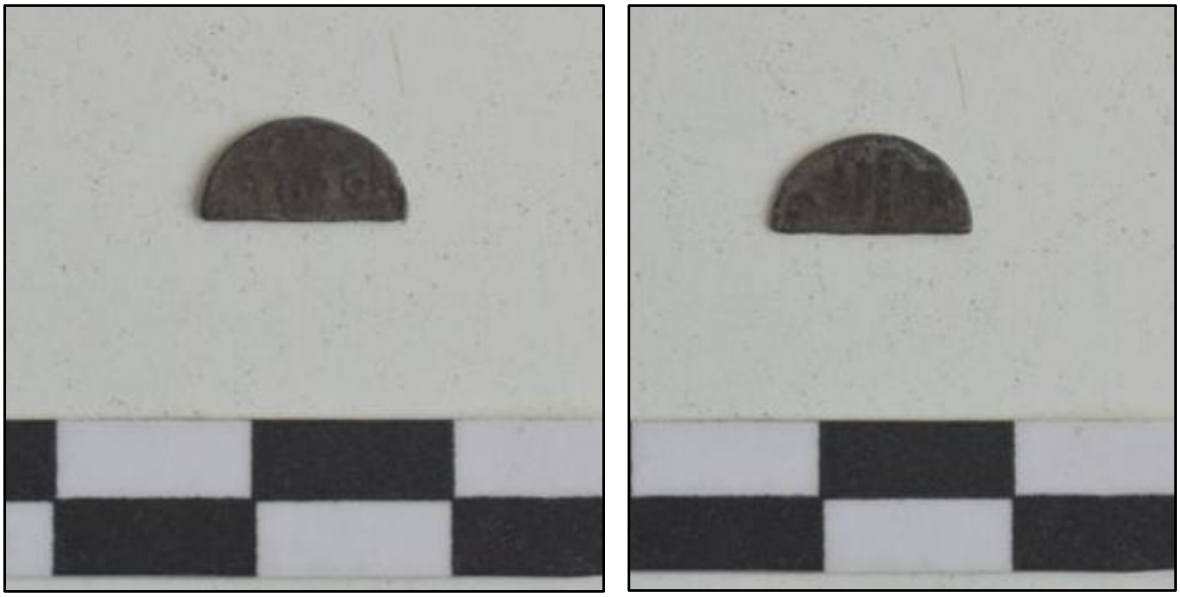
Figuur 79 Laatmiddeleeuwse pendant voor conservatie (inv. 48).

Figuur 80 Laatmiddeleeuwse pendant na conservatie (inv. 48).

[14] Met dank aan Interphila.

Figuur 81 Wapenschilden van de graaf van Namen Willem van Vlaanderen (met dank aan Hendrik de Backer).

Figuur 82 Zegel van Willem van Vlaanderen met daarop het schild te zien (met dank aan Hendrik de Backer).



Figuur 83 Gehalveerde maille voor conservatie (inv. 49).

Figuur 84 Gehalveerde maille na conservatie (inv. 49).

Figuur 85 Zilveren penning van graaf Dirk VII (bron: Lauwers & Depuydt. 2020).

Figuur 86 Laatmiddeleeuwse koperen gesp (bron: Lauwers & Depuydt. 2020).

3.4.2. Macroresten en palynologisch onderzoek[15]

Macroresten

Tijdens de opgraving werden grachten S25 (inv. 6, 7 en 8) en S47 (inv. 9, 10 en 11) bemonsterd met het oog op macrobotanisch onderzoek. Er werd voor gekozen om de stalen van gracht S47 te onderzoeken. In eerste instantie werden de monsters macrobotanisch gewaardeerd, waarna de interessante en bruikbare stalen werden geselecteerd voor verdere analyse. Zowel de waarderingen als analyses werden uitgevoerd door Nelleke Van Asch en Marlon Dijkshoorn van ADC ArcheoProjecten (Amersfoort – Nederland).

Voorafgaand het waarderend onderzoek werden grondstalen gezeefd over twee zeven met maaswijdten van 0,25mm en 0,5mm. Beide fracties werden vervolgens bestudeerd met behulp van een binoculair met vergroting van maximaal 40x. Voor de waardering werd globaal gekeken naar de aanwezige plantensoorten en de conserveringstoestand van de macroresten. Geen van de stalen (inv. 9, 10 en 11) bevatte zaden of vruchten en werden dus niet verder geanalyseerd.

Niet ingevuld = niet aangetroffen, + = duidelijk aanwezig, ++ = talrijk.

Staal	Spoor	Laag	Context	Cultuurgewassen	Wilde planten	Takjes/worteltjes	Houtskool	Cenococcum geophilum	Advies voor analyse	Opmerkingen
9	47	2	Gracht			+	+	++	Nee	Geen zaden en vruchten
10	47	3	Gracht				+	++	Nee	Geen zaden en vruchten
11	47	4	Gracht				+	++	Nee	Geen zaden en vruchten

Tabel 8 Resultaten van het waarderend macrobotanisch onderzoek (bron: Gouw-Bouman 2019, 2, tabel 2).

[15] Van Asch en Dijkshoorn, 2020.

Pollenanalyse[16]

Bij de opgraving werden lagen 1 tem 7 van gracht S25 (inv. 1, 2 en 3) en lagen 1 tem 5 van gracht S47 (inv. 4 en 5) bemonsterd voor pollenonderzoek. Er werd voor gekozen om de stalen van gracht S47 (inv. 4) te laten onderzoeken. Dit staal werd in eerste instantie gewaardeerd, waarna het verder werd geanalyseerd. Beide onderzoeken werden uitgevoerd door Nelle Van Asch en Marlon Dijkshoorn van ADC ArcheoProjecten (Amersfoort – Nederland).

Voor de waardering en analyse van het pollen uit het staal werd gebruik gemaakt van een microscoop met vergroting van 400x tot 1000x. Hierbij werden pollenkorrels en sporen (van varens, paardenstaarten en wolfsklauwen) gedetermineerd en werd ook gelet op non-pollen palynomorfen (NPP) (o.a. resten van algen, schimmels en andere botanische en dierlijke microfossielen) en op microscopisch houtskool.

Tijdens het waarderend onderzoek werd het staal snel doorgekeken, waarbij gelet werd op het voorkomen van verschillende plantensoorten, op de conservering van het pollen en de concentratie ervan. Het pollen in alle drie de stalen heeft een goede concentratie. In twee van de stalen (lagen 2 en 4) is het pollen redelijk geconserveerd, maar in het derde staal (laag 3) is de conservering wat slechter. Alle drie de stalen komen in aanmerking voor verder onderzoek. Bij het staal uit laag 3 dient er wel rekening mee te worden gehouden dat het pollenbeeld enigszins vertekend kan zijn als gevolg van de slechte conservering van het pollen. Door selectieve corrosie kan het namelijk zijn dat soorten met meer resistent pollen oververtegenwoordigd zijn in dit staal.

Ondanks de algemeen goede conservatie van de pollen werd besloten om deze niet verder te analyseren en het overige budget van het natuurwetenschappelijk onderzoek te benutten voor de residu analyse. Uit de waardering van de pollenstalen kan reeds een algemeen beeld van het lokale en regionale landschap geschetst worden.

In alle drie de stalen is pollen aanwezig van verschillende bomen, zoals eik (Quercus), beuk (Fagus), iep (Ulmus), linde (Tilia), den (Pinus), haagbeuk (Carpinus), berk (Betula) en els (Alnus). Ook is pollen aanwezig van grassen (Poaceae), de tredbestendige plant smalle weegbree (Plantago lanceolata) en verschillende onkruiden, zoals klaproos (Papaver rhoas-type), het astertype (Aster-type) en kruisbloemigen (Hornungia-type).

[16] Van Asch en Dijkshoorn, 2020.

Conservering en concentratie: S = slecht, R = redelijk, G = goed.

Houtskool: x = aangetroffen, xx = duidelijk aanwezig, xxx = talrijk, xxxx = dominant.

Staal	Diepte (cm vanaf top pollenbak)	Spoor	Context	Conservering	Concentratie	Houtskool	Inhoud	Mogelijke menselijke invloed	Analyse aan te raden
4	13	S47	Gracht (L2)	R	G	x	Fagus sylvatica-type, Ilex aquifolium, Polypodium vulgare-type, Ulmus glabra-type, Quercus robur-groep, Pinus sylvestris, Tilia cordata/T. platyphyllos, Betula pubesnces-type, Corylus avellana, Alnus glutinosa-type, Calluna vulgaris, Sphagnum, Papaver rhoeas-type, Aster tripolium-type, Poaceae, Succisa/Scabiosa-type, Sparganium emersum-type,		Ja
4	28	S47	Gracht (L3)	S/R	G	x	Quercus robur-groep, Ilex aquifolium-type, Ulmus glabra-type, Fagus sylvatica-type, Polypodium vulgare-type, Pinus sylvestris, Tilia cordata/T. platyphyllos, Alnus glutinosa-type, Calluna vulgaris-type, Aster tripolium-type, Plantago lanceolata, Trifolium repens-type, Potentilla	Cerealia	Ja/Nee
5	44	S47	Gracht (L4)	R	G	x	Corylus avellana, Carpinus betulus, Tilia cordata/T. platyphyllos, Quercus robur-groep, Ulmus glabra-type, Ilex aquifolium, Betula pubescens-type, Alnus glutinosa-type, Calluna vulgaris, Fagus sylvatica-type, Plantago lanceolata, Hornungia-type, Poaceae, Potentilla-type,		Ja

Tabel 9 Resultaten van de waardering van het pollenstaal uit lagen 2 tem 4 van gracht S47 (bron: Gouw-Bouman 2019, 4, tabel 3).

3.4.3. Residu analyse[17]

In gracht S52 werd een bodemfragment in vroegrood aardewerk met aangebrand residu langs de binnenzijde (bodem) aangetroffen. Het residu werd onderzocht door middel van infraroodspectroscopie en massaspectrometrie om na te gaan of het mogelijk ging om aangebrande voedselresten.

Figuur 87 Aardewerkfragmenten in vroegrood aardewerk met aangebrand residu uit S52 (inv. 34).

Een selectie werd gemaakt op basis van visuele kenmerken van de residuen. Vier monsters werden genomen. Door de broze textuur van het residu was het niet mogelijk het oppervlakte van het residu te verwijderen vóór bemonstering. Alle monsters werden met infraroodspectroscopie onderzocht. Het beste residu werd geselecteerd voor verder gedetailleerd onderzoek met behulp van massaspectrometrie.

De eerste screening van de monsters werd doorgevoerd met *attenuated total reflectance Fourier-transform infrarood-spectroscopie* (ATR-FTIR). FTIR is een optimale techniek om een eerste indruk te krijgen van de algemene chemische samenstelling van een monster. FTIR maakt het mogelijk om de aanwezigheid van bepaalde chemische kenmerken in materialen aan te tonen. De ATR-toevoeging maakt het mogelijk donkergekleurde, vaste stoffen direct te analyseren zonder verdere voorbereidingshandelingen en is optimaal voor de analyse van kleine hoeveelheden (deels) verkoolde archeologische materialen. Met behulp van ATR-FTIR kan informatie verkregen worden over de aard, de homogeniteit en de conserveringsgraad van het monster. Op basis van deze eerste chemische

[17] Oudemans T. 2021.

waardering kan worden besloten welke monsters het meeste geschikt zijn voor verdere gedetailleerde analyse met DTMS. *Direct temperature-resolved massaspectrometrie* (DTMS) is een krachtig instrument om een gedetailleerd beeld te krijgen van de chemische samenstelling van zeer kleine monsters van vaste organische mengsels. De chemische 'vingerafdruk' geeft informatie over een breed scala aan verbindingen zoals lipiden, wassen, terpenoïden, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK's), oligosacchariden, kleine peptiden en eiwitfragmenten, evenals een hele reeks thermisch stabiele polymeren die zijn ontstaan tijdens verhitting van de organische verbindingen. In tegenstelling tot andere analytische technieken die in de archeologie voor de analyse van organische residuen worden toegepast (zoals lipiden-analyse met gaschromatografische methoden) brengt DTMS het hele spectrum aan organische verbindingen in beeld.

Recente toepassingen van directe massaspectrometrische technieken binnen de archeologie moeten vooral worden gezocht in de studie van gemengde organische vaste stoffen zoals hars en pek-achtige stoffen en voedselresten.

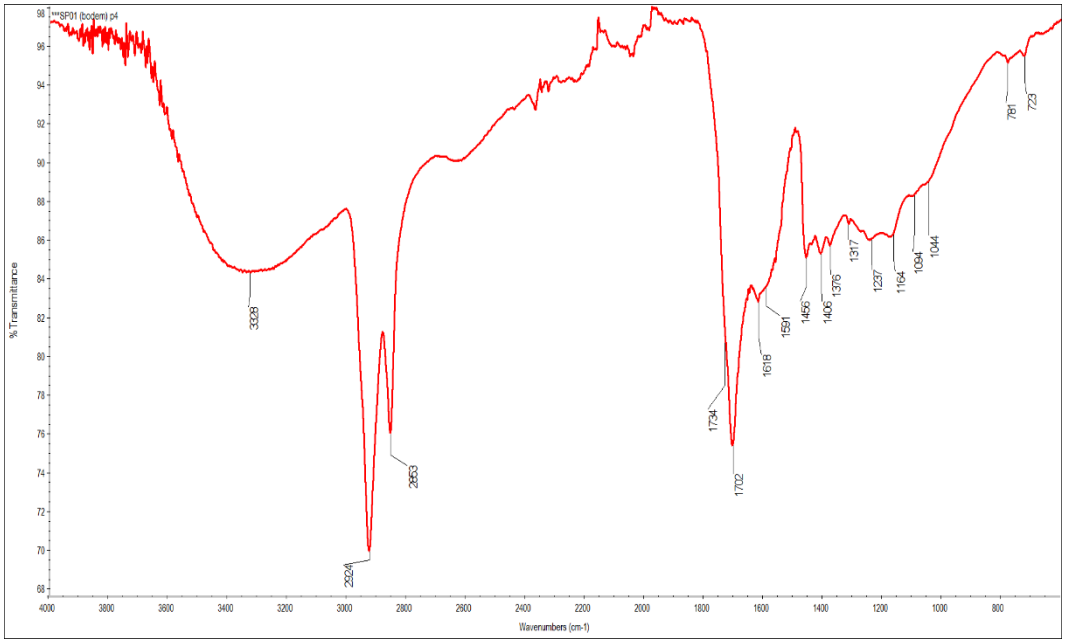
Voor de ATR-FTIR analyse wordt een kleine hoeveelheid monster (ca. 10 microgram) op het diamant-venster van de ATR unit gelegd en platgedrukt met een schroefklem, opdat het contact tussen het monstermateriaal en het diamantoppervlak van de spectrometer maximaal is. De FTIR-analyse werd uitgevoerd op een *Fourier-transform Infrarood Spectrometer* (Thermo Fischer IS05) uitgerust met een iD7 ATR-unit. Voorafgaande aan de DTMS-analyse is een kleine hoeveelheid monster (50 microgram) gehomogeniseerd in ca. 5 microliter methanol. Een deel (2-5 microliter) van deze suspensie werd op het filament van de massaspectrometer gebracht en gedroogd voorafgaande aan de analyse. De DTMS-analyse werd uitgevoerd met behulp van een *ISQ 7000 Thermo Scientific single quadrupole massaspectrometer* uitgerust met een *Direct Exposure Probe* (DEP) van *Thermo Scientific* en de daarbij behorende *direct probe controler*.

De gedetailleerde analyse met directe temperatuur-opgeloste massaspectrometrie (DTMS) toonde aan dat het hier in ieder geval niet gaat om voedselresten en ook niet om, de uit de middeleeuwen meest bekende, teer- of peksoorten – het is géén berkenbastpek, géén pek uit dennenhout en géén teer uit dierenbotten. Mogelijk is er sprake geweest van een vroege productie van teer uit gedegradeerd hout, veen of andere (gedegradeerde) plantaardige materialen. Een exacte determinering van de oorsprong van het residu is niet met zekerheid te maken. Wel is duidelijk geworden dat het materiaal op de bodem van de pot het meeste lijkt op een sterk vergane veensoort dat slechts beperkt thermische degradatie heeft ondergaan. Het is dus niet waarschijnlijk dat het hier gaat om de resten van een turfteer – tenzij de teerproductie (en dus de verhitting) om onbekende rede vroegtijdig is onderbroken.

De chemische samenstelling geeft geen inzicht in de manier waarop het residu tot stand gekomen is. Het is niet duidelijk of hier sprake is van een opzettelijke productie van teer (uit veen of gedegradeerd hout) of dat het toevallig ontstaan is door de decompositie van plantaardig materiaal in de pot. Het feit dat de kruik is voorzien van een gat in de bodem, doet echter vermoeden dat we hier mogelijk te maken hebben met een speciaal gebruik.

	Monsters		SPO 01 In	SPO 01b In	SPO 02 In	SPO 02b Ex	botten teer	berken bast teer	pinus teer	veen teer [8]	veen [9]
	Transmissie	Golfgetal									
	O-H (s)/N-H (s)	3350-3300	++	+++	+++	+++	+++	+	+++	++	Ja
Ar	C-H (s) H-C=C-	3077-3030	-	-	-	-	-	+	-	+	Ja
Al	C-H (s) H-C=C-	3030	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Al	C-H_3 (s)	2954 & 2872	-	-	-	-	+/-	+/-	+	-	Ja
Al	C-H_2 (s)	2925 & 2854	+++	++	+++	++	+++	+++	+++	+++	Ja
R	O-H (s) in COOH dimeren	2700-2500	+	+	-	-	-	-	+	+	Ja
V	C=O (s) ethers, lactonen, humuszuren	1740-1720	+/-	-	-	-	++	++	+/-	-	Ja
R	C=O (s) in carbonyl groep	1715-1695	+++	+	+++	+	-	++	+++	++	-
Pr	Amide I	1650	-	-	-	-	++	-	-	-	-
Al	C=C (s)	1640	-	-	-	-	-	+	-	-	-
V	C=O (s) in	1640-1585		-	-	-	-	-	-	-	Ja
L	C=C in lignine	1615-1600	+	-	+++	+++	-	+	++	-	Ja
Ar	C=C (skel. v)	1600-1580	+	++	+/-	+++	-	-	-	-	-
Pr	Amide II	1550	-	-	-	-	++	-	-	-	-
L	C=C (s) in lig.	1515	-	-	-	-	-	+/-	-	-	Ja
Al	C-H (b) alif.	1458-1442	++	+/-	++	+	++	++	++	+++	Ja
	C-O (s) COO-	1410-1406	++	+/-	++	+	-	-	-	++	
Al	C-H (b) in C-H_3	1380	++	+/-	+	+/-	+	++		+	Ja
	C-O-H (s)	1275-1265	-	-	-	-	+/-	-	+++	+	Ja
Ar	C-H (def.v.)	1255-1215	+	+/-	+	+/-	-	+	-	+	
Ar	C-H (def.vibr)	1165	+	+/-	++	+	+	++	-	-	-
Si	Si-OH (asym s)	1090	+/-	+	+	++	-	-	-	-	-
Ps	C-O (s) intact pyranose	1080-1040	+/-	++	+/-	++	++	+	-	-	Ja
R	C-O (s) prim alkoh.	1030	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Ps	C-O (s) alkoh.	880-750	-	-	-	-	+	+	-	-	Ja
Si	Si-O	796 & 779	-	+/-	-	+	-	-	-	-	-
	Heterocycl. 5-ring (def.v.)	781	+	-	+	-	-	-	-	+	-
Al	$(CH_2)_n$ (r) in n>4	730	-	-	-	-	++	++	-	++	-
Al	$(CH_2)_n$ (r) in n>7	720-723	+	-	+	+	-	-	-	++	-
Si	OH in klei	696	-	+/-	-	+	-	-	-	-	-

Figuur 88 ATR-FTIR-resultaten. Relatieve intensiteit van diverse FTIR-transmissiebanden (s = stretch, b = buiging, v = vibratie (oa. rocking, scissoring, wagging, twisting), def. v. = deformatie vibratie, skel. v. = skelet vibratie) is weergegeven in vijf categorieën (-: afwezig, +/-: minimaal, +: gemiddeld, ++: sterk en +++: zeer sterk). Als ook de identificatie (Mi = mineralen, Pr = proteïnen, Al = alifatische koolwaterstoffen; V = veen; L = lignine; Ar = aromatische componenten en Si = silicaten).(bron: Oudemans T. 2021, tabel 2).



Figuur 89 FTIR spectrum van Sint-Pauwels monster SPO01 (p4). Het spectrum toont kenmerken van alifatische koolwaterstoffen en gedegradeerd plantaardig materiaal. Getoond wordt de transmissie (in %) tegen het golfgetal (in cm-1). (bron: Oudemans T. 2021. Figuur 3).

3.4.4. Conclusies

In alle drie de stalen is pollen aanwezig van verschillende bomen, zoals eik (Quercus), beuk (Fagus), iep (Ulmus), linde (Tilia), den (Pinus), haagbeuk (Carpinus), berk (Betula) en els (Alnus). Ook is pollen aanwezig van grassen (Poaceae), de tredbestendige plant smalle weegbree (Plantago lanceolata) en verschillende onkruiden, zoals klaproos (Papaver rhoas-type), het astertype (Aster-type) en kruisbloemigen (Hornungia-type). Macrobotanische resten (zaden/vruchten) werden niet waargenomen in de grondstalen.

De massaspectrometrie (DTMS) toonde aan dat het residu geen restant is van voedselresten en ook geen restant van, de uit de middeleeuwen meest bekende, teer- of peksoorten – het is géén berkenbastpek, géén pek uit dennenhout en géén teer uit dierenbotten. Mogelijk is er sprake geweest van een vroege productie van teer uit gedegradeerd hout, veen of andere (gedegradeerde) plantaardige materialen. Een exacte determinering van de oorsprong van het residu is niet met zekerheid te maken. Wel is duidelijk dat het materiaal op de bodem van de pot het meeste lijkt op een sterk vergane veensoort dat slechts beperkt thermische degradatie heeft ondergaan. Het is dus niet waarschijnlijk dat het hier gaat om de resten van een turfteer – tenzij de teerproductie (en dus de verhitting) om onbekende rede vroegtijdig is onderbroken. De chemische samenstelling geeft geen inzicht in de manier waarop het residu tot stand gekomen is. Het is niet duidelijk of er sprake is van een opzettelijke productie van teer (uit veen of gedegradeerd hout) of dat het toevallig ontstaan is door de decompositie van plantaardig materiaal in de pot. Het feit dat de kruik is voorzien van een gat in de bodem, doet echter vermoeden dat we hier mogelijk te maken hebben met een speciaal gebruik.

3.5. Datering en interpretatie archeologische site

3.5.1. Relatieve datering aan de hand van sporen en vondsten

De oudste sporen die werden aangetroffen in de opgravingszone maken deel uit van een greppel- en grachtensysteem dat te linken is aan het nabijgelegen Hof te Voorde. Dit systeem wordt doorsneden door een omvangrijke ontginningskuil die mogelijk te maken heeft met een herstellings- of verbouwingsfase van voornoemde hof. Het greppel- en grachtensysteem kan op basis van het vondstmateriaal in de 14de eeuw gedateerd worden. Zowel het vormenspectrum en typologie als de aan- of afwezigheid van bepaalde soorten aardewerk bv. de afwezigheid van roodbeschilderd aardewerk en de aanwezigheid van Langerwehe steengoed en hoogversierd aardewerk wijzen op een datering in de 14de eeuw. Gezien het grotere procentuele aandeel van grijs aardewerk ten opzichte van het vroegrood aardewerk en het grotendeels ontbreken van rood geglazuurd aardewerk kan mogelijk een scherpere datering in de eerste helft van de 14de eeuw vooropgesteld worden. De ontginningskuil kan na de opvulling van de grachten gedateerd worden, in de 14de-15de eeuw. In historische bronnen is terug te vinden dat het Hof te Voorde in 1453 verwoest wordt door Hulstenaars. Hierna wordt de site verlaten tot in de nieuwe tot nieuwste tijd (19de - 20ste eeuw). Een tweefasig systeem van rooikuilen dateert uit deze periode en zijn een restant van een boomgaard of bos. Meerdere van deze rooikuilen doorsnijden het laatmiddeleeuws greppel- en grachtensysteem. Gezien er enkel verspit en dus residueel vondstmateriaal werd aangetroffen in de rooikuilen kunnen ze niet op basis hiervan gedateerd worden. Op basis van hun vulling en scherpe aflijning kunnen ze in de nieuwe tot nieuwste tijden (19de-20ste eeuw) gedateerd worden.

Op basis van verschillende oversnijdingen, het vondstmateriaal en het uitzicht van de sporen kon het merendeel van de sporen relatief gedateerd worden.

3.5.2. Absolute datering aan de hand van vondsten, natuurwetenschappelijke dateringstechnieken en historische bronnen

Er werden geen ^{14}C-analyses uitgevoerd gezien via het vondstmateriaal een relatief exacte datering van de sporen kan worden verkregen.

Het projectgebied bevindt zich net ten noorden van het Hof te Voorde. Hierover zijn enkele historische bronnen beschikbaar die ook gebruikt kunnen worden om een deel van de sporen in de tijd kaderen. Binnen de opgravingszone werden bewoningssporen uit de late en post middeleeuwen aangetroffen. De sporen uit de late middeleeuwen konden op basis van de aangetroffen aardewerktypes en de vormenschat in de 14de eeuw worden geplaatst. Het gaat om een greppel- en grachtensysteem en een ontginningskuil. De eerste vermelding van het Hof te Voorde dateert uit 1263, in deze periode wordt het gebouwd door Hector Van den Voorde. In 1453 wordt het kasteel verwoest door Hulstenaars, mogelijk is de ontginningskuil een restant van een herstellings-of verbouwingsfase van het kasteel na deze aanval. In de 16de eeuw en 17de eeuw is het hof onbewoond, worden de wallen voor de helft gedempt en vervalt het grotendeels tot een ruïne. Pas in 1788 worden de puinen vervangen door een nederig gebouw. Het systeem van rooikuilen dateert vermoedelijk uit deze fase van bewoning.

Voor enkele kuilen kon geen precieze datering bekomen worden wegens het gebrek aan vondstmateriaal.

3.5.3. Tafonomische opbouw en formatie

Het archeologisch onderzoek bracht sporen aan het licht uit de late middeleeuwen en de Nieuwste tijden. Ten zuiden van het terrein bevindt zich het Hof te Voorde. Dit Hof werd in 1263 gebouwd door Hector Van de Voorde, in deze periode betrof het een kasteel met 9 torens. De gehalveerde maille van de stad Gent, aangetroffen in de teelaarde met de metaaldetector, kan in deze periode gesitueerd worden. De oudste sporen op het terrein dateren uit de late middeleeuwen en maken deel uit van een greppel- en grachtensysteem dat te linken is aan dit hof. Op basis van het aangetroffen materiaal kan het greppel- en grachtensysteem in de 14de eeuw gedateerd worden. Na het dempen hiervan werd er op het terrein een ontginningskuil uitgegraven die waarschijnlijk te maken heeft met verbouwingen of de heropbouw van het kasteel in de late 14de- 16de eeuw. In 1453 werd het kasteel verwoest door Hulstenaars. In 1511 werd het herbouwd door Boudewijn de Neve, in 1540 werd het hersteld en verfraaid door Jan de Neve. Door het ontbreken van vondstmateriaal kan de ontginningskuil niet exact gedateerd worden, maar waarschijnlijk kan ze aan één van deze activiteiten gelinkt worden. De gevonden pendant, mogelijk van graaf Willem van Vlaanderen (Namen), dateert ook uit deze laatmiddeleeuwse periode. Tot 1788 is het kasteel onbewoond en raakt het meer en meer in verval. De stenen van het kasteel worden gerecupereerd en onder meer gebruikt in het neerhof van Voorde, het Recolettenklooster in Sint-Niklaas en het kasteel Blauwendael in Waasmunster. In 1788 wordt de bouwval vervangen door een nederig gebouw. De rooikuilen van een regelmatig aangeplante boomgaard of bos dateren uit de Nieuwste Tijden. Vermoedelijk hoort de eerste fase ervan bij het Hof te Voorde, gezien er op historische kaarten weinig tot geen bebouwing in de omgeving te zien is.

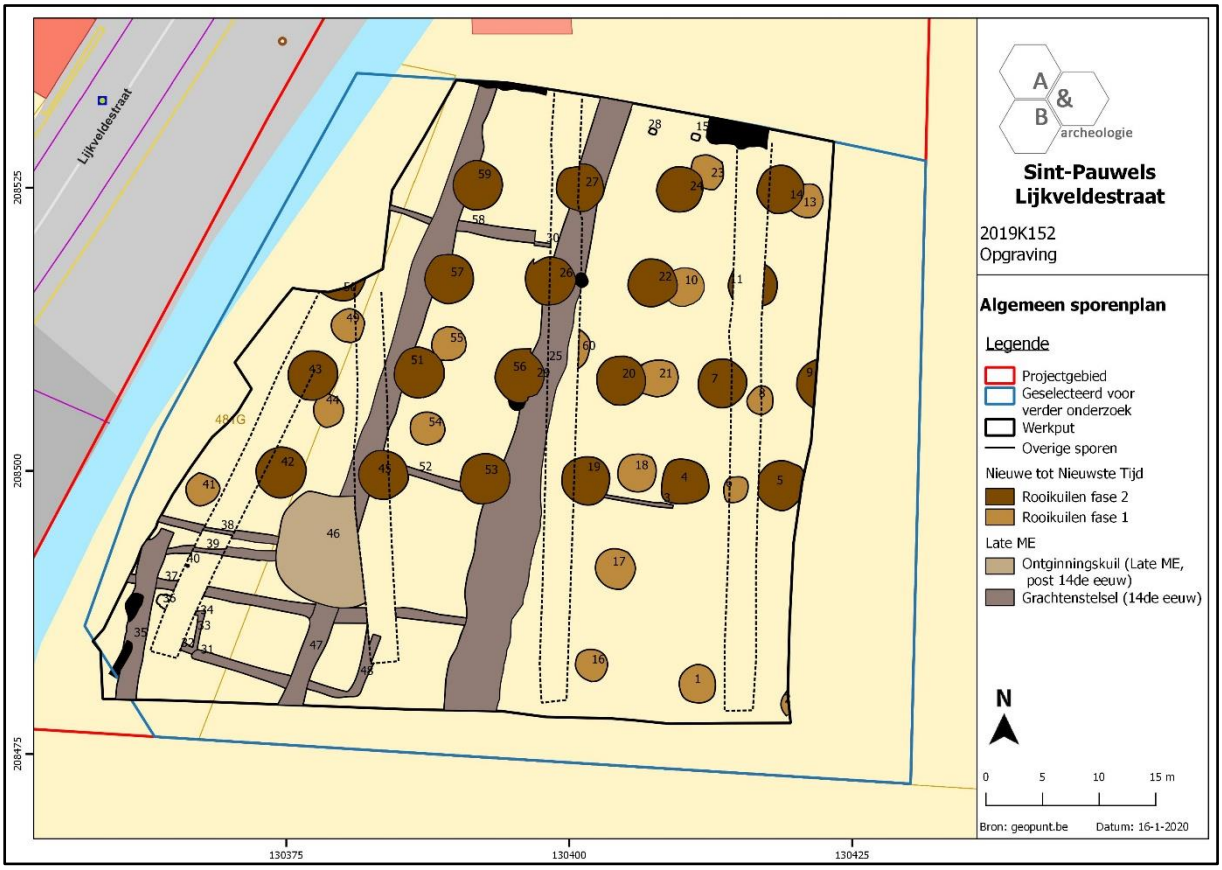
Na het rooien hiervan wordt het plangebied ingericht als landbouwgrond en uiteindelijk als paardenweide. De bodemingrepen zijn doorheen de tijd beperkt gebleven, waardoor de archeologische sporen een gunstige bewaring kennen.

3.6. Synthese kennis archeologische site

Het archeologisch onderzoek bracht sporen aan het licht uit de late middeleeuwen en de Nieuwste tijden. Ten zuiden van het terrein bevindt zich het Hof te Voorde. Dit Hof werd in 1263 gebouwd door Hector Van de Voorde, in deze periode betrof het een kasteel met 9 torens. De gehalveerde maille van de stad Gent, aangetroffen in de teelaarde met de metaaldetector, kan in deze periode gesitueerd worden. De oudste sporen op het terrein dateren uit de late middeleeuwen en maken deel uit van een greppel- en grachtensysteem dat te linken is aan dit hof. Op basis van het aangetroffen materiaal kan het greppel- en grachtensysteem in de 14de eeuw gedateerd worden. Na het dempen hiervan werd er op het terrein een ontginningskuil uitgegraven die waarschijnlijk te maken heeft met verbouwingen of de heropbouw van het kasteel in de late 14de- 16de eeuw. In 1453 werd het kasteel verwoest door Hulstenaars. In 1511 werd het herbouwd door Boudewijn de Neve, in 1540 werd het hersteld en verfraaid door Jan de Neve. Door het ontbreken van vondstmateriaal kan de kuil niet exact gedateerd worden, maar waarschijnlijk kan ze aan één van deze activiteiten gelinkt worden. De gevonden pendant, mogelijk van graaf Willem van Vlaanderen (Namen), dateert ook uit deze laatmiddeleeuwse periode. Tot 1788 is het kasteel onbewoond en raakt het meer en meer in verval. De stenen van het kasteel worden gerecupereerd en onder meer gebruikt in het neerhof van Voorde, het Recolettenklooster in Sint-Niklaas en het kasteel Blauwendael in Waasmunster. In 1788 wordt de bouwval vervangen door een nederig gebouw. De rooikuilen van een regelmatig aangeplante boomgaard of bos dateren uit de Nieuwste Tijden. Vermoedelijk hoort de eerste fase ervan bij het Hof te Voorde, gezien er op historische kaarten weinig tot geen bebouwing in de omgeving te zien is.

Na het rooien hiervan wordt het plangebied ingericht als landbouwgrond en uiteindelijk als paardenweide. De bodemingrepen zijn doorheen de tijd beperkt gebleven, waardoor de archeologische sporen een gunstige bewaring kennen.

Op het moment van schrijven zijn in de omgeving geen vergelijkbare sites gekend. De gekende sites dateren uit andere periodes en kennen een andere functie. Vergelijkbare contexten om de opgraving mee te vergelijken zijn met andere woorden momenteel niet aanwezig.



Figuur 90 Allesporenkaart van de opgraving, geprojecteerd op het GRB, met aanduiding van de laatmiddeleeuwse en postmiddeleeuwse sporen (bron: geopunt.be).

3.7. Beantwoording onderzoeksvragen en -doelen

- Wat is de aard en de omvang van de archeologische site?

Op het terrein werd een 14de-eeuws greppel- en grachtensysteem en een ontginningskuil uit de late middeleeuwen (na 14de eeuw) aangetroffen. Deze kunnen gelinkt worden aan het nabijgelegen Hof te Voorde. De jongste sporen behoren toe aan een tweefasig systeem van rooikuilen afkomstig van een bos of boomgaard.

- Is er een bepaalde ruimtelijke/functionele inrichting waarneembaar? Zo ja, is er een waarneembare fasering aanwezig?

Het greppel- en grachtenstelsel uit de 14de eeuw bevindt zich in het zuidwestelijk deel van het terrein, palend aan het Hof te Voorde, op de rest van het terrein zijn geen sporen uit deze periode aangetroffen. De rooikuilen uit de 19de-20ste eeuw bevinden zich eerder in het noordelijk deel van het terrein.

o Zijn er plattegronden van gebouwen terug te vinden op het terrein? Zo ja, over welke types van gebouwen gaat het?

Er werden geen gebouwplattegronden aangetroffen.

o Wat was de functie van de nederzetting?

Niet van toepassing.

o Zijn er sporen van ambachtelijke activiteiten? Zo ja, welke?

De ontginningskuil S46 wijst op een vorm van ambachtelijke activiteit, vermoedelijk is deze kuil te linken aan een verbouw- of herstellingsfase van het Hof te Voorde. Aan de kuil kan echter geen specifieke ambachtelijke activiteit gekoppeld worden.

- Welke categorieën van culturele artefacten zijn aanwezig?

De grootste groep van het aangetroffen vondstmateriaal betreft het aardewerk, daarnaast werden nog enkele metalen voorwerpen aangetroffen.

o Welke gegevens kunnen worden ontleend uit de aangetroffen materiële cultuur?

De voorkomende aardewerkvormen omvatten kook- en schenkgerei die tot een typische keukenuitzet voor het bereiden van voedsel (bv teilen, kookkannen) behoren. De afwezigheid van verschillende vormen die voornamelijk als kookgerei gebruikt worden naast deze van de kookkannen bv: pannen en grapes wijzen mogelijk op een iets hogere sociale status van de bewoners van het Hof te Voorde in deze periodes. Waarschijnlijk werden hiervoor metalen recipiënten gebruikt.

o Kunnen we uitspraken doen over lokale productie of handelsnetwerken, over voedselpatronen, de bestaanseconomie, …?

Hierover kunnen geen uitspraken gedaan worden.

- Hoe kaderen de resultaten van het uitgevoerde onderzoek in ruime zin in het beeld van de volle middeleeuwen in Sint-Gillis-Waas en het Waasland?

De meeste dorpskernen in het noorden van het Waasland zijn ontstaan tussen de late 11de en 13de eeuw. Volgens recente onderzoekshypothesen zouden meerdere (al dan niet omwalde) ontginningssites een belangrijke pioniersrol hebben vervuld in de in cultuur brenging van de op dat moment nog grotendeels ontvolkte regio. Op zijn minst een aantal daarvan zouden tot zetels van heerlijkheden uitgroeien. De gehalveerde maille (1253-1300) wijst erop dat in de omgeving bewoning was in deze periode. Het greppel- en grachtensysteem en de ontginningskuil zijn te linken aan het Hof te Voorde maar gezien er geen bewoningssporen werden aangetroffen kunnen er geen uitspraken gedaan worden over de rol van het Hof te Voorde in de vroegste ontwikkeling van Sint-Pauwels.

- Is er een verband tussen de aangetroffen sporen en het belendende Hof te Voorde? Verklaar.

De gehalveerde maille (1253-1300) wijst erop dat in de omgeving bewoning was in deze periode. De losse vondst kan gelinkt worden aan de oprichting van het Hof in de 13de eeuw. Het greppel- en grachtensysteem uit de 14de eeuw en de ontginningskuil zijn te linken aan een verdere (uitbreidings)fase van het Hof te Voorde.

- Kunnen er uitspraken gedaan worden over de invloed van het landschap en/of de landschappelijke context op de indeling van de nederzetting(en)?

Er kunnen geen uitspraken worden gedaan over de invloed van het landschap of de landschappelijke context op de indeling van de nederzetting.

o Is er een evolutie in de landschappelijke context (flora, fauna, indeling van het land, …) zichtbaar? Zo ja, kan bepaald worden in welke mate de mens hierin een rol speelde (exploitatie, domesticatie, introductie van soorten, pollutie en verstoring, …)?

Het terrein was voor de 14de eeuw niet bewoond, gezien er geen oudere sporen werden aangetroffen, op basis van het aangetroffen bodemprofiel maakte het deel uit van een bos. In de loop van de 14de eeuw werd dit vermoedelijk gekapt om het terrein in te delen met een greppel- en grachtensysteem.

o Kunnen er uitspraken gedaan worden omtrent de agrarische activiteiten die aan de basis liggen van de nederzetting?

Er kunnen geen uitspraken gedaan worden omtrent de agrarische activiteiten van de nederzetting.

o Kan er een verband gelegd worden tussen de verbouwde gewassen en de bodemgesteldheid?

Er zijn geen aanwijzingen dat er gewassen verbouwd werden op het terrein ten tijde van de sporen.

- Kunnen er uitspraken gedaan worden over de structuur van de lokale samenleving? Kunnen er uitspraken gedaan worden over de status van de bewoners van de nederzetting(en) binnen hun samenleving?

Er kunnen geen uitspraken gedaan worden over de structuur van de lokale samenleving. De afwezigheid van verschillende vormen die voornamelijk als kookgerei gebruikt worden naast deze van de kookkannen bv: pannen en grapes wijzen mogelijk op een iets hogere sociale status van de bewoners van het Hof te Voorde in deze periodes. Waarschijnlijk werden hiervoor metalen recipiënten gebruikt.

- Zijn er sporen met mogelijke rituele deposities? Hoe zijn deze deposities samengesteld en welke elementen wijzen in de richting van het sacrale karakter?

Er werden geen sporen met rituele deposities aangetroffen.

- Is er sprake van een funeraire component naast de nederzettingssporen?

Er werden geen grafcontexten aangetroffen.

o Hoe zijn de grafdeposities samengesteld en wat zegt dit over de begrafenisrituelen en de kijk op de dood?

Niet van toepassing.

o Is er een invloed van de (beschikbaarheid van de) materiële cultuur op de grafrituelen zichtbaar?

Niet van toepassing.

o Is er een (mogelijke) sociale differentiatie zichtbaar binnen de grafcontexten?

Niet van toepassing.

3.8. Samenvatting gespecialiseerd publiek

Het archeologierapport kadert in het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013. Naar aanleiding van een geplande aanvraag voor een omgevingsvergunning voor het verkavelen van gronden te Sint-Pauwels (Sint-Gillis-Waas) Lijkveldestraat 20, waarbij de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de aanvraag betrekking heeft 3000m² of meer bedraagt, werd door de initiatiefnemer een archeologienota toegevoegd aan de vergunningsaanvraag. De archeologienota[18] bestond uit een bureauonderzoek, een landschappelijk en verkennend booronderzoek en een proefsleuvenonderzoek. In de archeologienota, opgemaakt onder supervisie van een erkend archeoloog, werden de resultaten van beide booronderzoeken en het proefsleuvenonderzoek beschreven, waarbij een vervolgonderzoek werd geadviseerd. In dit archeologierapport, opgemaakt onder supervisie van een erkend archeoloog, worden de resultaten van dit vervolgonderzoek beschreven.

De advieszone voor verder onderzoek omvatte een oppervlakte van ca. 3862m². In deze zone werd tijdens het proefsleuvenonderzoek een greppel- en grachtencomplex uit de 13de eeuw aangetroffen die mogelijk verband houden met het nabijgelegen Hof te Voorde. Gezien de geplande werken is geen *in situ* behoud mogelijk en werd in deze zone een opgraving geadviseerd. Bij het opstellen van deze advieszone werd door de uitvoerders van het proefsleuvenonderzoek echter geen rekening gehouden met te behouden bomen en de bestaande waterhoudende perceelsgrachten. De begrenzing langs de oostelijke, zuidelijke en westelijke rand was hierdoor te ruim genomen en niet uitvoerbaar. Enkel aan de noordkant kon het opgravingsvlak tot tegen de noordelijke grens aangelegd worden. Langs de oostelijke rand van het terrein bevinden zich 2 eiken en 2 sparren, langs de gehele westelijke rand is een rij sparren aanwezig (te behouden bomen). De zuidelijke perceelsgrens werd langs de zijde van het Hof te Voorde geflankeerd door bomen en een struikenrij. Van deze bomen werd een afstand van ca. 5m vanaf de stam gevrijwaard (door AOE afdeling Landschappen opgelegde algemene marge voor dergelijke bomen om wortelschade te voorkomen) waardoor de onderzochte zone iets kleiner was dan de initiële advieszone.

Het archeologisch onderzoek bracht sporen aan het licht uit de late middeleeuwen en de nieuwste tijden. Ten zuiden van het terrein bevind zich het Hof te Voorde. Dit is in 1263 gebouwd door Hector Van de Voorde, in deze periode betrof het een kasteel met 9 torens. De maille van de stad Gent, aangetroffen in de teelaarde met de metaaldetector, kan in deze periode gesitueerd worden. De oudste sporen op het terrein dateren uit de late middeleeuwen en maken deel uit van een greppel- en grachtensysteem dat te linken is aan dit hof. Op basis van het aangetroffen materiaal kan het greppel- en grachtensysteem in de 14de eeuw gedateerd worden. Na het dempen hiervan werd er op het terrein een ontginningskuil uitgegraven die waarschijnlijk te maken heeft met verbouwingen of de heropbouw van het kasteel in de late 14de- 16de eeuw. In 1453 werd het kasteel verwoest door Hulstenaars. In 1511 werd het herbouwd door Boudewijn de Neve, in 1540 werd het hersteld en verfraaid door Jan de Neve. Door het ontbreken van vondstmateriaal kan de kuil niet exact gedateerd worden, maar waarschijnlijk kan ze aan één van deze activiteiten gelinkt worden. De gevonden pendant, mogelijk van graaf Willem van Vlaanderen (Namen), dateert ook uit deze laatmiddeleeuwse periode. In 1679 wordt een vermelding gemaakt dat de gebouwen van het Hof vervallen zijn en dat de wallen voor de helft gedempt zijn. Tot 1788 is het kasteel onbewoond en raakt het meer en meer in verval. De stenen van

[18] https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538

het kasteel worden gerecupereerd en onder meer gebruikt in het neerhof van Voorde, het Recolettenklooster in Sint-Niklaas en het kasteel Blauwendael in Waasmunster. In 1788 wordt de bouwval vervangen door een nederig gebouw. De rooikuilen van een regelmatig aangeplante boomgaard of bos dateren uit de Nieuwste Tijden, het is niet duidelijk of deze deel uitmaakt van het kasteeldomein.

De grootste groep van het aangetroffen vondstmateriaal betreft het aardewerk. Op enkele verspitte fragmenten in de rooikuilen na, is het aardewerk uitsluitend afkomstig uit het greppel- en grachtensysteem dat hierdoor in de 14de eeuw gedateerd kan worden. Het lokaal vervaardigd aardewerk bestaat grotendeels uit grijs aardewerk, hiervan werden 153 scherven gevonden. Daarnaast werden nog 30 fragmenten vroegrood aardewerk, 3 fragmenten rood geglazuurd aardewerk en 3 fragmenten lokaal hoogversierd aardewerk aangetroffen. Het geïmporteerd aardewerk bestaat uit 3 fragmenten Langerwehe steengoed.

Zowel het vormenspectrum en typologie als de aan- of afwezigheid van bepaalde soorten aardewerk bv. de afwezigheid van roodbeschilderd aardewerk en de aanwezigheid van Langerwehe steengoed en hoogversierd aardewerk wijzen op een datering in de 14de eeuw. Gezien het grotere procentuele aandeel van grijs aardewerk ten opzichte van het vroegrood aardewerk en het grotendeels ontbreken van rood geglazuurd aardewerk kan mogelijk een scherpere datering in de eerste helft van de 14de eeuw vooropgesteld worden. De voorkomende aardewerkvormen omvatten kook- en schenkgerei die tot een typische keukenuitzet voor het bereiden van voedsel (bv teilen, kookkannen) behoren. De afwezigheid van verschillende vormen die voornamelijk als kookgerei gebruikt worden naast deze van de kookkannen bv: pannen en grapes wijzen mogelijk op een iets hogere sociale status van de bewoners van het Hof te Voorde in deze periodes. Waarschijnlijk werden hiervoor metalen recipiënten gebruikt.

3.9. Samenvatting niet-gespecialiseerd publiek

Het archeologierapport kadert in het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013. Naar aanleiding van een geplande aanvraag voor een omgevingsvergunning voor het verkavelen van gronden te Sint-Pauwels (Sint-Gillis-Waas) Lijkveldestraat 20, waarbij de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de aanvraag betrekking heeft 3000m² of meer bedraagt, werd door de initiatiefnemer een archeologienota toegevoegd aan de vergunningsaanvraag. De archeologienota[19] bestond uit een bureauonderzoek, een landschappelijk en verkennend booronderzoek en een proefsleuvenonderzoek. In de archeologienota, opgemaakt onder supervisie van een erkend archeoloog, werden de resultaten van beide booronderzoeken en het proefsleuvenonderzoek beschreven, waarbij een vervolgonderzoek werd geadviseerd. In dit archeologierapport, opgemaakt onder supervisie van een erkend archeoloog, worden de resultaten van dit vervolgonderzoek beschreven.

Het archeologisch onderzoek bracht sporen aan het licht uit de late middeleeuwen en de nieuwste tijden. Ten zuiden van het terrein bevind zich het Hof te Voorde. Dit is in 1263 gebouwd door Hector Van de Voorde, in deze periode betrof het een kasteel met 9 torens. De maille van de stad Gent, aangetroffen in de teelaarde met de metaaldetector, kan in deze periode gesitueerd worden. De oudste sporen op het terrein dateren uit de late middeleeuwen en maken deel uit van een greppel- en grachtensysteem dat te linken is aan dit hof. Op basis van het aangetroffen materiaal kan het greppel- en grachtensysteem in de 14de eeuw gedateerd worden. Na het dempen hiervan werd er op het terrein een ontginningskuil uitgegraven die waarschijnlijk te maken heeft met verbouwingen of de heropbouw van het kasteel in de late 14de- 16de eeuw. In 1453 werd het kasteel verwoest door Hulstenaars. In 1511 werd het herbouwd door Boudewijn de Neve, in 1540 werd het hersteld en verfraaid door Jan de Neve. Door het ontbreken van vondstmateriaal kan de kuil niet exact gedateerd worden, maar waarschijnlijk kan ze aan één van deze activiteiten gelinkt worden. De gevonden pendant dateert ook uit deze periode. In 1679 wordt een vermelding gemaakt dat de gebouwen van het Hof vervallen zijn en dat de wallen voor de helft gedempt zijn. Tot 1788 is het kasteel onbewoond en raakt het meer en meer in verval. De stenen van het kasteel worden gerecupereerd en onder meer gebruikt in het neerhof van Voorde, het Recolettenklooster in Sint-Niklaas en het kasteel Blauwendael in Waasmunster. In 1788 wordt de bouwval vervangen door een nederig gebouw. De rooikuilen van een regelmatig aangeplante boomgaard of bos dateren uit de Nieuwste Tijden, het is niet duidelijk of deze deel uitmaakt van het kasteeldomein.

De grootste groep van het aangetroffen vondstmateriaal betreft het aardewerk. Op enkele verspitte fragmenten in de rooikuilen na, is het aardewerk uitsluitend afkomstig uit het greppel- en grachtensysteem dat hierdoor in de 14de eeuw gedateerd kan worden. Het lokaal vervaardigd aardewerk bestaat grotendeels uit grijs aardewerk, hiervan werden 153 scherven gevonden. Daarnaast werden nog 30 fragmenten vroegrood aardewerk, 3 fragmenten rood geglazuurd aardewerk en 3 fragmenten lokaal hoogversierd aardewerk aangetroffen. Het geïmporteerd aardewerk bestaat uit 3 fragmenten Langerwehe steengoed. Zowel het vormenspectrum en typologie als de aan- of afwezigheid van bepaalde soorten aardewerk bv. de afwezigheid van roodbeschilderd aardewerk en de aanwezigheid van Langerwehe steengoed en hoogversierd aardewerk wijzen op een datering in de 14de eeuw. Gezien het grotere procentuele aandeel van grijs aardewerk ten opzichte van het

[19] https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538

vroegrood aardewerk en het grotendeels ontbreken van rood geglazuurd aardewerk kan mogelijk een scherpere datering in de eerste helft van de 14de eeuw vooropgesteld worden. De voorkomende aardewerkvormen omvatten kook- en schenkgerei die tot een typische keukenuitzet voor het bereiden van voedsel (bv teilen, kookkannen) behoren. De afwezigheid van verschillende vormen die voornamelijk als kookgerei gebruikt worden naast deze van de kookkannen bv: pannen en grapes wijzen mogelijk op een iets hogere sociale status van de bewoners van het Hof te Voorde in deze periodes. Waarschijnlijk werden hiervoor metalen recipiënten gebruikt.

4. Bibliografie

- De Groote K., 2008. *Middeleeuws aardewerk in Vlaanderen. Techniek, typologie, chronologie en evolutie van het gebruiksgoed in de regio Oudenaarde in de volle en late middeleeuwen (10de-16de eeuw). Deel I*, Brussel: Agentschap Onroerend Erfgoed.

- Oudemans T. 2021. *Raadselachtige laat 13de of 14de eeuwse pot uit Sint-Pauwels, België Chemische analyse van een organisch residu met behulp van infraroodspectroscopie en massaspectrometrie*, Berlijn: Kenaz Consult.

- Van Asch N. & Dijkshoorn M. 2020. *Waarderend archeobotanisch onderzoek Sint-Pauwels*, ADC Rapport 5262, Amersfoort: ADC ArcheoProjecten

- https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/7659; Agentschap Onroerend Erfgoed, 2017a; Agentschap Onroerend Erfgoed, 2017b.
- Agentschap Onroerend Erfgoed 2020: Hof te Voorde [online] https://id.erfgoed.net/erfgoedobjecten/14889 (Geraadpleegd op 15-05-2020)
- https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538
- https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/6591
- https://www.delcampe.net/nl/verzamelingen/postkaarten/belgie/sint-gillis-waas/
- https://inventaris.onroerenderfgoed.be
- www.geopunt.be

4.1. Figurenlijst

Figuur 1 Projectie van het totale plangebied op de topografische kaart (bron: bureaustudie – 2018E197). 6
Figuur 2 Projectie van de aangetroffen sporen op het kadasterplan (bron: geopunt.be). 7
Figuur 3 Zicht op de bouwplannen (bron: initiatiefnemer). 7
Figuur 4 Weergave van de landschappelijke boringen (groene kruisjes) en de verkennende boringen (zwarte kruisjes) op een recente luchtfoto (bron: https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538). 9
Figuur 5 Weergave van de proefsleuven (bron: https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538). 9
Figuur 6 Zicht op de proefsleuven en de advieszone voor verder onderzoek (ca. 3862m²) (bron:https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538). 11
Figuur 7 Grondplan met de geplande werken met de te behouden bomen (groen), de te behouden gracht met nieuwe duikers en de grens tussen agrarisch en woongebied (paarse lijn) (bron: initiatiefnemer). 14
Figuur 8 Zone geselecteerd voor opgraving en de effectief opgegraven zone geprojecteerd op het GRB. (bron: geopunt.be) 16
Figuur 9 Overzichtsfoto van WP1 met zicht op de gevarieerde bewaring van de Ah, E, B en C-horizont. 16
Figuur 10 Opschaven van het opgravingsvlak. 17
Figuur 11 Het nemen van pollenstalen. 17
Figuur 12 Het couperen van een spoor. 18
Figuur 13 Allesporenkaart weergegeven op het GRB (bron: geopunt.be). 19
Figuur 14 Aanduiding van de staalnames voor natuurwetenschappelijk onderzoek (bron: geopunt.be). 21
Figuur 15 Basisgrondplan van het archeologisch onderzoek (bron: geopunt.be). 27
Figuur 16 Zicht op de topografische kaart met aanduiding van het plangebied (bron: bureaustudie, NGI). 32
Figuur 17 Zicht op de topografische kaart (detail) met aanduiding van het plangebied (bron: bureaustudie, NGI). 33
Figuur 18 Zicht op het kadasterplan met aanduiding van het plangebied (bron: bureaustudie, geopunt.be). 33
Figuur 19 Zicht op de bodemgebruikskaart met aanduiding van het plangebied (bron: bureaustudie, geopunt.be). 34
Figuur 20 Zicht op het Digitaal Hoogtemodel met aanduiding van het plangebied (bron: bureaustudie, geopunt.be). 35
Figuur 21 Detailopname van het Digitaal Hoogtemodel met de twee hoogteprofielen (bron: bureaustudie, geopunt.be). 35
Figuur 22 Zicht op de Potentiële bodemerosiekaart (bron: geopunt.be). 36
Figuur 23 Uitsnede uit de Tertiair Geologische Kaart (bron: geopunt.be). 36
Figuur 24 Uitsnede uit de Quartair Geologische Kaart (bron: geopunt.be). 37
Figuur 25 Uitleg bij de Quartair Geologische Kaart (bron: geopunt.be). 37

Figuur 26 Postkaart van het Hof te Voorde, ca. 1920. (bron: https://www.delcampe.net/nl/verzamelingen/postkaarten/belgie/sint-gillis-waas/ 38
Figuur 27 Uitsnede uit de Ferrariskaart met aanduiding van het plangebied (bron: geopunt.be). 39
Figuur 28 Uitsnede uit de Atlas der Buurtwegen met aanduiding van het plangebied (bron: geopunt.be). 40
Figuur 29 Zicht op het plangebied op de luchtfoto van 1971 (bron: geopunt.be). 40
Figuur 30 Zicht op het plangebied op de luchtfoto van 1979-1990 (bron: geopunt.be). 41
Figuur 31 Zicht op het plangebied op de luchtfoto van 2000-2003 (bron: geopunt.be). 41
Figuur 32 Zicht op het plangebied op de luchtfoto van 2018 (bron: geopunt.be). 42
Figuur 33 Uitsnede uit de Centrale Archeologische Inventaris (CAI) (bron: geopunt.be en CAI).....43
Figuur 34 Uitsnede uit de bodemkaart (Figuur overgenomen van de bureaustudie; bron: DOV). 45
Figuur 35 Grondplan met TAW-hoogtes van het maaiveld en profielen. 45
Figuur 36 Grondplan met TAW-hoogtes van het archeologisch vlak en profielen.....46
Figuur 37 Profiel 1 in de noordwestelijke hoek. 46
Figuur 38 Profiel 2 in het westelijk deel van het terrein met een onthoofde podzol. 47
Figuur 39 profiel met gelijkaardige bodemopbouw van een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd door All-Archeo in de nabijgelegen Collemansstraat. (bron: https://loket.onroerenderfgoed.be/archeologie/notas/archeologienotas/6591). 48
Figuur 40 Algemeen grondplan met fasering. 49
Figuur 41 Overzicht van WP1 in het noorden van het terrein. De rooikuilen zijn zeer duidelijk zichtbaar in het grondvlak. 50
Figuur 42 Overzicht van het zuidelijk deel van WP 2. Links is een deel van het greppel- en grachtensysteem zichtbaar, rechts de ontginningskuil.....50
Figuur 43 Gefaseerd grondplan met aanduiding van de laatmiddeleeuwse sporen. 51
Figuur 44 Gracht S25 in grondvlak. 53
Figuur 45 Doorsnede van gracht S25. 53
Figuur 46 S47 in grondvlak. 54
Figuur 47 S47 in doorsnede (CP1). 54
Figuur 48 Doorsnede van S47 (CP2) en S31. 55
Figuur 49 Doorsnede van S35. 55
Figuur 50 Grafische weergave van de doorsnede van gracht S25. 56
Figuur 51 Grafische weergave van de doorsnedes van grachten S47 en S35. 56
Figuur 52 S33 in doorsnede. 58
Figuur 53 S52 in doorsnede. 58
Figuur 54 S48 in doorsnede. 59
Figuur 55 Grafische weergave van de doorsnedes van grachten S37, 38, 39, 48 en 52. 59
Figuur 56 Overzichtsfoto van WP2. Centraal is ontginningskuil S46 te zien. 60
Figuur 57 Doorsnede van ontginningskuil S46. 61
Figuur 58 Detailfoto van de gelaagdheid van ontginningskuil S46. 61
Figuur 59 Grafische weergave van de doorsnede van kuil S46. 62
Figuur 60 Gefaseerd grondplan met aanduiding van de postmiddeleeuwse sporen. 63
Figuur 61 S18 in grondvlak. 64
Figuur 62 S8 in doorsnede. 64
Figuur 63 S10 en S22 in grondvlak met duidelijke oversnijding en fasering. 65
Figuur 64 S23 (fase 1) en 24 (fase 2) in grondvlak. 66

Figuur 65 S23 (fase 1)en 24 (fase 2) in doorsnede. 66
Figuur 66 S4 in doorsnede.....67
Figuur 67 Procentuele weergave van de verschillende soorten aardewerk aangetroffen in het greppel- en grachtensysteem.....70
Figuur 68 Aardewerk uit S31 (inv. 12). Links en centraal onder: grijs aardewerk, bodemfragment op standvinnen en kogelpotje met klein volume; Centraal boven en rechtsboven: vroegrood aardewerk, randfragment van een voorraadpot; rechtsonder: hoogversierd aardewerk.....71
Figuur 69 Vroegrood aardewerk uit S47 (inv. 27).....71
Figuur 70 Aardewerk uit S47 (inv. 28), volledige kan in grijs aardewerk zoals aangetroffen in de vulling.....72
Figuur 71 Aardewerk uit S47 (inv. 28), volledige kan in grijs aardewerk voor restauratie. 72
Figuur 72 Aardewerk uit S47 (inv. 28), volledige kan in grijs aardewerk na restauratie. 73
Figuur 73 Hoogversierd aardewerk uit S47 (inv. 29) 73
Figuur 74 Kan in grijs aardewerk uit S52 (inv. 34). 74
Figuur 75 Aardewerkfragmenten in vroegrood aardewerk met aangebrand residu uit S52 (inv. 34). .74
Figuur 76 Grafische weergave van het aardewerk aangetroffen tijdens het vooronderzoek (inventarisnummers 4PS en 5PS). (bron: Lauwers & Depuydt. 2020.) 75
Figuur 77 Grafische weergave van de aangetroffen aardewerkvormen (kogelpot – teil - grape?).....76
Figuur 78 Grafische weergave van de aangetroffen aardewerkvormen (kan-kom).....77
Figuur 79 Laatmiddeleeuwse pendant voor conservatie (inv. 48). 78
Figuur 80 Laatmiddeleeuwse pendant na conservatie (inv. 48). 78
Figuur 81 Wapenschilden van de graaf van Namen Willem van Vlaanderen (met dank aan Hendrik de Backer). 79
Figuur 82 Zegel van Willem van Vlaanderen met daarop het schild te zien (met dank aan Hendrik de Backer). 79
Figuur 83 Gehalveerde maille voor conservatie (inv. 49). 80
Figuur 84 Gehalveerde maille na conservatie (inv. 49).....80
Figuur 85 Zilveren penning van graaf Dirk VII (bron: Lauwers & Depuydt. 2020). 81
Figuur 86 Laatmiddeleeuwse koperen gesp (bron: Lauwers & Depuydt. 2020). 81
Figuur 87 Aardewerkfragmenten in vroegrood aardewerk met aangebrand residu uit S52 (inv. 34). .85
Figuur 88 ATR-FTIR-resultaten. Relatieve intensiteit van diverse FTIR-transmissiebanden (s = stretch, b = buiging, v = vibratie (oa. rocking, scissoring, wagging, twisting), def. v. = deformatie vibratie, skel. v. = skelet vibratie) is weergegeven in vijf categorieën (-: afwezig, +/-: minimaal, +: gemiddeld, ++: sterk en +++: zeer sterk). Als ook de identificatie (Mi = mineralen, Pr = proteïnen, Al = alifatische koolwaterstoffen; V = veen; L = lignine; Ar = aromatische componenten en Si = silicaten).(bron: Oudemans T. 2021, tabel 2). 87
Figuur 89 FTIR spectrum van Sint-Pauwels monster SPO01 (p4). Het spectrum toont kenmerken van alifatische koolwaterstoffen en gedegradeerd plantaardig materiaal. Getoond wordt de transmissie (in %) tegen het golfgetal (in cm-1). (bron: Oudemans T. 2021. Figuur 3). 88
Figuur 90 Allesporenkaart van de opgraving, geprojecteerd op het GRB, met aanduiding van de laatmiddeleeuwse en postmiddeleeuwse sporen (bron: geopunt.be).....92

4.2. Tabellenlijst

Tabel 1 Bemonsterde sporen en staalnummers.....22
Tabel 2 Aantallen en gewicht per vondstcategorie. 23
Tabel 3 Zicht op de ingezamelde stalen. 25
Tabel 4 Zicht op de geselecteerde stalen voor macrorestenonderzoek. 25
Tabel 5 Zicht op de geselecteerde stalen voor pollenonderzoek. 25
Tabel 6 Aantallen per wetenschappelijk onderzoek. 25
Tabel 7 Zicht op de aangetroffen spoorcategorieën en hun aantallen. 26
Tabel 8 Resultaten van het waarderend macrobotanisch onderzoek (bron: Gouw-Bouman 2019, 2, tabel 2). 82
Tabel 9 Resultaten van de waardering van het pollenstaal uit lagen 2 tem 4 van gracht S47 (bron: Gouw-Bouman 2019, 4, tabel 3). 84

5. Bewaring en deponering

Na afronding van een archeologische opgraving is het belangrijk dat het archeologische ensemble, d.i. het geheel van de materiële resten en het opgravingsarchief, als één geheel bewaard blijft volgens het actiefbehoudsbeginsel, zoals ook in het Verdrag van Valletta (artikel 4, paragrafen 2 en 3) wordt bepaald. Zakelijkrechthouders van een archeologisch ensemble moeten het ensemble als één geheel bewaren en in goede staat behouden. Conform het actiefbehoudsbeginsel moeten de zakelijkrechthouders mogelijke nadelige gevolgen ten aanzien van het ensemble voorkomen door de gepaste voorzorgsmaatregelen te nemen. Voorts moeten de zakelijkrechthouders het ensemble voor onderzoek en ontsluiting beschikbaar houden. Een zakelijkrechthouder kan zich aan de opgesomde plichten onttrekken, door schenking of bruikleen aan een erkend onroerenderfgoeddepot.

Het vondstmateriaal werd door Acke & Bracke bvba in functie van opmaak van het eindverslag gewassen, gedroogd, verpakt en gestabiliseerd voor deponering. Het ensemble zal overgedragen worden aan de initiatiefnemer. Hij zal er verder voor instaan dat het ensemble in de beste omstandigheden zal bewaard blijven.

6. Bijlagen

6.1. Lijst plannen en kaarten

6.2. Tekeningenlijst

6.3. Fotolijst

6.4. Sporenlijst

6.5. Vondstenlijst

6.6. Stalenlijst

6.7. Skeletformulieren

Niet van toepassing

6.8. Conservatierapport

6.9. Resultaten aardkundige en natuurwetenschappelijke analyses

6.10. Referentieprofielen

6.11. Dagrapporten

6.12. Veldtekeningen

Plannenlijst

2019K152 Opgraving

Plannr.	Onderwerp/ type	Schaal	Analoog/ digitaal	Datum	Werkput	Sector	Vak	Vlak
1	Topografische kaart	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	/	/	/	/
2	Topografische kaart (detail)	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	/	/	/	/
3	GRB	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	/	/	/	/
4	DTM	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	/	/	/	/
5	DTM detail	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	/	/	/	/
6	Bodemkaart	onbepaald	Digitaal	14/01/2020	/	/	/	/
7	Potentiële bodemerosiekaart	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	/	/	/	/
8	Tertiair geografische kaart	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	/	/	/	/
9	Quartair geografische kaart	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	/	/	/	/
10	Ferrariskaart	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	/	/	/	/
11	Atlas der Buurtwegen	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	/	/	/	/
12	Luchtfoto 1971	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	/	/	/	/
13	Luchtfoto 1990	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	/	/	/	/
14	Luchtfoto 2000-2003	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	/	/	/	/
15	Luchtfoto 2018	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	/	/	/	/
16	Centraal archeologische inventaris	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	/	/	/	/
17	Sleuvenplan met aanduiding opgravingszone	onbepaald	Digitaal	13/01/2020	/	/	/	/
18	Werkputtenplan	onbepaald	Digitaal	16/01/2020	1 en 2	/	/	/
19	Werkputtenplan (hoogtes maaiveld)	onbepaald	Digitaal	14/01/2020	1 en 2	/	/	/
20	Werkputtenplan (hoogtes arch. Vlak)	onbepaald	Digitaal	14/01/2020	1 en 2	/	/	/
21	Werkputtenplan (te behouden bomen)	onbepaald	Digitaal	14/01/2020	1 en 2	/	/	/
22	Allesporenplan	onbepaald	Digitaal	16/01/2020	1 en 2	/	/	/
23	Sporenplan late middeleeuwen	onbepaald	Digitaal	20/05/2020	1 en 2	/	/	/
24	Sporenplan Nieuwe Tijden	onbepaald	Digitaal	20/05/2020	1 en 2	/	/	/
25	Sporenplan met aanduiding natuurwetenschappelijk onderzoek	onbepaald	Digitaal	14/05/2020	1 en 2	/	/	/

Tekeningenlijst

2019K152 Opgraving

Tekeningnr	Type (coupe, profiel, vondst of aanzicht)	Schaal	Analoog/ digitaal	Datum	Werkput	Sector	Vak	Vlak	Onderwerp	Spoornr	Coupe (x, y)	Vondstnr	Profielnr	Profiel (x, y)
CP1	coupe	1:20	Analoog		1 en 2	/	/	1	coupes	S23-24, S25, S30, S11, S8, S4	zie sporenlijst	/	/	/
CP2	coupe	1:20	Analoog	16/12/2019	1 en 2	/	/	1	coupes	S40, S39, S38, S52, S48, S33, S32, S34, S47 CP1 en 2, S36, S37 CP1 en 2	zie sporenlijst	/	/	/
CP3	coupe	1:20	Analoog	18/12/2019	1 en 2	/	/	1	coupes	S46, S37 en 47, S31, S35	zie sporenlijst	/	/	/
CP4	coupe	onbepaald	Digitaal	29/10/2020	/	/	/	1	coupe	S25	zie sporenlijst	/	/	/
CP5	coupe	onbepaald	Digitaal	29/10/2020	/	/	/	1	coupe	S47 en S35	zie sporenlijst	/	/	/
CP6	coupe	onbepaald	Digitaal	29/10/2020	/	/	/	1	coupe	S37, S38, S39, S48 en S52	zie sporenlijst	/	/	/
CP7	coupe	onbepaald	Digitaal	29/10/2020	/	/	/	1	coupe	S46	zie sporenlijst	/	/	/
AW1	vondst	1:01	Analoog	29/01/2020	/	/	/	/	aardewerk	S47, S30, S33, S52, S31, S52, S46, S47	/	IVN27, IVN8, IVN15, IVN 32, IVN12, IVN31, IVN23, IVN26	/	/
AW2	vondst	1:01	Analoog	29/01/2020	/	/	/	/	aardewerk	S33, S52	/	IVN14, IVN34	/	/
AW3	vondst	onbepaald	Digitaal	21/09/2021	/	/	/	/	aardewerk	S31, S33, S52, S30, S46, S47	/	IVN12, IVN15, IVN31, IVN12, IVN8, IVN23, IVN26	/	/
AW4	vondst	onbepaald	Digitaal	21/09/2021	/	/	/	/	aardewerk	S52, S47, S33	/	IVN34, IVN28, IVN14, IVN27	/	/

Fotolijst

2019K152 Opgraving

Fotonr	Type foto (overzicht, vlak, spoor, coupe, profiel, vondst, detail,...)	Datum	Werkput	Sector	Vak	Vlak	Spoornr	Coupe (x, y)	Vondstnr	Profielnr	Profiel (x, y)
	Overzicht										

2019K152 - WP1 001.JPG	10/12/2019 13:12	JPG-bestand
2019K152 - WP1 002.JPG	10/12/2019 13:16	JPG-bestand
2019K152 - WP1 003.JPG	10/12/2019 13:22	JPG-bestand
2019K152 - WP1 004.JPG	10/12/2019 13:22	JPG-bestand
2019K152 - WP1 005.JPG	10/12/2019 16:08	JPG-bestand
2019K152 - WP1 006.JPG	10/12/2019 16:08	JPG-bestand
2019K152 - WP1 007.JPG	10/12/2019 16:08	JPG-bestand
2019K152 - WP1 008.JPG	10/12/2019 16:08	JPG-bestand
2019K152 - WP1 009.JPG	10/12/2019 16:09	JPG-bestand
2019K152 - WP1 010.JPG	10/12/2019 16:09	JPG-bestand
2019K152 - WP1 011.JPG	11/12/2019 8:52	JPG-bestand
2019K152 - WP1 012.JPG	11/12/2019 8:52	JPG-bestand
2019K152 - WP1 013.JPG	11/12/2019 8:52	JPG-bestand
2019K152 - WP1 014.JPG	11/12/2019 8:53	JPG-bestand
2019K152 - WP1 015.JPG	11/12/2019 8:53	JPG-bestand
2019K152 - WP1 016.JPG	11/12/2019 8:53	JPG-bestand
2019K152 - WP1 017.JPG	11/12/2019 8:54	JPG-bestand
2019K152 - WP1 018.JPG	11/12/2019 8:54	JPG-bestand
2019K152 - WP1 019.JPG	11/12/2019 8:54	JPG-bestand
2019K152 - WP1 020.JPG	11/12/2019 8:54	JPG-bestand
2019K152 - WP1 021.JPG	11/12/2019 8:57	JPG-bestand
2019K152 - WP2 001.JPG	16/12/2019 10:51	JPG-bestand
2019K152 - WP2 002.JPG	16/12/2019 10:51	JPG-bestand
2019K152 - WP2 003.JPG	16/12/2019 14:41	JPG-bestand
2019K152 - WP2 004.JPG	16/12/2019 14:41	JPG-bestand
2019K152 - WP2 005.JPG	16/12/2019 14:44	JPG-bestand

2019K152 - WP2 005.JPG	16/12/2019 14:44	JPG-bestand
2019K152 - WP2 006.JPG	16/12/2019 14:45	JPG-bestand
2019K152 - WP2 007.JPG	16/12/2019 14:45	JPG-bestand
2019K152 - WP2 008.JPG	16/12/2019 14:45	JPG-bestand
2019K152 - WP2 009.JPG	16/12/2019 14:45	JPG-bestand
2019K152 - WP2 010.JPG	16/12/2019 14:45	JPG-bestand
2019K152 - WP2 011.JPG	16/12/2019 14:46	JPG-bestand
2019K152 - WP2 012.JPG	17/12/2019 10:40	JPG-bestand
2019K152 - WP2 013.JPG	17/12/2019 10:40	JPG-bestand
2019K152 - WP2 014.JPG	17/12/2019 10:40	JPG-bestand
2019K152 - WP2 015.JPG	17/12/2019 10:41	JPG-bestand
2019K152 - WP2 016.JPG	17/12/2019 10:41	JPG-bestand
2019K152 - WP2 017.JPG	17/12/2019 10:42	JPG-bestand
2019K152 - WP2 018.JPG	17/12/2019 10:42	JPG-bestand
2019K152 - WP2 019.JPG	17/12/2019 10:43	JPG-bestand
2019K152 - WP2 020.JPG	17/12/2019 10:43	JPG-bestand

Profielen

2019K152 - PR1 001.JPG	10/12/2019 10:02	JPG-bestand	3.998 kB
2019K152 - PR1 002.JPG	10/12/2019 10:02	JPG-bestand	3.884 kB
2019K152 - PR2 001.JPG	16/12/2019 11:54	JPG-bestand	3.848 kB
2019K152 - PR2 002.JPG	16/12/2019 11:54	JPG-bestand	3.939 kB

Sporen

2019K152 - S1 001.JPG	10/12/2019 10:04	JPG-bestand	3.950 kB
2019K152 - S1 002.JPG	10/12/2019 10:04	JPG-bestand	3.936 kB
2019K152 - S2 001.JPG	10/12/2019 10:11	JPG-bestand	3.901 kB
2019K152 - S2 002.JPG	10/12/2019 10:11	JPG-bestand	3.909 kB
2019K152 - S3 001.JPG	9/01/2020 8:59	JPG-bestand	3.876 kB
2019K152 - S3 002.JPG	9/01/2020 8:59	JPG-bestand	3.901 kB
2019K152 - S3 003.JPG	10/12/2019 14:44	JPG-bestand	4.011 kB
2019K152 - S3 004.JPG	10/12/2019 14:44	JPG-bestand	4.022 kB
2019K152 - S3 CP 001.JPG	11/12/2019 10:53	JPG-bestand	3.927 kB

2019K152 - S3 CP 001.JPG	11/12/2019 10:53	JPG-bestand	3.927 kB
2019K152 - S3 CP 002.JPG	11/12/2019 10:53	JPG-bestand	3.858 kB
2019K152 - S4 001.JPG	10/12/2019 10:14	JPG-bestand	3.972 kB
2019K152 - S4 002.JPG	10/12/2019 10:16	JPG-bestand	3.853 kB
2019K152 - S4 CP 001.JPG	11/12/2019 12:58	JPG-bestand	3.852 kB
2019K152 - S4 CP 002.JPG	11/12/2019 12:58	JPG-bestand	3.807 kB
2019K152 - S4 CP 003.JPG	11/12/2019 12:58	JPG-bestand	3.841 kB
2019K152 - S5 001.JPG	10/12/2019 10:19	JPG-bestand	3.891 kB
2019K152 - S5 002.JPG	10/12/2019 10:21	JPG-bestand	3.984 kB
2019K152 - S5 003.JPG	10/12/2019 10:21	JPG-bestand	3.969 kB
2019K152 - S5 004.JPG	10/12/2019 10:22	JPG-bestand	3.976 kB
2019K152 - S6 001.JPG	10/12/2019 10:26	JPG-bestand	4.043 kB
2019K152 - S6 002.JPG	10/12/2019 10:27	JPG-bestand	3.892 kB
2019K152 - S7 001.JPG	10/12/2019 10:57	JPG-bestand	3.856 kB
2019K152 - S7 002.JPG	10/12/2019 10:58	JPG-bestand	3.745 kB
2019K152 - S8 001.JPG	10/12/2019 11:00	JPG-bestand	3.851 kB
2019K152 - S8 002.JPG	10/12/2019 11:00	JPG-bestand	3.971 kB
2019K152 - S8 CP 001.JPG	11/12/2019 12:44	JPG-bestand	3.829 kB
2019K152 - S8 CP 002.JPG	11/12/2019 12:44	JPG-bestand	3.916 kB
2019K152 - S8 CP 003.JPG	11/12/2019 12:44	JPG-bestand	3.942 kB
2019K152 - S9 001.JPG	10/12/2019 11:02	JPG-bestand	3.941 kB
2019K152 - S9 002.JPG	10/12/2019 11:02	JPG-bestand	4.002 kB
2019K152 - S9 003.JPG	10/12/2019 11:03	JPG-bestand	3.973 kB
2019K152 - S11 001.JPG	10/12/2019 12:57	JPG-bestand	3.957 kB
2019K152 - S11 002.JPG	10/12/2019 12:57	JPG-bestand	3.861 kB
2019K152 - S11 CP 001.JPG	11/12/2019 9:14	JPG-bestand	3.994 kB
2019K152 - S11 CP 002.JPG	11/12/2019 9:14	JPG-bestand	3.852 kB
2019K152 - S11 CP 003.JPG	11/12/2019 9:15	JPG-bestand	3.856 kB
2019K152 - S12 001.JPG	10/12/2019 12:59	JPG-bestand	3.980 kB
2019K152 - S12 002.JPG	10/12/2019 12:59	JPG-bestand	3.924 kB
2019K152 - S12 003.JPG	10/12/2019 13:00	JPG-bestand	3.891 kB
2019K152 - S13-14 001.JPG	10/12/2019 13:02	JPG-bestand	3.952 kB

2019K152 - S13-14 002.JPG	10/12/2019 13:02	JPG-bestand	3.995 kB
2019K152 - S13-14 003.JPG	10/12/2019 13:02	JPG-bestand	3.887 kB
2019K152 - S13-14 004.JPG	10/12/2019 13:03	JPG-bestand	3.882 kB
2019K152 - S13-14 005.JPG	10/12/2019 13:03	JPG-bestand	3.848 kB
2019K152 - S13-14 006.JPG	10/12/2019 13:04	JPG-bestand	3.917 kB
2019K152 - S13-14 007.JPG	10/12/2019 13:06	JPG-bestand	3.897 kB
2019K152 - S15 001.JPG	10/12/2019 14:09	JPG-bestand	3.881 kB
2019K152 - S15 CP 001.JPG	11/12/2019 9:20	JPG-bestand	3.844 kB
2019K152 - S15 CP 002.JPG	11/12/2019 9:20	JPG-bestand	3.992 kB
2019K152 - S15 CP 003.JPG	11/12/2019 9:21	JPG-bestand	3.600 kB
2019K152 - S16 001.JPG	10/12/2019 14:12	JPG-bestand	4.031 kB
2019K152 - S16 002.JPG	10/12/2019 14:13	JPG-bestand	3.962 kB
2019K152 - S17 001.JPG	10/12/2019 14:16	JPG-bestand	4.055 kB
2019K152 - S17 002.JPG	10/12/2019 14:18	JPG-bestand	3.884 kB
2019K152 - S18 001.JPG	10/12/2019 14:43	JPG-bestand	3.971 kB
2019K152 - S19 001.JPG	10/12/2019 14:55	JPG-bestand	4.035 kB
2019K152 - S19 002.JPG	10/12/2019 14:55	JPG-bestand	3.973 kB
2019K152 - S19-22 001.JPG	10/12/2019 15:29	JPG-bestand	3.977 kB
2019K152 - S19-22 002.JPG	10/12/2019 15:29	JPG-bestand	4.025 kB
2019K152 - S20 001.JPG	10/12/2019 15:21	JPG-bestand	4.050 kB
2019K152 - S21 001.JPG	10/12/2019 15:26	JPG-bestand	3.939 kB
2019K152 - S21 002.JPG	10/12/2019 15:27	JPG-bestand	3.889 kB
2019K152 - S21 003.JPG	10/12/2019 15:27	JPG-bestand	3.846 kB
2019K152 - S23-24 001.JPG	10/12/2019 15:42	JPG-bestand	3.975 kB
2019K152 - S23-24 002.JPG	10/12/2019 15:43	JPG-bestand	4.031 kB
2019K152 - S23-24 003.JPG	10/12/2019 15:43	JPG-bestand	3.816 kB
2019K152 - S23-24 004.JPG	10/12/2019 15:43	JPG-bestand	3.692 kB
2019K152 - S23-24 005.JPG	10/12/2019 15:43	JPG-bestand	3.906 kB
2019K152 - S23-24 006.JPG	10/12/2019 15:45	JPG-bestand	3.903 kB
2019K152 - S23-24 007.JPG	10/12/2019 15:45	JPG-bestand	4.023 kB
2019K152 - S23-24 CP 001.JPG	11/12/2019 9:52	JPG-bestand	3.895 kB

2019K152 - S23-24 CP 002.JPG	11/12/2019 9:52	JPG-bestand	3.799 kB
2019K152 - S23-24 CP 003.JPG	11/12/2019 9:52	JPG-bestand	3.751 kB
2019K152 - S23-24 CP 004.JPG	11/12/2019 9:52	JPG-bestand	3.864 kB
2019K152 - S23-24 CP 005.JPG	11/12/2019 9:52	JPG-bestand	3.654 kB
2019K152 - S25 CP 001.JPG	11/12/2019 10:28	JPG-bestand	3.999 kB
2019K152 - S25 CP 002.JPG	11/12/2019 10:28	JPG-bestand	4.046 kB
2019K152 - S25 CP 003.JPG	11/12/2019 10:28	JPG-bestand	3.955 kB
2019K152 - S25 CP 004.JPG	11/12/2019 10:28	JPG-bestand	3.959 kB
2019K152 - S25 CP 005.JPG	11/12/2019 10:35	JPG-bestand	3.928 kB
2019K152 - S25 CP 006.JPG	11/12/2019 10:35	JPG-bestand	3.853 kB
2019K152 - S25 CP 007.JPG	11/12/2019 10:35	JPG-bestand	3.837 kB
2019K152 - S26 001.JPG	11/12/2019 9:02	JPG-bestand	3.837 kB
2019K152 - S27 001.JPG	11/12/2019 9:04	JPG-bestand	3.951 kB
2019K152 - S27 002.JPG	11/12/2019 9:05	JPG-bestand	3.811 kB
2019K152 - S27 003.JPG	11/12/2019 9:05	JPG-bestand	3.937 kB
2019K152 - S28 001.JPG	11/12/2019 9:07	JPG-bestand	4.012 kB
2019K152 - S28 002.JPG	11/12/2019 9:07	JPG-bestand	3.853 kB
2019K152 - S28 003.JPG	11/12/2019 9:07	JPG-bestand	3.955 kB
2019K152 - S28 CP 001.JPG	11/12/2019 9:23	JPG-bestand	3.838 kB
2019K152 - S28 CP 002.JPG	11/12/2019 9:23	JPG-bestand	4.033 kB
2019K152 - S28 CP 003.JPG	11/12/2019 9:23	JPG-bestand	3.974 kB
2019K152 - S30 001.JPG	11/12/2019 9:42	JPG-bestand	3.675 kB
2019K152 - S30 002.JPG	11/12/2019 9:42	JPG-bestand	3.960 kB
2019K152 - S30 003.JPG	11/12/2019 9:43	JPG-bestand	4.000 kB
2019K152 - S30 004.JPG	11/12/2019 9:43	JPG-bestand	4.000 kB
2019K152 - S30 005.JPG	11/12/2019 9:43	JPG-bestand	4.053 kB
2019K152 - S30 006.JPG	11/12/2019 9:43	JPG-bestand	3.918 kB
2019K152 - S30 CP 001.JPG	11/12/2019 10:03	JPG-bestand	3.849 kB
2019K152 - S30 CP 002.JPG	11/12/2019 10:03	JPG-bestand	3.937 kB
2019K152 - S30 CP 003.JPG	11/12/2019 10:03	JPG-bestand	3.998 kB
2019K152 - S30 CP 004.JPG	11/12/2019 10:04	JPG-bestand	3.925 kB
2019K152 - S31 001.JPG	16/12/2019 9:31	JPG-bestand	3.787 kB

2019K152 - S31 002.JPG	16/12/2019 9:31	JPG-bestand	3.686 kB
2019K152 - S31 003.JPG	16/12/2019 9:32	JPG-bestand	3.731 kB
2019K152 - S31 004.JPG	16/12/2019 14:27	JPG-bestand	4.032 kB
2019K152 - S31 005.JPG	16/12/2019 14:27	JPG-bestand	3.882 kB
2019K152 - S31 CP 001.JPG	18/12/2019 10:31	JPG-bestand	4.011 kB
2019K152 - S31 CP 002.JPG	18/12/2019 10:31	JPG-bestand	3.949 kB
2019K152 - S31 CP 003.JPG	18/12/2019 10:31	JPG-bestand	4.007 kB
2019K152 - S31 CP 004.JPG	18/12/2019 10:31	JPG-bestand	3.861 kB
2019K152 - S31-34 001.JPG	16/12/2019 9:33	JPG-bestand	3.920 kB
2019K152 - S31-34 002.JPG	16/12/2019 9:33	JPG-bestand	3.929 kB
2019K152 - S31-34 003.JPG	16/12/2019 9:35	JPG-bestand	4.027 kB
2019K152 - S31-34 004.JPG	16/12/2019 9:35	JPG-bestand	4.054 kB
2019K152 - S31-34 005.JPG	16/12/2019 9:35	JPG-bestand	3.933 kB
2019K152 - S31-34 006.JPG	16/12/2019 9:35	JPG-bestand	3.910 kB
2019K152 - S31-34 007.JPG	16/12/2019 9:36	JPG-bestand	3.923 kB
2019K152 - S31-47 CP 001.JPG	17/12/2019 15:05	JPG-bestand	3.813 kB
2019K152 - S31-47 CP 002.JPG	17/12/2019 15:05	JPG-bestand	3.760 kB
2019K152 - S31-47 CP 003.JPG	17/12/2019 15:05	JPG-bestand	3.771 kB
2019K152 - S31-47 CP 004.JPG	17/12/2019 15:05	JPG-bestand	3.773 kB
2019K152 - S32 CP 001.JPG	16/12/2019 11:10	JPG-bestand	3.825 kB
2019K152 - S32 CP 002.JPG	16/12/2019 11:10	JPG-bestand	3.864 kB
2019K152 - S33 CP 001.JPG	16/12/2019 11:20	JPG-bestand	3.938 kB
2019K152 - S33 CP 002.JPG	16/12/2019 11:20	JPG-bestand	3.916 kB
2019K152 - S33 CP 003.JPG	16/12/2019 11:20	JPG-bestand	3.982 kB
2019K152 - S33 CP 004.JPG	16/12/2019 11:20	JPG-bestand	3.922 kB
2019K152 - S34 CP 001.JPG	16/12/2019 11:30	JPG-bestand	3.850 kB
2019K152 - S34 CP 002.JPG	16/12/2019 11:30	JPG-bestand	3.765 kB
2019K152 - S35 001.JPG	16/12/2019 9:39	JPG-bestand	3.950 kB
2019K152 - S35 002.JPG	16/12/2019 9:40	JPG-bestand	3.909 kB
2019K152 - S35 CP 001.JPG	18/12/2019 11:54	JPG-bestand	4.008 kB
2019K152 - S35 CP 002.JPG	18/12/2019 11:54	JPG-bestand	3.931 kB

2019K152 - S35 CP 003.JPG	18/12/2019 11:54	JPG-bestand	3.839 kB
2019K152 - S36 001.JPG	16/12/2019 9:44	JPG-bestand	3.884 kB
2019K152 - S36 002.JPG	16/12/2019 9:45	JPG-bestand	3.749 kB
2019K152 - S36 003.JPG	16/12/2019 9:45	JPG-bestand	3.892 kB
2019K152 - S36 CP 001.JPG	16/12/2019 11:23	JPG-bestand	3.887 kB
2019K152 - S36 CP 002.JPG	16/12/2019 11:24	JPG-bestand	3.631 kB
2019K152 - S37 001.JPG	16/12/2019 9:47	JPG-bestand	4.003 kB
2019K152 - S37 002.JPG	16/12/2019 9:47	JPG-bestand	4.000 kB
2019K152 - S37 003.JPG	16/12/2019 9:49	JPG-bestand	3.969 kB
2019K152 - S37 004.JPG	16/12/2019 9:49	JPG-bestand	3.973 kB
2019K152 - S37 006.JPG	16/12/2019 14:23	JPG-bestand	3.960 kB
2019K152 - S37 007.JPG	16/12/2019 14:23	JPG-bestand	4.004 kB
2019K152 - S37 008.JPG	16/12/2019 14:24	JPG-bestand	3.889 kB
2019K152 - S37 009.JPG	17/12/2019 9:32	JPG-bestand	3.989 kB
2019K152 - S37 010.JPG	17/12/2019 9:32	JPG-bestand	3.823 kB
2019K152 - S37 011.JPG	17/12/2019 9:32	JPG-bestand	3.914 kB
2019K152 - S37 012.JPG	17/12/2019 9:32	JPG-bestand	3.795 kB
2019K152 - S37 013.JPG	16/12/2019 14:23	JPG-bestand	3.861 kB
2019K152 - S37 CP1 001.JPG	16/12/2019 11:36	JPG-bestand	3.914 kB
2019K152 - S37 CP1 002.JPG	16/12/2019 11:36	JPG-bestand	3.969 kB
2019K152 - S37 CP2 001.JPG	17/12/2019 13:30	JPG-bestand	3.753 kB
2019K152 - S37 CP2 002.JPG	17/12/2019 13:30	JPG-bestand	3.830 kB
2019K152 - S37 CP2 003.JPG	17/12/2019 13:30	JPG-bestand	3.859 kB
2019K152 - S37-47 CP 001.JPG	18/12/2019 10:14	JPG-bestand	3.722 kB
2019K152 - S37-47 CP 002.JPG	18/12/2019 10:14	JPG-bestand	3.836 kB
2019K152 - S37-47 CP 003.JPG	18/12/2019 10:14	JPG-bestand	3.693 kB
2019K152 - S38 CP 001.JPG	16/12/2019 11:51	JPG-bestand	3.781 kB
2019K152 - S38 CP 002.JPG	16/12/2019 11:51	JPG-bestand	3.863 kB
2019K152 - S38 CP 003.JPG	16/12/2019 11:52	JPG-bestand	3.887 kB
2019K152 - S38 CP 004.JPG	16/12/2019 11:52	JPG-bestand	3.933 kB
2019K152 - S38-39 001.JPG	16/12/2019 9:52	JPG-bestand	3.804 kB

2019K152 - S38-39 002.JPG	16/12/2019 9:53	JPG-bestand	3.996 kB
2019K152 - S38-39 003.JPG	16/12/2019 9:53	JPG-bestand	4.033 kB
2019K152 - S38-39 004.JPG	16/12/2019 9:56	JPG-bestand	3.897 kB
2019K152 - S38-39 005.JPG	16/12/2019 9:56	JPG-bestand	3.921 kB
2019K152 - S39 CP 001.JPG	16/12/2019 11:50	JPG-bestand	3.850 kB
2019K152 - S39 CP 002.JPG	16/12/2019 11:50	JPG-bestand	3.842 kB
2019K152 - S40 001.JPG	16/12/2019 9:58	JPG-bestand	3.764 kB
2019K152 - S40 002.JPG	16/12/2019 9:58	JPG-bestand	3.815 kB
2019K152 - S40 003.JPG	16/12/2019 9:58	JPG-bestand	3.876 kB
2019K152 - S40 CP 001.JPG	16/12/2019 11:09	JPG-bestand	4.039 kB
2019K152 - S41 001.JPG	16/12/2019 10:01	JPG-bestand	3.917 kB
2019K152 - S41 002.JPG	16/12/2019 10:01	JPG-bestand	3.976 kB
2019K152 - S42 001.JPG	16/12/2019 10:57	JPG-bestand	3.878 kB
2019K152 - S42 002.JPG	16/12/2019 10:57	JPG-bestand	3.958 kB
2019K152 - S43-44 001.JPG	16/12/2019 10:59	JPG-bestand	3.994 kB
2019K152 - S43-44 002.JPG	16/12/2019 10:59	JPG-bestand	3.889 kB
2019K152 - S44 001.JPG	16/12/2019 14:18	JPG-bestand	4.110 kB
2019K152 - S44 002.JPG	16/12/2019 14:19	JPG-bestand	3.970 kB
2019K152 - S46 CP 001.JPG	18/12/2019 9:03	JPG-bestand	3.793 kB
2019K152 - S46 CP 002.JPG	18/12/2019 9:03	JPG-bestand	3.771 kB
2019K152 - S46 CP 003.JPG	18/12/2019 9:04	JPG-bestand	3.811 kB
2019K152 - S46 CP 004.JPG	18/12/2019 9:04	JPG-bestand	4.005 kB
2019K152 - S46 CP 005.JPG	18/12/2019 9:04	JPG-bestand	4.005 kB
2019K152 - S46 CP 006.JPG	18/12/2019 9:05	JPG-bestand	4.049 kB
2019K152 - S46 CP 007.JPG	18/12/2019 9:05	JPG-bestand	3.852 kB
2019K152 - S46 CP 008.JPG	18/12/2019 9:05	JPG-bestand	3.760 kB
2019K152 - S46 CP 009.JPG	18/12/2019 9:06	JPG-bestand	3.895 kB
2019K152 - S46 CP 010.JPG	18/12/2019 9:06	JPG-bestand	3.797 kB
2019K152 - S46 CP 011.JPG	18/12/2019 9:06	JPG-bestand	3.896 kB
2019K152 - S46 CP 012.JPG	18/12/2019 9:10	JPG-bestand	3.835 kB
2019K152 - S46 CP 013.JPG	18/12/2019 9:10	JPG-bestand	3.933 kB
2019K152 - S46 CP 014.JPG	18/12/2019 9:10	JPG-bestand	3.923 kB

2019K152 - S46 CP 015.JPG	18/12/2019 9:10	JPG-bestand	3.957 kB
2019K152 - S46 CP 016.JPG	18/12/2019 9:10	JPG-bestand	3.850 kB
2019K152 - S46 CP 017.JPG	18/12/2019 9:11	JPG-bestand	4.042 kB
2019K152 - S47 001.JPG	16/12/2019 14:25	JPG-bestand	3.961 kB
2019K152 - S47 002.JPG	16/12/2019 14:25	JPG-bestand	3.992 kB
2019K152 - S47 AW in situ 001....	17/12/2019 15:36	JPG-bestand	3.943 kB
2019K152 - S47 AW in situ 002....	17/12/2019 15:36	JPG-bestand	4.074 kB
2019K152 - S47 AW in situ 003....	17/12/2019 15:36	JPG-bestand	3.923 kB
2019K152 - S47 AW in situ 004....	17/12/2019 15:36	JPG-bestand	3.866 kB
2019K152 - S47 AW in situ 005....	17/12/2019 15:36	JPG-bestand	3.988 kB
2019K152 - S47 AW in situ 006....	17/12/2019 15:37	JPG-bestand	3.870 kB
2019K152 - S47 CP 001.JPG	17/12/2019 11:55	JPG-bestand	3.907 kB
2019K152 - S47 CP 002.JPG	17/12/2019 11:55	JPG-bestand	3.812 kB
2019K152 - S47 CP 003.JPG	17/12/2019 11:55	JPG-bestand	3.708 kB
2019K152 - S47 CP 004.JPG	17/12/2019 11:56	JPG-bestand	3.844 kB
2019K152 - S48 001.JPG	16/12/2019 14:28	JPG-bestand	4.005 kB
2019K152 - S48 002.JPG	16/12/2019 14:28	JPG-bestand	3.986 kB
2019K152 - S48 CP 001.JPG	17/12/2019 14:39	JPG-bestand	3.990 kB
2019K152 - S48 CP 002.JPG	17/12/2019 14:39	JPG-bestand	3.865 kB
2019K152 - S48 CP 003.JPG	17/12/2019 14:39	JPG-bestand	3.839 kB
2019K152 - S49 001.JPG	16/12/2019 14:30	JPG-bestand	4.022 kB
2019K152 - S49 002.JPG	16/12/2019 14:30	JPG-bestand	3.962 kB
2019K152 - S50 001.JPG	16/12/2019 14:35	JPG-bestand	3.982 kB
2019K152 - S51 001.JPG	17/12/2019 9:42	JPG-bestand	3.791 kB
2019K152 - S52 001.JPG	16/12/2019 14:50	JPG-bestand	3.876 kB
2019K152 - S52 002.JPG	16/12/2019 14:50	JPG-bestand	3.857 kB
2019K152 - S52 003.JPG	17/12/2019 9:34	JPG-bestand	4.084 kB
2019K152 - S52 004.JPG	17/12/2019 9:35	JPG-bestand	4.056 kB
2019K152 - S52 005.JPG	17/12/2019 9:35	JPG-bestand	4.033 kB
2019K152 - S52 006.JPG	17/12/2019 9:34	JPG-bestand	4.107 kB
2019K152 - S52 AW in situ 001....	17/12/2019 13:52	JPG-bestand	4.098 kB

2019K152 - S52 AW in situ 002....	17/12/2019 13:52	JPG-bestand	3.809 kB
2019K152 - S52 AW in situ 003....	17/12/2019 13:52	JPG-bestand	4.071 kB
2019K152 - S52 CP 001.JPG	17/12/2019 13:17	JPG-bestand	3.703 kB
2019K152 - S52 CP 002.JPG	17/12/2019 13:17	JPG-bestand	3.985 kB
2019K152 - S52 CP 003.JPG	17/12/2019 13:18	JPG-bestand	3.960 kB
2019K152 - S52 CP 004.JPG	17/12/2019 13:18	JPG-bestand	3.906 kB
2019K152 - S53 001.JPG	17/12/2019 9:38	JPG-bestand	3.949 kB
2019K152 - S53 002.JPG	17/12/2019 9:38	JPG-bestand	3.767 kB
2019K152 - S54 001.JPG	17/12/2019 9:40	JPG-bestand	3.892 kB
2019K152 - S54 002.JPG	17/12/2019 9:40	JPG-bestand	3.858 kB
2019K152 - S55 001.JPG	17/12/2019 9:54	JPG-bestand	3.685 kB
2019K152 - S55 002.JPG	17/12/2019 9:55	JPG-bestand	3.941 kB
2019K152 - S55 003.JPG	17/12/2019 9:56	JPG-bestand	4.039 kB
2019K152 - S56 001.JPG	17/12/2019 9:59	JPG-bestand	3.866 kB
2019K152 - S57 001.JPG	17/12/2019 10:28	JPG-bestand	3.936 kB
2019K152 - S57 002.JPG	17/12/2019 10:28	JPG-bestand	3.741 kB
2019K152 - S58 001.JPG	17/12/2019 10:30	JPG-bestand	4.123 kB
2019K152 - S58 002.JPG	17/12/2019 10:30	JPG-bestand	4.062 kB
2019K152 - S59 001.JPG	17/12/2019 10:31	JPG-bestand	4.078 kB
2019K152 - S59 002.JPG	17/12/2019 10:31	JPG-bestand	4.002 kB

vondsten

2019K152 - S31 IVN 12 - 001.JPG
2019K152 - S31 IVN 12 - 002.JPG
2019K152 - S47 IVN 27 - 001.JPG
2019K152 - S47 IVN 27 - 002.JPG
2019K152 - S47 IVN 27 - 003.JPG
2019K152 - S47 IVN 27 - 004.JPG
2019K152 - S47 IVN 28 - 001.JPG
2019K152 - S47 IVN 28 - 002.JPG
2019K152 - S47 IVN 28 - 003.JPG
2019K152 - S47 IVN 28 - 004.JPG
2019K152 - S47 IVN 28 - 005.JPG

2019K152 - S47 IVN 28 - 006.JPG
2019K152 - S47 IVN 28 - 007.JPG
2019K152 - S47 IVN 28 - 008.JPG
2019K152 - S47 IVN 28 - 009.JPG
2019K152 - S47 IVN 28 - 010.JPG
2019K152 - S47 IVN 29 - 001.JPG
2019K152 - S47 IVN 29 - 002.JPG
2019K152 - S47 IVN 29 - 003.JPG
2019K152 - S52 IVN 34 - 001.JPG
2019K152 - S52 IVN 34 - 002.JPG
2019K152 - S52 IVN 34 - 003.JPG
2019K152 - S52 IVN 34 - 004.JPG
2019K152 - S52 IVN 34 - 005.JPG
2019K152 - S52 IVN 34 - 006.JPG
2019K152 - S52 IVN 34 - 007.JPG

Sporenlijst

2019K152 Opgraving

Spoornr	Werkputnr./Sleufnr.	Sectornr.	Vaknr.	Vlaknr.	Interpretatie	Associatie	Datum	Aflijning	Datering	Coupe (x,y)	Diepte	Opmerkingen	Laag						Relatie	Vondstnr	Staalnr	Fotonr	Tekening (kaart, plan, plattegrond, coupe of profiel)
													Nummer	Aard (HOM/HET)	Kleur	Textuur	Inclusies	Bioturbatie					
1	1	/	/	1	rooikuil	/	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR, GL en ZW gevlekt	Z	/	weinig	/	/	/	/	/
2	1	/	/	1	rooikuil	/	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR, GL en ZW gevlekt			weinig	/	/	/	/	/
3	1	/	/	1	el? Of natuurlijk	19	10/12/2019	vrij vaag	late ME, 14de eeuw	130405, 208497; 130406, 208497	2cm	/		HET	DBRZW	Z	HK	weinig	ouder dan 19	/	/	/	/
4	1	/	/	1	rooikuil	/	10/12/2019	scherp	NT	130412,208498; 130407,208499	16cm	/	1	HET	DBR	Z	/	weinig	/	/	/	66	CP1
5	1	/	/	1	rooikuil	/	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	/	/	/	/	/
6	1	/	/	1	rooikuil	/	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	GL, ZW gevlekt	Z	/	weinig	/	/	/	/	/
7	1	/	/	1	rooikuil	/	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	/	/	/	/	/
8	1	/	/	1	rooikuil	/	10/12/2019	scherp	NT	130417, 208507; 130416, 208504	26cm	/	1	HET	DBR, GL en ZW gevlekt	Z	/	weinig	/	/	/	62	CP1
9	1	/	/	1	rooikuil	/	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	/	/	/	/	/
10	1	/	/	1	rooikuil	22	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR, GL en ZW gevlekt	Z	/	weinig	ouder dan 22	/	/	63	/
11	1	/	/	1	rooikuil	12	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	jonger dan 12	/	/	/	CP1
12	1	/	/	1	rooikuil	11	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR, GL en ZW gevlekt	Z	/	weinig	ouder dan 11	/	/	/	/
13	1	/	/	1	rooikuil	14	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR, GL en ZW gevlekt	Z	/	weinig	ouder dan 14	/	/	/	/
14	1	/	/	1	rooikuil	13	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	jonger dan 13	/	/	/	/
15	1	/	/	1	natuurlijk spoor	/	10/12/2019	vrij vaag	/	130410, 208529; 130411, 208529	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	/	/	/	/	/
16	1	/	/	1	rooikuil	/	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR, GL en ZW gevlekt	Z	/	weinig	/	/	/	/	/
17	1	/	/	1	rooikuil	/	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR, GL en ZW gevlekt	Z	/	weinig	/	/	/	/	/
18	1	/	/	1	rooikuil	/	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR, GL en ZW gevlekt	Z	/	weinig	/	/	/	61	/
19	1	/	/	1	rooikuil	/	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	/	/	/	/	/
20	1	/	/	1	rooikuil	21	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	jonger dan 21	1	/	/	/
21	1	/	/	1	rooikuil	20	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR, GL en ZW gevlekt	Z	/	weinig	ouder dan 20	/	/	/	/
22	1	/	/	1	rooikuil	10	10/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	jonger dan 10	/	/	63	/
23	1	/	/	1	rooikuil	24	10/12/2019	scherp	NT	130413,208527; 130407,208523	30cm	/		HET	DBR, GL en ZW gevlekt	Z	/	weinig	ouder dan 24	/	/	64, 65	CP1
24	1	/	/	1	rooikuil	23	10/12/2019	scherp	NT	130413,208527; 130407,208523	18cm	/		HET	DBR	Z	/	weinig	jonger dan 23	/	/	64, 65	CP1
25	1	/	/	1	gracht	,27,29/56,53 en	10/12/2019	vrij scherp	late ME, 14de eeuw	130401, 208531; 130405,208530	140cm	/	1	HET	GE en BE gevlekt	Z	Bkspikkels	weinig	ouder dan 26, 27, 29/56 en 53; jonger dan 37	2, 3, 4	1	44, 45	CP1, CP4
													2	HET	DBR	Z	/	weinig	/	5	1		
													3	HET	ZWBR	Z	HK en Bkspikkels	weinig	/	5 en 6	1, 2, 6		
													4	HET	DBR	Z	HK en Bkspikkels	/	/	/	1, 2, 7, 13		
													5	HET	ZWBR	Z	HKspikkels	/	/	/	2, 3, 8		
													6	HET	BRGL gevlekt	Z	/	/	/	7	3		
													7	HET	GE en BE gevlekt, BR laagjes	Z	/	/	/	/	3		
													8	HET	DBR	Z	HKspikkels		/	/	/		
													9	HET	GEBE BR lensje	Z	/	/	/	/	/		
													10	HET	GE en BE gevlekt	Z	/	/	/	/	/		
26	1	/	/	1	rooikuil	25	16/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	/	jonger dan 25	/	/	/	/
27	1	/	/	1	rooikuil	26	16/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	/	jonger dan 25	/	/	/	/
28	1	/	/	1	natuurlijk spoor	/	16/12/2019	vrij vaag	/	130407,208530; 130407,208529	/	/		HET	DBR	Z	/	vrij veel	/	/	/	/	/
29	1	/	/	1	rooikuil	25 en 56	16/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	jonger dan 25	/	/	/	/
30	1	/	/	1	greppel	58	16/12/2019	vrij scherp	late ME, 14de eeuw	130396,208519; 130397,208520	32cm	/	1	HET	DGRZW	Z	HKspikkels	weinig	idem als 58	8	/	/	CP1
31	2	/	/	1	greppel	32,33,47 en 48	17/12/2019	vrij scherp	late ME, 14de eeuw	130368, 208482; 130368, 208482 CP31+47: 130377, 208481; 130374, 208481	10cm	/	1	HET	DGRZW	Z	HKspikkels	weinig	jonger dan 32 en 33; gelijktijdig als 47; idem als 48	9, 10, 11, 12 en 39	12	48	CP3
32	2	/	/	1	greppel	33,31	17/12/2019	vrij scherp	late ME, 14de eeuw	130365,208485; 130365,208484	16cm	/	1	HET	DGRZW	Z	HKspikkels en brokjes	weinig	/	13	/	/	CP2
													2	HET	LBRGR	Z	HKspikkels	weinig	ouder dan 31, gelijktijdig met 33	/	/		
33	2	/	/	1	greppel	31, 32, 34	17/12/2019	vrij scherp	late ME, 14de eeuw	130367,208485; 130366,208485	6cm	/	1	HET	DGRZW	Z	HKspikkels	weinig	gelijktijdig met 32 en 34; ouder dan 31	14 en 15	/	52, 53	CP2

34	2	/	/	1	greppel	33	17/12/2019	vrij scherp	late ME, 14de eeuw	130367,208487; 130366, 208487	16cm		1	HET	DGRZW	Z	HKspikkels	weinig	gelijktijdig met 33	/	/	/	CP2
35	2	/	/	1	gracht	37 en 39	17/12/2019	vrij scherp	late ME, 14de eeuw	130362, 208486; 130360, 208486	76cm	/	1	HET	DGRZW, BE gevlekt	Z	HKspikkels	vrij veel	?	16 en 40	/	49	CP3, CP5
							17/12/2019						2	HET	DGRZW, BEGE DBR gevlekt	Z	HKspikkels	/	/	/	/		
36	2	/	/	1	kuil	/	17/12/2019	vrij scherp	late ME, 14de eeuw	130364, 208488; 130366, 208488	20cm	/	1	HET	DGRBR gevlekt	Z	Hkspikkels	weinig	/	/	/	/	CP2
37	2	/	/	1	greppel	35	17/12/2019	vrij scherp	late ME, 14de eeuw	CP1: 130365,208489; 130365,208490	30cm		1	HET	DGRZW	Z	Hkspikkels	weinig	?	17, 18, 41 en 46	/	/	CP2, CP3, CP6
										CP2: 130376, 208488; 130375, 208486	42cm		1	HET	DGR, BR gevlekt	Z	Hkspikkels	weinig	/	/	/		
													2	HET	DGR	Z	Hkspikkels	weinig	/	/	/		
													3	HET	DGR	Z	Hkspikkels	weinig	/	19	/		
										CP 37+47: 130376, 208487; 130379,208487									/	/	/		
38	2	/	/	1	greppel	46	17/12/2019	vrij scherp	late ME, 14de eeuw	130366,208492; 130366,208493	34cm		1	HET	DGR	Z	Hkspikkels	weinig	ouder dan 46	/	/	/	CP2, CP6
							17/12/2019						2	HET	GRBR	Z	/	weinig	/	/	/		
39	2	/	/	1	greppel	46	17/12/2019	vrij scherp	late ME, 14de eeuw	130366,208492; 130366,208493	32cm		1	HET	DGR	Z	Hkspikkels	weinig	ouder dan 46	/	/	/	CP2, CP6
40	2	/	/	1	paalspoor	/	17/12/2019	vrij vaag	late ME, 14de eeuw	130366,208491; 130366, 208491	8cm			HOM	DGR	Z	Hkspikkels	weinig	/	/	/	/	CP2
41	2	/	/	1	rooikuil	/	17/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR, GL en ZW gevlekt	Z	/	weinig	/	22	/	/	/
42	2	/	/	1	rooikuil	/	17/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	/	/	/	/	/
43	2	/	/	1	rooikuil	44	17/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	jonger dan 44	/	/	/	/
44	2	/	/	1	rooikuil	43	17/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR, GL en ZW gevlekt	Z	/	weinig	ouder dan 43	/	/	/	/
45	2	/	/	1	rooikuil	47,52	17/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	jonger dan 47 en 52	/	/	/	/
46	2	/	/	1	kuil	38,39,47	17/12/2019	scherp	late ME, 14de eeuw-15de eeuw	130378,208487; 130379,208498	54cm	/	1	HOM	DBR	Z	Hkspikkels	weinig	/	23, 24, 42, 45 en 47	/	56, 57, 58	CP3, CP7
													2	HOM	LBRBE	Z	Bsspikkels-brokken, Hkspikkels, Vlbrokken	/	/	/	/		
													3	HET	DBRDGRZW	Z	Hkspikkels	/	/	/	/		
													4	HET	DGR-BE	Z	Hkspikkels	/	/	/	/		
													5	HOM	BE-DGR	Z	/	/	/	/	/		
													6	HOM	LBR BE	Z	Vlbrokken	/	/	/	/		
													7	HOM	DBRZW	Z	Hkspikkels, Vlbrokken, Bsspikkels-brokken	/	ouder dan allen, gelijktijdig met 31	/	/		
47	2	/	/	1	gracht	7,45,46,51,57,5	17/12/2019	vrij scherp	late ME, 14de eeuw	CP1: 130390,208519; 130386,208520	100cm	/	1	HET	DGR	Z	Hkspikkels	/	/	25, 26 en 27	4	46, 47, 48	CP2, CP3, CP5
													2	HET	ZWBR	Z	Hkspikkels	/	/	28 en 29	4, 9		
													3	HET	GRBR	Z	/	/	/	/	4, 5, 10		
													4	HET	ZW	Z	/	/	/	/	4, 5, 11		
													5	HET	ZWGRBR gevlekt	Z	/	/	/	/	5		
													6	HOM	DBR	Z	/	/	/	/	/		
													7	HOM	BEGE	Z	/	/	/	/	/		
										CP2	80cm		1	HET	DGR	Z	Hkspikkels	weinig	/	/	/		
													2	HET	DGRZW, BRBE gevlekt	Z	Hkspikkels	weinig	/	/	/		
										CP 37+47: 130376, 208487; 130379,208487 CP31+47: 130377, 208481; 130374, 208481	/							/	/	/	/		
48	2	/	/	1	greppel	31, 47	17/12/2019	vrij scherp	late ME, 14de eeuw	130382, 208481; 130381, 208482	50cm	/	1	HET	DGR	Z	Hkspikkels, Bsspikkels	weinig	/	30	/	54	CP2, CP6
													2	HET	DGRZW	Z	Hkspikkels	weinig	/	/	/		
49	2	/	/	1	rooikuil	/	17/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR, GL en ZW gevlekt	Z	/	weinig	/	/	/	/	/
50	2	/	/	1	rooikuil	/	17/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	/	/	/	/	/
51	2	/	/	1	rooikuil	47,55	17/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	jonger dan 47 en 55	/	/	/	/
52	2	/	/	1	greppel	45,53	17/12/2019	vrij scherp		130389, 208499; 130389, 208498	44cm		1	HET	DGR	Z	HKspikkels en brokjes	weinig	ouder dan 45 en 53	31, 32, 33, 34, 38 en 43	14	/	CP2, CP6
													2	HOM	DBRGR	Z	Hkspikkels	/	/	/	/		
53	2	/	/	1	rooikuil	25,52	17/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	jonger dan 25 en 52	/	/	/	/
54	2	/	/	1	rooikuil	/	17/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR, GL en ZW gevlekt	Z	/	weinig	/	/	/	/	/

55	2	/	/	1	rooikuil	51	17/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR, GL en ZW gevlekt	Z	/	weinig	ouder dan 51	35	/	/	/
56	2	/	/	1	rooikuil	29, 25	17/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	idem als 29, jonger dan 25	36 en 44	/	/	/
57	2	/	/	1	rooikuil	47	17/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	jonger dan 47	/	/	/	/
58	2	/	/	1	greppel	47, 25	17/12/2019	vrij scherp	NT	/	/	/		HET	DBRZW	Z	Hkspikkels	weinig	ouder dan 47 en 25	37	/	/	/
59	2	/	/	1	rooikuil	47	17/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	jonger dan 47	/	/	/	/
60	1	/	/	1	rooikuil	/	17/12/2019	scherp	NT	/	/	/		HET	DBR	Z	/	weinig	/	/	/	/	/

Vondstenlijst

2019K152 Opgraving

Vondstnr	Spoornr	Laagnr	Kwadrant/Coupedeel	Werkput/Sleuf	Sector	Vak	Profiel	Vlak	Inzamelwijze	Datum	Maaswijdte	xyz	Vondstcategorie	Datering	Hoeveelheid (telling/schatting)	Gewicht (g)	Homogeniteit	Fotonr	Tekening (kaart, plan, plattegrond, coupe of profiel)	Vondst-tekening
1	20	/	/	1	/	/	/	1	schaven	10/12/2019	/	/	BWK, groen geglazuurde kacheltegel	/	1	134	nee	/	/	nee
2	25	/	/	1	/	/	/	1	schaven	10/12/2019	/	/	AW, rood geglazuurd aw, lokaal hoogversierd?	14de eeuw	1	22	ja	/	/	nee
3	25	/	/	1	/	/	/	1	CP	11/12/2019	/	/	AW, grijs aw	14de eeuw	1	2	ja	/	/	nee
4	25	1	/	1	/	/	/	1	uithalen	11/12/2019	/	/	AW, grijs aw	14de eeuw	1	2	ja	/	/	nee
5	25	2 en 3	/	1	/	/	/	1	uithalen	11/12/2019	/	/	AW, grijs aw, bodemfragment op standvinnen	14de eeuw	2	21	ja	/	/	nee
6	25	3	/	1	/	/	/	1	uithalen	11/12/2019	/	/	AW, rood geglazuurd aw, secundair verbrand	14de eeuw	2	45	ja	/	/	nee
7	25	6	/	1	/	/	/	1	uithalen	11/12/2019	/	/	AW, rood geglazuurd aw	14de eeuw	1	62	ja	/	/	nee
8	30	1	/	1	/	/	/	1	CP	11/12/2019	/	/	AW, vroegrood aw of grijs aw, teil, De Groote L57, plakbaar	1300-1375	9	88	ja	/	AW1, AW3	ja
9	31	1	/	2	/	/	/	1	aanleg vlak	17/12/2019	/	/	AW, vroegrood aw, bodemfragment platte bodem, kan?	14de eeuw	1	42	ja	/	/	nee
10	31	1	/	2	/	/	/	1	aanleg vlak	16/12/2019	/	/	AW, grijs aw	14de eeuw	5	93	ja	/	/	nee
11	31	1	/	2	/	/	/	1	CP	18/12/2019	/	/	AW, grijs aw, bodemfragment op standvinnen, plakbaar	14de eeuw	9	166	ja	/	/	nee
12	31	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	18/12/2019	/	/	AW, grijs aw, kogelpotje met simpele rand met kleine inhoud (3, plakbaar), bodemfragment op standvinnen	14de eeuw	15	291	ja	68	/	ja
12	31	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	18/12/2019	/	/	AW, vroegrood aw, voorraadpot, De Groote L42 (naar binnen geplooid)	1300-1400	2	43	ja	68	AW1, AW3	ja
12	31	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	18/12/2019	/	/	AW, lokaal hoogversierd aw, kan	14de eeuw	1	22	ja	68	/	nee
12	31	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	18/12/2019	/	/	BWK, geglazuurde tegel	14de eeuw	1	22	ja	68	/	nee
13	32	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	18/12/2019	/	/	AW, grijs aw, secundair verbrand	14de eeuw	1	20	ja	/	/	nee
14	33	1	/	2	/	/	/	1	aanleg vlak	18/12/2019	/	/	AW, grijs aw, kom, De Groote L108	1300-1400	4	94	ja	/	AW2, AW4	ja

15	33	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	18/12/2019	/	/	AW, grijs aw, kogelpotje met kleine inhoud en simpele rand	14de eeuw	41	162	ja	/	AW1, AW3	ja
16	35	1	/	2	/	/	/	1	aanleg vlak	16/12/2019	/	/	AW, grijs aw	14de eeuw	1	5	ja	/	/	nee
17	37	/	/	2	/	/	/	1	schaven	16/12/2019	/	/	AW, grijs aw	14de eeuw	3	8	ja	/	/	nee
18	37	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	18/12/2019	/	/	AW, grijs aw, 1 secundair verbrand	14de eeuw	2	9	ja	/	/	nee
18	37	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	18/12/2019	/	/	AW, vroegrood aw, oor kan	14de eeuw	2	87	ja	/	/	nee
19	37	3	/	2	/	/	/	1	CP	17/12/2019	/	/	AW, STG, Langerwehe	14de eeuw	1	17	ja	/	/	nee
20	37	3	/	2	/	/	/	1	uithalen	17/12/2019	/	/	AW, grijs aw	14de eeuw	1	3	ja	/	/	nee
21	38	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	18/12/2019	/	/	AW, grijs aw	14de eeuw	1	1	ja	/	/	nee
22	41	/	/	2	/	/	/	1	aanleg vlak	16/12/2019	/	/	AW, grijs aw	14de eeuw	1	73	nee	/	/	nee
22	41	/	/	2	/	/	/	1	aanleg vlak	16/12/2019	/	/	AW, vroegrood aw	14de eeuw	1	1	nee	/	/	nee
23	46	1	/	2	/	/	/	1	aanleg vlak	17/12/2019	/	/	AW, grijs aw, teil, De Groote L57	1300-1375	2	35	ja	/	AW1, AW3	ja
24	46	/	/	2	/	/	/	1	CP	18/12/2019	/	/	AW, grijs aw	14de eeuw	1	2	ja	/	/	nee
25	47	/	/	2	/	/	/	1	schaven	17/12/2019	/	/	AW, grijs aw, bodem op standvinnen	14de eeuw	4	32	ja	/	/	nee
26	47	1	/	2	/	/	/	1	aanleg vlak	17/12/2019	/	/	AW, grijs aw, oor kan, 1 wandfragment met doorboring, teil De Groote L57 (zwaarder randprofiel dan andere)	1300-1375	8	146	ja	/	AW1, AW3	ja
27	47	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	17/12/2019	/	/	AW, vroegrood aw, kan op standring (vrij slecht gedraaid), beroeting langs buitenzijde, kookkan?, plakbaar	14de eeuw	10	147	ja	/	AW1, AW4	ja
28	47	2	/	2	/	/	/	1	uithalen	17/12/2019	/	/	AW, grijs aw, kan De Groote L130C, beroeting langs buitenzijde, kookkan?	1325-1400	27	742	ja	69, 70, 71, 72	/	nee
29	47	onderste zwarte laag	/	2	/	/	/	1	CP S46	18/12/2019	/	/	AW, lokaal hoogversierd aw, kan	14de eeuw	1	24	ja	73	/	nee
30	48	1	/	2	/	/	/	1	CP	17/12/2019	/	/	AW, grijs aw, beroet langs buitenzijde	14de eeuw	1	8	ja	/	/	nee
31	52	/	/	2	/	/	/	1	schaven	17/12/2019	/	/	AW, grijs aw, teil	14de eeuw	4	23	ja	/	AW1, AW3	ja
31	52	/	/	2	/	/	/	1	schaven	17/12/2019	/	/	AW, vroegrood aw	14de eeuw	1	5	ja	/	/	nee
32	52	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	17/12/2019	/	/	AW, grijs aw	14de eeuw	9	82	ja	/	AW1, AW3	ja
32	52	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	17/12/2019	/	/	AW, vroegrood aw	14de eeuw	1	5	ja	/	/	nee
32	52	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	17/12/2019	/	/	AW, langerwehe	14de eeuw	2	42	ja	/	/	nee
33	52	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	17/12/2019	/	/	AW, grijs aw, kan De Groote L131	1325-1400	9	357	ja	/	/	nee

34	52	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	17/12/2019	/	/	AW, vroegrood aw, bodemfragment van platte bodem met beroeting langs buitenzijde en doorboring in bodem, residu langs binnenzijde	14de eeuw	4	356	ja	74, 75, 87	AW2, AW3	ja
35	55	/	/	2	/	/	/	1	schaven	17/12/2019	/	/	AW, grijs aw	14de eeuw	2	21	nee	/	/	nee
36	56	/	/	2	/	/	/	1	MD	17/12/2019	/	/	AW, rood geglazuurd aw, bodem op standvinnen	14de eeuw	1	36	nee	/	/	nee
37	58	/	/	2	/	/	/	1	uithalen	17/12/2019	/	/	AW, grijs aw	14de eeuw	1	10	ja	/	/	nee
38	52	1	/	2	/	/	/	1	uithalen	17/12/2019	/	/	BWK, BS	/	1	1470	ja	/	/	nee
39	31	1	/	2	/	/	/	1	aanleg vlak	17/12/2019	/	/	MTL, Fe, nagel	/	1	7	ja	/	/	nee
40	35	1	/	2	/	/	/	1	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, plaatje	/	2	13	ja	/	/	nee
41	37	3	/	2	/	/	/	1	uithalen	17/12/2019	/	/	MTL, Fe, nagel	/	1	7	ja	/	/	nee
42	46	1	/	2	/	/	/	1	aanleg vlak	17/12/2019	/	/	MTL, Fe, nagel	/	2	11	ja	/	/	nee
43	52	/	/	2	/	/	/	1	schaven	17/12/2019	/	/	MTL, Fe, nagel	/	1	7	ja	/	/	nee
44	56	/	/	2	/	/	/	1	MD	17/12/2019	/	/	MTL, CU beslag, Pb, musketkogel	/	5	20	ja	/	/	nee
45	46	2	/	2	/	/	/	1	uithalen	18/12/2019	/	/	BWK, BS (2), 29x13,5x6,5	14de eeuw?	2	3972 en 3241	ja	/	/	nee
46	37	1 tem 3	/	2	/	/	/	1	uithalen	17/12/2019	/	/	BWK, BS	/	1		ja	/	/	nee
47	46	2	/	2	/	/	/	1	uithalen	18/12/2019	/	/	MTL, Fe, nagel		1	70	ja	/	/	nee
48	losse vondst teelaarde	/	/	2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, pendant	late ME	1	23	nee	79, 80	/	nee
49	losse vondst teelaarde	/	/	2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Ag, munt, gehalveerde maille	1253-1300	1	<1	nee	81, 82	/	nee
50	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Pb, musketkogels	NT	11	125	nee	/	/	nee
51	losse vondst teelaarde	/	/	1	/	/	/	/	MD	11/12/2019	/	/	MTL, Cu beslag	NT	1	6	nee	/	/	nee
52	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, munt Willem I	1825	1	3	nee	/	/	nee
53	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, munt Leopold I	1838	1	1	nee	/	/	nee
54	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, muntgewicht Antwerpen	15de-16de eeuw	1	8	nee	/	/	nee
55	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, knoop, militair		1	4	nee	/	/	nee
56	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, knoop, militair ENG		1	3	nee	/	/	nee
57	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, beslag	late ME	1	15	nee	/	/	nee
58	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, beslag met haakje		1	2	nee	/	/	nee
59	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, religieus hangertje	1888	1	2	nee	/	/	nee

60	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, gesp		1	2	nee	/	/	nee
61	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, gesp		1	1	nee	/	/	nee
62	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, gesp		1	2	nee	/	/	nee
63	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, gesp		1	1	nee	/	/	nee
64	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Ag, ?		1	<1	nee	/	/	nee
65	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, beslag		1	1	nee	/	/	nee
66	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, beslag		1	1	nee	/	/	nee
67	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu, beslag		1	2	nee	/	/	nee
68	losse vondst teelaarde	/	/	1 en 2	/	/	/	/	MD	17/12/2019	/	/	MTL, Cu verzilverd, beslag		1	1	nee	/	/	nee
2PS	25 (8PS)	/	/	/	/	/	/	/	vooronderzoek PS	1/07/2019	/	/	AW, grijs aw, lensbodem	14de eeuw	4	5	ja	/	/	nee
4PS	33 (23PS)	/	/	/	/	/	/	/	vooronderzoek PS	2/07/2019	/	/	Aw, grijs aw, voorraadpot De Groote L42D, kom met horizontaal oor	14de eeuw	28	295	ja	/	/	ja
4PS	33 (23PS)	/	/	/	/	/	/	/	vooronderzoek PS	2/07/2019	/	/	AW, vroegrood aw	14de eeuw	18	85	ja	/	/	nee
4PS	33 (23PS)	/	/	/	/	/	/	/	vooronderzoek PS	2/07/2019	/	/	AW, (lokaal) hoogversierd aardewerk	14de eeuw	1	2	ja	/	/	nee
5PS	31 (24PS)	/	/	/	/	/	/	/	vooronderzoek PS	2/07/2019	/	/	AW, grijs aardewerk, kogelpot of voorraadpot met blokvormige rand	14de eeuw	11	157	ja	/	/	ja
5PS	31 (24PS)	/	/	/	/	/	/	/	vooronderzoek PS	2/07/2019	/	/	AW, vroegrood aardewerk	14de eeuw	6	54	ja	/	/	nee
11PS	31 (24PS)	/	/	/	/	/	/	/	vooronderzoek PS	2/07/2019	/	/	AW, rood geglazuurd aardewerk	late ME	1	92	nee	/	/	nee
11PS	31 (24PS)	/	/	/	/	/	/	/	vooronderzoek PS	2/07/2019	/	/	BWK, vloertegels gegl	late ME	4	186	nee	/	/	nee
6PS	stort	/	/	/	/	/	/	/	vooronderzoek PS	2/07/2019	/	/	Ag, munt, penninng (kopje) Dirk VII, Holland	1190-1203	1		nee	/	/	nee
10PS	stort	/	/	/	/	/	/	/	vooronderzoek PS	2/07/2019	/	/	Ag, munt, groot, Leuven	1382	1		nee	/	/	nee
10PS	stort	/	/	/	/	/	/	/	vooronderzoek PS	2/07/2019	/	/	Cu, gesp	late ME	1		nee	/	/	nee

Stalenlijst

2019K152 Opgraving

Staalnr	Spoor	Laag	Structuur	Kwadrant	Coupe (x,y)	Werkput	Sector	Vak	Vlak	Profiel	Inzamelwijze	Datum	Inhoud	Volume	Maaswijdte	xyz	Doel	Voorbereidende handelingen	Uitgevoerde analyses	Fotonr	Tekening (kaart, plan, plattegrond, coupe of profiel)
1	25	1, 2, 3 en 4	/	/	130401, 208531; 130405,208530	1	/	/	1	/	/	11/12/2019	PB1	/	/	/	pollenanalyse	/	/	45	CP4
2	25	3, 4 en 5	/	/	130401, 208531; 130405,208530	1	/	/	1	/	/	11/12/2019	PB2	/	/	/	pollenanalyse	/	/	45	CP4
3	25	5, 6 en 7	/	/	130401, 208531; 130405,208530	1	/	/	1	/	/	11/12/2019	PB3	/	/	/	pollenanalyse	/	/	45	CP4
4	47	1, 2, 3, 4	/	/	CP1: 130390,208519; 130386,208520	2	/	/	1	/	/	18/12/2019	PB1	/	/	/	pollenanalyse	/	waardering	/	CP5
5	47	3, 4, 5	/	/	CP1: 130390,208519; 130386,208520	2	/	/	1	/	/	18/12/2019	PB2	/	/	/	pollenanalyse	/	waardering	/	CP5
6	25	3	/	/	/	1	/	/	1	/	/	11/12/2019	/	10l	/	/	analyse macroresten	/	/	/	/
7	25	4	/	/	/	1	/	/	1	/	/	11/12/2019	/	10l	/	/	analyse macroresten	/	/	/	/
8	25	5	/	/	/	1	/	/	1	/	/	11/12/2019	/	10l	/	/	analyse macroresten	/	/	/	/
9	47	2	/	/	/	2	/	/	1	/	/	18/12/2019	/	10l	/	/	analyse macroresten	/	waardering	/	/
10	47	3	/	/	/	2	/	/	1	/	/	18/12/2019	/	10l	/	/	analyse macroresten	/	waardering	/	/
11	47	4	/	/	/	2	/	/	1	/	/	18/12/2019	/	10l	/	/	analyse macroresten	/	waardering	/	/
12	31	1	/	/	/	2	/	/	1	/	/	18/12/2019	HK	/	/	/	C14	/	/	/	/
13	25	4	/	/	/	1	/	/	1	/	/	11/12/2019	HK	/	/	/	C14	/	/	/	/
14	52	1	/	/	/	2	/	/	1	/	/	18/12/2019	HK	/	/	/	C14	/	/	/	/

CONSERVATIEFICHE

ARCHEOLOGISCHE CONSERVATIE

IDENTIFICATIE

Inventarisnummer:	48 Sint-Pauwels 2019K152
Materiaal:	METAAL: koperlegering met inlegwerk en vergulding
Object:	schild

BEWAARTOESTAND VOOR BEHANDELING

Bewaring:	In gripzakje Niet doorprikt Geen silicagel
Fysieke stabiliteit:	volledig
Chemische stabiliteit:	Actieve corrosie: niet zichtbaar
Eerdere behandelingen:	Nee
Opmerkingen:	/

BEHANDELING

Reiniging:	Mechanisch: Met borstels en scalpel. Onder vergroting
Chemische stabilisatie:	1% benzotriazole in ethanol, door middel van compressen.
Fysieke stabilisatie:	Consolidatie: / Verlijming: / Aanvulling: /
Beschermlaag:	10% Paraloid B72 in aceton-ethanol mengsel
Verpakking:	In doorprikt gripzakje met PE-schuimfolie, in luchtdichte doos met silicagel.
Opmerkingen:	/

BEWARINGSADVIES & HANTERING

Hantering:	Hanteren met handschoenen, bij voorkeur nitril of vinyl.
Verpakking:	Inert, zuurvrij, luchtdicht en vochtvrij.
Bewaren:	In een gecontroleerde omgeving met stabiele temperatuur (liefst 16-18°C) en een relatieve vochtigheid (RV) van maximum 30% en een maximale schommeling van 5% RV/24u.
Tentoonstellen:	In een gecontroleerde omgeving met stabiele temperatuur (liefst 16-20°C) en een relatieve vochtigheid (RV) van maximum 30% en een maximale schommeling van 5% RV/24u. Enkel koude lichtbronnen gebruiken. De ruimte/vitrinekast moet vrij zijn van organisch materiaal (papier, hout,

vezelplaat, katoen, enz.).

Voor optimale bewaaromstandigheden is het belangrijk dat het object elke 6 maanden gecontroleerd wordt op tekenen van achteruitgang of actieve corrosie.

DOCUMENTATIE

Foto's voor conservatie

Foto's na conservatie

Alle foto's worden ook digitaal bezorgd.

CONSERVATIEFICHE

ARCHEOLOGISCHE CONSERVATIE

IDENTIFICATIE

Inventarisnummer:	49 Sint-Pauwels 2019K152
Materiaal:	METAAL: zilver
Object:	Halve munt

BEWAARTOESTAND VOOR BEHANDELING

Bewaring:	In gripzakje Niet doorprikt Geen silicagel
Fysieke stabiliteit:	Helft ontbreekt
Chemische stabiliteit:	Actieve corrosie: niet zichtbaar
Eerdere behandelingen:	Nee
Opmerkingen:	/

BEHANDELING

Reiniging:	Mechanisch: Met borstels en krijt-ethanol mengsel. Onder vergroting
Chemische stabilisatie:	1% benzotriazole in ethanol, onder vacuüm.
Fysieke stabilisatie:	Consolidatie: / Verlijming: / Aanvulling: /
Beschermlaag:	10% Paraloid B72 in aceton-ethanol mengsel
Verpakking:	In doorprikt gripzakje met PE-schuimfolie, in luchtdichte doos met silicagel.
Opmerkingen:	/

BEWARINGSADVIES & HANTERING

Hantering:	Hanteren met handschoenen, bij voorkeur nitril of vinyl.
Verpakking:	Inert, zuurvrij, luchtdicht en vochtvrij.
Bewaren:	In een gecontroleerde omgeving met stabiele temperatuur (liefst 16-18°C) en een relatieve vochtigheid (RV) van maximum 30% en een maximale schommeling van 5% RV/24u.
Tentoonstellen:	In een gecontroleerde omgeving met stabiele temperatuur (liefst 16-20°C) en een relatieve vochtigheid (RV) van maximum 30% en een maximale schommeling van 5% RV/24u. Enkel koude lichtbronnen gebruiken. De ruimte/vitrinekast moet vrij zijn van organisch materiaal (papier, hout,

vezelplaat, katoen, enz.).

Voor optimale bewaaromstandigheden is het belangrijk dat het object elke 6 maanden gecontroleerd wordt op tekenen van achteruitgang of actieve corrosie.

DOCUMENTATIE

Foto's voor conservatie

Foto's na conservatie

Alle foto's worden ook digitaal bezorgd.

Waarderend archeobotanisch onderzoek Sint-Pauwels

N. van Asch & M. Dijkshoorn

ADC ArcheoProjecten

Colofon

ADC Rapport 5262

Waarderend archeobotanisch onderzoek Sint-Pauwels

Auteurs: N. van Asch & M. Dijkshoorn

In opdracht van: Acke & Bracke bvba

Foto's en tekeningen: ADC ArcheoProjecten en Acke & Bracke bvba, tenzij anders vermeld

© ADC ArcheoProjecten, Amersfoort, september 2020
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt
worden door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook
zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgevers.
ADC ArcheoProjecten aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend
uit de toepassing van de adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

ISSN 1875-1067

ADC ArcheoProjecten
Postbus 1513
3800 BM Amersfoort
Tel 033 299 8181
Fax 033 299 8180
Email info@archeologie.nl

Waarderend archeobotanisch onderzoek Sint-Pauwels

N. van Asch & M. Dijkshoorn

1.1 Inleiding

Bij een archeologische opgraving aan de Lijkveldestraat te Sint-Pauwels is een laatmiddeleeuws greppel- en grachtensysteem aangetroffen.[1] Op basis van het aangetroffen aardewerk dateren deze uit de 14e eeuw. Een laatmiddeleeuwse gracht (S47) is bemonsterd voor archeobotanisch onderzoek (tabel 1). Dit betreft zowel onderzoek aan pollen (stuifmeel) als botanische macroresten (zaden en vruchten). De stalen zijn gewaardeerd om na te gaan of deze inzicht kunnen bieden in de regionale en lokale vegetatie, evenals het gebruik en de teelt van gewassen. Daarnaast bieden de stalen mogelijk informatie omtrent de voedseleconomie van de bewoners van het gebied. In dit rapport worden de resultaten van het waarderend botanisch onderzoek besproken.

Tabel 1: De onderzochte botanische stalen van Sint-Pauwels uit de laatmiddeleeuwse gracht S47 (put 2).

MZ: macrorestenstaal, MP: pollenstaal. Voor de pollenstalen is tevens de diepte in de betreffende pollenbak vermeld.

Staalnr.	Diepte (cm) tov top pollenbak	Staal	Laag
9	-	MZ	2
10	-	MZ	3
11	-	MZ	4
4	13	MP	2
4	28	MP	3
5	44	MP	4

1.2 Methoden

1.2.1 Macroresten

De drie stalen voor botanische macroresten zijn gezeefd over twee zeven met maaswijdten van 0,25 mm en 0,5 mm. De stalen zijn doorgekeken onder een binoculair met een vergroting van maximaal 50x. Hierbij is globaal gekeken naar de aanwezige plantensoorten en de conserveringstoestand van de macroresten. Daarnaast is gekeken naar de aanwezigheid van houtskool, aardewerk en andere archeologische vondsten. Vervolgens is op basis van dit beeld een advies gegeven in hoeverre de stalen geschikt zijn voor verdere analyse. De waardering van de macrorestenstalen is uitgevoerd door N. van Asch.

1.2.2 Pollen

De vulling van de gracht is met behulp van twee pollenbakken bemonsterd. Uit deze pollenbakken zijn vervolgens drie pollenstalen, afkomstig uit de lagen 2, 3 en 4, genomen. Deze stalen (2 cm^3) zijn volgens de standaardmethoden van Fægri & Iversen door het Laboratorium Sedimentanalyse op de Vrije Universiteit te Amsterdam opgewerkt.[2] Het pollen is gewaardeerd met een microscoop met vergroting 400-1000x en gedetermineerd met behulp van de standaarddeterminatiewerken van Moore *et al.* en Beug.[3]

[1] Acke *et al*. 2020.
[2] Fægri & Iversen 1989.
[3] Moore *et al.* 1991; Beug 2004.

Daarbij is globaal gekeken welke plantensoorten voorkomen in de stalen en naar de concentratie en conserveringstoestand van het pollen en de sporen. Daarnaast is er gekeken naar de aanwezigheid van houtskool, schimmelsporen, algen en eventuele menselijke indicatoren. Vervolgens is er op basis van dit beeld een advies gegeven in hoeverre de stalen geschikt zijn voor verdere analyse. De waardering van de pollenstalen is uitgevoerd door M. Dijkshoorn.

1.3 Resultaten

De belangrijkste resultaten van het waarderend botanisch onderzoek zijn weergegeven in tabel 2 (macroresten) en tabel 3 (pollen). Hieronder worden de resultaten kort besproken.

1.3.1 Macroresten

De drie stalen voor macrobotanisch onderzoek bevatten in het geheel geen zaden en vruchten (tabel 2). Het betreft zeer ingedroogd materiaal. Wel is in de stalen wat fragmentarisch houtskool aanwezig en zijn resten aangetroffen van de bodemschimmel *Cenococcum geophilum*.

Tabel 2 Resultaten waardering botanische macroresten Sint-Pauwels.
Niet ingevuld = niet aangetroffen, + = duidelijk aanwezig, ++ = talrijk.

Staal	Spoor	Laag	Context	Cultuurgewassen	Wilde planten	Takjes/wortelitjes	Houtskool	Cenococcum geophilum	Advies voor analyse	Opmerkingen
9	47	2	Gracht			+	+	++	Nee	Geen zaden en vruchten
10	47	3	Gracht				+	++	Nee	Geen zaden en vruchten
11	47	4	Gracht				+	++	Nee	Geen zaden en vruchten

1.3.2 Pollen

De resultaten van de gewaardeerde pollenstalen zijn weergegeven in tabel 3. Het pollen in alle drie de stalen heeft een goede concentratie. In twee van de stalen (lagen 2 en 4) is het pollen redelijk geconserveerd, maar in het derde staal (laag 3) is de conservering wat slechter. Alle drie de stalen komen in aanmerking voor verder onderzoek. Bij het staal uit laag 3 dient er wel rekening mee te worden gehouden dat het pollenbeeld enigszins vertekend kan zijn als gevolg van de slechte conservering van het pollen. Door selectieve corrosie kan het namelijk zijn dat soorten met meer resistent pollen oververtegenwoordigd zijn in dit staal.

In alle drie de stalen is pollen aanwezig van verschillende bomen, zoals eik (*Quercus*), beuk (*Fagus*), iep (*Ulmus*), linde (*Tilia*), den (*Pinus*), haagbeuk (*Carpinus*), berk (*Betula*) en els (*Alnus*). Ook is pollen aanwezig van grassen (Poaceae), de tredbestendige plant smalle weegbree (*Plantago lanceolata*) en verschillende onkruiden, zoals klaproos (*Papaver rhoas*-type), het aster-type (*Aster*-type) en kruisbloemigen (*Hornungia*-type). Analyse van de drie stalen zal een beeld geven van de vegetatie ten tijde van de invulling van de gracht. Door de drie stalen te analyseren, worden eventuele veranderingen in de vegetatie door de tijd heen zichtbaar.

Tabel 3. Resultaten waardering pollenstalen Sint-Pauwels.

Conservering en concentratie: S = slecht, R = redelijk, G = goed.

Houtskool: x = aangetroffen, xx = duidelijk aanwezig, xxx = talrijk, xxxx = dominant.

Staal	Diepte (cm vanaf top pollenbak)	Spoor	Context	Conservering	Concentratie	Houtskool	Inhoud	Mogelijke menselijke invloed	Analyse aan te raden
4	13	S47	Gracht (L2)	R	G	x	Fagus sylvatica-type, Ilex aquifolium, Polypodium vulgare-type, Ulmus glabra-type, Quercus robur-groep, Pinus sylvestris, Tilia cordata/T. platyphyllos, Betula pubesnces-type, Corylus avellana, Alnus glutinosa-type, Calluna vulgaris, Sphagnum, Papaver rhoeas-type, Aster tripolium-type, Poaceae, Succisa/Scabiosa-type, Sparganium emersum-type,		Ja
4	28	S47	Gracht (L3)	S/R	G	x	Quercus robur-groep, Ilex aquifolium-type, Ulmus glabra-type, Fagus sylvatica-type, Polypodium vulgare-type, Pinus sylvestris, Tilia cordata/T. platyphyllos, Alnus glutinosa-type, Calluna vulgaris-type, Aster tripolium-type, Plantago lanceolata, Trifolium repens-type, Potentilla	Cerealia	Ja/Nee
5	44	S47	Gracht (L4)	R	G	x	Corylus avellana, Carpinus betulus, Tilia cordata/T. platyphyllos, Quercus robur-groep, Ulmus glabra-type, Ilex aquifolium, Betula pubescens-type, Alnus glutinosa-type, Calluna vulgaris, Fagus sylvatica-type, Plantago lanceolata, Hornungia-type, Poaceae, Potentilla-type,		Ja

1.4 Conclusies

Van de opgraving te Sint-Pauwels zijn stalen uit een laatmiddelseeuwse gracht onderzocht voor zowel macrobotanisch als palynologisch onderzoek. De drie macrorestenstalen bevatten in het geheel geen zaden en vruchten en komen niet in aanmerking voor verder onderzoek. De drie pollenstalen uit de gracht kunnen wel geanalyseerd worden en zullen een beeld geven van de vegetatie ten tijde van de invulling van de gracht.

1.5 Literatuur

Acke, B., M. Bracke, P. Fonteyn & G. Wyns, 2020: *Opgraving Sint-Pauwels Lijkveldstraat. Archeologierapport.* Moerbeke-waas.

Beug, H.J., 2004: *Leitfaden der Pollenbestimmung für Mitteleuropa und angrenzende Gebiete*. München.

Faegri, K. & J. Iversen, 1989: *Textbook of pollen analysis*. fourth edition. Chichester.

Moore, P.D., J.A. Webb & M.E. Collinson, 1991: *Pollen Analysis*. Oxford.

Raadselachtige laat 13e of 14e-eeuwse Pot uit Sint-Pauwels, België

Chemische analyse van een organisch residu met behulp van infraroodspectroscopie en massaspectrometrie

Tania F.M. Oudemans
September 2021

Dr. TFM Oudemans
Kenaz Consult & Laboratory
Pücklerstrasse 44
10997 Berlijn
Duitsland
+49-30-95592933
www.kenaz.nl
info@kenaz.nl

© Tania FM Oudemans, 2021

Samenvatting

In 2019 werd door Acke & Bracke BVBA (gezeteld in Moerbeke-Waas) een archeologische bodemonderzoek gedaan in Sint-Pauwels (België). Bij de opgraving is onder andere een middeleeuwse kruik aangetroffen met een visueel opvallend aankoeksel. Enkele scherven werden onderworpen aan organische residu-analyse. Dit rapport doet verslag van het onderzoek naar de aard en oorsprong van het residu. Het chemisch onderzoek met behulp van FTIR-spectroscopie (FTIR) toonde aan dat het residu is gekarakteriseerd door signalen afkomstig uit gedegradeerd plantaardig materiaal en/of harsachtige verbindingen. Het FTIR spectrum toonde vele kenmerken van sterk gedegradeerde veensoorten.
De gedetailleerde analyse met directe temperatuur-opgeloste massaspectrometrie (DTMS) toonde aan dat het hier in ieder geval niet gaat om voedselresten en ook niet om, de uit de middeleeuwen meest bekende, teer- of peksoorten – het is géén berkenbastpek, géén pek uit dennenhout en géén teer uit dierenbotten. Mogelijk is er sprake geweest van een vroege productie van teer uit gedegradeerd hout, veen of andere (gedegradeerde) plantaardige materialen. Een exacte determinering van de oorsprong van het residu is niet met zekerheid te maken. Wel is duidelijk geworden dat het materiaal op de bodem van de pot het meeste lijkt op een sterk vergane veensoort dat slechts beperkt thermische degradatie heeft ondergaan. Het is dus niet waarschijnlijk dat het hier gaat om de resten van een turfteer – tenzij de teerproductie (en dus de verhitting) om onbekende rede vroegtijdig is onderbroken.
De chemische samenstelling geeft geen inzicht in de manier waarop het residu tot stand gekomen is. Het is niet duidelijk of het hier sprake is van een opzettelijke productie van teer (uit veen of gedegradeerd hout) of dat het een toevallig ontstaan is door de decompositie van plantaardig materiaal in de pot. Het feit dat de kruik is voorzien van een gat in de bodem, doet echter vermoeden dat we hier mogelijk te maken hebben met een speciaal gebruik.

1. Introductie

1.1 AARDEWERK UIT ST-PAUWELS

In 2019 werd door Acke & Bracke BVBA (gezeteld in Moerbeke-Waas, België) een archeologische bodemonderzoek met projectcode 2019K152 gedaan naar de resten van het Hof te Voorde in Sint-Pauwels (België). Bij de opgraving is in de gracht van het burchtkasteel een middeleeuwse kruik aangetroffen met een laat 13e of 14e eeuwe datering. Diverse scherven van de onderste helft van deze kruik bevatten duidelijk zichtbare residuen, mogelijk afkomstig van de oorspronkelijke potinhoud. Enkele monsters van deze residuen werden onderworpen aan organische residu-analyse. Dit rapport presenteert de resultaten van chemisch onderzoek gedaan door Dr. Tania F.M. Oudemans van Kenaz Consult & Laboratory met behulp van infraroodspectroscopie (ATR-FTIR) en massaspectrometrie (DTMS).[1]

2. Materiaal en Methoden

2.1 RESIDU SELECTIE

Het materiaal bestond uit vier verschillende plastic zakjes elk met één scherf met een duidelijk zichtbaar aankoeksel (scherf 1 t/m 4). De diverse scherven behoorden tot één pot of kruik en de vondstkaart toonde dat het ging om vondstnummer 34 afkomstig uit laag 1 en vlak 1 van een greppel met spoornummer 52 in werkput 2.

[1] Dit rapport valt volgens de BRL SIKB 4000 in de categorie B08 ofwel “rapport specialistisch onderzoek ten behoeve van een standaardrapport opgraven”.

Een selectie werd gemaakt op basis van visuele kenmerken van de residuen. Vier monsters werden genomen. Door de broze textuur van het residu was het niet mogelijk het oppervlakte van het residu te verwijderen vóór bemonstering. Alle monsters werden met infraroodspectroscopie onderzocht. Het beste residu werd geselecteerd voor verder gedetailleerd onderzoek met behulp van massaspectrometrie (tabel 1).

Tabel 1 Overzicht van de bemonsterde residuen uit de opgraving in Sint-Pauwels (België) waarbij de locatie op de pot is weergegeven als In = aan binnenzijde, Ex = aan buitenzijde, R = randfragment, W = wandfragment en B = Bodemfragment.

Monster	Scherf	Intern Extern	Pot-deel	Kleur	Dikte [mm]	FTIR	DT-MS	Fig.
SPO01	scherf 1	In	B	zwart	3	X	X	1
SPO01b	scherf 1	In	B	zwart	3	X	-	1
SPO02	scherf 2	In	W	mat zwart	2	X	-	2
SPO02b	scherf 2	Ex	W	glanzend zwart	<1	X	-	2

2.2 CHEMISCHE SCREEING MET ATR-FTIR SPECTROSCOPIE

De eerste screening van de monsters werd doorgevoerd met attenuated total reflectance Fourier-transform infrarood-spectroscopie (ATR-FTIR). FTIR is een optimale techniek om een eerste indruk te krijgen van de algemene chemische samenstelling van een monster. FTIR maakt het mogelijk om de aanwezigheid van bepaalde chemische kenmerken in materialen aan te tonen. De ATR-toevoeging maakt het mogelijk donkergekleurde, vaste stoffen direkt te analyseren zonder verdere voorbereidingshandelingen en is optimaal voor de analyse van kleine hoeveelheden (deels) verkoolde archeologische materialen. Met behulp van ATR-FTIR kan informatie verkregen worden over de aard, de homogeniteit en de conserveringsgraad van het monster. Op basis van deze eerste chemische waardering kan worden besloten welke monsters het meeste geschikt zijn voor verdere gedetailleerde analyse met DTMS.

2.3 GEDETAILLEERDE CHEMISCHE ANALYSE MET DTMS

Direct temperature-resolved massaspectrometrie (DTMS) is een krachtig instrument om een gedetaillerde beeld te krijgen van de chemische samenstelling van zeer kleine monsters van vaste organische mengsels. De chemische ‘vingerafdruk’ geeft informatie over een breed scala aan verbindingen zoals lipiden, wassen, terpenoïden, polycyclische aromatische koolwaterstoffen (PAK’s), oligosacchariden, kleine peptiden en eiwitfragmenten, evenals een hele reeks thermisch stabiele polymeren die zijn ontstaan tijdens verhitting van de organische verbindingen. In tegenstelling tot andere analytische technieken die in de archeologie voor de analyse van organische residuen worden toegepast (zoals lipiden-analyse met gaschromatografische methoden) brengt DTMS het hele spectrum aan organische verbindingen in beeld.[2]
Recente toepassingen van directe massaspectrometrische technieken binnen de archeologie moeten vooral worden gezocht in de studie van gemengde organische vaste stoffen zoals hars en pek-achtige stoffen[3] en voedselresten.[4]

[2] Voor meer uitleg over het gebruik van massaspectrometrie in archeologisch onderzoek zie Colombini & Modugno 2009
[3] Regert & Rolando 2002; Modugno *et al.* 2006
[4] Oudemans *et al.* 2007a en 2007b; Raemaekers *et al.* 2013; Oudemans et al. 2019.

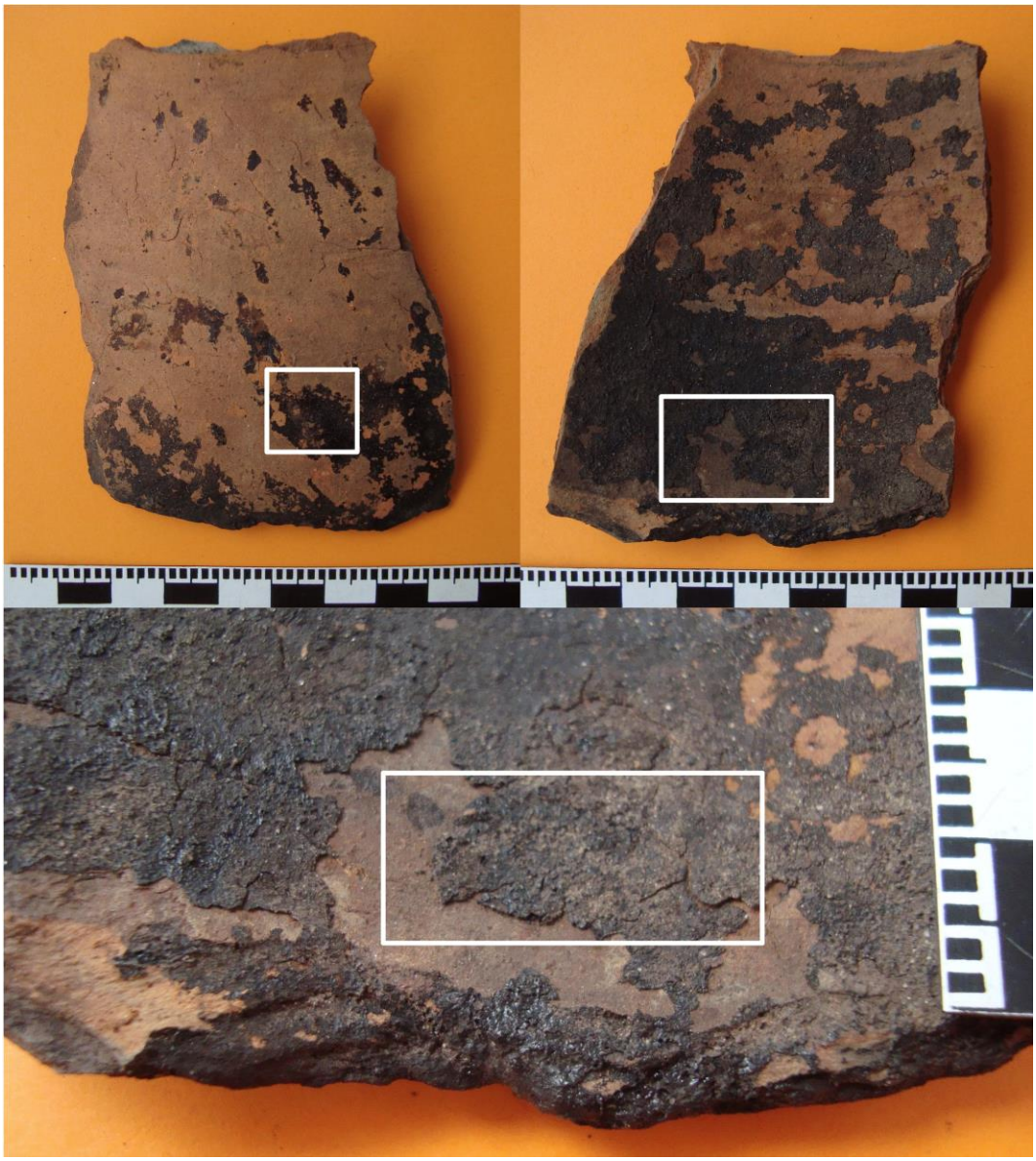
2.4 MONSTER PREPARATIE & INSTRUMENTEEL

Voor de ATR-FTIR analyse wordt een kleine hoeveelheid monster (ca. 10 microgram) op het diamant-venster van de ATR unit gelegd en platgedrukt met een schroefklem, opdat het contact tussen het monstermateriaal en het diamantoppervlak van de spectrometer maximaal is. De FTIR-analyse werd uitgevoerd op een Fourier-transform Infrarood Spectrometer (Thermo Fischer IS05) uitgerust met een iD7 ATR-unit. [5]
Voorafgaande aan de DTMS-analyse is een kleine hoeveelheid monster (50 microgram) gehomogeniseerd in ca. 5 microliter methanol. Een deel (2-5 microliter) van deze suspensie werd op het filament van de massaspectrometer gebracht en gedroogd voorafgaande aan de analyse. De DTMS-analyse werd uitgevoerd met behulp van een ISQ 7000 Thermo Scientific single quadrupole massaspectrometer uitgerust met een Direct Exposure Probe (DEP) van Thermo Scientific en de daarbij behorende direct probe controler.[6]

[5] FTIR-metingen zijn uitgevoerd bij Kenaz Consult & Laboratory in Berlijn. De FTIR-analyse werd uitgevoerd in ATR-modus (het IR licht dringt tot ca. 2-3 µm diepte in het monster door). De resolutie is 4 cm-1 en de golflengte range is 4000-550 cm-1. Per meting werden in totaal 64 scans verzameld, opgeslagen en bewerkt met behulp van OMNIS-software. De ATR-spectra zijn met behulp van de functies "*ATR correct*", "*Automatic Baseline Correct*" en "*Transmission*" omgezet in de getoonde spectra.

[6] De DTMS-metingen werden uitgevoerd in het analytisch laboratorium van het Cologne Institute of conservation Sciences (CICS) van de Cologne University of Applied Sciences in Keulen, Duitsland. De brontemperatuur is 250 °C, het pyrolyse programma begint met een stroom van 0 mA (5 s) en stijgt geleidelijk naar 1000 mA (met 10 mA/s) om vervolgens op 1000 mA te blijven voor de laatste 20 seconden. De elektronen-ionisatie-energie was 18eV, de scanning range was m/z 45 – 1000 (m/z is de eenheid van massa) en de scanningsnelheid was 5 scans per seconde. Dataverzameling en -verwerking zijn gedaan met behulp van Xcalibur software.

Figuur 1. Sint-Pauwels, België. Het aardewerkfragment (vondstnummer 34, scherf 1), betreft een doorboord bodemfragment van een pot of kruik. De foto's tonen de buitenzijde (links), de binnenzijde van de bodem (rechts) en een detail van residu (onder). De witte rechthoek toont de locatie de monsters SPO01 en SPO01b (© T.F.M. Oudemans).

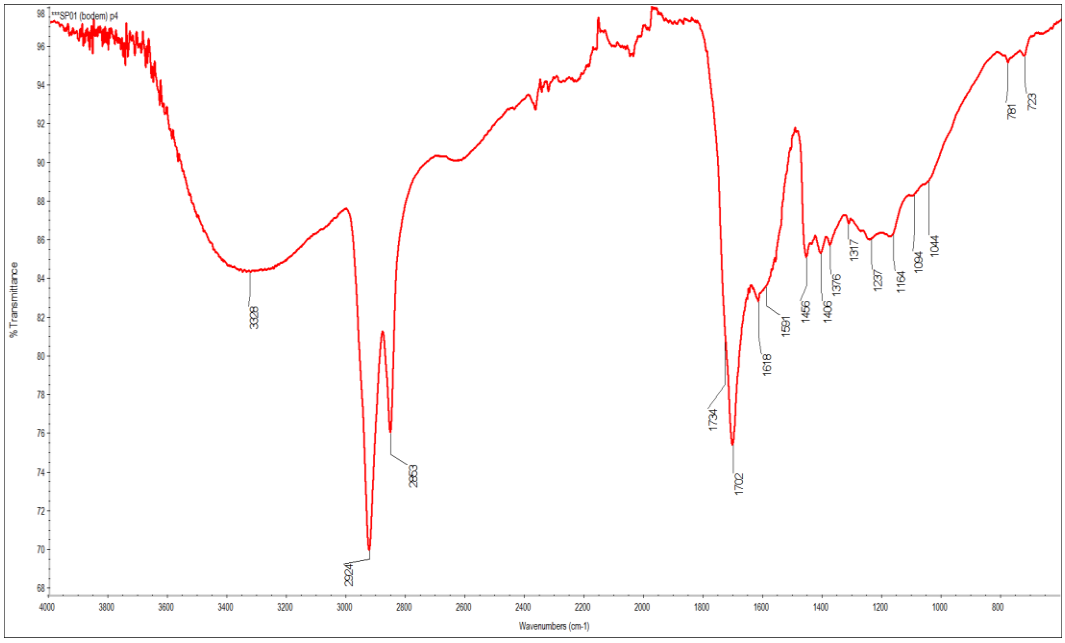


Figuur 2. Sint-Pauwels, België. Het aardewerkfragment (vondstnummer 34, scherf 2), betreft een wandfragment van een pot of kruik. De foto's tonen de buitenzijde (links), de binnenzijde van de scherf (rechts) en een detail van residu (onder). De witte rechthoeken tonen de locaties van de monsters SPO02 (rechts boven en onder) en SPO02b (links boven) (© T.F.M. Oudemans).

Tabel 2. ATR-FTIR-resultaten. Relatieve intensiteit van diverse FTIR-transmissiebanden (s = stretch, b = buiging, v = vibratie (oa. rocking, scissoring, wagging, twisting), def. v. = deformatie vibratie, skel. v. = skelet vibratie) is weergegeven in vijf categorieën (-: afwezig, +/-: minimaal, +: gemiddeld, ++: sterk en +++: zeer sterk). Als ook de identificatie (Mi = mineralen, Pr = proteïnen, Al = alifatische koolwaterstoffen; V = veen; L = lignine; Ar = aromatische componenten en Si = silicaten).[7]

	Monsters		SPO 01 In	SPO 01b In	SPO 02 In	SPO 02b Ex	botten teer	berken bast teer	pinus teer	veen teer [8]	veen [9]
	Transmissie	Golfgetal									
	O-H (s)/N-H (s)	3350-3300	++	+++	+++	+++	+++	+	+++	++	Ja
Ar	C-H (s) H-C=C-	3077-3030	-	-	-	-	-	+	-	+	Ja
Al	C-H (s) H-C=C-	3030	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Al	$C-H_3$ (s)	2954 & 2872	-	-	-	-	+/-	+/-	+	-	Ja
Al	$C-H_2$ (s)	2925 & 2854	+++	++	+++	++	+++	+++	+++	+++	Ja
R	O-H (s) in COOH dimeren	2700-2500	+	+	-	-	-	-	+	+	Ja
V	C=O (s) ethers, lactonen, humuszuren	1740-1720	+/-	-	-	-	++	++	+/-	-	Ja
R	C=O (s) in carbonyl groep	1715-1695	+++	+	+++	+	-	++	+++	++	-
Pr	Amide I	1650	-	-	-	-	++	-	-	-	-
Al	C=C (s)	1640	-	-	-	-	-	+	-	-	-
V	C=O (s) in	1640-1585		-	-	-	-	-	-	-	Ja
L	C=C in lignine	1615-1600	+	-	+++	+++	-	+	++	-	Ja
Ar	C=C (skel. v)	1600-1580	+	++	+/-	+++	-	-	-	-	-
Pr	Amide II	1550	-	-	-	-	++	-	-	-	-
L	C=C (s) in lig.	1515	-	-	-	-	-	+/-	-	-	Ja
Al	C-H (b) alif.	1458-1442	++	+/-	++	+	++	++	++	+++	Ja
	C-O (s) COO-	1410-1406	++	+/-	++	+	-	-	-	++	
Al	C-H (b) in $C-H_3$	1380	++	+/-	+	+/-	+	++		+	Ja
	C-O-H (s)	1275-1265	-	-	-	-	+/-	-	+++	+	Ja
Ar	C-H (def.v.)	1255-1215	+	+/-	+	+/-	-	+	-	+	
Ar	C-H (def.vibr)	1165	+	+/-	++	+	+	++	-	-	-
Si	Si-OH (asym s)	1090	+/-	+	+	++	-	-	-	-	-
Ps	C-O (s) intact pyranose	1080-1040	+/-	++	+/-	++	++	+	-	-	Ja
R	C-O (s) prim alkoh.	1030	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Ps	C-O (s) alkoh.	880-750	-	-	-	-	+	+	-	-	Ja
Si	Si-O	796 & 779	-	+/-	-	+	-	-	-	-	-
	Heterocycl. 5-ring (def.v.)	781	+	-	+	-	-	-	-	+	-
Al	$(CH_2)_n$ (r) in n>4	730	-	-	-	-	++	++	-	++	-
Al	$(CH_2)_n$ (r) in n>7	720-723	+	-	+	+	-	-	-	++	-
Si	OH in klei	696	-	+/-	-	+	-	-	-	-	-

[7] Derrick et al. 1999; Vahur et al. 2016.
[8] Sutcu 2007
[9] Aitken 1985



Figuur 3 FTIR spectrum van Sint-Pauwels monster SPO01 (p4). Het spectrum toont kenmerken van alifatische koolwaterstoffen en gedegradeerd plantaardig materiaal. Getoond wordt de transmissie (in %) tegen het golfgetal (in cm-1).

3. Resultaten & Discussie

3.1 ATR-FTIR RESULTATEN EN DISCUSSIE

De ATR-FTIR spectra van de vier monsters tonen een goede resolutie wat betekend dat de residuen een hoog tot redelijk hoog gehalte aan organisch materiaal bevatten. Elk van de residuen werd in triplo gemeten om de mate van homogeniteit te bepalen. De monsters bleken chemisch gezien relatief homogeen te zijn. De vier monsters tonen ook onderling slechts minimale verschillen, hetgeen duidelijk maakt dat we te maken hebben met meerder monsters van één enkel residu. Dit komt overeen met de visuele impressie. De ATR-FTIR resultaten van de vier monsters zijn samengevat in Tabel 2. Het meest informatieve spectrum van monster SPO01 wordt hier in meer detail besproken (figuur 3 en 4).

3.2 FTIR MONSTER SPO01

Zoals duidelijk wordt uit de tabel zijn de FTIR kenmerken voor de meeste natuurlijke materialen niet uniek, maar worden gedeeld met andere materialen. Het is in de combinatie van transmissiebanden, hun intensiteit en de vorm van het signaal dat de werkelijke identificatie ligt. Het FTIR spectrum van monster SPO01 wordt vooral gekenmerkt door alifatische koolwaterstoffen.

3.2.1 Alifatische koolwaterstoffen (o.a. in lipiden, proteïnen, wassen, harsachtige stoffen of degradatieproducten van plantaardig materiaal)

Kenmerkende signalen voor alifatische koolwaterstoffen zijn duidelijk aanwezig in de vorm van hoge pieken voor methylene banden (2925 en 2854 cm-1); kleinere pieken voor C-H buigingsvibraties in alifatische ketens (1458-1442 cm-1) en voor methylgroepen (1380 cm-1). De alifatische koolwaterstoffen hebben deels lange ketens (zie de rocking-vibraties bij 720-723 cm-1) en zijn compleet verzadigd (een schouder ter hoogte van 3020 cm-1 ontbreekt). Opvallend is echter de afwezigheid van vrijwel alle indicatoren voor methyl-banden (2962 en 2872 cm-1) wat betekend dat geen vrije methyl-groepen

aanwezig zijn. Mogelijk zijn de alifatische koolwaterstoffen aan een andere eindgrope gebonden of in een polymere struktuur opgenomen.
Alifatische koolwaterstoffen kunnen afkomstig zijn van lipiden, proteïnen, wassen (o.a. bijenwas of plantenwas), gedegradeerd plantaardig materiaal of harsachtige verbindingen. Hoewel lipiden (vetten en oliën) vaak de oorsprong zijn van alifatische koolwaterstoffen in gebruiksresiduen in archeologische aardewerk, is dat hier niet het geval. De complete afwezigheid van de typsiche transmissieband voor de carbonzuur-esters in lipiden (1750-1740 cm-1) toont duidelijk aan, dat we hier niet te maken hebben met intacte vetten. Ook duidelijke indicatoren voor proteïnen ontbreken. De typische combinatie van de transmissiebanden Amide I (rond 1650 cm-1) en Amide II (rond 1550 cm-1) is hier niet te zien. Een oorsprong uit wassen is ook niet te bevestigen. De kenmerkende transmissies voor wassen ontbreken De typische dubbele C-H buigingstransmissie-doublet bij 1466 en 1462 cm-1, noch een significante piek bij 1740 cm-1 is zichtbaar.

3.2.2 Gedegradeerd plantaardig materiaal

Een andere mogelijkheid voor de oorprong van de alifatische koolwaterstoffen is gedegradeerd plantaardig materiaal. Het FTIR spectrum toont namelijk ook kenmerken voor de aanwezigheid van enige polysacchariden en ligninen. De typische combinatie van O-H band van alkoholen (3600-3200 cm-1), alifatische koolwaterstoffen (2925 en 2850 cm-1) en de C-O absorbtie band (1040 cm-1) van polysacchariden, maken de aanwezigheid van een gedegradeerd plantaardig materiaal (zoals veen) mogelijk.[10] Opvallend is het ontbreken van de piek voor C=O in carbonzuren (1725-1640 cm-1), welke eigenlijk aanwezig zijn moet in een intact veen. De mate van decompositie is dus aanzienlijk maar lijkt niet op hoogveen. In hoogveen materiaal is de C=O absorbtie band relatief laag omdat de C=O groepen langzaam worden vervangen door meer stabiele componenten zoals benzenen (1515 cm-1) en alkenen (1640 cm-1). Deze componenten zijn echter niet duidelijk zichtbaar in het FTIR spectrum van residu SPO01.

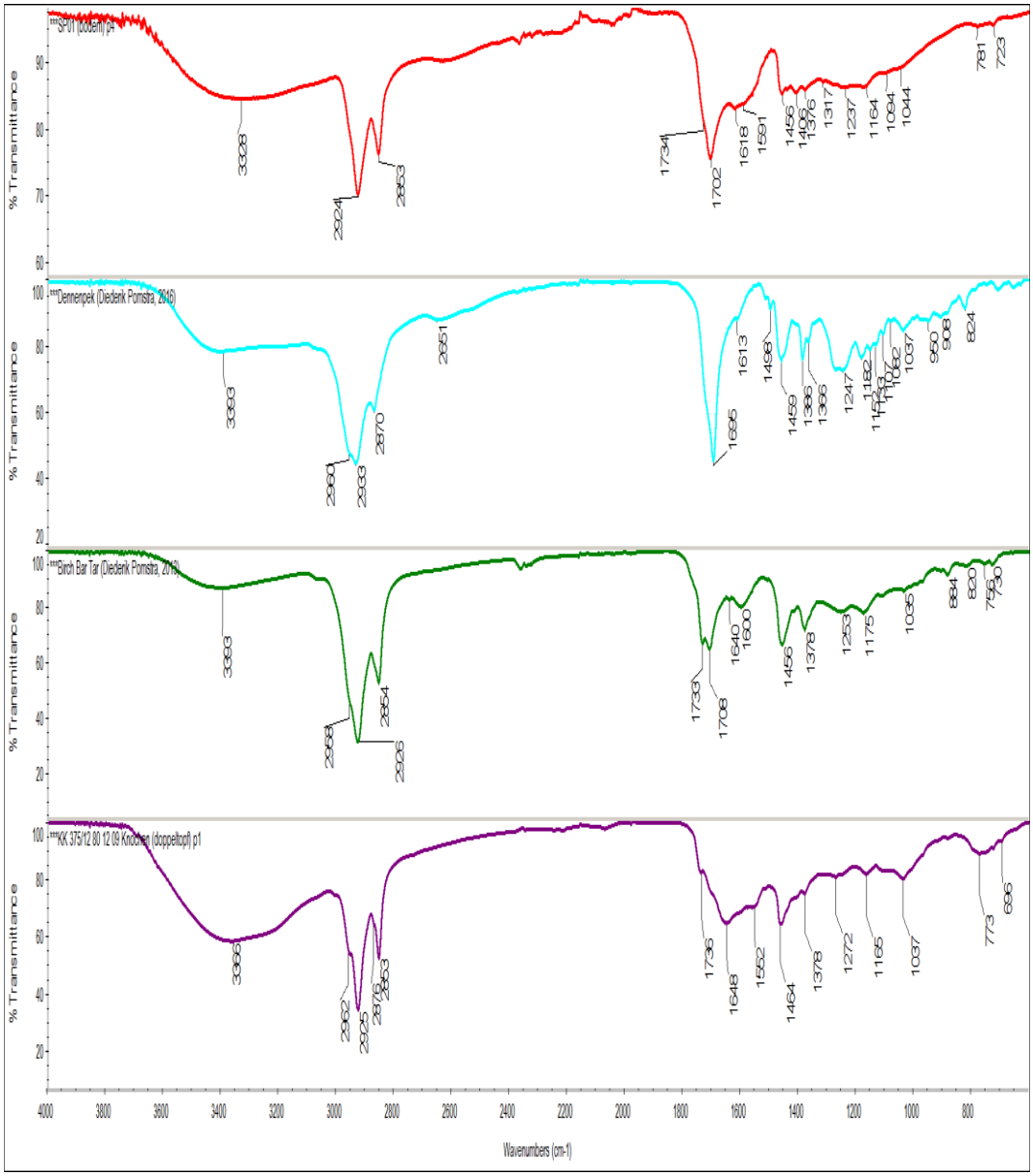
3.2.3 Harsachtig materialen (hars, pek, teer, schellak)

De alifatische kenmerken kunnen ook afkomstig van harsachtige verbindingen. Ondersteunend bewijs voor de aanwezigheid van harsachtige stoffen in het monster, zijn de hoge piek voor de C=O transmissie in de carbonylgroepen in harsen (1695-1715 cm-1) en de breede veel minder hoge piek van O-H groep in –COOH dimeren.

3.2.4 Contaminatie met silicaten (kwarts, zand, klei)

Twee monsters (SPO01b en SPO02b) hebben bovendien kenmerken van silicaten (waarschijnlijk aanwezig in de vorm van kwarts).[11] Kwarts (een kristaleine minerale vorm van silica) is herkenbaar aan een sterke Si-O (stretch) band tussen 1000 en 1100 cm-1 een karakteristieke scherpe dubbele band rondom 790 cm-1.[12] Silica is een belangrijke komponent van zand en klei en kan zowel afkomstig zijn van de bodem als van mogelijke kleine hoeveeheden klei van het aardewerk. Silicaten worden opgevat als contaminatie.

[10] Krumins et al. 2012, Kline et al. 2010.
[11] Deze spectra zijn niet afgebeeld maar de resultaten zijn samengevat in Tabel 2.
[12] Derrick et al. 1999; Saikia & Parthasarathy 2010

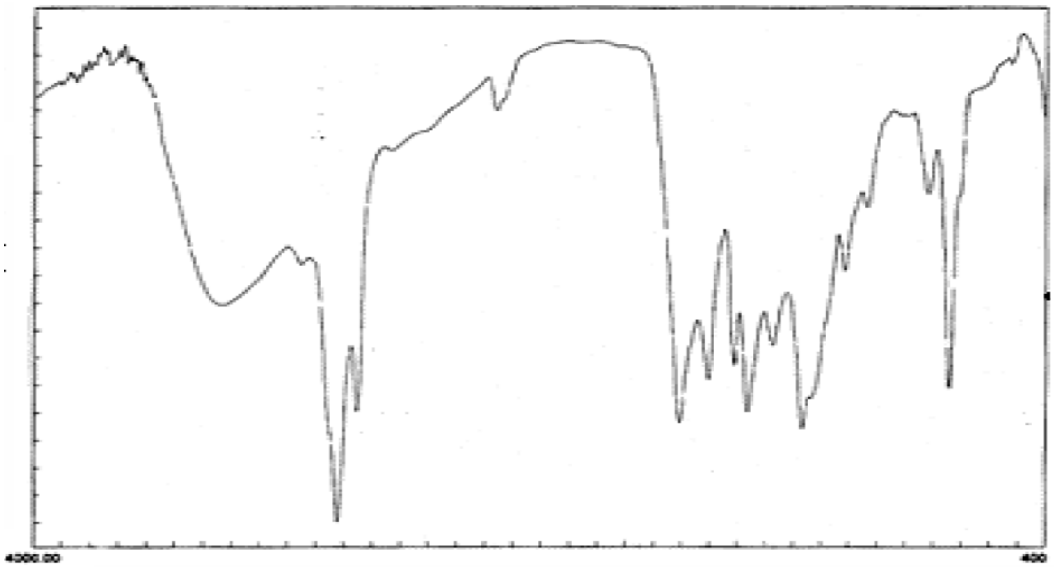


Figuur 4. FTIR spectra van SPO01 (rood) in vergelijking met enkele experimenteel verkregen teersoorten dennenpek (blauw), berkenbastteer (groen) en teer van dierenboten (paars). Getoond wordt de transmissie (in %) tegen het golfgetal (lopend van 4000-600 cm-1).

3.3 HERKOMST VAN HET RESIDUE

Samengevat blijkt dat het FTIR spectrum van monster SPO01 (figuur 3) is gekarakteriseerd door signalen afkomstig uit gedegradeerd plantaardig materiaal en/of harsachtige verbindingen. Bij de intepretatie moet rekening worden gehouden met het feit, dat FTIR spectra van complexe organische materialen alleen eigenschappen tonen van componenten die 5% of meer van het volume van het mengsel uitmaken. Componenten die in zeer kleine hoeveelheden aanwezig zijn worden dus niet goed gedetecteerd.
Een aantal referentiematerialen, die ook bekend zijn uit middeleeuse context, zijn ter vergelijking ook met FTIR gemeten (figuur 4). Het betreft drie experimenteel verkregen harsachtige materialen gemaakt van het hout van Pinus sylvestris L.; 2) de bast van

Betula pendula en 3) gemengde dierenbotten (zie ook Tabel 2).[13] Zoals blijkt uit Figuur 4 is ons residu SPO01 niet direkt te vergelijken met één van de experiementele teersoorten. Het is dus géén berkenbastteer, géén dennenteer en géén teer uit dierenbotten.



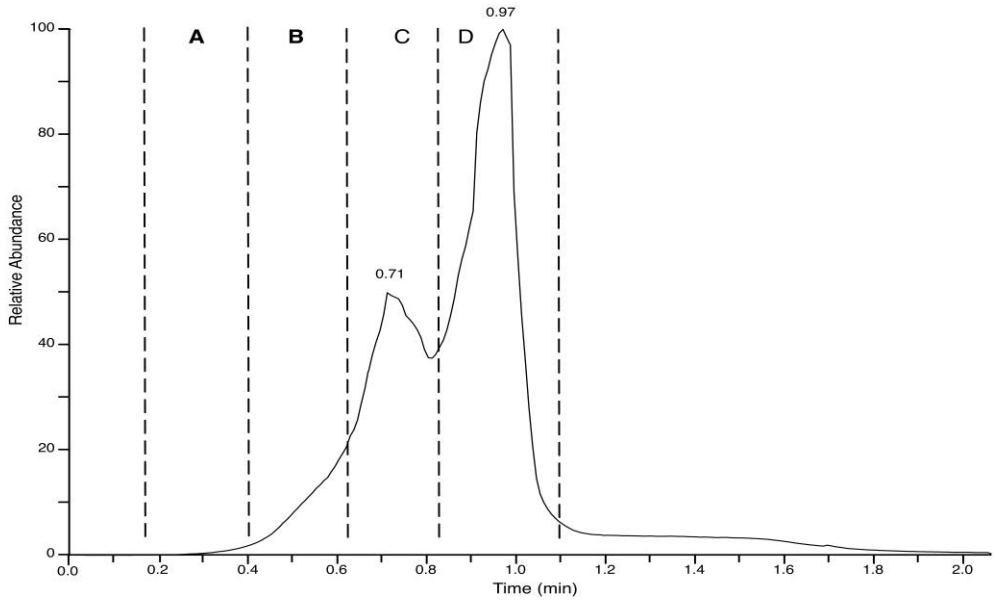
Figuur 5. FTIR spectrum van een turfteer geproduceerd uit een veen uit Yeniçaga in Turkije onder een temperatuurstraject van 20 °C/min tot 450°C onder een gas flow van 100ml/min (Sutcu 2007). Getoond wordt de transmissie (in %) tegen het golfgetal (lopend van 4000-400 cm-1).

Wel deelt het residu SPO01 veel kenmerken met de, uit de literatuur verkregen, kenmerken van veen of turfteer (zie ook tabel 2 en figuur 5). Turfteer wordt beschreven als een hoogviscose zwarte vloeistof met een doordringende geur. Turfteer (Duits: Torfteer, Engels: Peat tar) kan naast phenolen, verzadigde en onverzadige alifatische en aromatische koolwaterstoffen, ook pyridinebasen, zwavelhoudende verbindingen en vetzuren bevatten.[14] De samenstelling van turfteer is echter zeer variabel en sterk afhankelijk van zowel het uitgangsmateriaal als het destillatieproces. In de meeste gevallen lijkt turfteer in samenstelling te liggen tussen houtpek en steenkolenteer. Vooral teer uit spagnumveen heeft een hoog gehalte aan alifatische verbindingen.[15] Het turfteer verkregen door Sutcu (figuur 5) bestaat bijvoorbeeld voornamelijk uit alkanen en alkenen.

3.4 DTMS RESULTATEN EN DISCUSSIE

Om meer gedetailleerde chemische informatie te krijgen over het residu in de kruik uit Sint-Pauwels, is één monster (SPO01) geanalyseerd met behulp van DTMS. De resultaten van de DTMS-analyse zijn zichtbaar als series massaspectra met daarin specifieke massa's die de aanwezigheid van bepaalde organische verbindingen in de archeologische residuen aantonen.[16]

[13] Met dank aan D.R. Pomstra voor het experimentele dennenpek en aan A. Kurzweil voor de experimentele berkenbastteer en de teer uit dierenbotten.
[14] Höring, 1915, 265-410; Stadnikoff, 1930, 147-163.
[15] Stadnikoff, 1930, 147
[16] Oudemans *et al.* 2007a

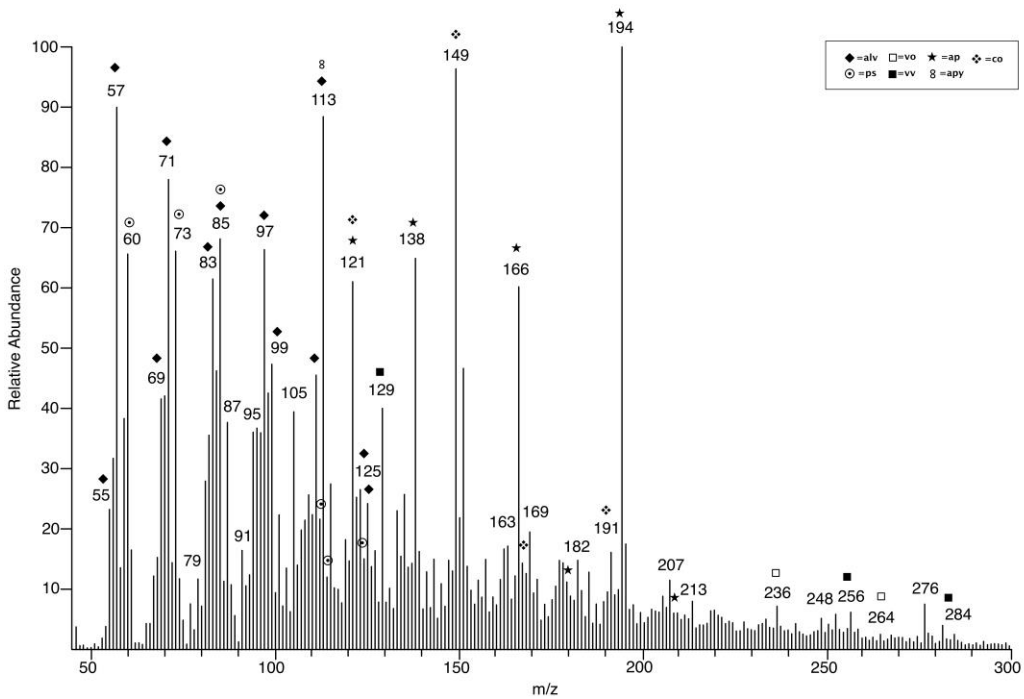


Figuur 6. De total ion current (TIC) van residu SPO01 toont de relatieve intensiteit van de vrijgekomen ionen over de gehele meettijd (in minuten). De TIC toont een lichte verhoging in het vroege desorptie-gebied (gebied A, tijd 0.16-0.40 minuten) en een schouder in het latere desorptie-gebied (gebied B, tijd 0.40-0.62 minuten). De vroege pyrolyse-fase toont een piek (gebied C, tijd 0.62-0.82 minuten) geveolgd door een duidelijk piek in de latery pyrolyse-fase (gebied D, tijd 0.82-1.10 minuten) met een maximum bij 0.97 minuten.

3.4.1 DTMS resultaten SPO01

De DTMS-resultaten van SPO01 worden geïllustreerd aan de hand van de DTMS total ion current (fig. 6) en diverse massaspectra (fig. 7 t/m 9). De hoogte[17] en de vorm van het TIC-signaal geven aan dat het residu veel organisch materiaal bevat dat inhomogeen van aard is. Het vroege desorptie-fase (gebied A, tijd 0.16-0.40 minuten) toont een zeer geringe verhoging, gevolgd door een schouder in de vroege pyrolyse–fase (gebied B, tijd 0.40-0.62 minuten). Dit betekent dat er wel vluchtige verbindingen aanwezig zijn, maar dat ze niet de hoofdmoot van het residu uitmaken. De vroege pyrolyse-fase toont een duidelijke piek (gebied C, tijd 0.62-0.82 minuten) en de latere pyrolyse-fase een toont de hoogste piek in het spectrum (gebied D, tijd 0.82-1.10 minuten). De meerderheid van het materiaal bestaat dus uit grotere, niet vluchtige verbindingen en/of gecondenseerde componenten. Het maximum van de TIC ligt bij 0,97 minuten hetgeen betekend dat het materiaal geen overmatige thermische degradtie heeft ondervonden.

[17] 361x de hoogte van een blanco meting



Figuur 7. DTMS-spectrum van de vroege desorptie-fase (gebied A, tijd 0.16-0.40 minuten) van residu SPO01. Uitgezet zijn de massawaarden (m/z) van diverse componenten en de de relatieve hoeveelheid waarin ze voorkomen. Indicatieve markers zijn aangegeven: alv = alifatische verbindingen; ps = polysacchariden; vo en vv = onverzadigde en verzadigde vetzuren; ap = alkylparabenen; apy = alkylpyrrolidines en co = contaminerende componenten zoals fthalaten.

3.4.1.1 De vroege desorptie-fase A

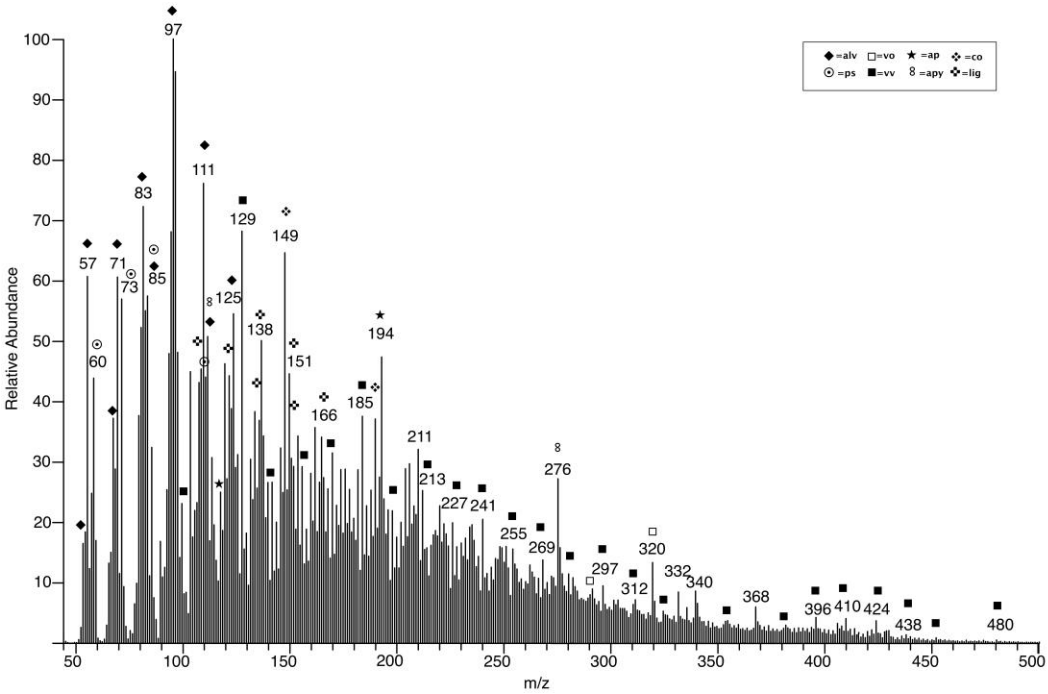
Het massaspectrum van het vroege desorptiegebied A (tijd 0.16-0.40; fig. 7) wordt gedomineerd door indicatoren voor verzadigde en onverzadigde alifatische koolwaterstoffen (m/z 55, 56, 57, 69, 70, 71, 83, 84, 85, 97, 98, 111, 112, 113, 125) tot een ketenlengte van C10 of C11. Enkele markers voor de aanwezigheid van polysacchariden zijn ook aawezig (m/z 60, 73, 85, 98, 113). Als laatste zien we enkele markers voor kleine hoeveelheden verzadigde en onverzadigde vrije vetzuren (m/z 236, 256, 264, 284) die bij deze temperaturen uit het residu desorberen. Daarnaast is een groep markers aanwezig voor alkylparabenen (o.a. benzeencarbonzuur) die voorkomen in hout-as[18] en vrijkomen bij de pyrolyse van (gedegradeerd) hout.[19] Enkele componenten afkomstig van contaminatie (o.a. fthalaten uit plastic) en enkele componenten die wijzen op een minimale instrumentale contaminatie, zijn ook zichtbaar. De piek met waarde m/z 113 is opvallend hoog en kan tevens duiden op de aanwezigheid van een stikstof atoom (N) in het fragment. Dat zou duiden op een cyclisch nitraat fragment [($H_8C_4NC{=}O(CH_2)$*]. De herkomst van dergelijke verbindingen is een punt van discussie en duidt vaak op degradatie van plantaardig materiaal. Herkomst kan liggen in pyrolidines of alkylpyrrolidines die uit vertakte verzadigde vetzuren, eiwitten[20] of het chitine van bacteriële celwanden[21].

3.4.1.2 De latere desorptie-fase

Ook het massaspectrum van de latere desorptie-fase B (tijd 0.40-0.62; fig. 8) toont de indicatoren voor verzadigde en onverzadigde alifatische koolwaterstoffen, polysachariden

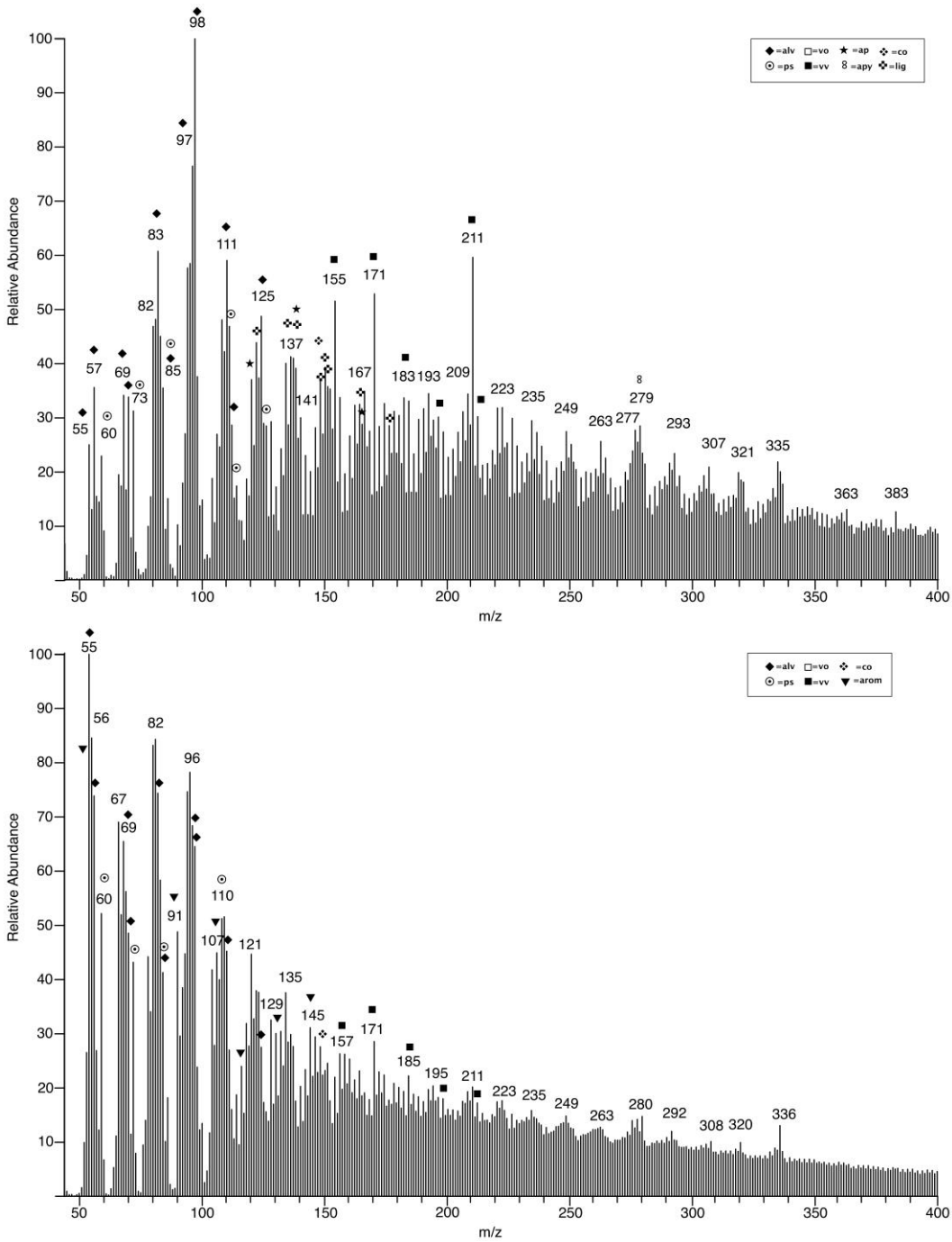
[18] Lejay *et al.* 2016
[19] Ribecheci 2009
[20] Anderson 1978
[21] Boon *et al.* 1978

en alkylpyrrolidines. Diverse markers voor vooral vetzuren met lange ketens (m/z 312, 240, 368, 396, 424, 438, 481) zijn zichtbaar en wijzen op een oorsprong uit plantenwassen. Een lichte contaminatie met fthalaten is aanwezig. Nieuw is de aanwezigheid van een serie markers voor gedegradeerd lignine (zoals de markers voor momomethoxyphenolen m/z 124, 137, 138, 180 en dimethoxyphenolen m/z 154, 167, 210). Lignine is een belangrijke component van hout en de “houtige” delen van planten, en komt vrij bij de pyrolyse van hout en gedegradeerde plantaardige materialen zoals veen.[22]



Figuur 8. DTMS-spectrum van de latere desorptie-fase (gebied B, tijd 0.40-0.62 minuten) van residu SPO01. Uitgezet zijn de massawaarden (m/z) van diverse componenten en de de relatieve hoeveelheid waarin ze voorkomen. Indicatieve markers zijn aangegeven: alv = alifatische verbindingen; ps = polysacchariden; vo en vv = onverzadigde en verzadigde vetzuren; ap = alkylparabenen; apy = alkylpyrrolidines; lig = lignine en co = contaminerende componenten zoals fthalaten.

[22] Heijden et al. 1990, Heijden & Boon 1992



Figuur 9. DTMS-spectrum van (boven, a) de vroege pyolyse-fase (gebied C, tijd 0.62-0.82 minuten) en (onder, b) de latere pyrolyse-fase (gebied D, tijd 0,82-1.10 minuten) van residu SPO01. Uitgezet zijn de massawaarden (m/z) van diverse componenten en de de relatieve hoeveelheid waarin ze voorkomen. Indicatieve markers zijn aangegeven: alv = alifatische verbindingen; ps = polysacchariden; vo en vv = onverzadigde en verzadigde vetzuren; ap = alkylparabenen; apy = alkylpyrrolidines; lig = lignine; arom = aromatische verbindingen en co = contaminerende componenten zoals fthalaten.

3.4.1.3 De pyrolyse-fasen C en D

Zowel het massaspectrum van de vroege pyrolyse-fase C (tijd 0.62-0.82; fig. 9a boven) als ook het spectrum van de hoofdpiek in de latere pyrolysie-fase D (tijd 0.82-1.10 minuten, figuur 9b onder) tonen een toename van alifatische koolwaterstoffen en een afname van indicatoren voor polysachariden en lipiden. Lignine markers zijn nog zichtbaar in de vroege pyrolyse-fase, maar ontbreken in de latere fase. Een minimale hoeveelheid contaminerende fthalaten (m/z 149) zijn nog steeds zichtbaar in de spectra. Ook zien we het ontstaan van en dichte serie pieken vanaf ongeveer massa m/z 200 welke een aanwijzig geven voor de aanwezigheid van een nieuw gevormde polymere fractie die bij de pyrolyse van veel organisch everbindinge ontstaat.[23]
Vooral de latere pyrolyse-fase lijkt ontdaan van vrijwel alle karakteristieke markers behalve voor alifatische koolwaterstoffen en een aromatische fraktie. De aanwezige aromatische verbindingen zijn vooral benzenen, phenolen en benzofuranen (*m/z* 91, 107, 108, 117, 131 en 145) zoals die ook bekend zijn uit sphagnum veen.[24]

3.4.1.4 Samenvatting DTMS

Samengevat kan worden gezegt dat de DTMS analyse van monster SPO01 de FTIR bevindingen bevestigd. Het materiaal van de residuen bestaat uit een gemengde (en dus complexe) gepolymeriseerde vaste stof met weinig vlucthtige componenten. Het materiaal is in ieder geval geen voedselrest, aangezien proteïnen en lipiden vrijwel geheel ontbreken en polysaccharide geen grote rol spelen. Het residu bevat vooral componenten zoals uit gedegradeerde plantenmaterialen bekend zijn. De aanwezigheid van een combinatie van polysaccharide, alifatische koolwaterstoffen, monomere lignine markers, vetzuren met lange ketens en aromaten (benzeen, phenol en benzofuranen) maakt een dergelijke oorsprong waarschijnlijk.

3.5 ARCHEOLOGISCHE INTERPRETATIE: HOE IS HET MONSTER ONTSTAAN?

Of het residu een rest is van een produktieprocess waarin teer zou moeten worden gemaakt is niet met zekerheid te zeggen. Het ontbreken van lignine dimeren, zoals te verwachten is in teer of pek gemaakt uit coniferenhout toont wel dat het hier niett gaat om een traditionele teerproduktie. Hoewel duidelijk is dat vooral de teer gemaakt uit Sphagnumveen of -turf voor een groot deel uit alifatische koolwaterstoffen bestaat (en in toenemende mate naarmate het veen sterker gedegradeerd is),[25] kunnen dergelijke processen ook optreden bij normale degradatie zonder verhitting. Dat zou betekenen dat een residu zoals in deze kruik, ook afkomstig kan zijn van een toevallige degradatie van mos of plantenresten die na afdanking in de kruik zijn gegroeid, alvorens zij begraven raakte.
Het feit dat de kruik is voorzien van een gat in de bodem, doet echter vermoeden dat we hier mogelijk te maken hebben met een speciaal gebruik.
Wat tegen een produkte van turfteer spreekt, is dat dit process pas werkelijk bekend is uit de nieuwe tijd. Aan het einde van de 18e en het begin van de 19e eeuw is turf intensief bestudeerd is als mogelijke producent van brandstoffen zoals diesel. De kruik uit Sint-Pauwels heeft echter een laat 13e begin 14e eeuwse datering. Natuurlijkis het mogelijk dat lokale kleinschalige produktie van turfteer reeds beekend was tijdens de middeleeuwen, maar het vergroot de onwaarschijnlijkheid voor de productie van turfteer.

4. Algemene conclusies

Het residu SPO01 op de kruik or pot uit het laat 13e of 14e eeuwse Sint-Pauwels, bestaat een inhomogeen mengsel wat veel kenmerken heeft van een sterk gedegradeerd plantaardig materiaal.

[23] Oudemans et al. 2007b
[24] Van den Heiden, 1994, 119.
[25] Stadnikoff, 1930, 147

Het chemische onderzoek met behulp van FTIR en DTMS toont aan dat het residu qua samenstelling niet lijkt op een voedselrest of op een, uit middeleeuwse context bekende, teer- of peksoort (berkenbastteer, teer van dennenhout of van dierenbotten).

Het materiaal is sterk gedegradeerd en slechts matig verhit en lijkt het meeste op een sterk vergane Spahnumveen of mogelijk een slecht uitgevoerde productie van turfteer.

Het is niet duidelijk of dit materiaal het resultaat is van een opzettelijke, en dan mislukte, poging uit veen of een ander gedegradeerd plantaardig materiaal teer te produceren, of dat het een secundair effect is van de toevallige decompositie van plantaardig materiaal in de pot na afdanking dan wel na depositie.

5. Literatuur

Andersson, B.A., 1978: Mass spectrometry of fatty acid pyrrolidides, Progress in the chemistry of fats and other lipids, 16, 279-308.

Aiken, G. R., D.M. McKnight, R.L. Wershow & P. MacCarthey (Eds.) 1985, Humic Substances in Soil, Water and Sediment: Geochemistry, Isolation and Characterization, New York.

Boon J.J., B. Brandt-de Boer, G.B. Eijkel, E. Vlegels, L. Sijtsma & J.T.M. Wouters 1987: Differentiation of Phage Sensitive and Phage Resistant Streptococcus Cremoris Strains by Pyrolysis Mass Spectrometry and Discriminant Analysis of the Cell Walls. In: Heinzle E., Reuss M. (eds), Mass Spectrometry in Biotechnological Process Analysis and Control, Springer, Boston, MA, 187.

Colombini, M.P. & F. Modugno, 2009, Organic Mass Spectrometry in Art and Archeology.

Derrick, M.R., D.Stulik & J.M. Landry 1999, Infrared spectroscopy in conservation science, Scientific tools for conservation. The Getty Conservation Institute.

Heijden, E. van der, & J.J. Boon, 1994, A combined pyrolysis mass spectrometric and light microscopic study of peatified Calluna wood isolated from raised bog peat deposits, Organic Geochemistry 22/6, 903-919.

Heijden, E. van der, J.J. Boon & M.A. Scheijen 1990, Chemical characterisation of peat and peatified plant tissues by temperature resolved pyrolysis mass spectrometry and high temperature gas chromatography mass spectrometry, In: R. Sopo (ed), Peat 90 – International conference on peat production and use 1, Jyväskyla, 148-163.

Heijden , E. van der, 1994, A combined anatomical and pyrolysis mass spectrometric study of peatified plant tissue. Proefschrift, Haarlem.

Höring, P. 1915, Moornutzung und Torfverwertung mit besonderer Berücksichtigung der Trockendestillation. Springer-Verlag, 1915 (Reprint uit 1921), 265-410.

Kline, L.M., D.G. Hayes, A.R.Womac, N. Labbé 2010, Simplified determination of lignin content in hard and soft woods via UV-spectrophotometric analysis of biomass dissolved in ionic liquids, Bioresources 5(3), 1366-1383.

Krumins, J., M. Klavins, W. Seglins & E. Kaup 2012, Comparative study of peat composition by using FT-IR spectroscopy, Material Science and Applied Chemistry 26, 106-114.

Modugno, F., E. Rebechini & M.P. Colombini 2006, Chemical study of triterpenoid resinous materials in archaeological findings by means of direct exposure electron ionisation mass spectrometry and gas chromatography/mass spectrometry, Rapid Communications in Mass Spectrometry 20 (11 15), 1787–1800.

Oudemans, T.F.M., G.B. Eijkel & J.J. Boon 2007a, Identifying biomolecular origins of solid organic residues preserved on Iron Age Pottery using DTMS and MVA, Journal of Archaeological Science, vol 34, 173-193.

Oudemans, T.F.M., J.J. Boon & R.E. Botto 2007b, FTIR and solid-state 13C CP/MAS NMR spectroscopy of charred and non-charred solid organic residues preserved in Roman Iron Age vessels from the Netherlands. Archaeometry 49, 3 (2007) 571–594.

Oudemans, T.F.M., B. Limmer, L. Kubiak-Martens & L.I. Kooistra, Cooking in Pestenacker – Evidence from organic residues in vessels for one household in a late Neolithic wetland settlement in Bavaria (3496-3410 BC), Archaeologisches Korrespondenzblatt, 49, 19-40.

Regert, M. & C. Rolando 2002, Identification of Archaeological Adhesives Using Direct Inlet Electron ionization Mass Spectrometry, Analytical Chemistry, vol. 74, no. 5, 965-975.

Ribechini, E. 2009, Direct Mass Spectrometry Techniques: Versatile tools to characterise resinous materials. In: M.P. Colombini & F. Modugno, Organic Mass Spectrometry in Art and Archeology, pp 77-95.

Raemaekers, D.C.M., L. Kubiak-Martens & T.F.M. Oudemans 2013, New food in old pots - charred organic residues in Early Neolithic ceramic vessels from Swifterbant, the Netherlands (4300-4000 cal. BC). Archaeologisches Korrespondenzblatt, 43, 315-334.

Saikia, B.J. & Parthasarathy, 2010, Fourier Transform Infrared Spectroscopic Characterization of Kaolinite from Assam and Meghalaya, Northeastern India, Journal of Modern Physics 1(1), 206-210.

Stadnikoff, G, 1930, Der Torfteer. In: G. Stadnikoff (ed), Neuere Torfchemie, Berlin-Heidelberg, 147-163.

Sutcu, H. 2007, Pyrolysis of peat: product yield and characterization, Korean Journal of Chemical Engineering 24(5), 736-741.

Vahur, S., A. Teearu & P. Peets 2016: ATR-FT-IR spectral collection of conservation materials in the extended region of 4000-80 cm–1, Analytical and Bioanalytical Chemistry 408, 3373–3379

Bijlage 10. Referentieprofielen

Projectcode	2019K152	**Coördinaten**	X 130410, 208477; Y 130409, 208477
Type onderzoek	Opgraving		
Profielnummer	PR1	**Hoogte**	+8,61m TAW
Oriëntatie	O-W	**Grondwater**	niet bereikt
Datum	10/12/2019	**Classificatie**	OB
Weer	Zonnig en droog		Bebouwde zone
Beschrijving	Gwendy Wyns	**Fotonr**	47
Landgebruik	Weiland	**Plannr**	Zie grondplan met profielen en TAW hoogtes
Vegetatie	Gras		

Horizont		Diepte (cm)		Methode beschrijving	Ondergrens		
nr	Benaming	begin	eind		bereikt	duidelijkheid	regelmatigheid
H1	A(p)1	0	40	Droog	Ja	Duidelijk	Vrij recht
H2	A(p)2	40	55	Droog	Ja	Duidelijk	Vrij recht
H3	A(h)	55	60	Droog	Ja	Duidelijk	Vrij recht
H4	E	60	70	Droog	Ja	Vrij Duidelijk	Vrij recht
H5	Bh	70	85	Droog	Ja	Vrij Duidelijk	Vrij recht
H6	Bir	85	90	Droog	Ja	Duidelijk	Vrij recht
H7	C	90	/	Droog	Nee	/	/

Kleur (visueel)	Vochtigheid	Textuur		Andere fenomenen/opmerkingen
		symbool	beschrijving	
Donkerbruin	Droog	Z	Zand	/
Donkerbruin	Droog	Z	Zand	/
Zwart donkergrijs	Droog	Z	Zand	/
Wit lichtgrijs	Droog	Z	Zand	/
Lichtbruingrijs	Droog	Z	Zand	/
Roest donkerbruin	Droog	Z	Zand	/
Geligbruin	Droog	Z	Zand	/

Figuur 1 Zicht op profiel 1 (zuidoosten) met aanduiding van de stratigrafische eenheden.

Projectcode	2019K152	**Coördinaten**	X 130371, 208511; Y 130373, 208512
Type onderzoek	Opgraving		
Profielnummer	PR2	**Hoogte**	+8,26m TAW
Oriëntatie	ZW-NO	**Grondwater**	niet bereikt
Datum	17/12/2019	**Classificatie**	Zcm(g)
Weer	Zonnig en droog		Matig droge zandbodem met diepe antropogene humus A-horizont
Beschrijving	Gwendy Wyns	**Fotonr**	48
Landgebruik	Weiland	**Plannr**	Zie grondplan met profielen en TAW hoogtes
Vegetatie	Gras		

Horizont		Diepte (cm)		Methode beschrijving	Ondergrens		
nr	Benaming	begin	eind		bereikt	duidelijkheid	regelmatigheid
H1	A(p)	0	40	Droog	Ja	Duidelijk	Vrij recht
H2	Bh	40	50	Droog	Ja	Duidelijk	Vrij recht
H3	C	50	/	Droog	Nee	/	/

Kleur (visueel)	Vochtigheid	Textuur		Andere fenomenen/opmerkingen
		symbool	beschrijving	
Donkerbruin	Droog	Z	Zand	
Donkerbruingrijs	Droog	Z	Zand	
Geligbruin	Droog	Z	Zand	

Figuur 2 Zicht op profiel 2 (noorden) met aanduiding van de stratigrafische eenheden.

2019-131

Sint-Pauwels Lijkveldestraat

Dagrapporten

Gwendy WYNS

20-12-2019

Titel: Dagrapporten Sint-Pauwels Lijkveldestraat

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

Auteurs: Bert Acke, Maarten Bracke, Paulien Fonteyn, Gwendy Wyns

Uittreksels uit CartoWeb.be met toelating van het Nationaal Geografisch Instituut C18084 - www.ngi.be

Projectcode opgraving: 2019K152

Bekrachtigde archeologienota en nota: https://id.erfgoed.net/archeologie/archeologienotas/11538

Intern projectnummer: 2019.131

Locatiegegevens: Oost-Vlaanderen, Sint-Pauwels (Sint-Gillis-Waas), Lijkveldestraat 20

Oppervlakte plangebied: ca. 12736m²

Oppervlakte advieszone: ca. 3862m²

Lambertcoördinaten onderzoeksgebied: X: 130381 en Y: 208535; X: 130430 en Y: 208472

Kadastergegevens: Sint-Gillis-Waas, afdeling 4, sectie B, perceel nr. 480E, 481G en 481M (zie figuur 2)

Betrokken actoren: Bert Acke (assistent-archeoloog), Maarten Bracke (erkend archeoloog), Gwendy Wyns (veldwerkleider, assistent-aardkundige), Paulien Fonteyn (assistent-archeologe), Louise Criel (landmeter, veldtechnicus), Kathy De Witte (stagiaire) en familie Goossens (contactpersoon initiatiefnemer)

Begin- en einddatum veldwerk: 9 december 2019 t.e.m. 19 december 2019

Wetenschappelijke advisering: /

Nummer wettelijk depot: D/2021/14.293/9

© Acke & Bracke bv, Dorpvaart 76, 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.

Maandag 9 december 2021

Weer: Regen

Aanwezig: Maarten Bracke (erkend archeoloog), Gwendy Wyns (veldwerkleider, assistent-aardkundige), Paulien Fonteyn (assistent-archeoloog), Kathy De Witte (stagiair), Louise Criel (landmeter) en Arthur Bohez (grondwerken)

Werkzaamheden: teelaarde afgraven WP1

Aantal aangetroffen sporen: /

Voornaamste sporen: /

Voornaamste structuren: /

Dinsdag 10 december 2019

Weer: Bewolkt, wisselvallig

Aanwezig: Maarten Bracke (erkend archeoloog), Gwendy Wyns (veldwerkleider, assistent-aardkundige), Paulien Fonteyn (assistent-archeoloog), Kathy De Witte (stagiair), Louise Criel (landmeter) en Arthur Bohez (grondwerken)

Werkzaamheden: aanleg opgravingszone werkput 1; metaaldetectie werkput 1; registratie van het archeologisch vlak en de sporen, archeologisch onderzoek van de aangetroffen sporen en structuren: fotograferen, inmeten, inzamelen vondstmateriaal

Aantal aangetroffen sporen: ca. 25

Voornaamste sporen: rooikuilen, greppel en gracht S25

Voornaamste structuren: /

Woensdag 11 december 2019

Weer: Droog en zonnig

Aanwezig: Maarten Bracke (erkend archeoloog), Gwendy Wyns (veldwerkleider, assistent-aardkundige), Paulien Fonteyn (assistent-archeoloog), Kathy De Witte (stagiair), Louise Criel (landmeter) en Arthur Bohez (grondwerken)

Werkzaamheden: vervolg aanleg opgravingszone werkput 1; metaaldetectie werkput 1; registratie van het archeologisch vlak en de sporen, archeologisch onderzoek van de aangetroffen sporen en structuren: fotograferen, inmeten, couperen; fotograferen, inmeten en intekenen van de coupes; uithalen van de sporen; inzamelen vondstmateriaal; staalname

Aantal aangetroffen sporen: /

Voornaamste sporen: rooikuilen, greppel en gracht S25

Voornaamste structuren: /

Donderdag 12 december 2019

Weer: Droog en zonnig

Aanwezig: Arthur Bohez (grondwerken)

Werkzaamheden: dichten WP1 en teelaarde afgraven WP 2

Aantal aangetroffen sporen: /

Voornaamste sporen: /

Voornaamste structuren: /

Vrijdag 13 december 2019

Weer: Droog en zonnig

Aanwezig: Arthur Bohez (grondwerken)

Werkzaamheden: dichten WP1 en teelaarde afgraven WP 2

Aantal aangetroffen sporen: /

Voornaamste sporen: /

Voornaamste structuren: /

Maandag 16 december 2019

Weer: Bewolkt, wisselvallig, regen

Aanwezig: Maarten Bracke (erkend archeoloog), Gwendy Wyns (veldwerkleider, assistent-aardkundige), Paulien Fonteyn (assistent-archeoloog), Kathy De Witte (stagiair), Louise Criel (landmeter) en Arthur Bohez (grondwerken)

Werkzaamheden: aanleg opgravingszone werkput 2; metaaldetectie werkput 2; registratie van het archeologisch vlak en de sporen, archeologisch onderzoek van de aangetroffen sporen en structuren: fotograferen, inmeten, couperen; fotograferen, inmeten en intekenen van de coupes; uithalen van de sporen; inzamelen vondstmateriaal; staalname

Aantal aangetroffen sporen: ca. 20

Voornaamste sporen: greppels, grachten S35 en S47, ontginningskuil S46, rooikuilen

Voornaamste structuren: /

Dinsdag 17 december 2019

Weer: Bewolkt, droog

Aanwezig: Maarten Bracke (erkend archeoloog), Gwendy Wyns (veldwerkleider, assistent-aardkundige), Paulien Fonteyn (assistent-archeoloog), Kathy De Witte (stagiair), Louise Criel (landmeter) en Arthur Bohez (grondwerken)

Werkzaamheden: aanleg werkput 2 (vervolg); registratie van het archeologisch vlak en de sporen, archeologisch onderzoek van de aangetroffen sporen en structuren: fotograferen, inmeten, couperen; fotograferen, inmeten en intekenen van de coupes; uithalen van de sporen; inzamelen vondstmateriaal; staalname

Aantal aangetroffen sporen: ca. 20

Voornaamste sporen: greppels, grachten S35 en S47, ontginningskuil S46, rooikuilen

Voornaamste structuren: /

Woensdag 18 december 2019

Weer: Bewolkt, droog

Aanwezig: Maarten Bracke (erkend archeoloog), Gwendy Wyns (veldwerkleider, assistent-aardkundige), Paulien Fonteyn (assistent-archeoloog) en Arthur Bohez (grondwerken)

Werkzaamheden: afwerken werkput 2; archeologisch onderzoek van de aangetroffen sporen en structuren: fotograferen, inmeten, couperen; fotograferen, inmeten en intekenen van de coupes; uithalen van de sporen; inzamelen vondstmateriaal; staalname;

Aantal aangetroffen sporen: /

Voornaamste sporen: greppels, grachten S35 en S47, ontginningskuil S46, rooikuilen

Voornaamste structuren: /

Donderdag 19 december 2019

Weer: Bewolkt, wisselvallig

Aanwezig: Arthur Bohez (grondwerken)

Werkzaamheden: dichten werkput 2

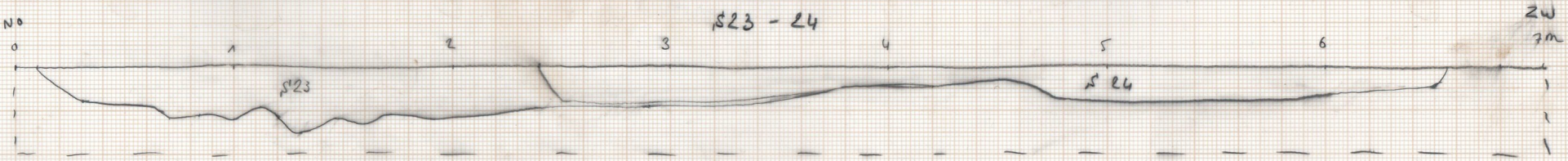
Aantal aangetroffen sporen: /

Voornaamste sporen: /

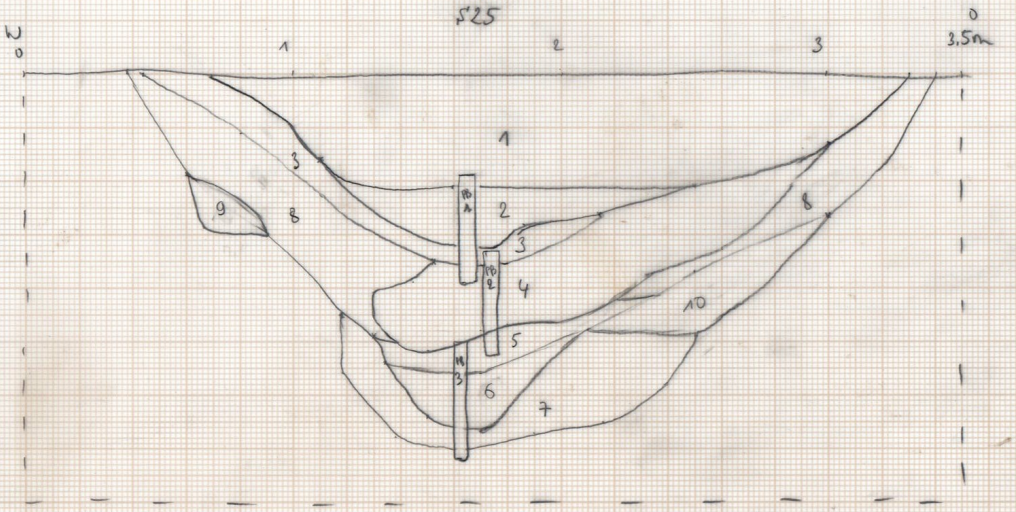
Voornaamste structuren: /

2019K152 Sint-Pauwels coupetekeningen 1/3 1:20

S23 - 24

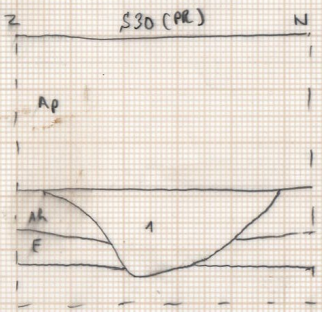


S25

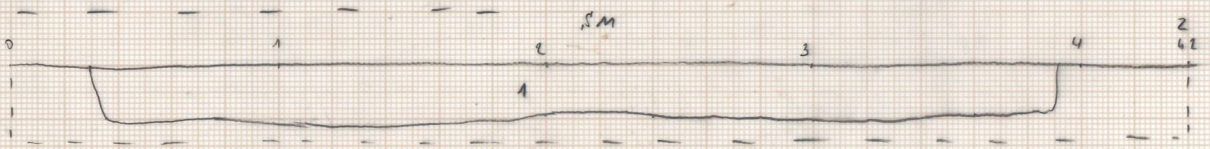


L1: HET, GEGROBE, geel, S, incl BK
L2: HET, doBR, incl o, bio, S
L3: HET, ZWBR, incl HK, BK, S
L4: HET, doBR, incl HK, BK, S; ingespoeld pakket
L5: HET, ZWBR, incl HK, S
L6: HET, BR-OE geel, S, incl o
L7: HET, GEBE, BK laagjes, S, incl o
L8: HET, doBR, S, incl HK
L9: HET, GEBE-BR, linsje, incl o
L10: HET, GEBE, gevlekt, leem, incl o

S30 (PR)

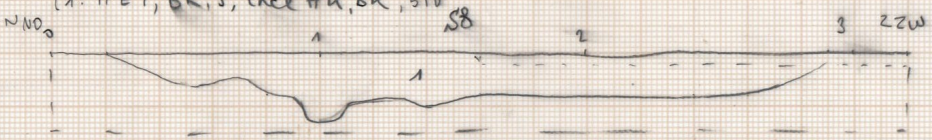


L1: HET, Z, S, incl HK, bio



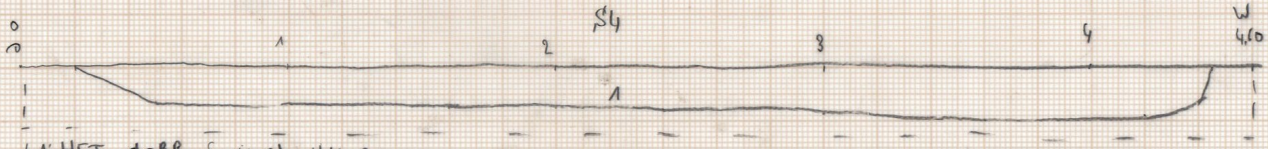
L1: HET, BR, S, incl HK, BK, bio

S8



L1: HET, BR, ZW, BE gevlekt, incl HK, bio

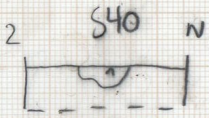
S4



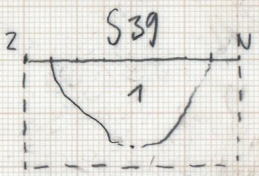
L1: HET, doBR, S, incl HK, BK, bio

90

ST-PAUWELS WP2 1:20
2019 K 152 16/12/19

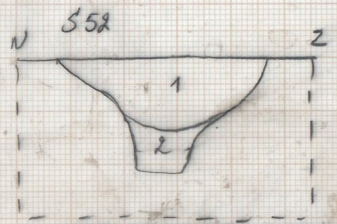


1) DGR, HK spikkels

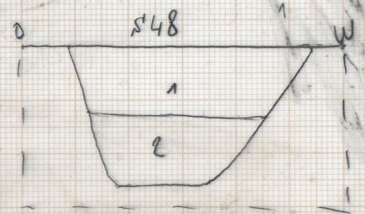


1) DGR, HK spikkels

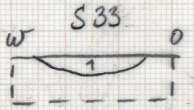
1 DGR, HK-spikkels, Z
2 GrBr, Z



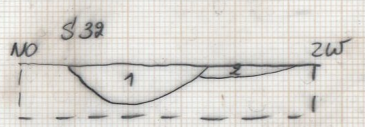
1 DGR, HK spikkels & brokjes
2 DBrGR, HK spikkels



L1: doGR, BK, HK spikkels, HET, Z
L2: doGR-ZW, HK spikkels, HET, Z

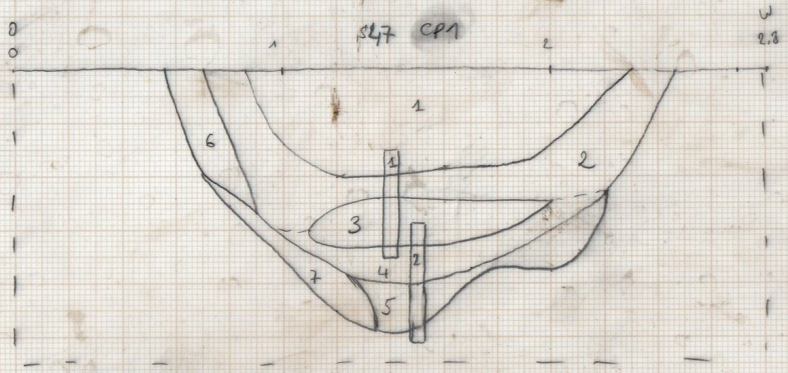


1) DGR, HK spikkels

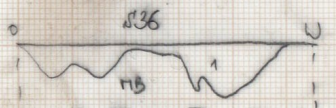


1) DGR, HK spikkels & brokjes
2) LBRGR, HK spikkels

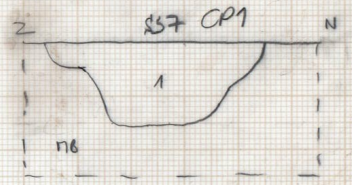
L1: DGR, HK spikkels



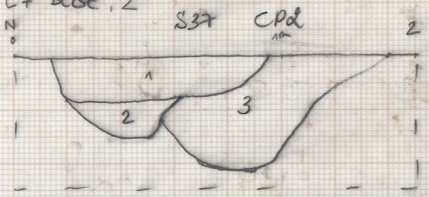
L1: doGR, HET, HK spikkels, Z
L2: ZW, HET, HK spikkels, Z, ORg
L3: GR, HET, Z, ORg
L4: cf L2, Z, ORg
L5: ZWGR, BR geul, Z
L6: doBR, Z
L7: BtGE, Z



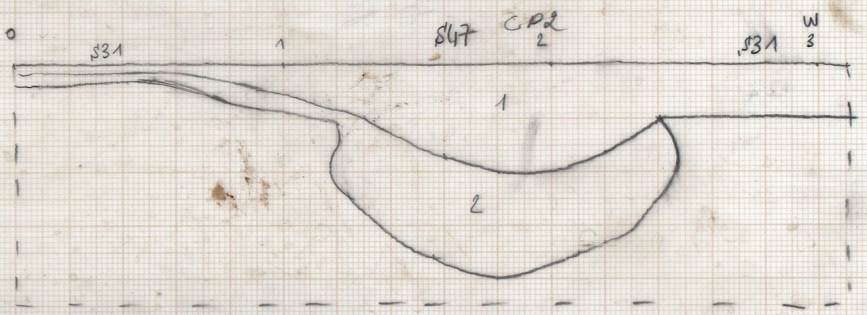
L1: DGR, BR geul, HK spikkels



L1: DGR, HK spikkels



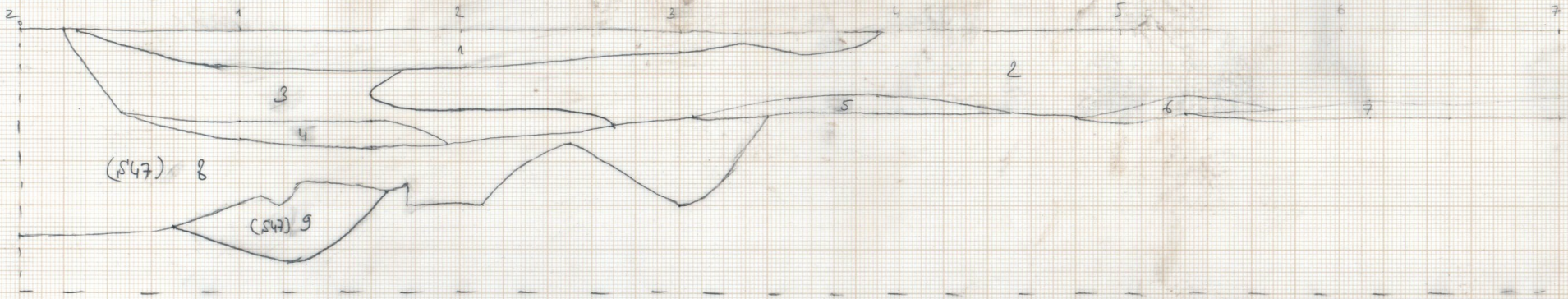
L1: doGR, BR geul, Z, HET, HK spikkels
L2: doGR, Z, HET, HK spikkels, bio+
L3: doGR, Z, HET, HK spikkels + AW, bio+



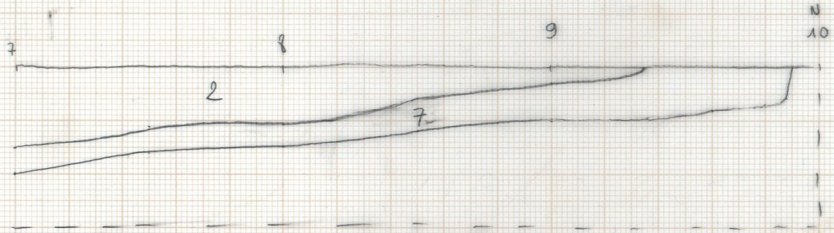
L1: doGR, HET, HK spikkels, bio+ (wortels)
L2: doGR, ZW, BRBL geul, HK spikkels, bio

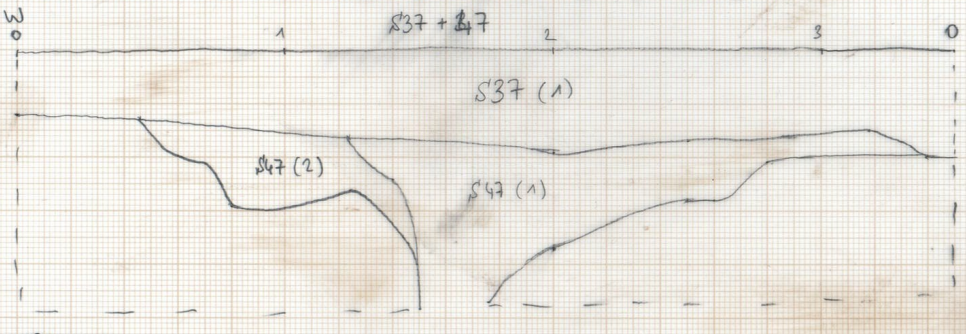
SINT-PAUWELS 2019K152 WP2 1 20
coupetekeningen 3/3
18/12/2019 -o-

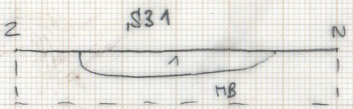
S46



L1: doBR, Z, HK spikhels
L2: LiBR-BE, Z, BK, HK spikhels, verbr leem
L3: doBR-doGR-ZW, Z, HK spikhels
L4: doGR-BE, Z, HK spikhels
L5: BE-doGR, Z
L6: LiBR, OR, BE, Z, verbr leem, BK spikhels
L7: doBR-ZW, veelhen verbr leem, HK spikhels, BK
L8: ZW, Z, gracht S47, HK spikhels
L9: doBRGR, BE, LiBR geel, HK spikhels







L1: doGR, HET, Z, incl AW, HK spikhels

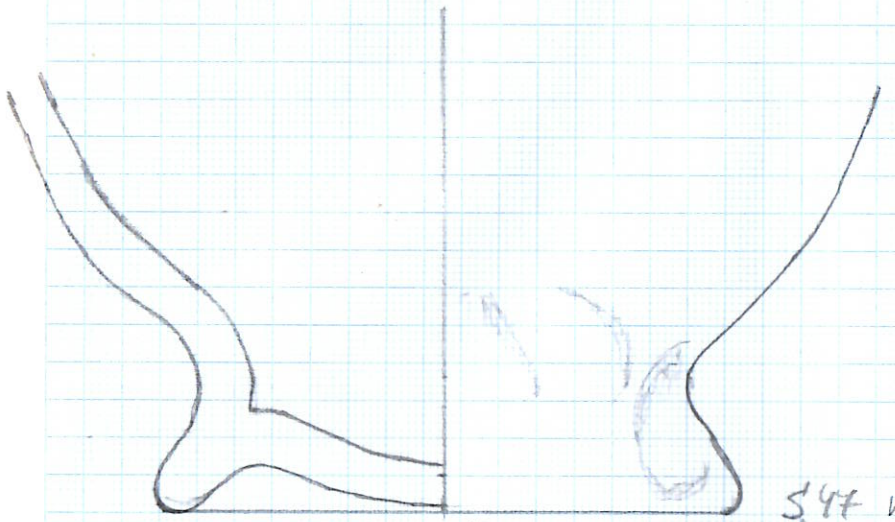
L1: doGR-ZW-BE geel, HET, Z, incl HK spikhels, bio++
L2: doGRZW, BEGE, doBR geel, HET, incl HK spikhels

S37
L1: HET, doGR, Z, incl HK, BK

S47
L1: HET, ZW-BE geel, HK spikhels
L2: HET, doBR, Z, incl HK spikhels

ST-PAUWELS LIJKVELDESTRAAT

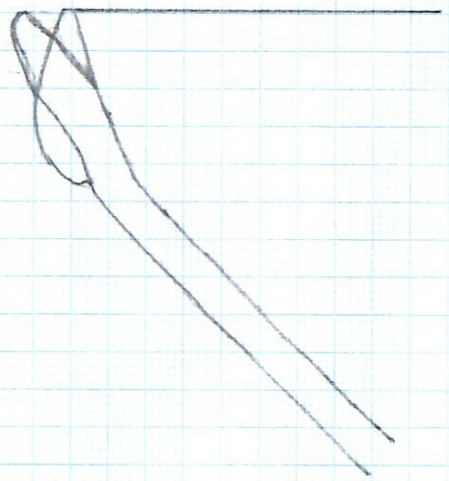
2019 K 152 tekeningen aardewerk 1/2



diam: 7,5 cm

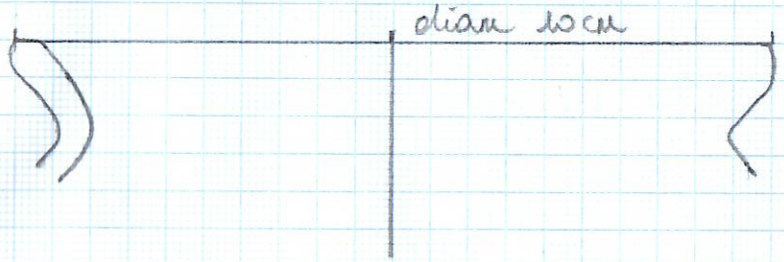
S47 VNR 27
kan - vroegraad AW

S30 IVN 8 teil - grijs aw?

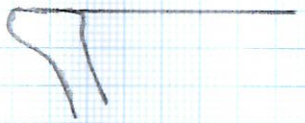


S33 IVN 15 kogelpot - grijs aw

diam 10 cm



S52 IVN 32 kogelpot - grijs aw

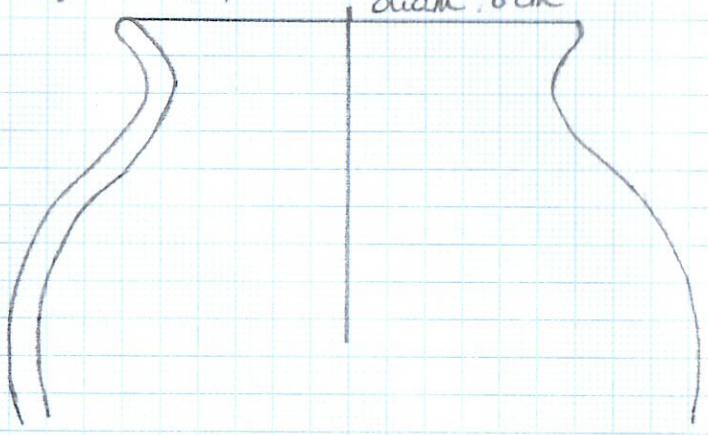


S31 VNR 12
kogelpot - grijs aw

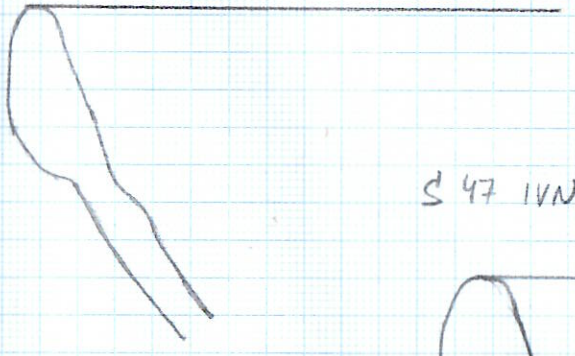
diam: 18 cm

kogelpot - grijs aw

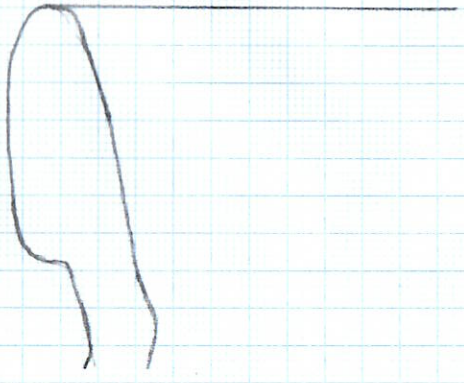
diam: 6 cm



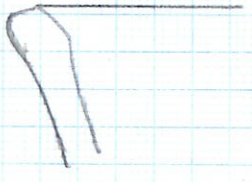
S46 IVN 23 teil - grijs aw



S47 IVN 26 teil/kom? - grijs aw



S52 IVN 31 grape? - rood gegl.

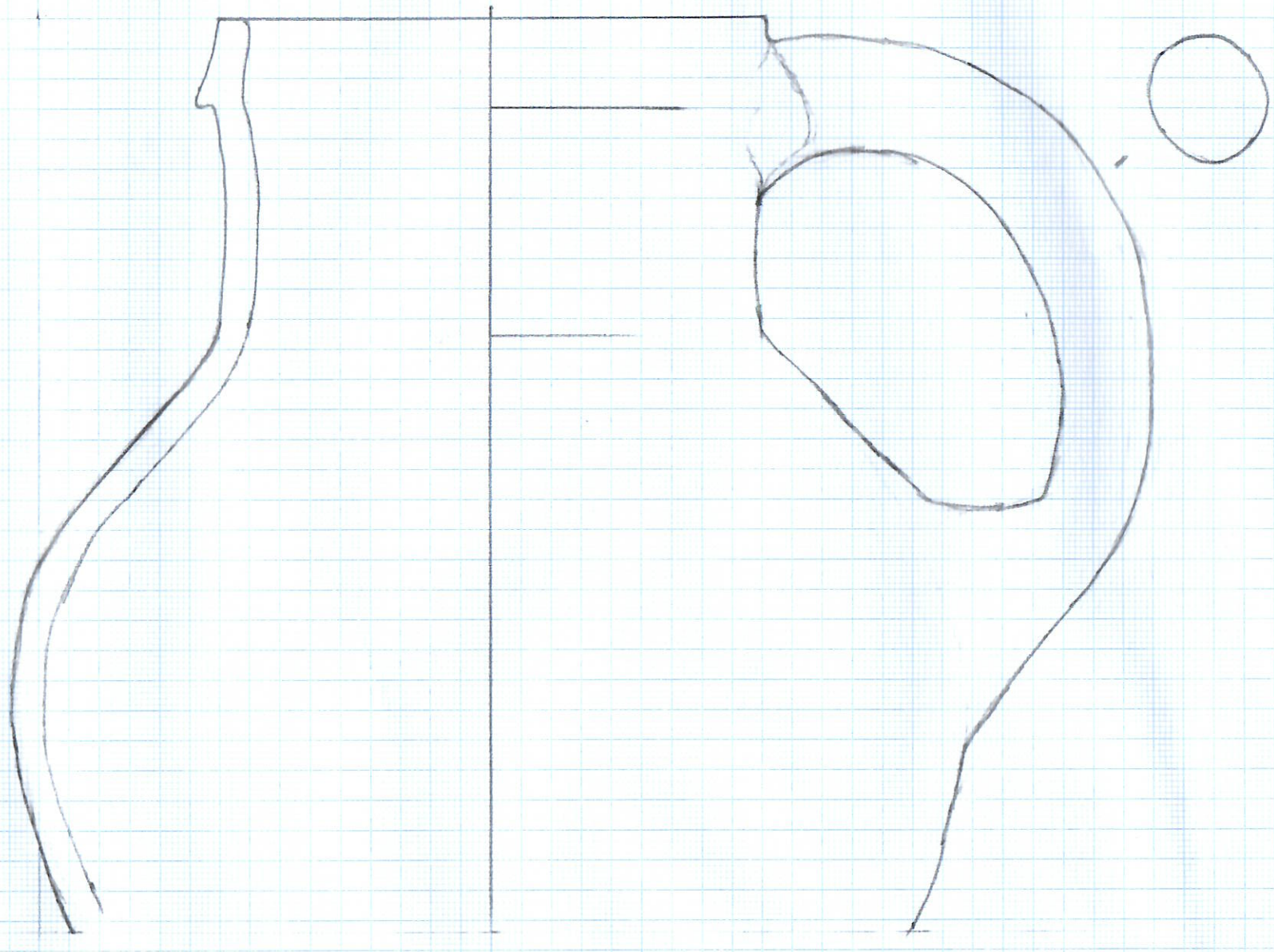


A 3 420 x 297 mm

ST- PAULUS LYKVELDSTRAAT tekeningen aardewerk 2/2

S 33 IVN 14 kan- grijs aw

S52 IVN 34 kan- grijs aw



A 3 420 x 297 mm