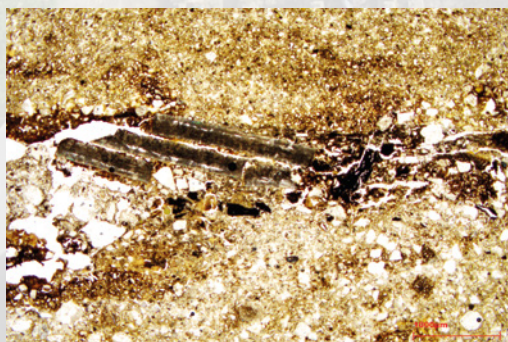
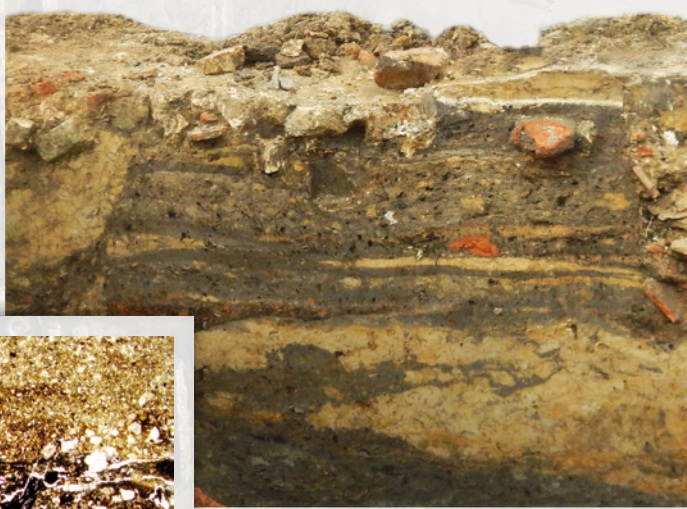




Vlaanderen
is erfgoed



Onderzoeksrapport

Ieper - De Meersen

Deel 9. Micromorfologische studie van de leemvloeren
van twee laatmiddeleeuwse vakwerkhuzen

Agentschap
Onroerend
Erfgoed

COLOFON

TITEL

Ieper - De Meersen
Deel 9. Micromorfologische studie van de leemvloeren van twee
laatmiddeleeuwse vakwerkhuzen

REEKS

Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed nr. 386

AUTEURS

Yannick Devos & Koen De Grootte

JAAR VAN UITGAVE

2026

Een uitgave van agentschap Onroerend Erfgoed, Wetenschappelijke
instelling van de Vlaamse Overheid, Beleidsdomein Omgeving
Published by the Flanders Heritage Agency, Scientific Institution of the
Flemish Government, policy area Environment

VERANTWOORDELIJKE UITGEVER

Peter De Wilde

OMSLAGILLUSTRATIE

Inzet 1: Profiel P84 in Huis 3 kwadrant 3 (foto Monument
Vandekerckhove), inzet 2: microscoopbeeld van verbrande eierschaal
uit slijpplaat 697 (foto AMGC), achtergrond: luchtfoto van het
opgravingsterrein (foto Monument Vandekerckhove)

agentschap Onroerend Erfgoed
Koning Albert II-laan 15 bus 236
1210 Brussel
T +32 2 553 16 50
info@onroerenderfgoed.be
www.onroerenderfgoed.be

Dit werk is beschikbaar onder de Modellicentie Gratis Hergebruik v1.0.
This work is licensed under the Free Open Data Licence v.1.0.

Dit werk is beschikbaar onder een Creative Commons Naamsvermelding
4.0 Internationaal-licentie. Bezoek
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/> om een kopie te zien van
de licentie.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution
4.0 International License. To view a copy of this license, visit
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

<https://doi.org/10.55465/XIGJ2080>
ISSN 1371-4678
D/2026/3241/181



IEPER – DE MEERSEN

Deel 9. Micromorfologische studie
van leemvloeren van twee
laatmiddeleeuwse vakwerkhuisen

YANNICK DEVOS & KOEN DE GROOTE

INHOUD

1	INLEIDING.....	5
1.1	HET PROJECT IEPER - DE MEERSEN.....	5
1.2	HET MICROMORFOLOGISCH ONDERZOEK.....	6
2	ARCHEOLOGIE VAN DE 13DE-EEUWSE GEBOUWEN AAN DE VOORMALIGE SINT-GODELIEVESTRAAT	9
3	GESELECTEERDE CONTEXTEN EN STALEN.....	18
3.1	OVERZICHT VAN DE STAALNAME.....	18
3.2	ARCHEOLOGISCHE BESCHRIJVING VAN DE PROFIELEN	18
4	METHODE MICROMORFOLOGISCH ONDERZOEK.....	22
5	RESULTATEN	24
5.1	ANALYSE.....	24
	SMT 1: gepleisterde vloer	27
	SMT 2: aslaag	27
	SMT 3: lemen vloer	28
	SMT 4: fijne silt/zandlaag.....	28
	SMT 5: heterogene voorbereidingslaag.....	28
	SMT 6: leeflaag.....	28
	SMT 7: verbrandingslaag	29
	SMT A: egalisatielaag (703A)	29
	SMT B: immature zwarte laag (=arrested Dark Earth) (703B)	29
5.2	TAFONOMISCHE ASPECTEN	35
6	CHRONOSTRATIGRAFIE.....	37
7	ARCHEOLOGISCHE INTERPRETATIE.....	41
7.1	INLEIDING.....	41
7.2	DE AANLEG VAN DE VLOEREN	41
7.2.1	GEPLEISTERDE VLOEREN	41
7.2.2	LEMEN VLOEREN.....	41
7.2.3	ZAND EN LEEMLAAGJES	42
7.3	ONDERHOUD VAN DE VLOEREN	43
7.4	DAGELIJKSE ACTIVITEITEN.....	44
8	CONCLUSIES EN VERDERE PERSPECTIEVEN	47
9	BIBLIOGRAFIE	48



1 INLEIDING

1.1 HET PROJECT IEPER - DE MEERSEN

Onderstaand rapport van het micromorfologisch onderzoek is het negende deel van een reeks verslagen die de weerslag vormt van het archeologisch onderzoek op de site 'De Meersen', een locatie in de binnenstad van Ieper. Alle hier vermelde data en resultaten van het micromorfologisch onderzoek zijn integraal overgenomen uit het technisch rapport van AMGC (Archaeology, Environmental Changes & Geo-Chemistry Research Group) van het departement Kunstwetenschappen en Archeologie van de Vrije Universiteit Brussel: Micromorfologische studie van de vloerniveaus van H3K3P84 en H1K2P35 van de site 'Ieper De Meersen' (Ieper, België). Technisch Rapport¹. Deze studie is in 2025 uitgevoerd in samenwerking met het agentschap Onroerend Erfgoed.

De oudste sporen op de site De Meersen gaan terug tot de 12de eeuw en zijn waarschijnlijk in verband te brengen met het voorbereiden van deze gronden als woongebied, op de westelijke oever van de Ieperlee². Met een systeem van grachten kon dit relatief laaggelegen gebied ontwaterd worden (Figuur 1: fase 1). Een reeks kuilen, waarvan sommige voor extractie, dateren eveneens uit deze oudste fase. Vroeg in de 13de eeuw werd een groot deel van het grachtensysteem gedempt en werd het gebied ingenomen door bebouwing. In het noorden werd een woonzone ingericht en in het zuiden is de Sint-Niklaaskerk gebouwd (Figuur 1: fase 2). De Sint-Niklaasparochie die deze gronden ontwikkelde, is de enige parochie ten westen van de Ieperlee die binnen de 12de-eeuwse stadsomwalling werd opgenomen³. Op basis van de historische bronnen is de bouw van de Sint-Niklaaskerk tussen 1200 en 1220 te situeren. Rond deze kerk ontwikkelde zich een groot parochiaal kerkhof. Van de bewoning ten noorden daarvan zijn restanten van een viertal huisjes aangetroffen. Van twee daarvan vormt het onderzoek op de micromorfologische stalen het onderwerp van dit rapport. Na een reeks economische en sociale crisissen in het laatste kwart van de 13de en de eerste helft van de 14de eeuw eisten vanaf het midden van die eeuw opeenvolgende pestepidemieën (vanaf 1349) en het beleg van de stad (in 1383) een grote tol en raakte Ieper in verval. In de 15de en de 16de eeuw kende de stad een verdere terugloop van de bevolking. Op het Noorderkerkhof en de aanpalende noordelijke en oostelijke gronden stichtten de benedictijnen in 1598 een kloostercomplex, waarvan de bouw in 1599 werd aangevat (Figuur 1: fase 3).

Als eerste in de reeks van de onderzoeksrapporten over de het opgravingsproject Ieper – De Meersen verscheen de studie van de begravingen met het fysisch antropologisch onderzoek van 500 skeletten⁴. In dit deel wordt bovendien het historisch kader van de site geschetst en de kroniek van het gevolgde archeologisch traject toegelicht. Met de bekomen opgravingsresultaten en het overzicht van het sporenbestand is een eerste en voorlopige interpretatie van de chronologische ontwikkeling van de site opgesteld. In de hoofdstukken 2 en 4 van deze publicatie is alle basisinformatie terug te vinden over de sporen en de contexten waarin de hier bestudeerde slijpplaatjes zijn bemonsterd. Het tweede deel binnen de reeks omvat de studie van talrijke ledervondsten⁵. Het natuurwetenschappelijk onderzoek van de botanische macroresten is als derde deel gepubliceerd⁶. Ook de metaalvondsten – zowel met de hand verzamelde als met de metaaldetector aangetroffen objecten – zijn reeds uitgebreid bestudeerd en als deel vier verschenen⁷. In het vijfde onderzoeksrapport binnen de reeks komt de studie van de talrijke houtvondsten aan bod, waarvan de grafkisten het meest in het oog

¹ Devos 2025.

² De Groote 2022c.

³ De Groote 2022b.

⁴ Pijpelink & Van de Vijver 2022; De Groote 2022a; De Groote & Erynck 2022.

⁵ Moens & De Groote 2022.

⁶ Cooremans & De Groote 2023.

⁷ De Groote & Moens 2023.



springende volume aan archeologisch hout vormt ⁸. Een zesde rapport heeft de studie van de glasvondsten als onderwerp⁹. Het rapport van de uitgebreide studie van de dierenresten, zowel het handverzameld groter bot als de meer dan 30.000 visresten uit de zeefstalen, vormt het zevende deel in deze reeks verslagen¹⁰, het palynologisch onderzoek op zes structuren het achtste deel¹¹.

Om alle vondsten goed contextueel en chronologisch te kunnen plaatsen is gebruik gemaakt van de op dat moment beschikbare gegevens over de stratigrafie en chronologie van de site en van de individuele sporen, ook al moet de publicatie van deze gegevens nog gebeuren. De chronologie van de sporen en de fasering van de structuren is vooral gebaseerd op de analyse van de geassocieerde aardewerkvondsten in relatie met de stratigrafie en enkele historische gegevens, vooral betreffende de muurresten van de Sint-Niklaaskerk, zoals gepubliceerd in het eerste deel. De gebruikte contextdateringen zijn grotendeels gebaseerd op de studie van het aardewerk, waarvan de publicatie in voorbereiding is.

De auteurs zijn dank verschuldigd aan Sylvia Mazereel (agentschap OE) voor het maken van het overzichtsplan, voor de bewerking van foto's en tabellen en voor de opmaak van dit onderzoeksrapport.

1.2 HET MICROMORFOLOGISCH ONDERZOEK

Micromorfologie omvat de studie van ongerepte bodem- en sedimentstalen onder de microscoop. Deze methode maakt het mogelijk om alle componenten – inclusief mineralen en gesteenten, poriën, antropogene en organische resten – te bestuderen in hun oorspronkelijke positie op het moment van bemonstering. Daardoor kunnen niet alleen afzonderlijke lagen en laagjes in detail worden geanalyseerd, maar kan ook de onderlinge relatie tussen de verschillende componenten in kaart worden gebracht. Daarnaast leent het micromorfologisch onderzoek zich uitstekend voor het vastleggen van tafonomische processen, waardoor inzicht kan worden verkregen in de vormingsprocessen en de bewaringsgeschiedenis van zowel de lagen als hun bestanddelen.

In 2018 werd een reeks goed bewaarde microgestratificeerde vloerlagen vrijgelegd, afkomstig van drie woningen gelegen in het noorden van het projectgebied (zie hoofdstuk 2) (Figuur 1). De meeste goed bewaarde vloerniveaus dateren uit het midden van de 13de tot begin 14de eeuw, met hier en daar vloerrestanten uit de 14de eeuw in de bovenste bewaarde lagen. Hoewel deze percelen bewoond bleven tot de oprichting van een abdij op deze locatie in 1598, zijn er geen jongere vloerniveaus bewaard gebleven.

⁸ Haneca & De Groote 2024.

⁹ De Groote 2025.

¹⁰ Ervynck *et al.* 2025.

¹¹ André *et al.* 2025.





Figuur 1: Algemeen grondplan met de voornaamste sporen en structuren per fase. In het noordwesten bevinden zich de restanten van de huizen uit fase 2, gelegen langsheen het Godelievestraatje (S3291).

De afzonderlijke leeflaagjes zijn vaak slechts enkele millimeters dik, wat het onderzoek ervan bemoeilijkt. Micromorfologie maakt het echter mogelijk om deze verder te karakteriseren. Op deze manier kan zowel een typologie van de verschillende lagen worden opgesteld als de geschiedenis van de vloeren worden gereconstrueerd. Een dergelijke micromorfologische studie kan namelijk details opleveren over de aanleg, het onderhoud en het verlaten van de vloeren, de staat van conservering ervan, maar ook over de ruimtelijke indeling binnen het huis.

Deze studie focust op de vloerniveaus van twee gebouwen die werden aangetroffen ten westen van het gekasseide Sint-Godelievestraatje en die uitvoerig werden bemonsterd voor een micromorfologische studie. De selectie van de te bestuderen contexten werd uiteindelijk bepaald door de keuze tijdens het veldwerk om al dan niet stalen voor micromorfologisch onderzoek te nemen en de kwaliteit van de sporen waaruit ze genomen zijn. Uiteindelijk werden twee profielen geselecteerd en in detail onderzocht (zie verder hoofdstuk 3).

De micromorfologische studie focust op volgende onderzoeksvragen:

1. Hoe werden de vloertjes aangelegd?

Het micromorfologisch onderzoek richt zich hierbij op het reconstrueren van het aanlegproces en de vloerafwerkingen in beide huizen. Hierbij werd vooral gefocust op volgende subaspecten:

- Reconstructie van de opbouw van de verschillende vloerlagen (microstratigrafie)
- Welke materialen werden gebruikt bij de aanleg van de verschillende vloerniveaus?
- Welke afwerkingen zijn herkenbaar (bv. kleur, eventuele vloerbedekking, ...)?

2. Kunnen er sporen van onderhoud, reparatie of hernieuwing van de vloeren herkend worden?

De micromorfologische analyse richt zich hierbij op het herkennen van:

- De aanwezigheid van veeg- of gebruikssporen
- Het uitstrooien van aslaagjes
- Eventuele herstellingen of heraanleg van vloerniveaus

3. Kunnen er tussen de vloerniveaus microstratigrafische leeflagen worden onderscheiden die inzicht kunnen bieden in dagelijkse activiteiten die in de bestudeerde ruimtes plaatsvonden?

Hierbij ligt de focus van het micromorfologisch onderzoek op:

- De identificatie van microstratigrafische 'snapshot'-momenten
- Het herkennen van sporen van betreding
- Het herkennen van specifieke activiteiten, inclusief *in situ* verbranding

Deze onderzoeksvragen focussen dus niet enkel op de technische aanleg en het onderhoud van de vloertjes, maar dienen ook om inzicht te krijgen in dagelijks gebruik en activiteitenpatronen binnen de huizen. De millimeter-dunne vloerniveautjes vormen immers een gedetailleerd venster op het alledaagse leven in de onderzochte gebouwen.



2 ARCHEOLOGIE VAN DE 13DE-EEUWSE GEBOUWEN AAN DE VOORMALIGE SINT-GODELIEVESTRAAT

In opgravingszone 3, gelegen ten noorden van het kerkhof van de Sint-Niklaasparochie, werden de restanten aangetroffen van vier huizen, gelegen ten westen van een gekasseide straat¹² (Figuur 2 en 3). Stratigrafisch is duidelijk dat deze resten jonger zijn dan de grachten en greppels die de oudste fase – het bouwrijp maken van de terreinen op de westoever van de Ieperlee – vertegenwoordigen¹³. Uit het historisch onderzoek blijkt dat de kasseiweg geïdentificeerd kan worden als het Sint-Godelievestraatje¹⁴. Het staat afgebeeld op de 16de-eeuwse stadsplannen van voor de oprichting van het benedictijnenklooster van Sint-Jan-Ten-Berg in 1598. Het blijkt om een doodlopend straatje te gaan, parallel lopend aan de grote gracht S850, dat een verbinding maakte tussen de noordoostelijke hoek van het Noorderkerkhof en de oostwest lopende Elverdingestraat ten noorden ervan.



Figuur 2: Overzichtsplan van de aangetroffen restanten en reconstructie van de plattegronden van de vier woningen (H1-H2-H3-H4) ten westen van het Sint-Godelievestraatje. De situering van de twee bestudeerde profielen is met een groene lijn weergegeven. De witte zones zijn jongere structuren.

¹² De Groote 2022c, 33 fig. 4.5.

¹³ Voor een overzicht van de fasering van de site: De Groote 2022c.

¹⁴ De Groote 2022a, 12 en fig. 2.3.



Figuur 3: Luchtbeeld van het eerste archeologische vlak waarop de restanten van de funderingsmuren en de kasseiweg zichtbaar zijn. De hoger gelegen baksteenstructuur centraal rechts op de foto is van jongere datum. Foto: Monument-Vandekerckhove.

Van het straatje zijn enkel restanten van de westelijke kant bewaard, bestaande uit een gootje in natuursteen, parallel lopend en direct aansluitend bij de jongste bewaarde baksteenfunderingen van de erlangs gelegen gebouwen. De kassei is over een lengte van ongeveer 8,2 m sporadisch bewaard tot aan de versterking door een postmiddeleeuwse funderingsmuur aan de zuidzijde van Huis 1 (Figuur 4). Aan de andere zijde van deze versterking was nog een klein stuk van een tweetal meter lengte aanwezig¹⁵. Hier moet zich het uiteinde van het doodlopende straatje bevonden hebben, lopende tot tegen de afsluitende gracht S5813/5523 van het kerkhof (Figuur 5: S3291). Het gootje zelf

¹⁵ Dit meest zuidelijke deel op het totaalplan staat als spoornummer 3291 genoteerd als mogelijk wegtracé en beschreven als natuursteen met gootje, maar op basis van de foto's is het duidelijk dat het om dezelfde wegstructuur gaat.



was 10 à 11 cm breed en langs beide zijden afgeboord door opstaande stenen van ca. 5 tot 7 cm lengte. De totale breedte bedroeg ca. 25 cm. De eigenlijke weg naast het gootje bestond uit rechthoekige platte stenen van verschillend formaat, die haaks op het tracé waren geplaatst.



Figuur 4: Luchtbeeld van de restanten van het gekasseide Sint-Godelievestraatje (onderaan) met daarboven aansluitend de restanten van de bakstenen funderingen van de vakwerkhuisjes. Binnen de muren zijn de verschillende kwadranten van Huis 1 (links) en Huis 2 (rechts) zichtbaar. Foto: Monument-Vandekerckhove.





Figuur 5: Restant van de kasseiweg (S3291), waarvan het gootje links aansluit bij de bakstenen fundering van Huis 4 (S2191). De straat is rechts weggegraven bij de aanleg van de bakstenen fundering van het klooster. Foto: Monument-Vandekerckhove.

De maximaal bewaarde breedte was ca. 1,25 m, inclusief het gootje en de aansluiting met het funderingsmuurtje van Huis 2. De kasseistenen zijn niet gerecupereerd en zijn dus niet meer beschikbaar voor analyse. Ook is er geen registratie gebeurd van eventueel oudere, niet versteende fasen van het straatje, waardoor er geen directe info beschikbaar is betreffende de chronologie of de datering van het aangetroffen wegrestant. Een relatie met de jongste fase met baksteenfunderingen van de huisjes is echter waarschijnlijk (zie verder).

Aan de westzijde van dit straatje werden de restanten aangetroffen van enkele bouwstructuren. Op basis van de ten dele bewaarde bakstenen funderingen die op het eerste opgravingsvlak te voorschijn kwamen, konden verschillende naast elkaar gelegen gebouwen worden herkend. Er werden aanvankelijk drie volumes waargenomen, genummerd als Huis 1 (H1), Huis 2 (H2) en Huis 3 (H3) (Figuur 2). Een restant van een vierde woning, sterk verstoord door postmiddeleeuwse structuren, werd pas later opgegraven en geregistreerd als Huis 4 (H4). De funderingen aan de voor- en zijkant van H1, H2 en H3 bestonden uit minstens twee lagen gele baksteen van formaat 21/22 x 11 x 5 cm. Bij H1 aan de voorgevel betrof het een naar onder toe verbredende fundering van 3 tot 6 steenlagen (Figuur 6), duidelijk jonger dan de onderliggende leemvloeren en loopvlakken. Een over zijn volledige breedte geregistreerde muur in dezelfde gele baksteen aan de voorgevel van H4 (Figuur 5: S2191) laat een verspringend, ca. 44 cm breed, funderingsverstek van 6 baksteenlagen zien en een enkele laag van opgaand muurwerk met een breedte van anderhalve steen, zijnde ca. 34 cm (Figuur 7). De gemeenschappelijke muren tussen de verschillende huizen zijn slechts één baksteen breed (ca. 22 cm) en zijn ook iet minder diep gefundeerd. De gemeenschappelijke muur tussen H1 en H4 was tot 5 baksteenlagen diep bewaard (Figuur 8). De huizen lijken grotendeels dezelfde afmetingen te hebben



gehad, met een gevelbreedte variërend tussen 4 en 4,15 m en een diepte van iets meer dan 10 m. Enkele restanten van binnenmuren behoren waarschijnlijk ook tot deze baksteenfase.



Figuur 6: Fundering in gele baksteen van Huis 1 (H1, kwadrant 4, profiel P50). Foto: Monument-Vandekerckhove.



Figuur 7: Fundering in gele baksteen van Huis 4 (H4, kwadrant1, profiel P88). Foto: Monument-Vandekerckhove.





Figuur 8: Fundering in gele baksteen van de gemeenschappelijke muur tussen Huis 1 en Huis 4 met onderliggend een deel van de leemvloeren en lagen van de oudere woonfasen (H1, kwadrant 3, profiel P55). Foto: Monument-Vandekerckhove.

Op basis van de formaten kunnen deze funderingen in de tweede helft van de 14de of begin 15de eeuw gesitueerd worden¹⁶. Onder een restant van het jongste bakstenen vloerniveau in H2 werden enkele aardewerkscherven aangetroffen die slechts algemeen in de 15de of 16de eeuw kunnen gedateerd worden. Deze diepe en brede baksteenfunderingen wijzen op gebouwstructuren die grotendeels in baksteen waren opgetrokken, mogelijk gecombineerd met vakwerkbouw. Een restant van een muurhaard in de noordelijke muur van H1 (ter hoogte van kwadrant 6) is hier eveneens een aanwijzing voor. De jongste bewaarde woonlagen en meerdere ermee geassocieerde vergravingen binnen deze gebouwen bevatten kleine aardewerkensembles die algemeen tussen het midden van de 14de en het midden van de 15de eeuw te dateren zijn. Een deel daarvan weerspiegelt sporen die van net voor de bouw van de brede funderingen in gele baksteen dateren¹⁷, sommige daarvan kunnen echter reeds bij die baksteenfase horen¹⁸.



Figuur 9: Profiel in Huis 1 met verschillende opeenvolgende leemvloeren, leeflagen en ophogingen behorende tot de oudere houtbouwfase (H1, kwadrant 7-8 profiel P54). Foto: Monument-Vandekerckhove.

¹⁶ Debonne 2015, 241-242.

¹⁷ Bijvoorbeeld S3946, S4529 en S4591.

¹⁸ Bijvoorbeeld tonput 5329, laag 2202 of vergravingen 4362, 4547 en 4535.



Binnen de plattegronden van de stenen huizen werden de restanten gevonden van oudere bewoningsfasen die zeker tot de 13de eeuw teruggaan. Het betreft op vele plaatsen vrij goed bewaarde vloer- en leeflagen met tussenliggende ophogingslagen. Of deze oudere woningen dezelfde ligging of afmetingen hadden is niet gekend, over eventuele bewaarde oudere muurfasen van deze huizen is er geen informatie. De coupes binnen de huizen maken duidelijk dat de oudste vloerniveaus een stuk dieper gelegen waren (Figuur 9). Bij H1 ligt de oudste leemvloer ongeveer 1 m onder de op vlak 1 geregistreerde baksteenfundering¹⁹. Door de diepte van de baksteenfunderingen van de jongste fase waren oudere muursporen waarschijnlijk grotendeels verdwenen, maar dit is tijdens het archeologisch terreinwerk niet nader onderzocht zodat dit niet met zekerheid is vastgesteld. Gezien de aard van de lemen vloeren en de positie van de haardplaatsen als centrale haard kan er vanuit gegaan worden dat de oudste fasen van deze woningen vakwerkwoningen op liggers betrof, zoals ook gekend van andere plaatsen in Ieper²⁰. De talrijke vondsten uit geassocieerde loopvlakken, lagen en kuilen laten toe deze oudste woonfase te dateren tussen ca. 1250 en 1325²¹. Deze opeenvolgende bewoningsniveaus zijn het best bewaard in H1, dat minstens 7 verschillende opeenvolgende leemvloeren bevatte. In het achterste deel van de woning zijn deze geassocieerd met twee centrale haarden. De oudste was een kleine cirkelvormige haardvloer (S4717), opgebouwd uit op hun kant geplaatste, gebroken daktegels, met een diameter van ca. 80 cm (Figuur 10). In de coupe is duidelijk zichtbaar dat deze haard bovenop een oudere vloer is aangelegd. Een verbrande zone op de snijlijn tussen de nieuwe haard en de oudere leemvloer maakt duidelijk dat de haard heraanlegd is op dezelfde plaats als voorheen (Figuur 11). Interessant is de aanwezigheid onder deze oudere vloer van een pakket verbrande leem en houtskool dat er op wijst dat in een nog oudere fase deze woning is afgebrand (S4718). Ook in Huis 3 is een dik pakket van verbrande leem vermengd met houtskool aangetroffen (H3, K2, P74-P83-P84: S5326) (Figuur 12). Gezien de stratigrafische positie van deze afvalpakketten met de restanten van afgebrande vakwerkwoningen, gelegen onder de oudst bewaarde leemvloeren, verwijzen ze mogelijk naar dezelfde calamiteit in de oudste bewoningsfase aan het Godelievestraatje, te dateren ergens in het midden of tweede helft van de 13de eeuw.



Figuur 10: Huis 1: centrale haardvloer bestaande uit dwars geplaatste daktegels (S4717). Foto: Monument-Vandekerckhove.

¹⁹ S2191, bovenzijde op 16,92 TAW.

²⁰ Bv. Ieper-Verdronken Weide: Haneca *et al.* 2009, 103; Van Bellingen & Dewilde 1995, 163.

²¹ De Groote, ongepubliceerde gegevens. De publicatie van de aardewerkstudie is in voorbereiding.





Figuur 11: Huis 1: Doorsnede van centrale haardvloer S4717. De witte pijl wijst op de *in situ* verbrandingssporen van een oudere haard. Onderaan is een pakket verbrande leem zichtbaar, afkomstig van een afgebrande vakwerkwoning. Foto: Monument-Vandekerckhove.



Figuur 12: Dit profiel in Huis 3 (H3K2P84) toont rechts een dik pakket van rood- en bruinverbrande leembrokken en houtskool, afkomstig van een afgebrande woning. Links op de foto is een ingegraven tonput uit een jongere fase zichtbaar. Foto: Monument-Vandekerckhove.





Figuur 13: Luchtbeeld van de opgraving in zogenaamde kwadranten van Huis 1 en Huis 2. Foto: Monument-Vandekerckhove.



3 GESELECTEERDE CONTEXTEN EN STALEN

3.1 OVERZICHT VAN DE STAALNAME

Tijdens het archeologisch veldwerk op de site De Meersen zijn in totaal 172 micromorfologische stalen genomen, waarvan 146 afkomstig van de goed bewaarde vloerstructuren van de vakwerkhuisjes, gesitueerd in de noordwestelijke hoek van het opgravingsterrein. Uiteindelijk werden de slijpplaatjes van twee profielen in detail bestudeerd: profiel 35 uit Huis 1 en profiel 84 uit Huis 3 (Figuur 2).

Op basis van de jongste huisplattegronden zijn de verschillende woningen in acht 'kwadranten' ingedeeld, waarbij per kwadrant minstens twee profielen geregistreerd werden (Figuur 13). Er zijn in totaal uit 18 profielen micromorfologische stalen genomen. Voor de micromorfologische studie werden uiteindelijk drie profielen geselecteerd waar de verschillende leemvloeren en leeflagen goed bewaard waren over de volledige profielhoogte, telkens één profiel uit de huizen 1, 2 en 3. Van Huis 1 gaat het om 6 stalen uit profiel 35 in kwadrant 2, van Huis 2 om 5 stalen uit profiel 77 uit kwadrant 4 en uit Huis 3 om 7 stalen uit profiel 84 in kwadrant 3 (Tabel 1). Vanwege een gebrek aan tijd en middelen zijn uiteindelijk slechts van twee profielen de slijpplaatjes onderzocht, namelijk profiel 35 uit Huis 1 en profiel 84 uit Huis 3.

Tabel 1: Inventaris van de micromorfologische stalen waarvan slijpplaatjes beschikbaar zijn. De inventarisnummers in paars vertegenwoordigen de onderzochte slijpplaatjes.

inventarisnummer	locatie	profiel	laagnummers	afmeting slijpplaatje
IEDE17-692	Huis 3	H3, K3, P84	5220/5221/5222	6x8 cm
IEDE17-693	Huis 3	H3, K3, P84	5222/5223/5224	6x8 cm
IEDE17-694	Huis 3	H3, K3, P84	5223/5224/5225	6x8 cm
IEDE17-696	Huis 3	H3, K3, P84	5227/5228/5230	6x8 cm
IEDE17-697	Huis 3	H3, K3, P84	5230/5231/5232	6x8 cm
IEDE17-699	Huis 3	H3, K3, P84	5236/5237	6x8 cm
IEDE17-703	Huis 3	H3, K3, P84	5239/5240	6x8 cm
IEDE17-786	Huis 2	H2, K4, P78	7974/5039/5038	6x8 cm
IEDE17-787	Huis 2	H2, K4, P78	5038/5032	6x8 cm
IEDE17-788	Huis 2	H2, K4, P78	5032/4969	6x8 cm
IEDE17-790	Huis 2	H2, K4, P78	MB	6x8 cm
IEDE17-791	Huis 2	H2, K4, P78	MB	6x8 cm
IEDE17-714	Huis 1	H1, K2, P35	4511/3882/4020	10x10 cm
IEDE17-715	Huis 1	H1, K2, P35	3882/4020/3946&4029/3947	10x10 cm
IEDE17-717	Huis 1	H1, K2, P35	4020/3946/3947/3948/3846	6x8 cm
IEDE17-718	Huis 1	H1, K2, P35	3947/3948/3846	10x10 cm
IEDE17-723	Huis 1	H1, K2, P35	3946&4029/4536/4524	10x10 cm
IEDE17-724	Huis 1	H1, K2, P35	3947/3950/3847	10x10 cm

3.2 ARCHEOLOGISCHE BESCHRIJVING VAN DE PROFIELEN

Op basis van de jongste huisplattegronden zijn de verschillende woningen in acht 'kwadranten' ingedeeld, waarbij per kwadrant minstens twee profielen geregistreerd werden. Op basis van de door Monument-Vandekerckhove aangeleverde profielregistraties, de talrijke profiel- en grondvlakfoto's en de spoor- en laagbeschrijvingen in de online databank Monarcho²² was het min of meer mogelijk een goed inzicht te krijgen in de opbouw van de profielen in de huisjes. Bij Huis 1 gaat het in totaal om 17

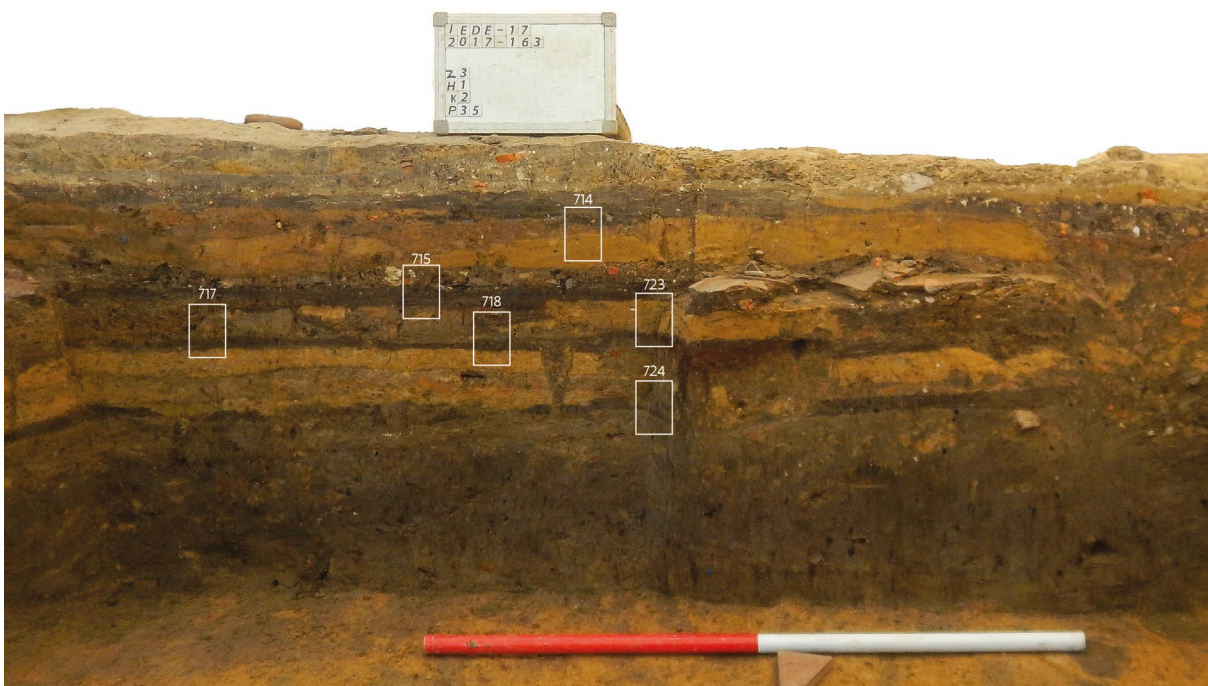
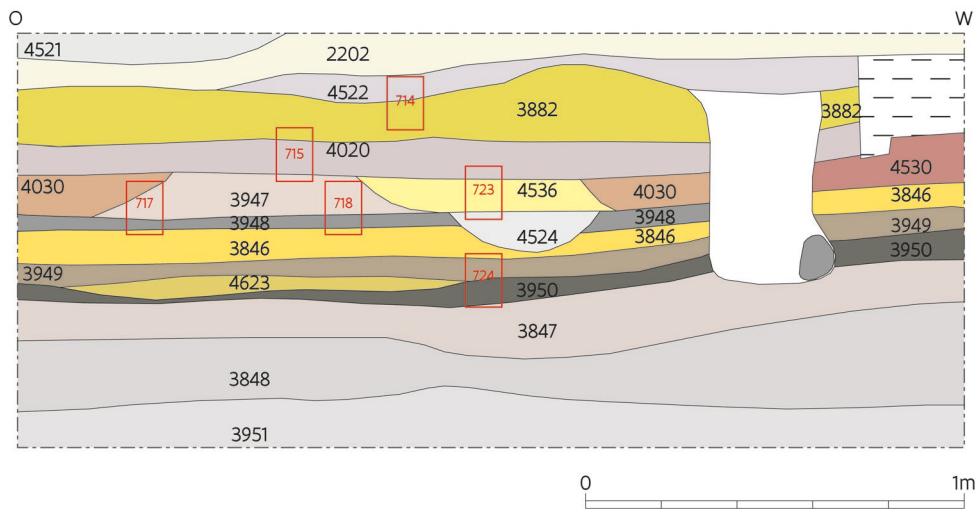
²² <http://www.monarcho.be/web/monument/archeologie/public/home/home?globals=%7B%22ProjectId%22%3A%22a39b58fc-ef23-407d-870f-a7fb01260863%22%7D¶meters=%7B%7D>

getekende profielen, bij Huis 2 om 21 profielen en bij Huis 3 om 10 profielen (enkel de eerste vier kwadranten).

Voor Huis 1 gaat het om het oostwestprofiel P35 in kwadrant 2 (Figuur 14). De onderste twee lagen die zich op de moederbodem bevinden zijn 3951 en 3848. Ze vormen samen een ophogingspakket dat zich over de volledige lengte van huis 1 uitstrekt en dat de vulling van de noordzuidlopende afwateringsgracht S5719 uit de oudste occupatiefase afdekt²³. De weinige vondsten uit deze laag zijn slechts algemeen in de 13de eeuw te dateren. Daarboven strekt zich de eerste grijsbeige laag 3947 af die het oudste bewaarde vloerniveau vormt. Daarop strekt zich een bijna zwart gekleurde leeflaag 3950 af. In deze laag is een restant van een in vloer 3847 ingegraven kogelpot aangetroffen (inv. 2201). De drie erboven gelegen gele tot bruinbeige lagen (4623, 3949 en 3846) zijn vloerniveaus met daarop telkens heel fijne loopvlakjes. Deze leemvloeren konden ook in enkele andere kwadranten geregistreerd worden. Over de hele lengte van vloer 3846 strekt zich opnieuw een vrij dikke, donkere leeflaag 3948 uit, die duidelijk uit talrijke fijnere lensjes bestaat. De aardewerkvondsten kunnen gedateerd worden tussen 1250 en 1325. Ook enkele kleine verstoringen (zoals 4524) vertrekken vanuit dit loopniveau. Een ophoging vertegenwoordigt een nieuw vloerniveau, dat bestaat uit een beigegele leem die hier en daar sterk vermengd is met grijze of bruine zones (lagen 4030, 3947 en 4536). Ook op dit vloerniveau strekt zich een donkere, sterk gelensde leeflaag uit (4029). Een ophogingsniveau dat ook wat fijn bouwpuin bevat, zoals mortel en daktegelfragmenten sluit deze leeflaag af en vormt de basis voor een volgende dik, geel leemvloerpakket (3882), dat eigenlijk uit een drietal vloerniveaus bestaat, gescheiden door fijne loopvlaklensjes. De jongste niveaus bestaan uit respectievelijk enkele opeenvolgende donkergekleurde leeflagen (o.a. 4522) en soms slechts op bepaalde plaatsen aanwezige geelbeige leemvloerpakketten (samengebracht in 2202). De registratie van het bovendeel van dit profiel is niet heel zorgvuldig gebeurd, waardoor bepaalde vloeren en leeflagen geen spoornummer of beschrijving gekregen hebben. Vanuit leeflaag 4522 vertrekt een vrij diepe, smalle kuil (I4529), dat vrij veel 14de-eeuws aardewerk bevatte (inv. 1756). De bovenste laag 2202 bevatte aardewerk uit de 14de tot eerste helft 15de eeuw.

²³ De Grootte 2022c.



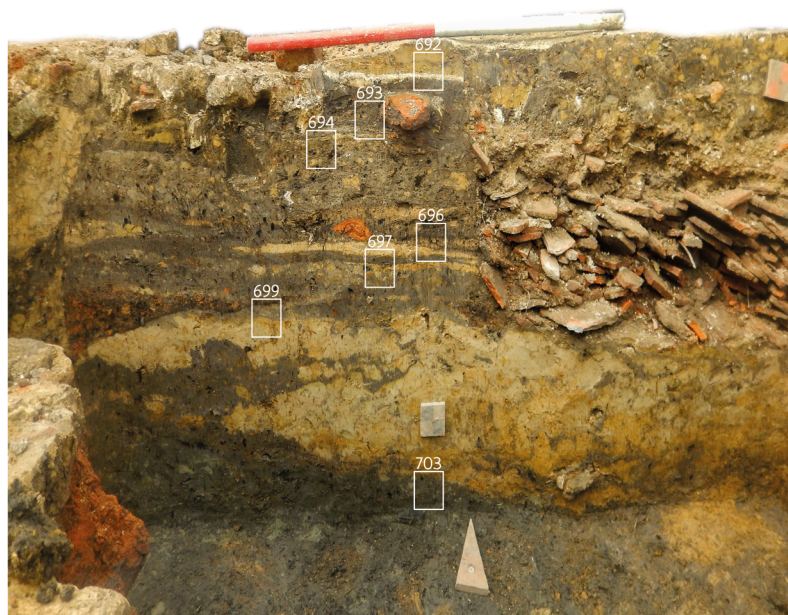
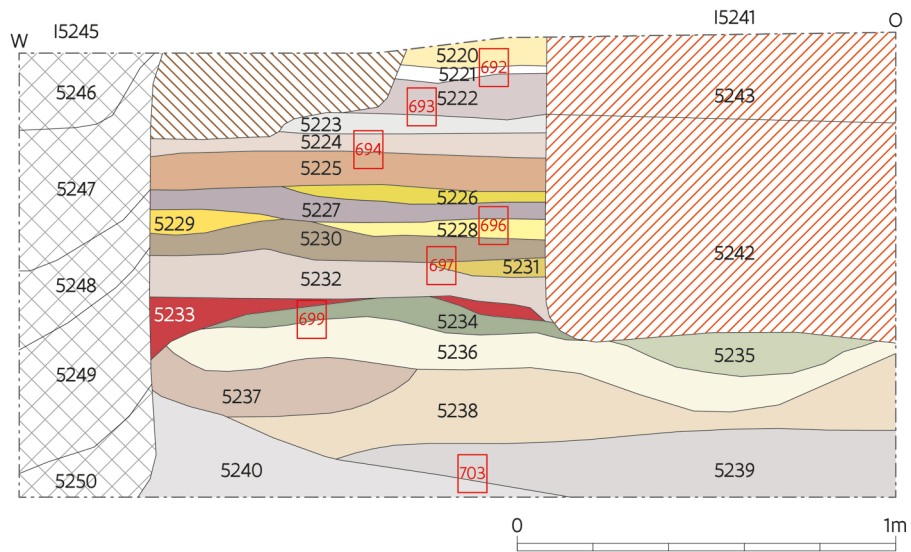


Figuur 14: Tekening en foto van profiel P35 in Huis 1, kwadrant 2 (H1K2P35), met aanduiding van de zes onderzochte micromorfologische stalen. Profiefoto: Monument-Vandekerckhove.

Bij Huis 3 is micromorfologisch onderzoek uitgevoerd op stalen uit westoostprofiel P84 in kwadrant 3. Tussen twee sterke verstoringen bevond zich daar nog een goed bewaard profiel met afwisselende vloer- en leefniveaus. Jammer genoeg is het profiel niet uitgegraven tot op de moederbodem. Het oudste geregistreerde pakket is 5240, een donkergrijs sterk heterogeen pakket waarop zich een tot 10 cm dik beige tot geel gevlekt leempakket met talrijke grote en kleinere grijze lenzen bevindt, in de profietekening opgedeeld in de lagen 5235 tot 5239. Mogelijk behoort de grijze lens 5234 hier ook nog bij. Scherp afgelijnd hierop bevindt zich een laagje bestaande uit verbrande leembrokken, dat naar de westzijde verdikt en dieper wegzakt. Waarschijnlijk is het de aanzet van het verbrande leempakket dat in kwadrant 2 is aangetroffen (5326, zie eerder) (Figuur 12). Boven dit niveau van verbrande leembrokken strekken zich een hele reeks afwisselende leemvloeren, leefniveaus en loopvlakken uit tot aan een donkergrijs ophogingspakket 5227. Alle aardewerkvondsten uit de onderliggende lagen kunnen gedateerd worden in de periode 1250-1325. Enkel uit de oudste laag 5240 komt aardewerk dat wat ouder is en tussen 1200 en 1275 kan gedateerd worden. Het profiel wordt afgesloten door twee witte, kalkrijke lagen (enkel de onderste is getekend als laag 5221) met daartussen een geelbeige



leemlaag 5220. De twee grote kuilen verstoren het profiel langs beide zijden vanaf het bovenste niveau: kuil 5245 aan de westzijde over de volledige diepte van het profiel en kuil 5241 aan de oostzijde, een puinkuil vooral gevuld met daktegels. Enkel uit deze puinkuil zijn een viertal scherven gerecupereerd die voorzichtig wijzen op een datering in de late 14de of de 15de eeuw.



Figuur 15: Tekening en foto van profiel P84 in Huis 3, kwadrant 3 (H3K3P84), met aanduiding van de zeven onderzochte micromorfologische stalen. Profielfoto: Monument-Vandekerckhove.



4 METHODE MICROMORFOLOGISCH ONDERZOEK

Georiënteerde blokstalen werden uit de bodemprofielen genomen door de archeologen. De aan de lucht gedroogde blokken werden vervolgens geïmpregneerd en versneden tot 30 µm dikke slijpplaatjes (60 x 90 mm en 100 op 80 mm) volgens standaard laboratoriumprocedures²⁴ in het laboratorium voor Mineralogie en Petrografie van de Universiteit Gent. De slijpplaatjes werden gescand met een scanner van hoge kwaliteit in normaal licht en onder gekruiste polarisatoren (XPL) volgens Arpin *et al.*²⁵.

De micromorfologische waarnemingen zijn gedaan met een petrografische microscoop onder gewoon gepolariseerd licht (PPL), onder gekruiste polarisatoren (XPL) en met schuin invallend licht (OIL) bij vergrotingen van 25x, 100x, 200x en 500x. Specifieke zones/componenten werden ook bestudeerd onder UV en blauwe fluorescentie bij een vergroting van 200x en 500x²⁶. De beschrijvingen volgen de internationale nomenclatuur van Stoops²⁷. De naamgeving van waargenomen fytolieten volgt ICPN 2.0²⁸. Volgende afkortingen worden hierbij gebruikt:

- Acute bulbosus: ACU_BUL
- Papillate: PAP
- Blocky: BLO
- Bulliform flabellate: BUL_FLA
- Elongate entire: ELO_ENT
- Elongate sinuate: ELO_SIN
- Elongate dentate/dendritic: ELO_DET/DEN
- Tracheary: TRA
- Grass silica short cells: GSSCP
- Bilobate: BIL
- Polylobate: POL
- Crenate: CRE
- Rondel: RON
- Trapezoid: TRZ

Verspreidingspatronen van fytolieten werden beschreven volgens Vrydaghs *et al.*²⁹. De zichtbaarheid van de fytolieten werd beschreven volgens Vrydaghs & Devos³⁰.

Volgende schaal is toegepast voor de beschrijving van de grootte van de verschillende componenten:

- fijne fractie : < 5 à 10 µm
- leem : 2- 50 µm
- zeer fijn zand : 50-100µm
- fijn zand : 100-200 µm
- medium zand : 200-500 µm
- grof zand : 500-1000 µm
- zeer grof zand : 1000-2000 µm
- grind: > 2mm

²⁴ Zie Murphy 1986.

²⁵ Arpin *et al.* 2002.

²⁶ Van Vliet-Lanoë 1991; Stoops 2017.

²⁷ Stoops 2021.

²⁸ International Committee For Phytolith Taxonomy (ICPT) 2019.

²⁹ Vrydaghs *et al.* 2017.

³⁰ Vrydaghs & Devos 2020. Het is belangrijk te vermelden dat het hier niet gaat om een specifieke fytolietenstudie, maar enkel om de beschrijving van de fytolieten die werden waargenomen tijdens de micromorfologische studie.



Voor deze studie werd geopteerd voor het gebruik van het 'Soil Microfabric Types' (SMT) concept³¹. Dit concept laat toe om de talrijke gelijkaardige micro-stratigrafische eenheden te groeperen. Iedere SMT omvat een reeks waargenomen micromorfologische kenmerken die voorkomen in elk van de micro-stratigrafische eenheden (MSU) die tot het SMT behoren. Variaties binnen dezelfde SMT worden aangegeven met een extra nummer (bijvoorbeeld SMT 1.1; SMT1.2, etc.).

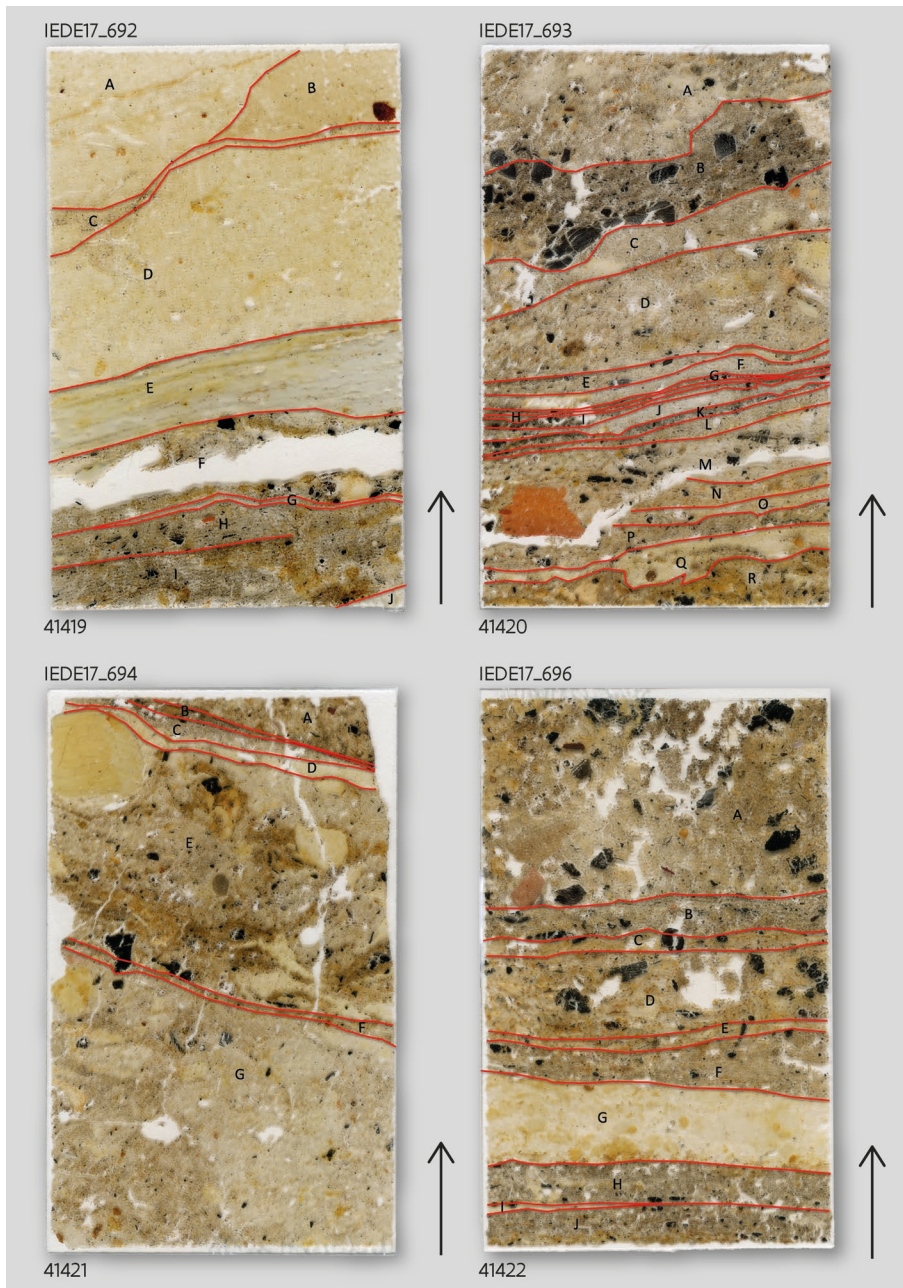
³¹ Zie Milek 1997; Macphail & Cruise 2001.



5 RESULTATEN

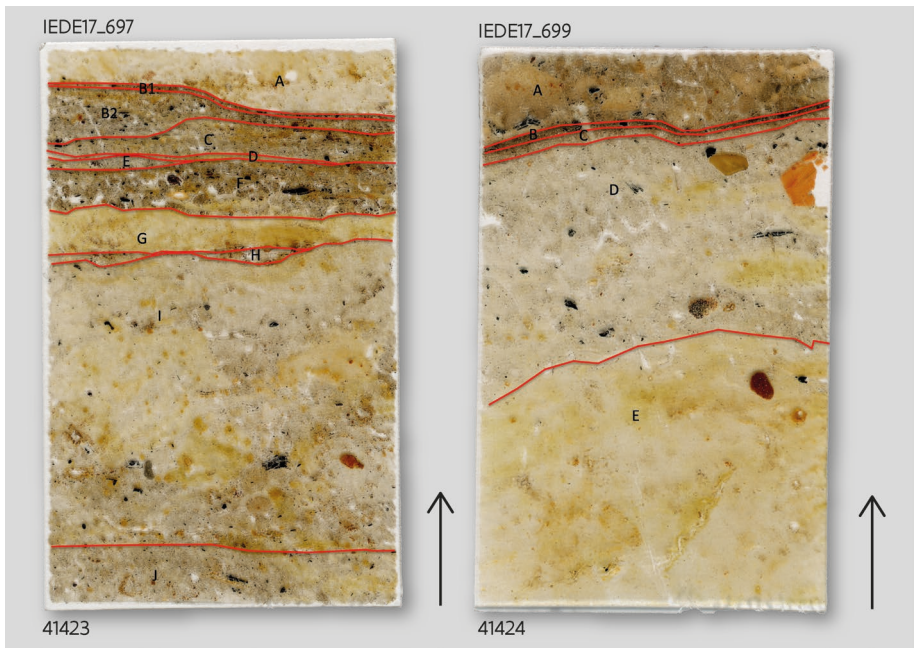
5.1 ANALYSE

Binnen elk van de slijpplaatjes werden een reeks van (micro-)stratigrafische eenheden (MSU's) herkend (Figuur 16-19).

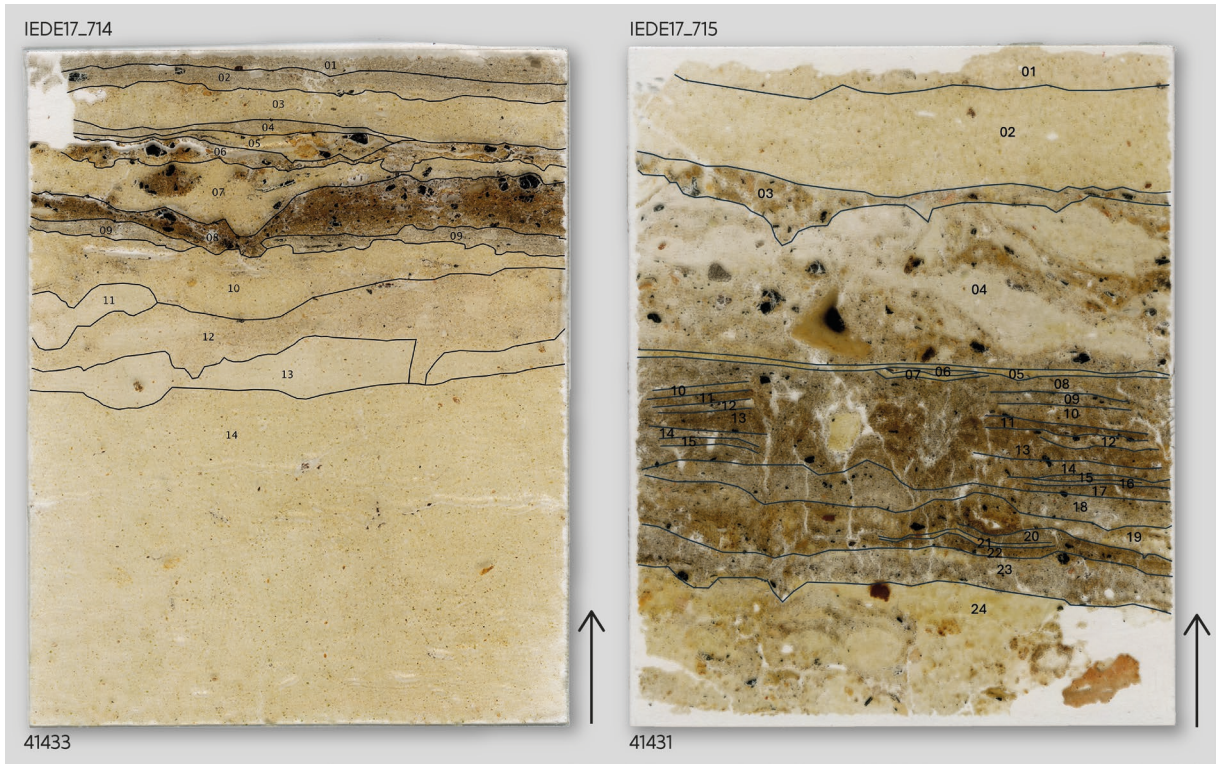


Figuur 16: Profiel H3K3P84, situering van de herkende MSU's. Foto's AMGC.



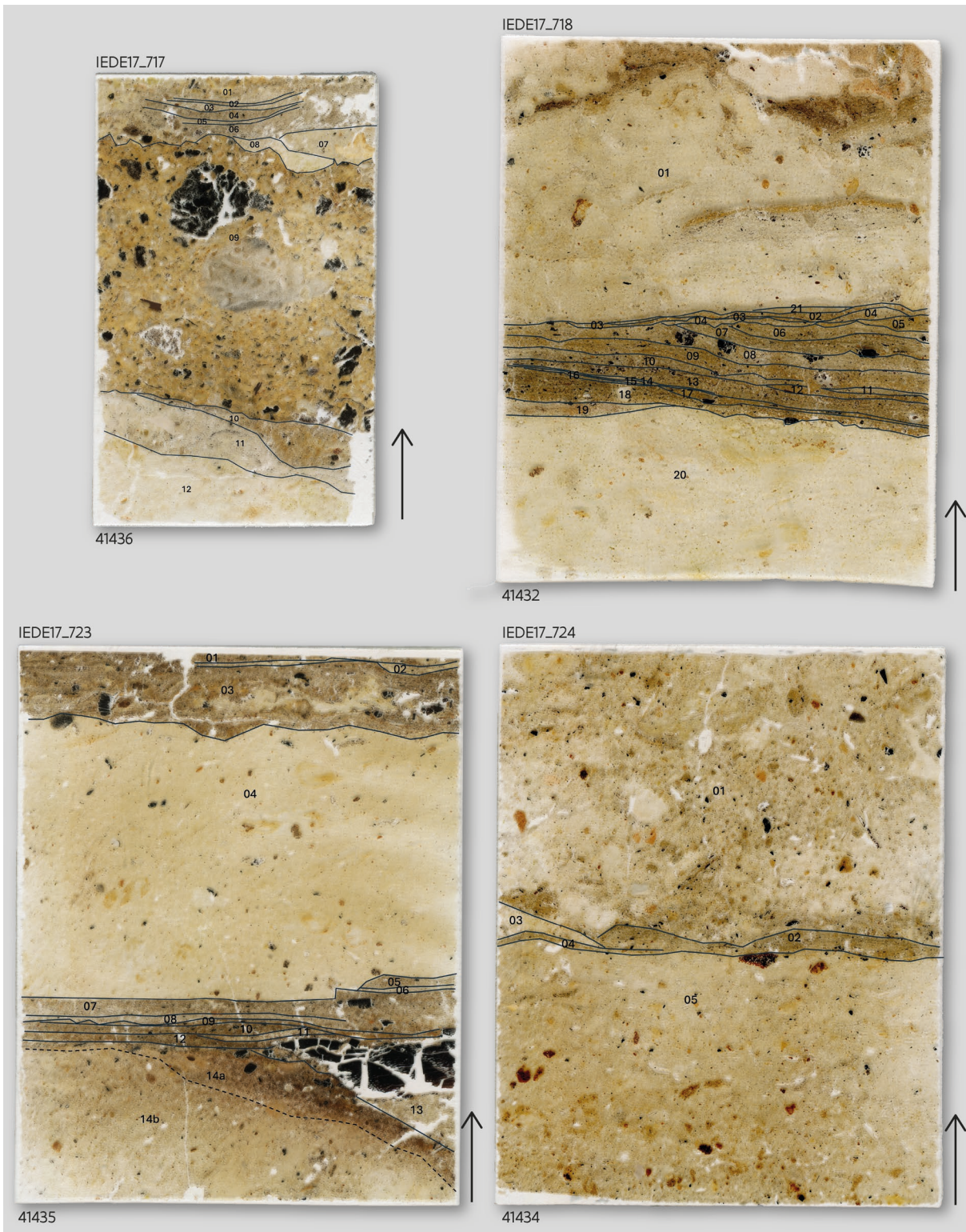


Figuur 17: Profiel H3K3P84, situering van de herkende MSU's (vervolg). Foto's AMGC.



Figuur 18: Profiel H1K2P35, situering van de herkende MSU's. Foto's AMGC.





Figuur 19: Profiel H1K2P35, situering van de herkende MSU's (vervolg). Foto's AMGC.



SMT 2.3: betreden aslaag (met inclusies)

Deze SMT vertoont een dominantie van asresten, vermengd met een grove minerale fractie voornamelijk bestaande uit leem tot fijn zand kwarts en een beperkte hoeveelheid glauconiet. De grof/fijn gerelateerde verdeling is porfyrisch. Poriën zijn vooral barsten, onregelmatige holtes en gangen. Deze SMT vertoont ook de aanwezigheid van ijzerkorstjes, alsook sporen van vertrapping. De inclusies (houtschool, ceramiek/baksteen, verbrande bodemfragmenten, etc.) vertonen een eerder horizontale oriëntatie. Ook hier treffen we talrijke skeletten van sponsjes aan.

SMT 2.4: betreden aslaag (vermengd met zand)

Deze SMT onderscheidt zich van SMT 2.3 door een grotere hoeveelheid grove minerale fractie. De grof/fijn gerelateerde verdeling is dicht porfyrisch.

SMT 3: lemen vloer

SMT 3.1: lemen vloer (gemiddeld tot goed getrieerd)

De minerale grove fractie in deze SMT bestaat uit gemiddeld tot goed getrieerd lemig tot fijn zand kwarts en een beperkte hoeveelheid glauconiet en mica. Poriën zijn voornamelijk barsten. De microstructuur is plaatvormig (lenticular). De grof/fijn gerelateerde verdeling is dicht porfyrisch. De fijne fractie bestaat voornamelijk uit medium birefringente klei.

SMT 3.2: lemen vloer (slecht getrieerd)

Deze SMT verschilt van SMT 3.1 door een slecht getrieerde grove minerale fractie.

SMT 3.3: groene lemen vloer

Deze SMT is uitzonderlijk rijk aan glauconiet (zowel in de grove minerale fractie, als onder geplette vorm in de fijne fractie).

SMT 4: fijne silt/zandlaag

Deze SMT wordt gedomineerd door lemig tot zandig kwarts en een beperkte hoeveelheid glauconiet en mica. De grof/fijn distributie is eerder grof monisch tot chitonisch. Poriën zijn vooral pakkingsholtes en barsten.

SMT 5: heterogene voorbereidingslaag

Deze SMT is eerder heterogeen en wordt gedomineerd door een minerale grove fractie bestaande uit lemig tot zandig kwarts en een beperkte hoeveelheid glauconiet en mica. In deze minerale component treffen we ook heel wat inclusies aan zoals hutteleemfragmenten, verbrande leem en houtschool.

SMT 6: leeflaag

SMT 6.1: leeflaag zonder sporen van betreding

Deze SMT wordt gekenmerkt door dominant horizontaal georiënteerde inclusies (houtschool, eierschaal, ...), en bevat verijzerde plantenresten. De grof minerale fractie wordt gedomineerd door slecht getrieerd leem tot medium zand kwarts. Lokaal treffen we kalkrijke asresten aan, alsook geïsoleerde, geclusterde en gearticuleerde fytoieten (ELO_ENT, ELO_DET/DEN, ...).



SMT 6.2: leeflaag met sporen van betreding

Deze SMT onderscheidt zich van SMT 6.1 door vele inclusies en de duidelijke aanwezigheid van sporen van betreding. Lokaal treffen we afgeronde fragmenten van hutteleem aan. Poriën zijn vooral barsten.

SMT 6.2.1

Deze SMT onderscheidt zich van SMT 6.2 door de aanwezigheid van talrijke (ijzer)fosfaten.

SMT 6.3: leeflaag met veegsporen en sporen van betreding

Deze SMT onderscheidt zich van SMT 6.2 door de aanwezigheid van veegsporen.

SMT 7: verbrandingslaag

SMT 7.1: *in situ* verbrandingslaag

Deze SMT wordt gekenmerkt door een rode matrix en de verwerking (verkleuring) van de aanwezige glauconiet.

SMT 7.2: accumulatie van verbrand materiaal

Deze SMT onderscheidt zich van SMT 7.2 door een vermenging van verbrand met niet-verbrande bodemfragmenten. Ook treffen we in de bodemmatrix niet verweerde naast verweerde glauconietkorrels aan.

Onder de vloerniveaus werden voor H3, K3, P84 nog twee SMT's herkend:

SMT A: egalisatielaag (703A)

SMT A is een heterogene laag die voornamelijk bestaat uit fragmenten hutteleem.

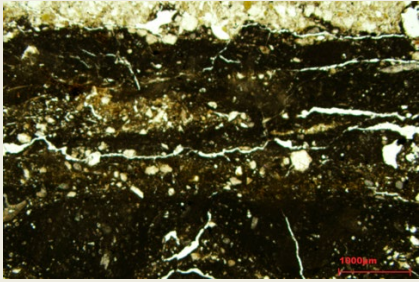
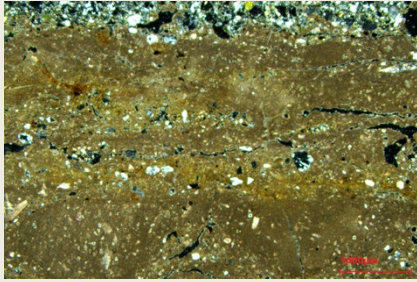
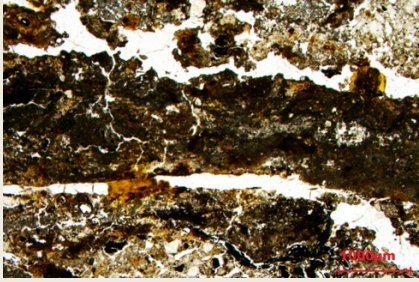
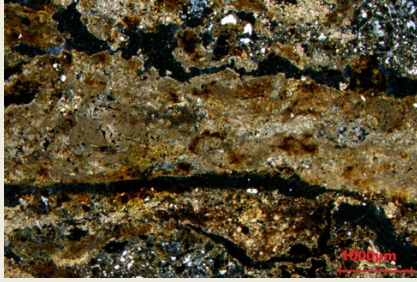
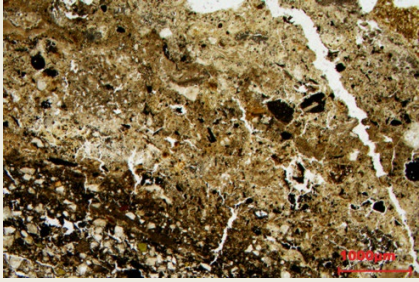
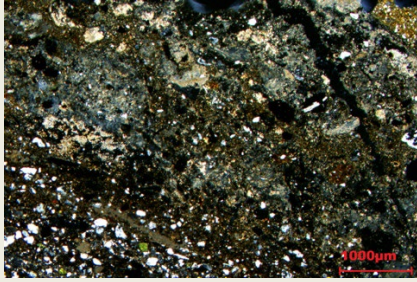
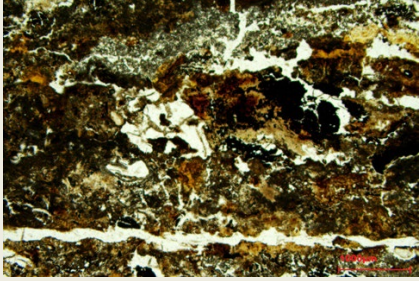
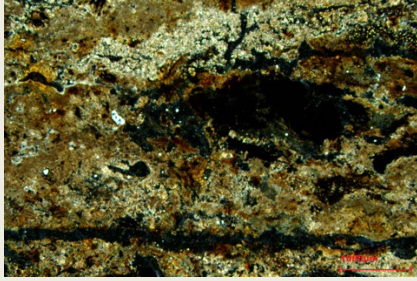
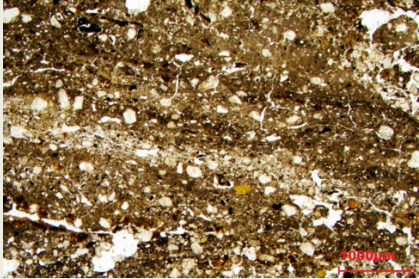
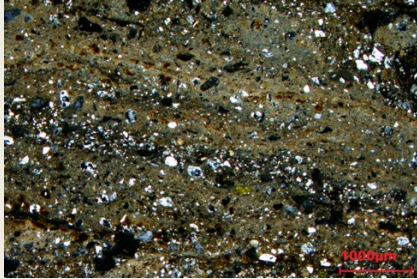
SMT B: immature zwarte laag (=arrested Dark Earth) (703B)

Deze eerder heterogene SMT wordt gekenmerkt door de aanwezigheid van hutteleemfragmenten in een matrix die bestaat uit slecht getrieerd kwartszand vermengd met humeus materiaal. In deze unit treffen we veelvuldige sporen van bioturbatie aan (wortelgangen, etc.) die wijzen op een progressieve homogeneïsatie van de deze laag. Het feit dat lokaal de verschillende componenten – inclusief de hutteleemfragmenten – nog herkend kunnen worden, wijst erop dat dit proces van homogeneïsatie voortijdig is stopgezet (= Arrested Dark Earth)³².

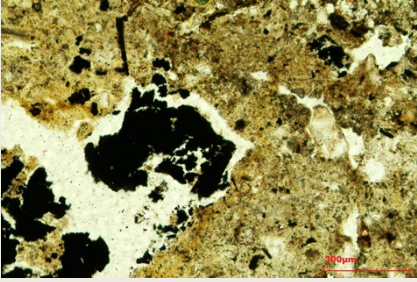
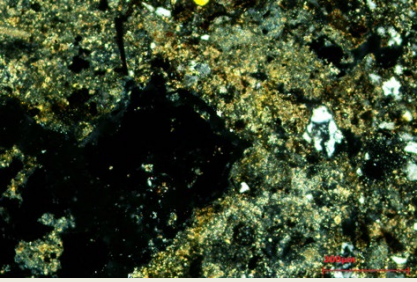
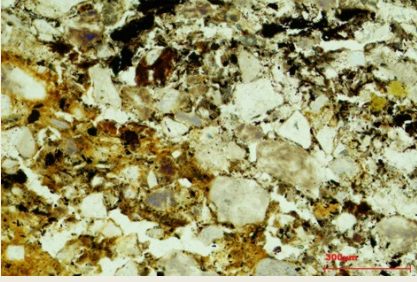
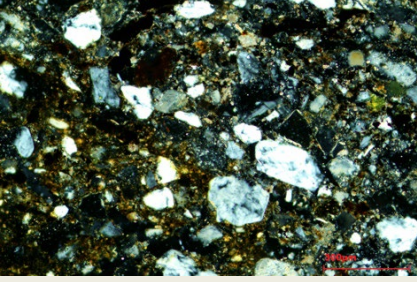
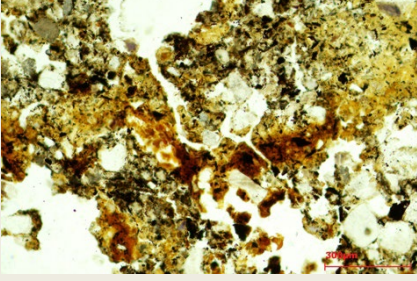
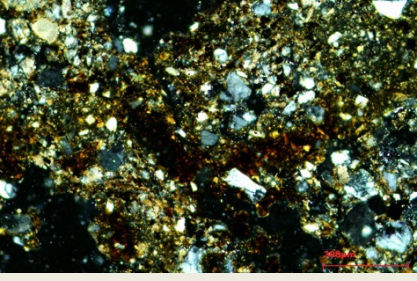
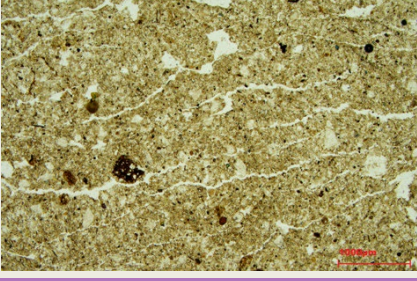



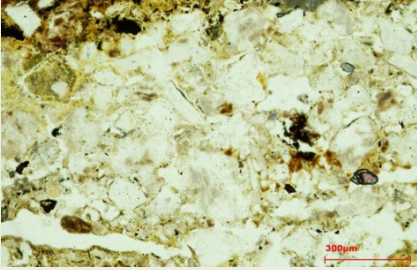
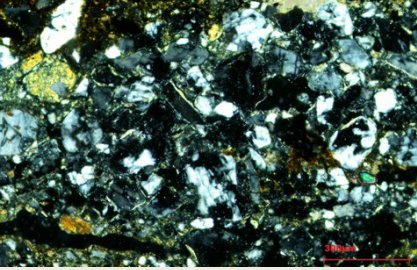
³² Zie Macphail, 2010; Wouters *et al.* 2019.



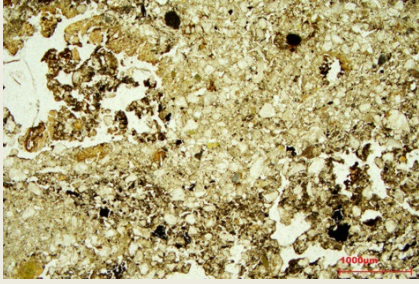
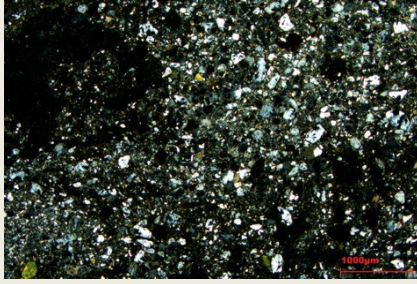



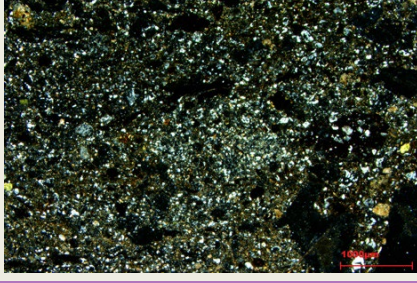
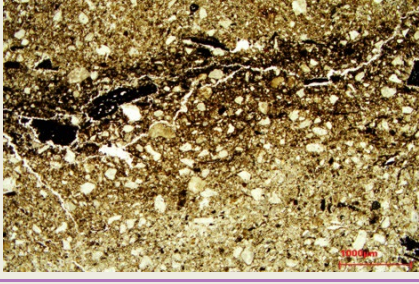
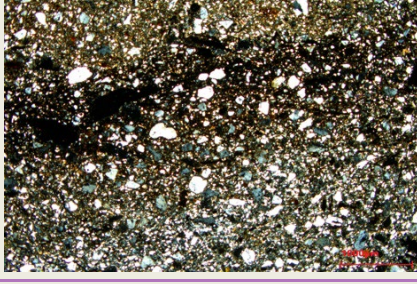
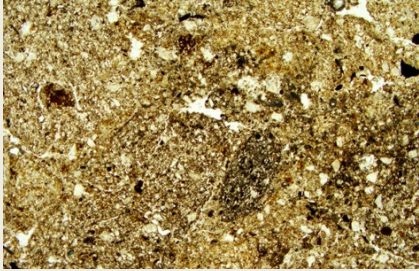
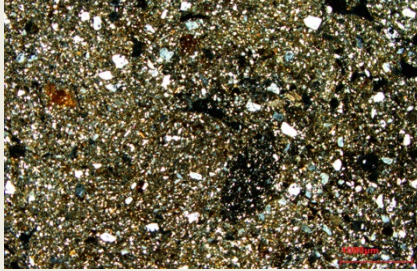
Tabel 2: Observatie van de verschillende SMT's in H3K3P84 (in vet: de afgebeelde SMU; PPL: gewoon gepolariseerd licht; XPL: onder gekruiste polarisatoren). Foto's AMGC.

SMT	Overeenkomstige SMU's	PPL	XPL
1.1	692E		
1.1.1	696E		
1.1.2	693M?, 694A		
1.1.2.1	696F		
1.2	696D		



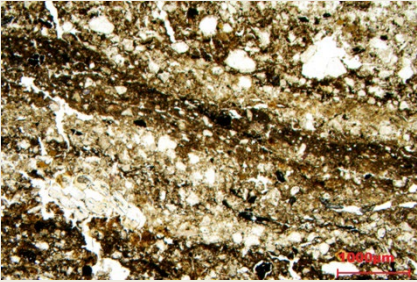
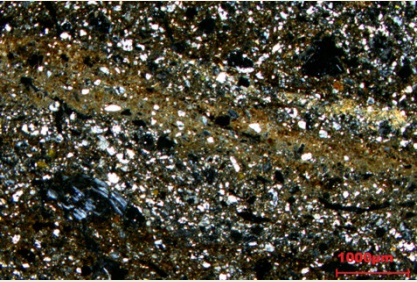
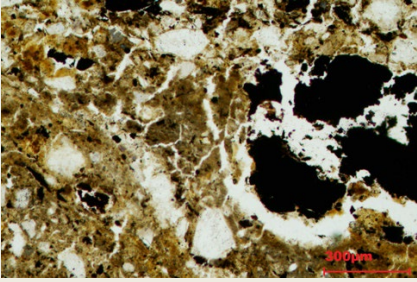
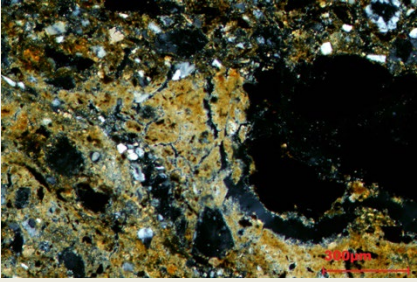
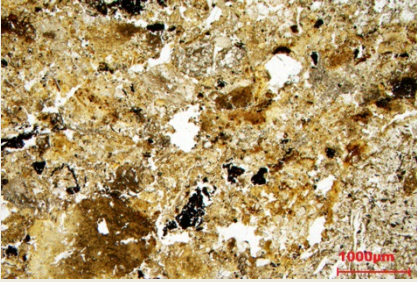
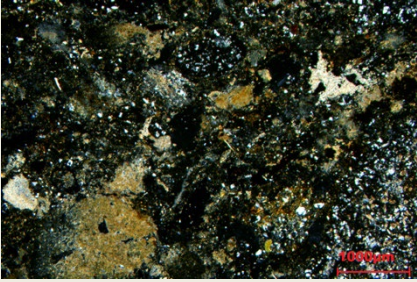
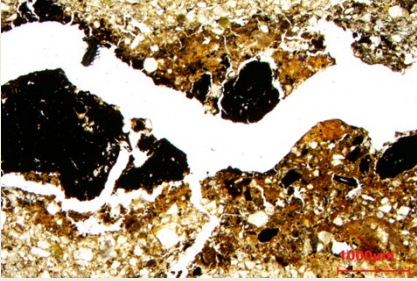
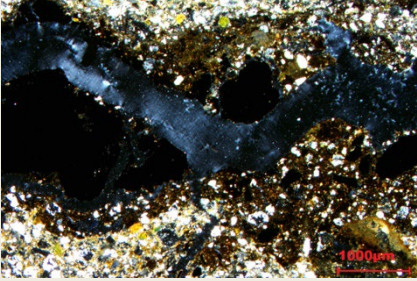
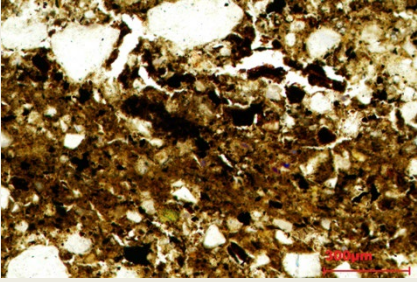
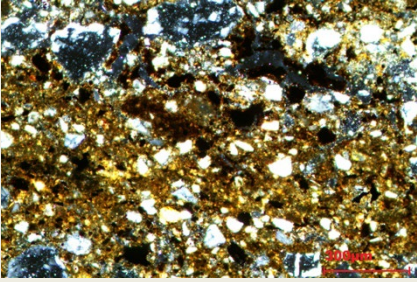
SMT	Overeenkomstige SMU's	PPL	XPL
2.2	693B, 693G, 693I, 693K, 694B, 694F(?), 696A, 697D		
2.3	692F, 693E, 693N, 693P(?), 694F(?), 696J		
2.4	692H, 692I, 694C, 696C, 697B2(?), 697C(?), 697E(?), 697F, 697J		
3.1	692B, 693O, 694D, 696G, 696I, 697A, 699E		
3.2	692A, 692D, 697G		
4	692G, 692J, 693F, 693H, 693J		



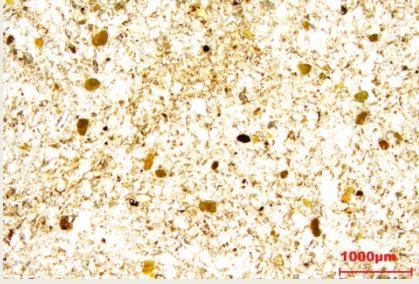

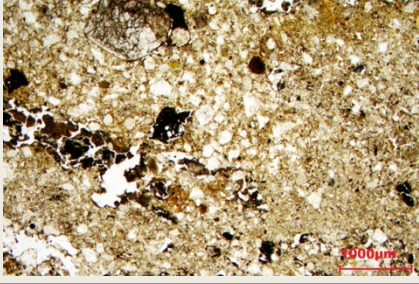
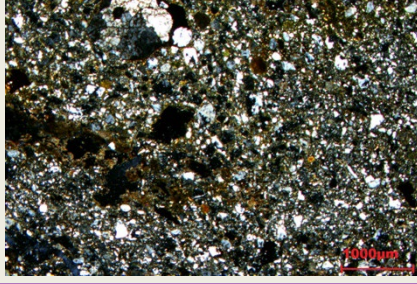

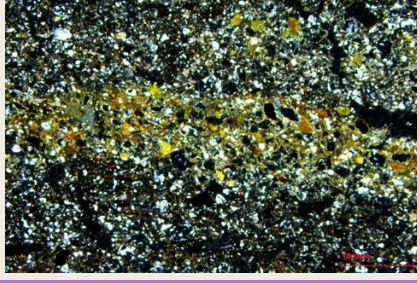
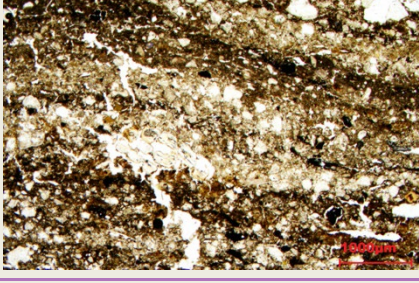
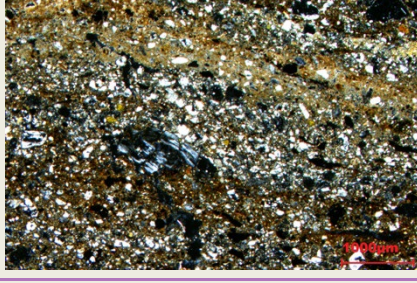
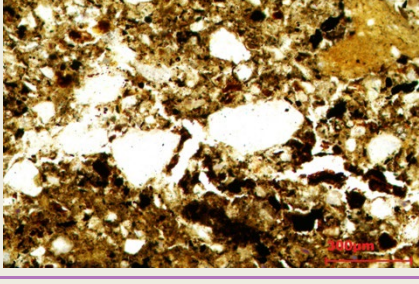
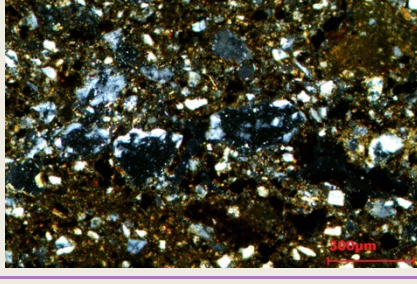
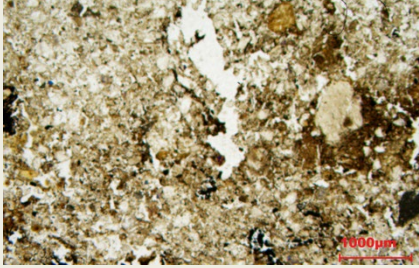
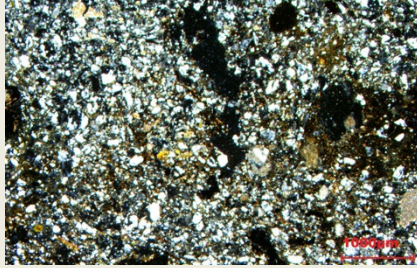
SMT	Overeenkomstige SMU's	PPL	XPL
5	693A, 693C(?), 693Q, 693R, 693E, 693G, 694E(?), 694G, 697I, 699C(?), 699D		
6.1	692C, 697H		
6.2	693D1, 693D2, 693L(?), 696B, 696H(?)		
7.1	697B1, 699B		
7.2	699A		



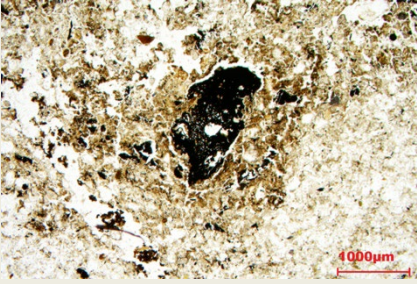
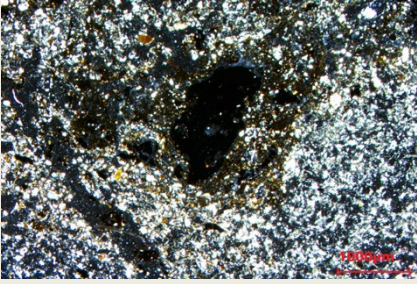
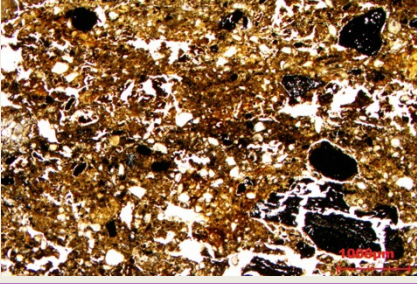
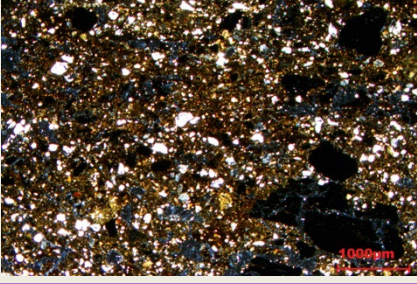
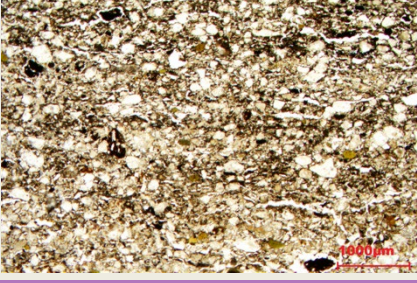
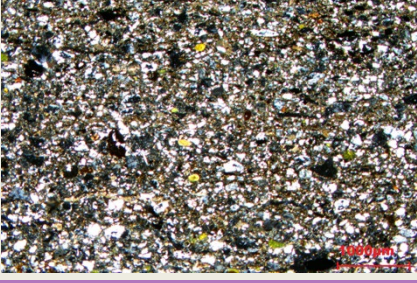
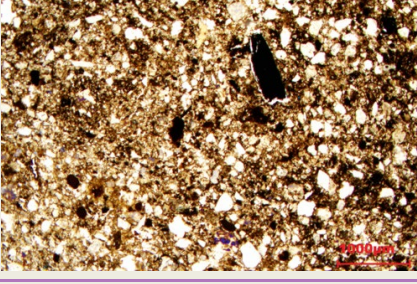
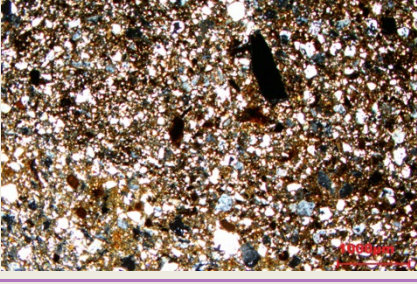

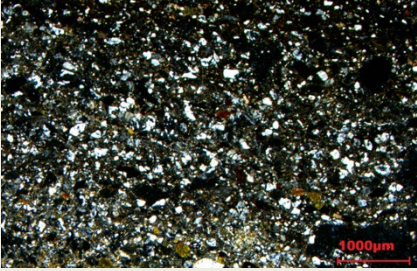
Tabel 3: Observatie van de verschillende SMT's in H1K2P35 (in vet: de afgebeelde SMU; PPL: gewoon gepolariseerd licht; XPL: onder gekruiste polarisatoren). Foto's AMGC.

SMT	Overeenkomstige SMU's	PPL	XPL
1.2	717.10(?); 718.07		
2.1	718.05 ; 718.17; 723.09		
2.2	717.09 ; 718.12(?); 718.13(?); 718.15(?); 718.18; 723.05; 723.10; 723.12; 724.02		
2.3	714.06 ; 715.11; 715.13; 715.17(?); 715.22; 718.03; 718.09(?)		
2.4	715.06(?); 715.08(?); 715.10 ; 715.15; 715.20; 717.02; 717.04; 723.01; 723.07		



SMT	Overeenkomstige SMU's	PPL	XPL
3.1	714.03; 714.05; 714.07; 714.10; 714.11; 714.12; 714.13; 714.14 ; 715.01; 715.02; 717.07; 717.08; 723.14b		
3.2	715.24 ; 717.12; 718.21; 718.20; 723.02; 723.04; 723.13; 724.03; 724.05(?)		
3.3	715.05; 715.07		
4	715.16; 715.21; 718.04 ; 718.11		
4.1	715.12 ; 715.14; 715.19; 717.01; 717.03; 717.05; 718.06(?); 718.08(?); 718.10; 718.14; 718.16; 723.06; 723.08; 723.11		
5	715.04 ; 715.23; 717.06; 717.11(?); 718.01; 723.03; 724.01		



SMT	Overeenkomstige SMU's	PPL	XPL
6.2	715.03; 724.04(?)		
6.2.1	714.08		
6.3	714.01; 714.02; 714.04(?); 715.09; 715.18(?)		
7.1	718.19; 723.14a		
7.2	714.09; 718.02		

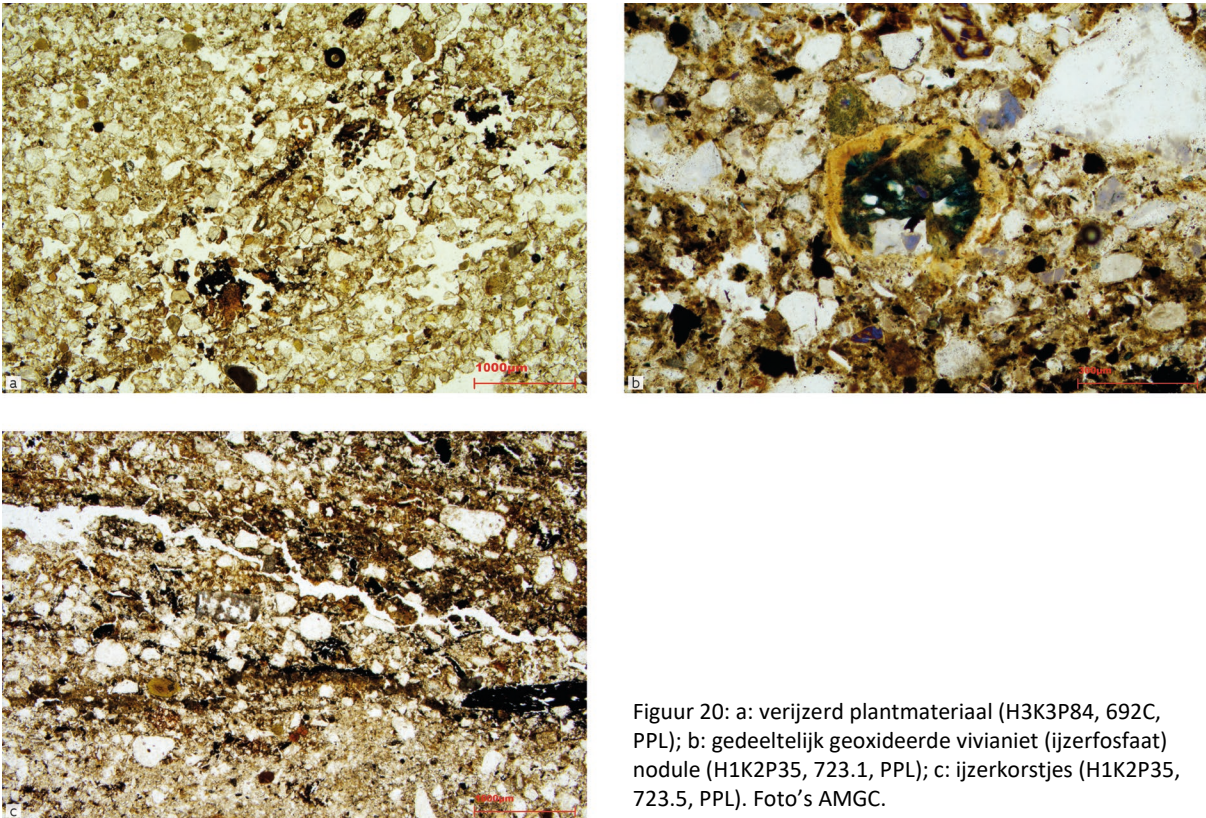
5.2 TAFONOMISCHE ASPECTEN

De micromorfologische studie toont duidelijk aan dat de vloerniveautjes uitzonderlijk goed bewaard zijn gebleven. Sporen van post-depositionele bioturbatie zijn uitermate schaars. Hierdoor kunnen de talrijke microlaagjes duidelijk herkend worden.

Voorts valt ook de bewaring van de kalkrijke asresten op. Kalk en kalkresten zijn in het Belgische gematigde zeeklimaat zeer gevoelig voor uitloging (zie bijvoorbeeld de voortschrijdende decalcificatie



van de loessbodems onder bos³³). Toch zijn er talrijke kalkrijke asresten bewaard gebleven. De bewaring van de organische resten is minder optimaal. Vele plantenresten zijn gehumificeerd of gemineraliseerd. Zo treffen we sporen van plant-ijzerpseudomorfen aan (Figuur 20: a).



Figuur 20: a: verijzerd plantmateriaal (H3K3P84, 692C, PPL); b: gedeeltelijk geoxideerde vivianiet (ijzerfosfaat) nodule (H1K2P35, 723.1, PPL); c: ijzerkorstjes (H1K2P35, 723.5, PPL). Foto's AMGC.

Tot slot vermelden we ook nog de redistributie van ijzer en fosfor. Doorsijpelend water of een schommelend grondwaterpeil, al dan niet in combinatie met vertrapping/ samendrukken van het bodemoppervlak, kunnen plaatselijk reducerende omstandigheden creëren. Hierbij komen de ijzer- en/of fosfor-ionen vrij die zich onder oxiderende omstandigheden terug gaan binden³⁴. Aanwijzingen hiervoor zijn de aanwezigheid van talrijke ijzerkorstjes (Figuur 20: c) en secundaire fosfaatnodules (Figuur 20: b).

³³ Langohr 2009.

³⁴ Milek & French 2007; Devos *et al.* 2011.



6 CHRONOSTRATIGRAFIE

De micromorfologische studie laat toe om een gedetailleerde chronostratigrafie op te stellen van de opbouw van de vloertjes. Onderstaande tabellen (Tabel 4 en Tabel 5) geven een overzicht van de opbouw van de sequentie in beide huizen. Ze bevatten een concordantie tussen de verschillende slijpplaatjes, de per profiel geregistreerde laagnummers, de (micro-)stratigrafische eenheden (MSU) en de micromorfologische kenmerken (SMT – Soil Microfabric Types). Ze laten toe een koppeling te maken tussen de op het terrein waargenomen en geregistreerde archeologische lagen en de micromorfologisch bestudeerde eenheden.

Door de beperkte hoeveelheid vondsten is een gedetailleerde datering van de verschillende laagjes niet voorhanden. Op basis van hier en daar gedateerde lagen of structuren is het wel mogelijk een globale datering van de sequenties te maken (zie hoofdstuk 3.2). Hieruit blijkt dat de meeste micromorfologisch onderzochte lagen van beide huizen uit de periode 1250-1325 dateren, met in de oudste fase mogelijk iets oudere lagen (1200-1275) en in Huis 1 met zekerheid een jongste niveau uit de 14de eeuw (Tabel 4: laag 4522).

Tabel 4: Concordantietabel voor profiel P35 in kwadrant 2 van Huis 1 (H1,K2,P35).

profiel	nummer slijpplaatje	nummer profiellaag	Datering profiellaag	MSU	type (SMT)	
H1,K2,P35	IEDE-17-714	4522	1325-1400	714.01	6.3	
				714.02	6.3	
				714.03	3.1	
				714.04	6.3 ?	
				714.05	3.1	
				714.06	2.3	
				714.07	3.1	
				714.08	6.2.1	
				714.09	7.2	
	3882			714.10	3.1	
				714.11	3.1	
				714.12	3.1	
				714.13	3.1	
				714.14	3.1	
				IEDE-17-715	3882	
	715.02	3.1				
	4020		1250-1350		715.03	6.2
					715.04	5
					715.05	3.3
					715.06	2.4 ?
					715.07	3.3
					715.08	2.4 ?
					715.09	6.3
					715.10	2.4
					715.11	2.3
					715.12	4.1
					715.13	2.3
715.14					4.1	
715.15	2.4					
715.16	4					
715.17	2.3 ?					
715.18	6.3 ?					
715.19	4.1					
715.20	2.4					
715.21	4					
715.22	2.3					
715.23	5					



profiel	nummer slijpplaatje	nummer profiellaag	Datering profiellaag	MSU	type (SMT)				
		3947		715.24	3.2				
	IEDE-17-717	4030		717.01	4.1				
		3947			717.02	2.4			
					717.03	4.1			
					717.04	2.4			
					717.05	4.1			
					717.06	5			
					717.07	3.1			
					717.08	3.1			
					717.09	2.2			
					717.10	1.2 ?			
				717.11	5 ?				
			3846		717.12	3.2			
	IEDE-17-718	3947			718.01	5			
		3948	1250-1325		718.21	3.2			
					718.02	7.1			
					718.03	2.3			
					718.04	4			
					718.05	2.1			
					718.06	4.1 ?			
					718.07	1.2			
					718.08	4.1 ?			
					718.09	2.3 ?			
					718.10	4.1			
					718.11	4			
					718.12	2.2 ?			
					718.13	2.2 ?			
					718.14	4.1			
					718.15	2.2 ?			
					718.16	4.1			
					718.17	2.1			
					718.18	2.2			
			718.19	7.1					
		3846		718.20	3.2				
	IEDE-17-723	4020	1250-1350		723.01	2.4			
					723.02	3.2			
					723.03	5			
		4536 4524				723.04	3.2		
						723.05	2.2		
						723.06	4.1		
						723.07	2.4		
						723.08	4.1		
						723.09	2.1		
						723.10	2.2		
						723.11	3.1		
						723.12	2.2		
					723.13	3.2			
					723.14a	7.1			
					723.14b	3.1			
IEDE-17-724					3949	1250-1325		724.01	5
					3950			724.02	2.2
								724.03	3.2
		724.04	6.2 ?						
	3847	1200-1325		724.05	3.2 ?				



Tabel 5: Concordantietabel voor profiel P84 in kwadrant 3 van Huis 3 (H3, K3, P84).

profiel	nummer slijpplaatje	nummer profiellaag	Datering profiellaag	MSU	type (SMT)			
H3, K3, P84	IEDE17-692	5220		692A	3.1			
				692B	3.2			
				692C	6.1			
				692D	3.2			
		5221			692E	1.1		
		5222			692F	2.3		
					692G	4		
					692H	2.4		
					692I	2.4		
					692J	4		
					693A	5		
					693B	2.2		
		IEDE17-693	5222			693C	5 ?	
						693D	6.2	
	5223		1250-1325		693E	2.3		
					693F	4		
					693G	2.2		
					693H	4		
					693I	2.2		
					693J	4		
					693K	2.2		
					693L	6.2 ?		
					693M	1.1.2 ?		
					693N	2.3		
					693O	3.1		
					693P	2.3 ?		
					693Q	5		
	5224			693R	5			
	IEDE17-694	5223			694A	1.1.2		
					694B	2.2		
					694C	2.4		
					694D	3.1		
		5224			694E	5 ?		
					694F	2.2 of 2.3		
					694G	5		
	IEDE17-696	5227	1250-1325		696A	2.2		
					696B	6.2		
					696C	2.4		
					696D	1.2		
					696E	1.1.1		
					696F	1.1.2.1		
		5228			696G	3.1		
		5230			696H	6.2 ?		
696I					3.1			
696J					2.3			
697A	3.1							
IEDE17-697	5230			697B1	7.1			
				697B2	2.4 ?			
				697C	2.4 ?			
				697D	2.2			
				697E	2.4 ?			
				697F	2.4			
				697G	3.2			
				5231			697H	6.1
							697I	5



profiel	nummer slijpplaatje	nummer profiellaag	Datering profiellaag	MSU	type (SMT)
		5232		697J	2.4
	IEDE-17-699	5233		699A	7.2
		5234		699B	7.1
				699C	5 ?
				699D	5
		5236		699E	3.1
	IEDE-17-703	5239	1250-1325	703A	A
		5240	1200-1275	703B	B



7 ARCHEOLOGISCHE INTERPRETATIE

7.1 INLEIDING

De micromorfologische studie toont dat niet enkel aangelegde vloeren, maar ook een aantal leeflagen bewaard zijn gebleven.

Waar de eerste ons de aanleg van de vloeren helpen begrijpen, verschaffen de tweede ons een uniek inzicht in het dagelijks onderhoud van de vloer en de activiteiten die op de vloer hebben plaatsgevonden.

7.2 DE AANLEG VAN DE VLOEREN

Hoewel in een aantal gevallen duidelijk werd dat vloertjes (ten dele) verdwenen waren (door gebruik of intentioneel verwijderd), geeft de micromorfologische studie aan dat er meestal een nieuw vloerniveau werd aangelegd bovenop het reeds bestaande circulatieniveau. Soms gebeurt dit rechtstreeks op de resten van de bestaande leeflaag, soms bovenop de vroegere aangelegde vloer. In een aantal gevallen merken we dat er eerst een egalisatielaagje wordt toegevoegd waarop dan het nieuwe vloerniveau wordt aangelegd.

Het eindresultaat is de vorming van een metersdikke stratigrafische sequentie in een zeer korte tijdspanne, waardoor de studie van deze laagjes ons een inzicht kan verschaffen in eerder 'dagdagelijkse' handelingen en ruimtelijke organisatie³⁵.

Voor de aanleg van de vloeren merken we dat er reeds binnen dit korte tijdsbestek verschillende materialen worden gebruikt. Zo treffen we zowel gepleisterde als lemen vloeren aan. Tot slot zijn er ook aan aantal leem- en zandlaagjes aangetroffen die mogelijk ook fungeerden als vloer.

7.2.1 Gepleisterde vloeren

Binnen de gepleisterde vloeren hebben we enerzijds de fijne gepleisterde vloeren. Deze bestaan uit dunne kalklaagjes van gebrande kalk, voornamelijk gemagerd met lemig tot fijn zandig kwarts. Het gaat hier over zeer verzorgde vloeren die zeer netjes zijn afgewerkt. Soms treffen we ook ijzerkorstjes aan. Mogelijk is dit intentioneel met als bedoeling het oppervlak rood te kleuren³⁶, maar meer waarschijnlijk kan dit gelinkt worden met oxido-reductieprocessen tijdens de aanleg van de vloer.

Anderzijds werden ook een aantal kalkvloeren aangetroffen met een grovere magering. Deze lijken ook minder netjes te zijn afgewerkt.

7.2.2 Lemmen vloeren

Het gaat hier om vloeren met aangevoerd lemig materiaal die intentioneel werden aangelegd³⁷. Ook binnen de lemen vloeren merken we verschillende niveaus van afwerking.

Een eerste type zijn de vloeren die bestaan uit een mengeling van klei en lemig kwarts (met secundair wat glauconiet), en die weinig of geen inclusies bevatten.

Een tweede type toont een minder goede sortering van de grove fractie. Hier treffen we zowel lemig, als zandig materiaal aan vermengd met de klei. Sommige van deze vloeren vertonen opnieuw weinig tot geen inclusies, terwijl in andere wel degelijk afvalresten (houtskool, bot, ...) worden aangetroffen.

³⁵ Karkanias & Goldberg 2019, 131-132.

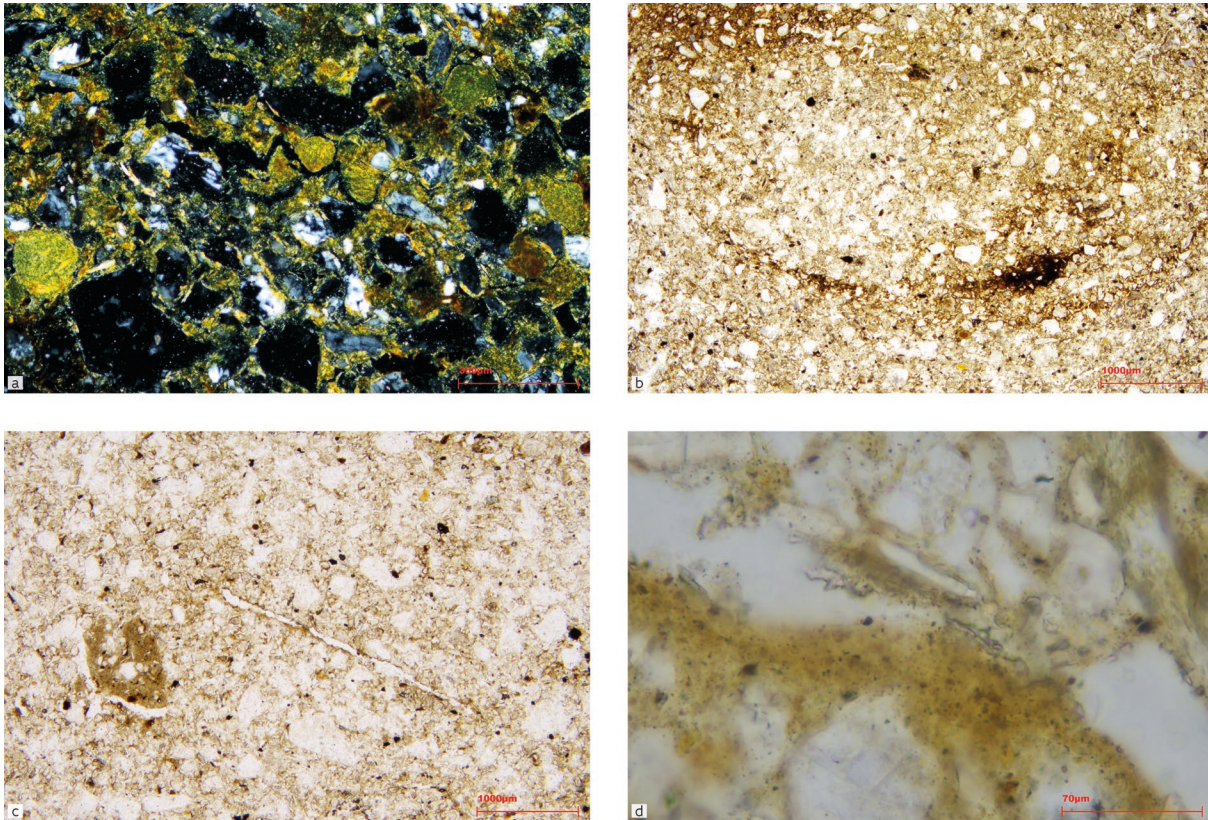
³⁶ Stoops *et al.* 2017.

³⁷ Macphail & Goldberg 2018.



Bijzonder zijn de vloeren die zeer rijk zijn aan glauconiet en die een groenige kleur vertonen. Dit werd bereikt door de glauconietkorrels te gaan pletten (Figuur 21: a). Waarschijnlijk gaat het hier om een intentioneel proces om de vloer te kleuren.

In een aantal gevallen hebben we ook microscopische sporen aangetroffen die getuigen van de 'chaîne opératoire'. Het gaat meer in het bijzonder om het toevoegen van water bij het aanleggen en aandrukken van het vloerniveau (Figuur 21: b)³⁸ en het gebruik van kafresten voor het mageren van de leem (Figuur 21: c-d).



Figuur 21: a: het pletten van de glauconiet pseudo-zandkorrels (H1K2P35, 715.7, XPL); b: ijzer-intercalatie ten gevolge van de plaatselijke oververzadiging met water op het moment van de aanleg (H1K2P35, 723.2, PPL); c: pseudomorfe (deze porie is gevormd bij het vergaan van het aanwezige plantmateriaal) (H1K2P35, 723.2, PPL); d: detail van c, in de porie kunnen we nog gearticuleerde fytoieten (inclusief ELO_DET/DEN) aantreffen die getuigen van de vroegere aanwezigheid van kafresten (PPL). Foto's AMGC.

7.2.3 Zand en leemlaagjes

Het betreft laagjes met (steriel) zand en of leem die we aantreffen in de sequentie en die mogelijk fungeerden als een vloertje. Er kan evenwel niet worden uitgesloten dat het hier om een dun laagje sediment kan gaan dat werd uitgestrooid om hygiënische redenen.

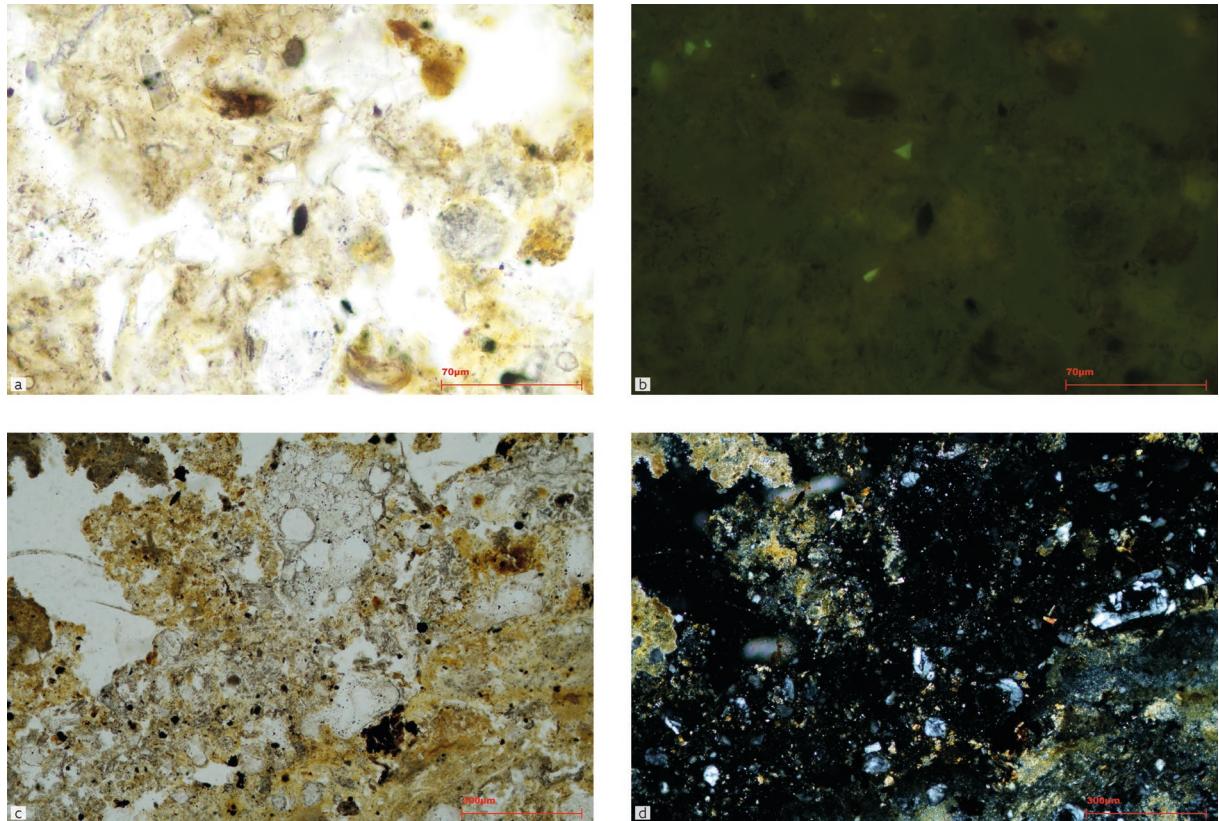
³⁸ Cammas 2018.



7.3 ONDERHOUD VAN DE VLOEREN

Bij de studie van de talrijke vloertjes, werden een aantal duidelijke sporen van onderhoud aangetroffen.

Een eerste type van onderhoud is het uitstrooien van as. Deze praktijk is reeds veelvuldig gedocumenteerd bij de micromorfologische studie van vloerniveaus³⁹. Hoewel in een aantal aslaagjes grasfytolieten (Figuur 22: a-b) en een aantal gesmolten glassilica slakken (Figuur 22: c-d) werden aangetroffen, lijkt het toch voornamelijk om kalkrijke asresten te gaan, typisch voor hout⁴⁰.



Figuur 22: a: centraal: RON. Dit type fytoleiet is typisch voor grassen. (H1K2P35, 717.5, PPL); b: de auto-fluorescentie van de fytoleiet verwijst naar zijn verhitting (FLUO-blauw) (zie Devos et al., 2020); c: gesmolten glassilica in een matrix van kalkrijke as (H1K2P35, 717.5, PPL); d: het gesmolten glas is isotroop, terwijl de kalkrijke asresten een sterke birefringentie vertonen (XPL). Foto's AMGC.

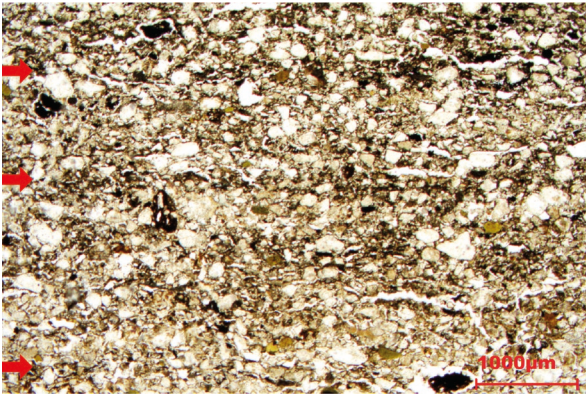
Een tweede betreft het vegen van de vloer. Dit kan leiden tot het dunner worden van de vloertjes of zelfs het volledige verdwijnen ervan⁴¹. Typische microscopische aanwijzingen hiervan zijn de concentratie van fijner materiaal door het wegvegen van de grovere fractie en een oriëntatie van de resterende partikeltjes door de druk uitgeoefend bij het vegen⁴² (Figuur 23).

³⁹ Zie bv. Milek 2012; Crabtree *et al.* 2017.

⁴⁰ Canti 2003.

⁴¹ Mateu *et al.* 2019.

⁴² Davidson *et al.* 1992; Milek 2012; Karkanis & Goldberg 2019, 117.



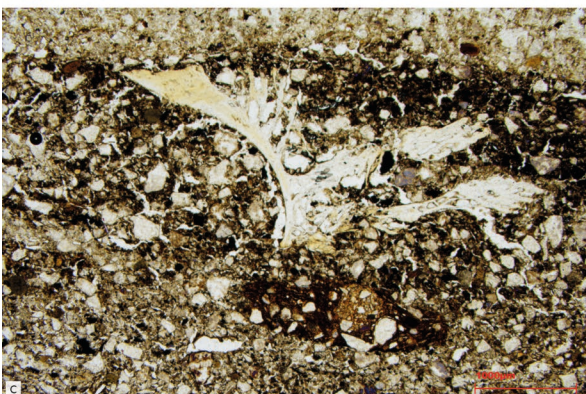
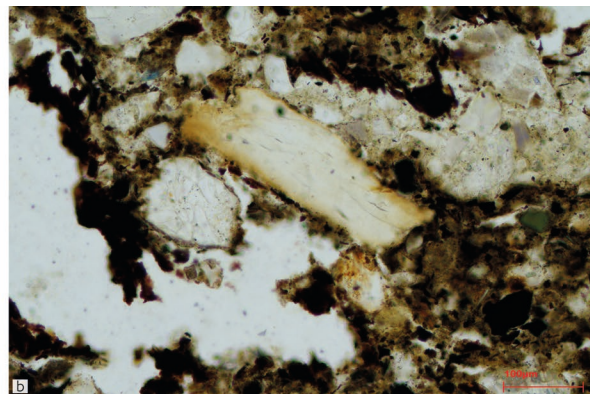
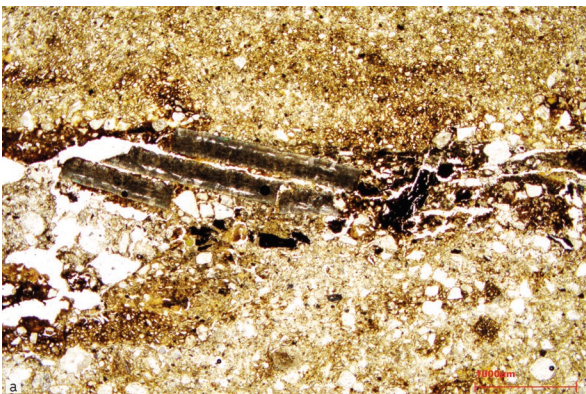
Figuur 23: potentiële veegsporen (pijlen) op een droog en hard oppervlak (H1K2P35, 714.1, PPL). Foto AMGC.

Het lijkt er overigens niet op dat er vloerleedjes aanwezig waren, aangezien in geen van de contactlagen met de vloertjes de typische concentraties van horizontaal georiënteerde gearticuleerde fytolieten werden aangetroffen⁴³.

7.4 DAGELIJKSE ACTIVITEITEN

De leeflaagjes die tussen de vloertjes werden aangetroffen en die vaak maar een paar millimeter dik zijn, geven een uniek inzicht in het materiaal dat door de bewoners op de vloer werd achtergelaten⁴⁴.

Zo treffen we in een aantal gevallen typische keukenresten aan zoals houtskool, potscherfjes, (verbrande) eierschaal en al dan niet verbrande botfragmentjes en visgraten (Figuur 24).



Figuur 24: a: verbrande eierschaal (H3K3P84, 697G, PPL); b: lichtjes verbrand botfragment (H1K2P35, 715.14, PPL); c: visgraat (H1K2P35, 723.4, PPL). Foto's AMGC.

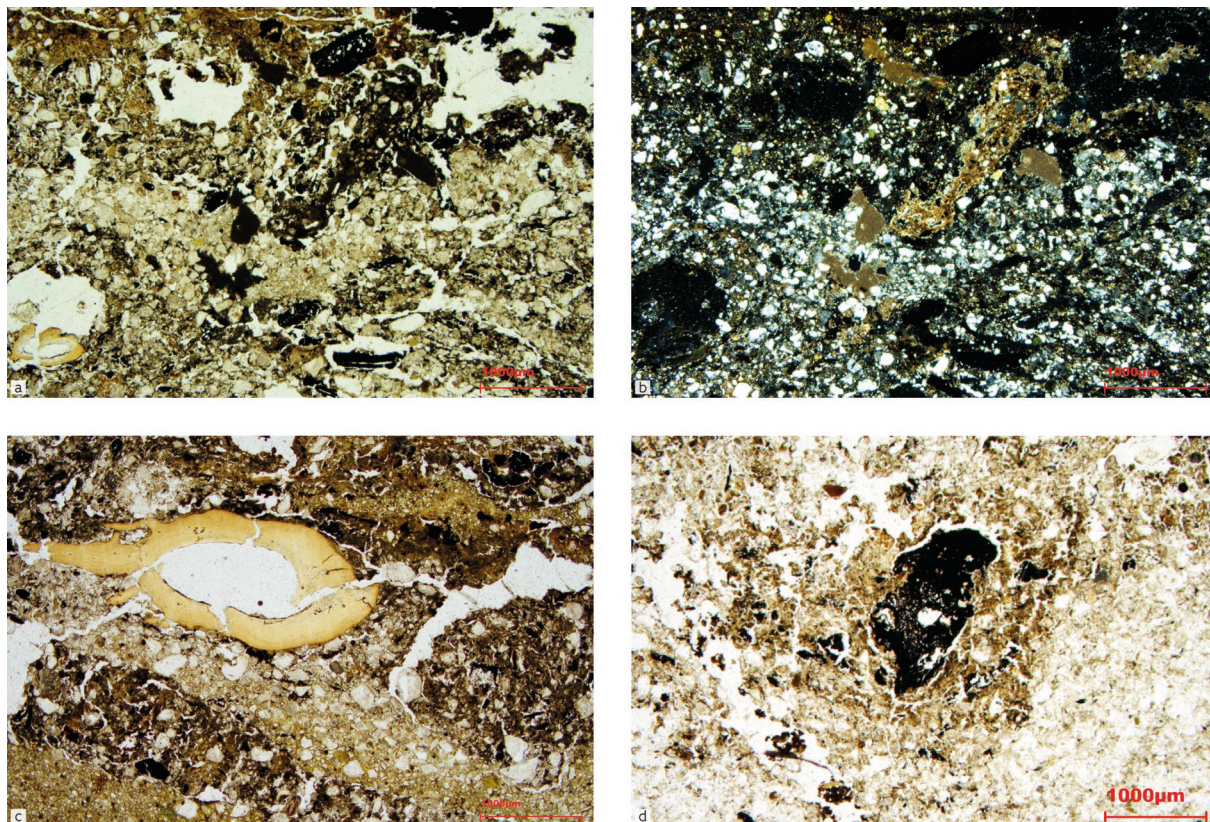
⁴³ Zie bv. Kovacs *et al.* 2020.

⁴⁴ Matthews *et al.* 1997.

Het is ook in deze laagjes dat we duidelijke sporen van betreding aantreffen⁴⁵. Aanwijzingen hiervoor zijn onder meer de aanwezigheid van kleine aggregaten die in de bodem zijn getrapt⁴⁶ (Figuur 25: a-b).

Eenzijds is er betreding op een hard droog oppervlak. Dit leidt tot het breken van de restjes die aan het oppervlak lagen⁴⁷ (Figuur 25: c).

Anderzijds merken we ook betreding op een zachter en/of vochtiger oppervlak. Hier merken we dat de resten in de vloer worden gedrukt⁴⁸ (Figuur 25: d). Samen met de veelvuldig aanwezige sporen van oxido-reductie wijst dit erop dat een deel van de vloeren (tijdelijk) vochtig was.



Figuur 25: a-b: door vertrappeling wordt een stukje plaaster in de onderliggende leem/fijn zand laag gedrukt (H3K3P84, 692F, a: PPL; b: XPL); c: in-situ gebroken botfragment wijzend op vertrappeling (H3K3P84, 697F, PPL); d: betreding op een zachter oppervlak: hier worden de resten duidelijk in de vloer gedrukt (H1K2P35, 715.3, PPL). Foto's AMGC.

Tot slot werden er ook sporen van *in-situ* verhitting van de vloer aangetroffen, en dus de directe nabijheid van een haard (Figuur 26). Zo merken we een donkerder worden van de aangetroffen glauconietkorrels. Dit kan te wijten zijn aan de verwerking van het glauconiet, maar in de huidige context, en in combinatie met de aanwezige verkoolde resten is het waarschijnlijker dat dit verband houdt met de verhitting van het bodemoppervlak. Experimenteel onderzoek heeft immers aangetoond dat een dergelijke verkleuring kan optreden bij verhitting van het sediment tot meer dan 400-600°C gedurende minstens twee uur⁴⁹. Voorts kleurt de fijne fractie helderrood onder OIL wat aangeeft dat deze vrij rijk is aan geoxideerd ijzer⁵⁰.

⁴⁵ Zogenaamde 'beaten floors', zie o.a. Macphail & Goldberg, 2018.

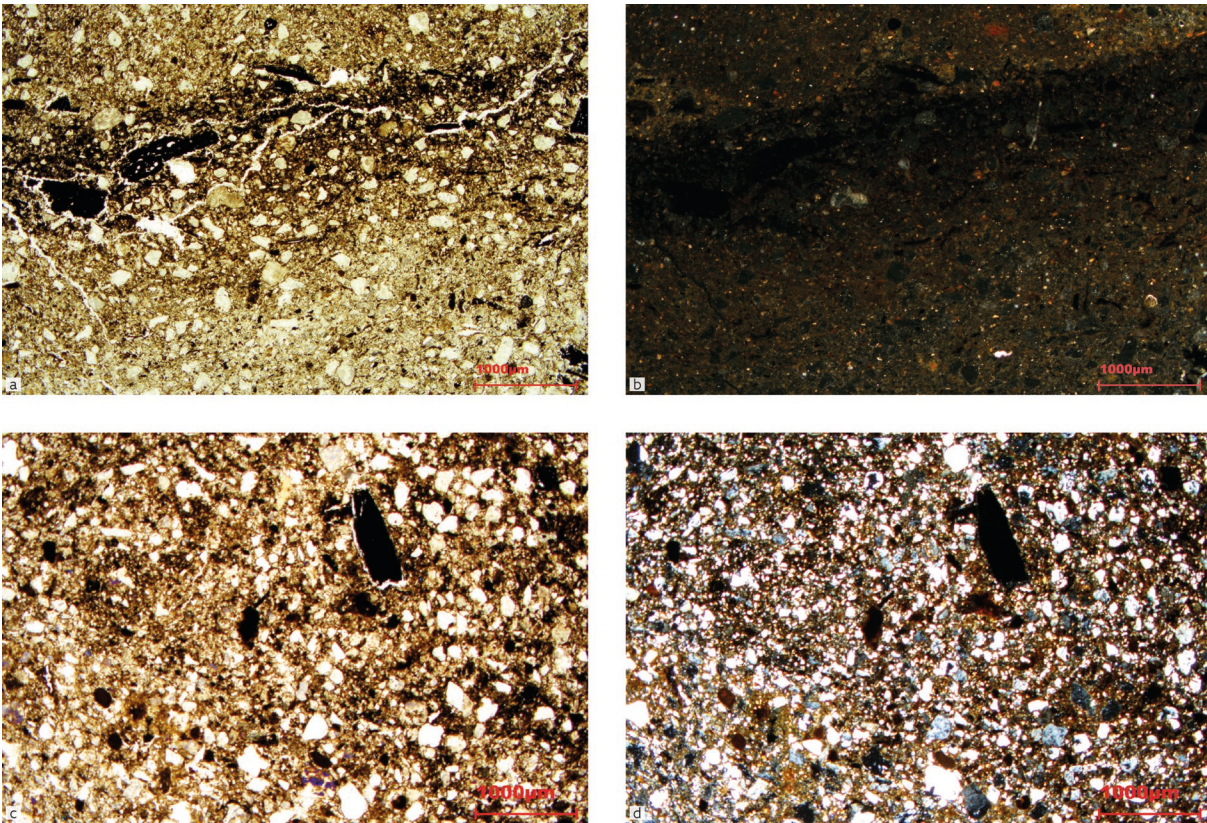
⁴⁶ Matthews *et al.* 1997.

⁴⁷ Zie Milek 2012 en verwijzingen hierin.

⁴⁸ Cammas 1994.

⁴⁹ Haaland *et al.* 2017.

⁵⁰ Devos 2013; Cremaschi *et al.* 2014; Goldberg & Macphail 2022.



Figuur 26: *in situ* verhitting van de bodem; a: het progressief roder kleuren van de bodem naar het oude oppervlak toe (H3K3P84, 699B, PPL); b: onder schuin invallend licht merken we de helderrode kleur van de ijzeroxiden (OIL); c: de glauconietmineralen zijn donkerrood tot zwart gekleurd ten gevolge van de verhitting (H1K2P35, 723.14a, PPL); d: de birefringentie van de glauconiet is eveneens aan verandering onderhevig, vergelijk met fig. 10a (XPL). Foto's AMGC.



8 CONCLUSIES EN VERDERE PERSPECTIEVEN

De micromorfologische studie van de vloeren die werden aangetroffen op het site van Ieper De Meersen toont het potentieel van deze methode om zowel de individuele vloer-, betredings- en leeflaagjes te gaan herkennen. Dit leidt tot een eerste typologie van de verschillende herkende laagjes.

Daarenboven was het mogelijk om:

- De aanleg van de vloertjes te gaan detailleren en verschillende types van vloeren (plaster, lemen en zandige vloerlaagjes) en hun aanleg te herkennen
- Informatie te winnen over het onderhoud van de vloeren
- Afvalresten van dagelijkse activiteiten te identificeren
- *In-situ* verbranding te lokaliseren

Door de concordantie tussen de archeologische registratie en beschrijving van de lagen tijdens de opgraving en de resultaten van het micromorfologisch onderzoek is het mogelijk de waarnemingen aan specifieke interpretaties te koppelen. Ontbreekt het algemeen aan goede dateringen van de individuele sequenties, een aantal goed gedateerde lagen binnen de twee onderzochte profielen, in combinatie met dateringen elders in de verschillende huisjes, maakt duidelijk dat het gros van de bewaarde vloer- en leefniveaus in de periode 1250-1325 te plaatsen zijn. Hier en daar blijkt dat de oudste fase zich waarschijnlijk reeds ergens in de loop van de eerste helft tot midden 13de eeuw bevindt. De jongste bewaarde niveaus zijn in de 14de eeuw te dateren en lijken de jongste fase van de houtbouw te vertegenwoordigen, vooraleer de huizen herbouwd werden in baksteen.

Deze eerste resultaten van het micromorfologisch onderzoek op deze uitzonderlijke vloersequentie kunnen nog verder verfijnd worden tot een meer gedetailleerd beeld door bijkomend onderzoek, met name de gedetailleerde studie van microscopische 'deformatiestructuren'⁵¹, micro-XRF⁵² en een gedetailleerde studie van de fytolieten⁵³.

⁵¹ Karkanis 2019.

⁵² Nicosia *et al.* 2022; Ademaikova *et al.* 2025.

⁵³ Devos & Vrydaghs 2023.



9 BIBLIOGRAFIE

- ANDRÉ C., STORME A., DEFORCE K. & DE GROOTE K. 2025: *Ieper - De Meersen. Deel 8. Het palynologisch onderzoek*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 368, Brussel. <https://doi.org/10.55465/DQUN3288>
- ADEMAKOVA K., BARTIK J., PETRIK J., DEVOS Y., PETR L., KOCAR P., KOCAROVA R., CHRASTEK T., FRACZEK M., KURKA M. & POUZAR M. 2025: Anthropogenic soils and sediments from historical trade hub on the bank of Morava River in Uherske Hradiste (Czech Republic). *Archives of mediaeval landscape, environment and settlement dynamics, Catena* 250 (March 2025), 108734. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2025.108734>
- ARPIN T.L., MALLOL C. & GOLDBERG P. 2002: A new method of analyzing and documenting micromorphological thin sections using flatbed scanners: applications in geoarchaeological studies, *Geoarchaeology* 17 (3), 305-313. <https://doi.org/10.1002/gea.10014>
- CAMMAS C. 1994: Approche micromorphologique de la stratigraphie de Lattes, *Lattara* 7, 181-202.
- CAMMAS C. 2018: Micromorphology of earth building materials. Toward the reconstruction of former technological processes (Protohistoric and Historic Periods), *Quaternary International* 483, 160-179. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2018.01.031>
- CANTI M. 2003: Aspects of the chemical and microscopic characteristics of plant ashes found in archaeological soils, *Catena* 54 (3), 339-361. [https://doi.org/10.1016/S0341-8162\(03\)00127-9](https://doi.org/10.1016/S0341-8162(03)00127-9)
- COOREMANS B. & DE GROOTE K. 2023: *Ieper - De Meersen. Deel 3: Het onderzoek van de botanische macroresten*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 260, Brussel. <https://doi.org/10.55465/YRNI3634>
- CRABTREE P.J., REILLY E., WOUTERS B., DEVOS Y., BELLENS T. & SCHRYVERS A. 2017: Environmental evidence from early urban Antwerp: New data from archaeology, micromorphology, macrofauna and insect remains, *Quaternary International* 460, 108-123. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2017.08.059>
- CREMASCHI M., MAGGIONI S. & NICOSIA C. 2014: Bricks, activity areas and living floors: formation processes and palaeoenvironmental context. Preliminary results from micromorphological analyses at tell Beydar. In: MILANO L. & LEBEAU M. (eds.), *Tell Beydar. Environmental and Technical Studies. Volume II*, Subartu XXXIII, Turnhout, 91-110.
- DAVIDSON D.A., CARTER S. & QUINE T. 1992: An evaluation of micromorphology as an aid to archaeological interpretation, *Geoarchaeology* 7, 55-65. <https://doi.org/10.1002/gea.3340070105>
- DEBONNE V., 2015: *Uit de klei, in verband. Bouwen met baksteen in het graafschap Vlaanderen 1200-1400*, ongepubliceerde doctoraatsverhandeling KULeuven, Leuven.
- DE GROOTE K. 2022a: Archeologisch onderzoek van het grafveld. In: DE GROOTE K. & ERVYNCK A. (red.), *Ieper - De Meersen. Deel 1. Een kerk, kerkhof en abdij in de Ieperse binnenstad. Studie van de begravingen*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 229, Brussel, 39-56. <https://doi.org/10.55465/OUCJ4659>
- DE GROOTE K. 2022b: De site 'De Meersen' te Ieper: historisch kader. In: DE GROOTE K. & ERVYNCK A. (red.), *Ieper - De Meersen. Deel 1: Een kerk, kerkhof en abdij in de Ieperse binnenstad. Studie van de begravingen*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 229, Brussel, 9-18. <https://doi.org/10.55465/OUCJ4659>
- DE GROOTE K. 2022c: Een eerste overzicht van de opgravingsresultaten: het sporenbestand. In: DE GROOTE K. & ERVYNCK A. (red.), *Ieper - De Meersen. Deel 1: Een kerk, kerkhof en abdij in de Ieperse binnenstad. Studie van de begravingen*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 229, Brussel, 29-38. <https://doi.org/10.55465/OUCJ4659>
- DE GROOTE K. 2025: *Ieper - De Meersen. Deel 6. Studie van de glasvondsten*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 352, Brussel. <https://doi.org/10.55465/PXPU6438>
- DE GROOTE K. & ERVYNCK A. (red.) 2022: *Ieper - De Meersen. Deel 1. Een kerk, kerkhof en abdij in de Ieperse binnenstad. Studie van de begravingen*, Onderzoeksrapporten agentschap Onroerend Erfgoed 229, Brussel. <https://doi.org/10.55465/OUCJ4659>



WOUTERS B., DEVOS Y., VRYDAGHS L., BALL T., DE WINTER N. & REYGEL P. 2019: An integrated micromorphological and phytolith study of urban soils and sediments from the Gallo-Roman town Atuatuca Tungrorum, Belgium, *Geoarchaeology* 34, 448-466. <https://doi.org/10.1002/gea.21722>

