BAAC Vlaanderen Rapport Nr. 2130

Eindverslag

Ham, Aubruggestraat

BAAC Vlaanderen bvba
Hendekenstraat 49
9968 BASSEVELDE
info@baac.be

Titel
Eindverslag Ham, Aubruggestraat

Auteur(s)
Ine Depaepe, Timothy Nuyts, Yves Perdaen, Piotr Pawelczak en Inger Woltinge
Met bijdragen van Mike Creutz, Carola Stern, Olivier Van Remoorter, Sonja Tomasso en Kirsten van Kappel

Erkende archeoloog
BAAC Vlaanderen bvba
OE/ERK/Archeoloog/2015/00020

BAAC-Projectnummer
2019-0808

Plaats en datum
Gent, 15 april 2022

Reeks en nummer
BAAC Vlaanderen Rapport 2130
ISSN 2033-6896

Wettelijk depot
KBR

© BAAC Vlaanderen bvba. Niets uit deze uitgave mag zonder bronvermelding worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door print-outs, kopieën, of op welke andere manier dan ook.

Inhoud

1 Beschrijvend gedeelte ... 4
1.1 Administratieve gegevens ... 4
1.2 Archeologische voorkennis ... 8
1.2.1 Samenvatting bureauonderzoek (AN ID8523) ... 8
1.2.2 Samenvatting landschappelijk bodemonderzoek (N ID11932) ... 8
1.2.3 Samenvatting archeologisch booronderzoek (N ID11932) ... 8
1.2.4 Samenvatting proefsleuvenonderzoek (N ID11932) ... 8
1.3 Onderzoeksopdracht ... 9
1.3.1 Onderzoeksdoelstelling ... 9
1.3.2 Onderzoeksvragen ... 9
1.3.3 Randvoorwaarden ... 10
1.3.4 Geplande werken en bodemingrepen ... 11
1.4 Werkwijze en strategie ... 14
1.4.1 Methode en technieken ... 14
1.4.2 Organisatie van de opgraving ... 18
1.4.3 Afwijkingen uitvoer onderzoek ... 18
1.4.4 Sampling, selectie- en inzamelstrategie vondsten en stalen ... 19
1.4.5 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding ... 19
2 Bodem en paleolandschap ... 21
2.1 Paleolandschappelijk en bodemkundig kader ... 21
2.1.1 Tertiair ... 22
2.1.2 Quartair ... 23
2.1.3 Bodem ... 23
2.2 Bodemkundige profielregistraties ... 24
2.2.1 Beschrijving bodemkundige profielregistraties ... 24
2.3 Interpretatie bodem en paleolandschap ... 26
2.3.1 Genese bodem en paleolandschap ... 26
2.3.2 Bewaringstoestand bodemopbouw ... 27
3 Bodemhorizonten, vlakhoogtes en sporen ... 28
3.1 Inleiding ... 28
3.2 Manifestatie archeologische site aan huidig oppervlak ... 28
3.3 Stratigrafie van de site ... 28
3.3.1 Vlakhoogtes ... 28
3.4 Beschrijving sporenbestand ... 29
3.5 Interpretatie sporen ... 29
3.5.1 S1001 ... 29
3.5.2 S1002 ... 32
3.5.3 Natuurlijke sporen ... 34

3.6 Opbouw archeologische site ... 34
4 Vondsten ... 36
4.1 Inleiding ... 36
4.2 Administratieve gegevens ... 36
4.3 Methode en technieken ... 36
4.4 Vuursteen ... 38
4.4.1 Assessmentmethode ... 38
4.4.2 Inventaris ... 38
4.4.3 Waarderende testvakkenfase ... 38
4.4.4 Vlakdekkende opgraving ... 39
4.4.5 Interpretatie ... 39
4.4.6 Horizontale spreiding ... 39
4.4.7 Verticale spreiding ... 46
4.4.8 Typologische interpretatie ... 47
4.4.9 Grondstofgebruik, verbrandingsgraad, sitegrootte en densiteit ... 53
4.4.10 Conservatie en behandeling ... 57
4.4.11 Potentieel op kenniswinst ... 57
4.4.12 Exploitatie kenniswinst ... 57
4.4.13 Analyse en interpretatie clusters ... 57
4.4.14 Ruimtelijke afbakening ... 57
4.4.15 Horizontale spreiding ... 60
4.4.16 Verticale spreiding ... 62
4.4.17 Typologische analyse ... 64
4.4.18 Refitonderzoek ... 69
4.4.19 Haardenonderzoek ... 70
4.4.20 Gebruikssporenonderzoek ... 74
4.5 Aardewerk ... 84
4.5.1 Assessmentmethode ... 84
4.5.2 Inventaris ... 84
4.5.3 Interpretatie ... 84
4.5.4 Conservatie en behandeling ... 85
4.5.5 Potentieel op kenniswinst ... 85
4.6 Natuursteen ... 85
4.6.1 Assessmentmethode ... 85
4.6.2 Inventaris ... 86
4.6.3 Interpretatie ... 86
4.6.4 Conservatie en behandeling ... 87
4.6.5 Potentieel op kenniswinst ... 87
4.7 Organisch materiaal ... 88
4.7.1 Assessmentmethode ... 88

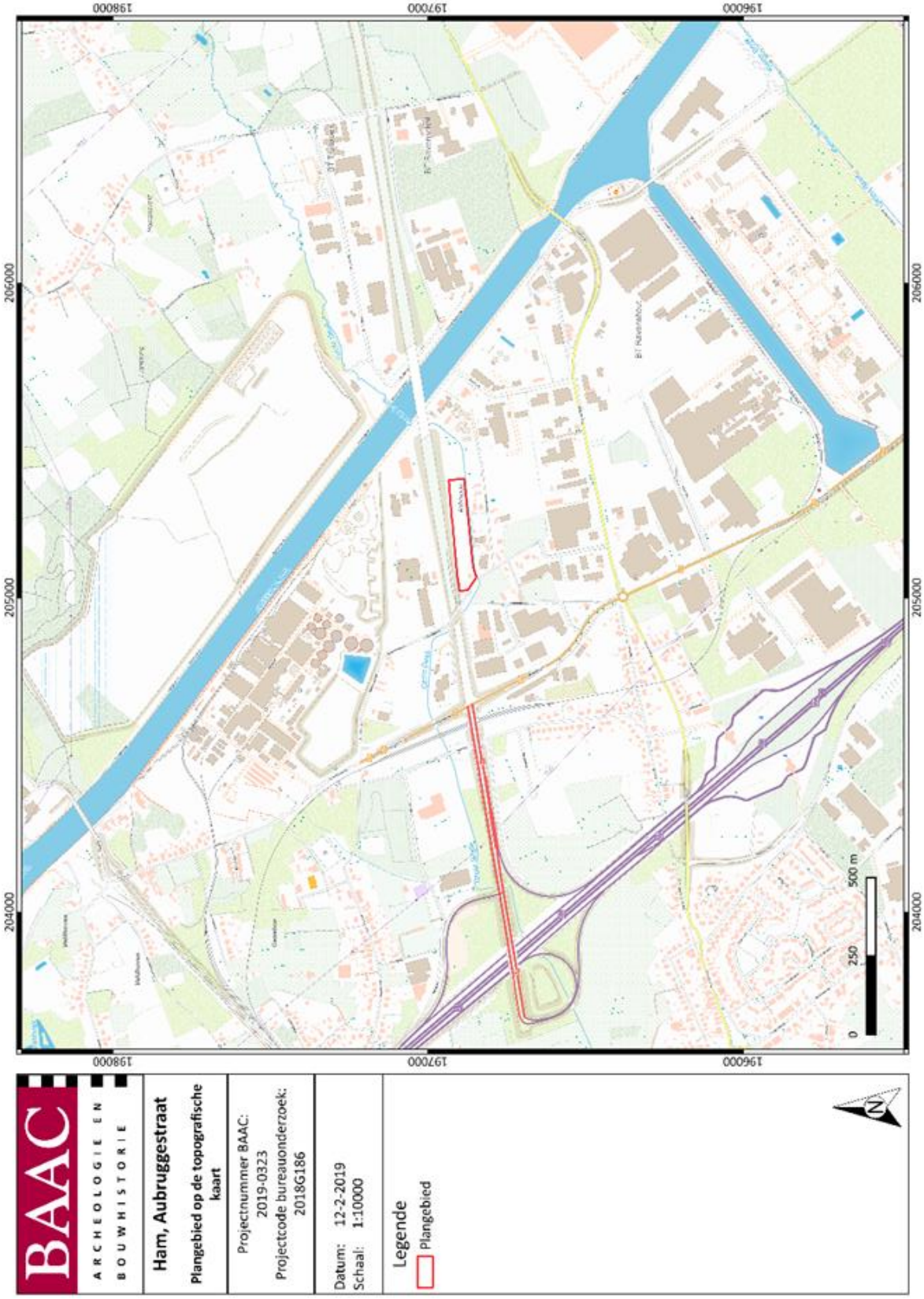
4.7.2 Inventaris ... 88
4.7.3 Interpretatie ... 88
4.7.4 Conservatie en behandeling ... 88
4.7.5 Potentieel op kenniswinst ... 88
4.7.6 Methode verdere uitwerking geselecteerde ensembles en contexten ... 88
4.7.7 Analyse en interpretatie geselecteerde ensembles en contexten ... 89
5 Micromorfologie en ^{14}C stalen ... 90
5.1 Inleiding ... 90
5.2 Bodem-micromorfologisch onderzoek ... 90
5.2.1 Inleiding ... 90
5.2.2 Vondstnummer PB2 (WP 1) ... 93
5.2.3 Vondstnummer PB3 (WP 2) ... 101
6 Synthese onderzoeksresultaten ... 107
6.1 Datering en interpretatie van de archeologische site ... 107
6.1.1 Steentijdoccupatie ... 107
6.1.2 Relatieve dateringen clusters ... 107
6.1.3 Absolute dateringen ... 108
6.1.4 Interpretatie ... 110
6.1.5 Latere occupatie (onbepaald) ... 110
6.1.6 Occupatiefase WOII ... 110
6.2 De onderzoeksresultaten in een ruimer archeologisch, historisch en cultureel kader ... 110
6.3 Confrontatie met resultaten vooronderzoek ... 113
6.4 Aanwezigheid archeologisch erfgoed na de opgraving ... 113
6.4.1 Niet opgegraven archeologisch erfgoed ... 113
6.4.2 Zones zonder archeologisch erfgoed ... 114
6.5 Onderzoeksvragen: antwoorden ... 116
7 Samenvatting ... 122
8 Lijsten ... 124
8.1 Figurenlijst ... 124
8.2 Plannenlijst ... 125
8.3 Tabellenlijst ... 126
9 Bibliografie ... 127
10 Bijlagen ... 131
10.1 Bijlage 1: weergave vlakhoogtes ... 131
10.2 Bijlage 2: weergave horizonten en sporen ... 135
10.3 Bijlage 3: overzichtsfoto's van de aangelegde vlakken ... 139

1 Beschrijvend gedeelte

1.1 Administratieve gegevens

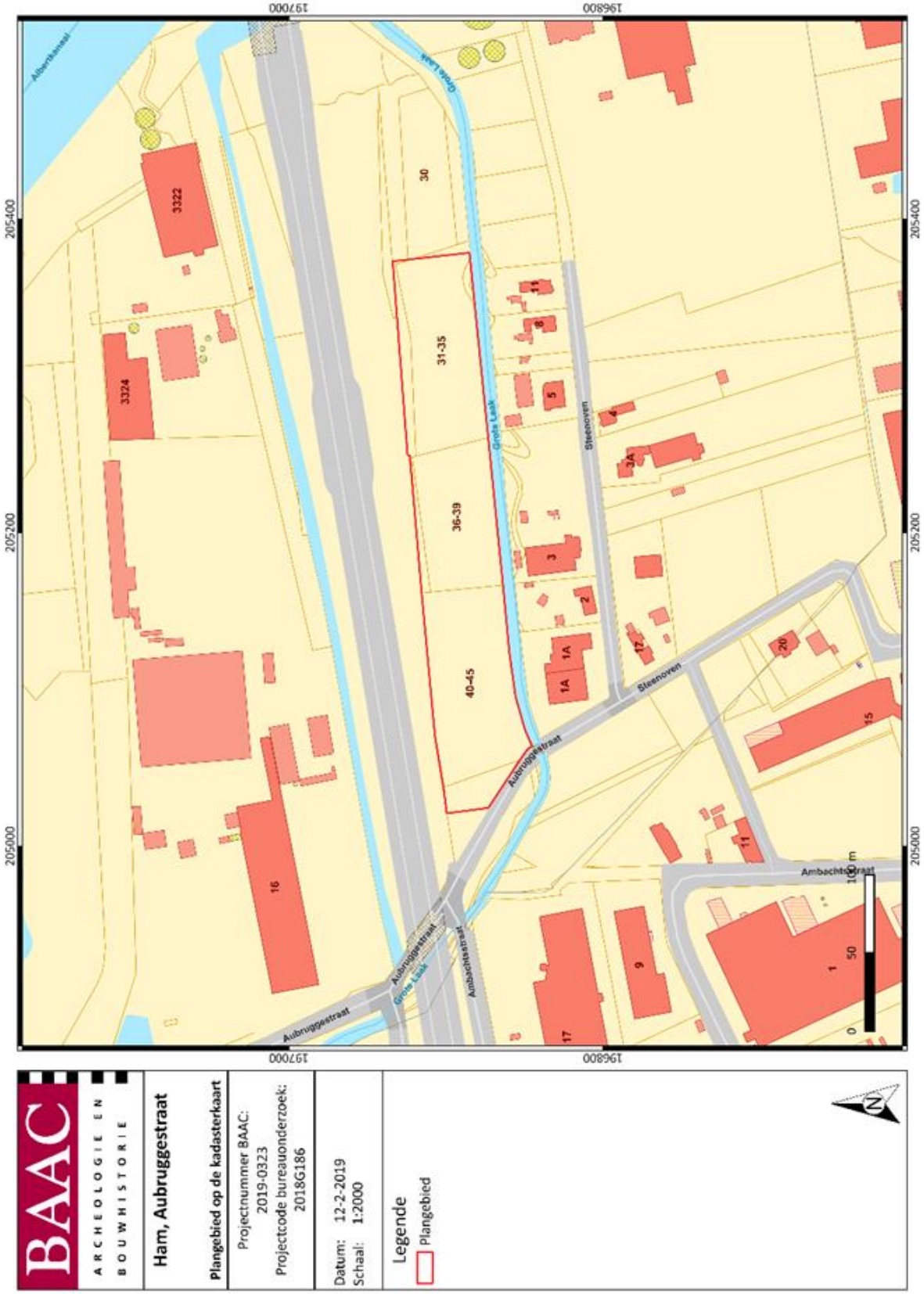
Naam site	Ham, Aubruggestraat		
Ligging	Aubruggestraat, deelgemeente Genebos, gemeente Ham, provincie Limburg		
Kadaster	Ham, Afd. 2 (Kwaadmechelen), Sectie B, Perceelnummers 513/2B, 513B, 514P, 514N, 521A, 522A, 522/2 en 524C		
Coördinaten	Noordwest:	x: 205020,93	y: 196899,56
	Noordoost:	x: 205373,18	y: 196933,94
	Zuidwest:	x: 205024,42	y: 196873,15
	Zuidoost:	x: 205378,66	y: 196885,11
Projectnummer BAAC Vlaanderen	2019-0808		
ID Archeologienota	ID8523		
ID Nota	ID11932[1]		
Opgraving – Projectcode	2019J318		
Opgraving – Erkende archeoloog	Inger Woltinge (Erkenningsnummer: 2015/00023)		
Opgraving – Betrokken actoren	Yves Perdaen (archeoloog-vuursteenspecialist) Ine Depaepe (archeoloog-vuursteenspecialist) Mathias Hermans (archeoloog) Toon Deherdt (archeoloog) Benjamin Vergauwen (archeoloog) Sarah Schellens (archeoloog) Thaïsa Van Speybroeck (archeoloog) Nandy Dolman (archeoloog)		
Opgraving – Betrokken derden	BIAX, Kirsten van Kappel, TraceoLab		
Opgraving – Uitvoertermijn	12 t.e.m. 27 november 2019		

[1] WOLTINGE et al. 2019



Figuur 1. Plangebied op topografische kaart[2]

[2] WOLTINGE et al. 2019



Figuur 2. Plangebied op kadasterkaart (GRB)[3]

[3] WOLTINGE et al. 2019

Plan 1. Plangebied op kadasterkaart (GRB)4 met projectie van de aangetroffen sporen en vondsten (digitaal; 1:250; 19.02.2020)

[4] AGIV 2021b

1.2 Archeologische voorkennis

1.2.1 Samenvatting bureauonderzoek (AN ID8523)[5]

De archeologienota werd opgesteld in het kader van de bouw van drie bureaucomplexen met bijhorende wegenis en parkeergelegenheid. Het plangebied had bij het opstellen van de archeologienota geen bebouwing en was open gebied.

Op basis van het **bureauonderzoek** kon niet met zekerheid de aan- of afwezigheid van een archeologische site worden aangetoond. Maar op basis van de landschappelijke ligging en de bodemkundige opbouw konden archeologische ensembles vanaf de steentijd verwacht worden. Verder onderzoek was dus noodzakelijk.

1.2.2 Samenvatting landschappelijk bodemonderzoek (N ID11932) [6]

In eerste instantie werd een **landschappelijk bodemonderzoek** uitgevoerd. Binnen de oostelijke helft van het plangebied zijn tijdens het bodemonderzoek relatief gaaf bewaarde podzolbodems onder een plaggendek aangetroffen, met tot gevolg een hoog potentieel op intact bewaarde archeologische waarden vanaf de steentijden. Binnen de rest van het plangebied werd een deels intacte bodemopbouw gedocumenteerd, met lokaal mogelijk enkele verstoringen ten gevolge van het ploegen en bemesten van de gronden. De kans op bewaarde archeologische sporen en/of vondsten was dan ook vrij groot.

1.2.3 Samenvatting archeologisch booronderzoek (N ID11932) [7]

Vanwege het hoge steentijdpotentieel volgde een **verkennend archeologisch booronderzoek**, waarbij boringen werden geplaatst in de oostelijke helft van het plangebied; zone waar de podzolbodem zeer goed bewaard was. Gezien in een vijfde van de boringen steentijdartefacten werden aangetroffen, werd in drie zones – met de beste bodembewaring – een **waarderend archeologisch booronderzoek** uitgevoerd met als doel de begrenzing van eventueel aanwezige clusters vast te stellen. Hierbij werd wederom in een vijfde van de uitgevoerde boringen steentijdmateriaal gevonden waarna werd besloten een zone te vrijwaren voor een verder onderzoek naar de steentijdwaarden.

1.2.4 Samenvatting proefsleuvenonderzoek (N ID11932) [8]

In het overige terrein was de bodem minder goed bewaard, maar bestond nog altijd de kans op het aantreffen van (deels) intacte sporenarcheologie. Tijdens het **proefsleuvenonderzoek** werd echter aangetoond dat de bodem grotendeels afgetopt was en dat geen archeologisch relevante sporen (meer) aanwezig waren.

[5] VROMANS & BLOMME 2018
[6] WOLTINGE et al. 2019
[7] WOLTINGE et al. 2019
[8] WOLTINGE et al. 2019

1.3 Onderzoeksopdracht

1.3.1 Onderzoeksdoelstelling

De opgraving van de steentijdvindplaats(en) had tot doel meer inzicht te geven in de vroegste occupatie van het terrein, evenals het mogelijke gebruik er van, de aard en omvang van de ter plaatse door de prehistorische mens ontplooide activiteiten.

Voor het verder onderzoek aan de steentijdvindplaats(en) werd een aantal onderzoeksvragen opgesteld. De kans is aanwezig dat op basis van het onderzoek aan de vindplaats(en) niet alle vragen kunnen worden beantwoord. Gezien de onzekerheid over de dateringen en of het hier een eenmalig, kortstondig gebruik van de locatie betreft of eerder een palimpsestsituatie, worden wel vragen over verschillende gebruiksfasen opgenomen. Indien er slechts één enkele gebruiksfase blijkt te zijn, hoeven deze vragen niet beantwoord te worden in de verslaglegging van de opgraving.

1.3.2 Onderzoeksvragen

Welke aspecten verdienen bijzondere aandacht, zowel vanuit methodologie als aanpak voor het vervolgonderzoek?

Gezien de datering van het materiaal op basis van de vondsten uit het archeologisch booronderzoek niet scherp gesteld kan worden, verdient een duidelijk dateringsprogramma en/of doorgedreven typologisch onderzoek van het vondstassemblage de aandacht.

Verder is het van groot belang aandacht te besteden aan de bodembewaring ter plaatse van de vuursteenvindplaats(en) en deze te vergelijken met de bodembeschrijvingen uit het vooronderzoek. Op die manier kunnen de verwachtingsmodellen voor steentijdonderzoek op basis van booronderzoeken (landschappelijk en archeologisch) wellicht fijner gesteld worden.

Welke vraagstellingen zijn voor vervolgonderzoek relevant?

Landschappelijk kader

- Hoe was de oorspronkelijke (natuurlijke) bodemopbouw?
- Hoe zag het a-biotische landschap (geomorfologie en bodem) er ten tijde van de verschillende bewonings-en gebruiksfasen uit?
- Wat is de aard, diepteligging, kwaliteit en ruimtelijke omvang (horizontaal en verticaal) van de archeologische site?
- Wat zijn de verschillende landschappelijke elementen in het onderzoeksgebied? Hebben deze invloed gehad op de locatiekeuze van de verschillende elementen van de vindplaats?
- In welke mate is de bewaringstoestand van de vindplaats aangetast en welke processen zijn hiervoor verantwoordelijk?
- Zijn er verschillen in bewaringstoestand tussen of binnen de onderscheiden landschappelijke/topografische eenheden en waaruit bestaan deze verschillen?
- Wat is de landschappelijke ontwikkeling van het plangebied en welke paleolandschappelijke processen zijn van invloed geweest op de menselijke activiteiten voor, tijdens en na de verschillende vastgestelde fasen van gebruik?

- Welke veranderingen traden in de loop van de tijd op in de vegetatie, de vegetatiestructuur en de openheid van het landschap en wat was de rol van de mens hierbij?

- Hoe past de vindplaats binnen het regionale landschap uit deze specifieke periode? Zijn deze vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit eenzelfde periode of wijzen de resultaten op een specifieke functie of specifieke omstandigheden binnen de nederzetting?

- Hoe passen de mogelijke vindplaatsen binnen het regionale landschap uit die specifieke periode? Zijn deze vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit eenzelfde periode en welke verschillen bestaan er?

Archeologische vindplaats

- Wat is de omvang en de begrenzing van de vindplaats?

- Wat is de aard van de vindplaats?

- Wat is de datering van de vindplaats en is er sprake van een fasering?

- Zijn prehistorische sporen aanwezig? Om wat voor sporen gaat het, wat zijn hun kenmerken en in welke mate dragen deze kenmerken bij tot een betere herkenning van prehistorische sporen bij toekomstig archeologisch onderzoek? Zijn hieraan methodologische conclusies te koppelen? Wat is de datering van deze sporen? Is er een relatie met het aanwezige vondstmateriaal en/of de vondstconcentraties?

Materiële cultuur

- Wat is de aard, ouderdom en conserveringstoestand van het aangetroffen vondstmateriaal? Zijn er op basis van het vondstenmateriaal aanwijzingen voor invloeden en/of contacten over lange afstand?

- Is het mogelijk in de vondstspreiding concentraties af te bakenen? Op basis van welke criteria is deze ruimtelijke afbakening gebeurd? Wat zijn de verschillen en overeenkomsten tussen de verschillende afgebakende vondstconcentraties en in hoeverre weerspiegelen deze chronologische en/of functionele aspecten?

- Zijn zgn. *low-density scatters* of *off-site* zones aanwezig? Wat zijn de kenmerken van deze fenomenen en hoe verhouden ze zich tot de meer vondstrijke zones?

- Lenen de vondstconcentraties zich voor een inter- en intra-site analyse en welke inzichten leveren deze op met betrekking tot de nederzettingsorganisatie, zowel op regionaal als supra-regionaal vlak?

- Is het mogelijk om de bestaande typochronologieën te verbeteren?

- Kunnen uitspraken gedaan worden over de voedselvoorziening? Is een evolutie doorheen de verschillende occupatiefasen vast te stellen?

1.3.3 Randvoorwaarden

N.v.t.

1.3.4 Geplande werken en bodemingrepen

Algemeen

De opdrachtgever plant op het terrein de opbouw van drie bureaucomplexen met bijhorende wegenis en parkeergelegenheden. Hierbij worden eventueel in het plangebied aanwezige archeologische waarden onherroepelijk vernietigd. De aard en omvang van de ingrepen worden hieronder beschreven.

Een deel van de wegenis is al gedeeltelijk vergund, maar werd nog niet aangelegd. Deze weg zal gelegen zijn in het noorden van het plangebied en zal het doorkruisen van oost naar west. Het is een weg waar maar éénrichtingsverkeer zal toegelaten worden. Ten noorden komt een groenzone te liggen met vier wadi's ertussen. Ten zuiden van de weg komen drie nieuwbouwen te liggen. Deze zullen bedoeld zijn voor bedrijven. In totaal kunnen er 16 bedrijven in ondergebracht worden. Blok A en C hebben een oppervlakte van 2160 m², blok B 1890 m². Alle funderingen worden voorzien tot op vaste grond en vorstvrije diepte van min. 80 cm onder het nieuwe maaiveld. De buitenmuren zullen steunen op sleuffunderingen, terwijl de binnenmuren of kolommen eerder zullen steunen op poerfunderingen. Voor elk blok is er parkeergelegenheid gecreëerd. De parkeergelegenheden hebben respectievelijk van west naar oost een oppervlakte van 375 m², 688 m², 688 m² en 415 m². De graafdiepte onder de weg en parkeergelegenheden zal tot maximaal 50cm onder huidig maaiveld komen. De nieuwe wadi's, elk met een oppervlakte van 120 m², zullen 150 cm onder maaiveld reiken. In totaal worden er acht putten met leidingen aangelegd. Deze zullen lopen onder de reeds vergunde weg. Deze zullen gemiddeld 1,70 m onder huidig maaiveld reiken. Daarnaast zullen 16 regenwaterputten van 10000 l aangelegd worden onder de parking, voor elk bedrijf is er één waterput voorzien. Alles wat niet verhard of bebouwd zal zijn, zal groenzone worden. Tussen de gebouwen in en ten zuiden van de wegenis, zullen er kleine beplantingen komen. Bomen zullen geplant worden in het noorden van het terrein. De putten voor de nieuwe bomen zullen ongeveer een diepte hebben van 1 m.

Plan 2. Plangebied met weergave van toekomstige inplanting[9] op GRB[10] (digitaal; 1:1100; 03.02.2020)

Impactanalyse

De afgebakende zone waarop de aanwezigheid van één of meerdere steentijdvindplaatsen tijdens het archeologisch booronderzoek werd vastgesteld, werd gevrijwaard van het proefsleuvenonderzoek. Binnen deze zone wordt behoud *in situ* voor het overgrote deel van de beide zones met geattesteerde steentijdvindplaatsen voorzien. Enkel in de zones waar behoud *in situ* ook na aanpassing van de bouwplannen onmogelijk bleek, diende behoud *ex situ* plaats te vinden. Het gaat om een zone waar verharding wordt voorzien en locaties waar de hoofdfunderingen van twee van de drie geplande bouwblokken komen te liggen. In de zones waar de geattesteerde vindplaatsen en de bedreiging door ingrepen elkaar overlappen, diende verder onderzoek in de vorm van een opgraving plaats te vinden. In totaal bedraagt de zone 'behoud *in situ*' ongeveer 2000 m² (Plan 3). Meer toelichting over de strategie voor deze zone is te vinden in de Nota ID11932 onder het hoofdstuk 2.3 Strategie tot behoud in situ[11].

[9] Plan aangebracht door initiatiefnemer.
[10] AGIV 2021b
[11] WOLTINGE et al. 2019

Plan 3. Zones met behoud in situ, met geplande verstoringen en de resultaten van de archeologische boringen (op de kadasterkaart[12]) (digitaal; 1:450; 19.02.2020)

[12] AGIV 2021b

1.4 Werkwijze en strategie

1.4.1 Methode en technieken

Algemene bepalingen

De opgraving van de steentijdvindplaats(en) valt in twee direct aansluitende delen uiteen. Omdat, ondanks de in het booronderzoek geattesteerde gaafheid van het bodemprofiel, niet kan worden vastgesteld in hoeverre de steentijdvindplaats(en) zijn aangetast door het gebruik van het terrein in latere perioden, wordt in eerste instantie een waarderend testvakkenonderzoek uitgevoerd. Onmiddellijk aansluitend wordt op basis van de resultaten overgegaan tot een opgraving van de geselecteerde zones.

Het waarderend testvakkenonderzoek start met het afgraven van de afdekkende sedimenten (Ap/Ap2) onder archeologische begeleiding tot op het contact met de bodem. Het vlak wordt manueel opgeschaafd en gedocumenteerd (vlakfoto's, inkrassen en inmeten van de sporen (zowel natuurlijke als antropogene sporen) en bodemhorizonten, inmeten topografie). De bij het opschaven aangetroffen vondsten worden digitaal en driedimensionaal ingemeten (x, y, z) met behulp van een GPS.

Vervolgens wordt overgegaan tot de aanleg van een meetsysteem van vakken van 5 op 5 meter, die op hun beurt zijn onderverdeeld in eenheden van 0,5 m bij 0,5 m die dienen te worden opgegraven in niveaus van 10 cm. Per vak van 5 m bij 5 m worden in deze waarderende testvakkenfase gemiddeld 12,5 eenheden opgegraven en dit in een verspringend grid van 2,5 m op 2,5 m (wat neer komt op één testvak om de anderhalve meter). De testvakken die ter hoogte van eventueel aanwezige antropogene sporen liggen worden uiteraard niet gegraven. Het sediment uit de testvakken wordt in gelabelde plastic kratten verzameld en naar de zeefinstallatie gebracht om nat te worden gespoeld over nylon mazen van 2 mm. Na het gecontroleerd drogen bij kamertemperatuur wordt het zeefresidu gescreend op archeologische indicatoren (vuursteen, verkoolde hazelnootdoppen, gecalcineerd bot, handgevormd aardewerk,…) en gewaardeerd door een vuursteenspecialist.

Vaak wordt het waarderend testvakkenonderzoek beperkt tot het uithalen van slechts één niveau (10 cm), zo ook voor de vindplaats(en) aan de Aubruggestraat te Ham. De praktijk leert dat de verticale spreiding van prehistorische vondsten in (podzol)bodems aanzienlijk kan zijn en gekenmerkt wordt door een Gausscurve. Daarbij bezit de bovenste 10 cm van de bodem vaak minder vondsten dan het niveau eronder, waarna het vondstenaantal wederom vrij snel daalt. Sterk vereenvoudigd geeft dit vaak volgend patroon: ca. 20 % (0-10 cm), ca. 30 % (10-20 cm), ca. 20 % (20-30 cm), ca. 10 % (30-40 cm), ca. 5 % (40-50 cm),… Dit geldt niet alleen voor de lithische vondsten maar ook in belangrijke mate voor het gecalcineerd bot en de verkoolde hazelnootdoppen. Met deze kennis wordt rekening gehouden bij de selectiekeuze voor de vlakdekkende opgraving.

Specifieke methode

Binnen het plangebied aan de Aubruggestraat te Ham werd een zone geselecteerd waar binnen zich behoudenswaardige steentijdresten bevinden. Een groot deel van deze waarden kan *in situ* behouden worden door de manier van bouwen en funderen van de geplande nieuwbouw. Enkel de funderingssleuven dienen derhalve middels een opgraving te worden onderzocht.

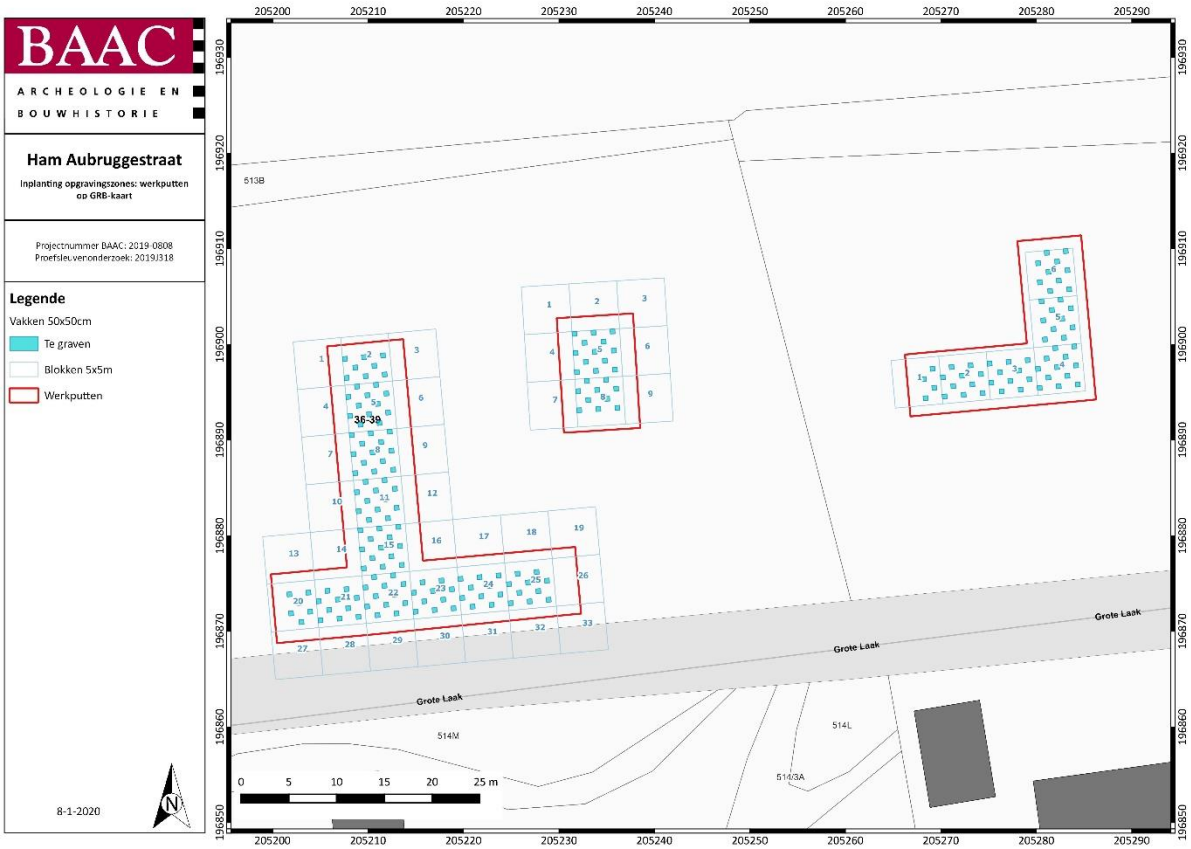
Er wordt binnen elke zone gestart met de aanleg van een meetsysteem van blokken van 5 op 5 meter die op hun beurt zijn onderverdeeld in eenheden van 0,5 m bij 0,5 m die dienen te worden opgegraven in niveaus van 10 cm. In dit grid krijgt iedere (zeef)eenheid (vak) een unieke cijfercode, een vondstnummer:

- Werkputnummer (1 cijfer)
- Bloknummer (3 cijfers)
- Vaknummer (3 cijfers)
- Vlaknummer (2 cijfers)

Per blok van 5 m bij 5 m worden in de waarderende testvakkenfase gemiddeld 12,5 (zeef)eenheden opgegraven en dit in een verspringend grid van 2,5m op 2,5m (wat neer komt op één testvak om de anderhalve meter). Voor Ham-*Aubruggestraat* komt dat neer op 195 vakjes.

Figuur 3. Het uitzetten van de testvakjes om de anderhalve meter

De testvakken die ter hoogte van eventueel aanwezige antropogene sporen liggen worden uiteraard niet gegraven. Het sediment uit de testvakken wordt in gelabelde plastic kratten verzameld, naar de zeefinstallatie gebracht en nat gespoeld over nylon mazen van 2 mm. Na het gecontroleerd drogen bij kamertemperatuur wordt het zeefresidu gescreend op archeologische indicatoren (vuursteen, verkoolde hazelnootdoppen, gecalcineerd bot, handgevormd aardewerk,…) en gewaardeerd door een vuursteenspecialist.



Plan 4. Inplanting van de werkputten, blokken en vakken op de kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 08.01.2020)

Op basis van de inhoud van de residuen van de testvakken wordt beslist waar de definitieve opgraving wordt uitgevoerd. De selectie kan gemaakt worden op aantallen vuursteen, maar ook op aard van het materiaal of eventuele aanwezigheid van andere materialen. De veldwerkleider neemt de beslissing over welke zones en/of cluster(s) worden opgegraven en motiveert deze in het archeologierapport en eindverslag.

Om het onderzoek niet buiten proportioneel kostelijk te maken, wordt er voor gekozen een maximum aantal vakken voorafgaand aan de opgraving vast te leggen. Gebaseerd op de ervaringen van BAAC Vlaanderen met andere steentijdopgravingen (Beveren-*LPWW*, Walem-Tisselt, Soest-*Staringlaan*, Lommel-*Vlasstraat*) wordt het aantal vakjes hier gelegd op 2000. Dat wil zeggen dat bij een gemiddelde verticale spreiding van 30 cm (drie niveaus van 10 cm) ongeveer een derde van de afgebakende zone integraal kan worden opgegraven. Indien op basis van het waarderend testvakkenonderzoek blijkt dat in de selectiezones één of meerdere vuursteenclusters met een al dan niet dense vondstspreiding aanwezig zijn, zullen keuzes gemaakt worden welke clusters wel en welke niet worden opgegraven. Die keuzes zullen gebaseerd zijn op de gaafheid van de clusters, de homogeniteit er van, en op het zo goed mogelijk kunnen beantwoorden van de onderzoeksvragen aan de hand van de geselecteerde clusters.

In het algemeen wordt gebruik gemaakt van de ongeschreven wet dat een vakje met minder dan vijf stuks vuursteen (ongeacht grootte van de stukken) geldt als ‘archeologisch steriel’. Indien een vakje minder dan vijf stuks bevat, wordt daar dan ook niet dieper en/of verder uitgegraven.

Omdat het aantal vakken beperkt is en de keuzes aangaande verticaal en/of horizontaal uitbreiden afhankelijk zijn van de resultaten is het van belang dat de inhoud van de zeefresiduen kort aansluitend op het zeven ervan worden gescreend. Gezien de beperkte doorlooptijd van de steentijdopgraving is

het niet haalbaar de residuen eerst volledig te laten drogen en splitsen vooraleer een beslissing in het veld kan worden genomen. Er wordt dan ook gekozen voor het 'nat scannen van materiaal' door een specialist in het veld (Figuur 4). Uit ervaring met een vergelijkbare aanpak in Beveren-*LPWW* hielden we rekening met een verschil (onderschatting) van ongeveer 30 % ten opzichte van de definitieve resultaten. De lokalisatie van clusters of densere verspreidingen op basis van een natte scan wijkt daarentegen nauwelijks af.

Figuur 4. Resultaat van de natte scan van een residu in het veld

Na de selectie en opgraving van de vlakdekkende zones wordt ieder vlak manueel opgeschaafd en gedocumenteerd: i.e. vlakfoto's, inkrassen en inmeten van de sporen (zowel natuurlijke als antropogene sporen) en bodemhorizonten, inmeten topografie (Figuur 5). De bij het opschaven aangetroffen vondsten worden digitaal en driedimensionaal ingemeten (x, y, z) met behulp van een GPS.

Figuur 5. Documentatie van het vlak tijdens de opgraving van de geselecteerde vlakdekkende zones

Voor het onderzoek van de eventueel aanwezige antropogene sporen wordt gewacht tot na het waarderend testvakkenonderzoek. Bij de sporen die binnen de geselecteerde zone vallen, wordt het couperen en afwerken beperkt tot de vulling van het spoor. Er wordt hierbij de grootste zorg besteed aan het gescheiden houden van het sediment uit de sporen en de zeefeenheden, deze worden apart behandeld.

1.4.2 Organisatie van de opgraving

Het onderzoek werd uitgevoerd tussen 12 en 27 november 2019 onder leiding van erkende archeoloog Inger Woltinge. Zij werd hierbij bijgestaan door vuursteenspecialisten Ine Depaepe en Yves Perdaen, en archeologen Mathias Hermans, Toon Deherdt, Benjamin Vergauwen, Sarah Schellens, Thaïsa Van Speybroeck en Nandy Dolman.

Er werden drie werkputten aangelegd, goed voor een totale oppervlakte van ca. 708 m². Hierbij was werkput 1 (WP 1) de grootste: de T-vormige put bedroeg ca. 413 m². Werkput 2 (WP 2) had een oppervlakte van 96 m² en had een rechthoekige vorm. De laatste werkput (WP3) nam een L-vormige omtrek aan en besloeg een oppervlakte van ca. 199 m².

Het opgravingsvlak werd aangelegd met behulp van een kraan op rupsbanden van 21 ton met een gladde graafbak van 1.80 m. Van alle opgravingsvlakken werden overzichtsfoto's gemaakt. De werkputten en sporen werden ingetekend door middel van een GPS van het type Geomax Zenith 25 PRO en gedocumenteerd aan de hand van beschrijvingen. Opgravingsvlakken werden gedetecteerd met een metaaldetector van het type Tesoro silver max. Indien een spoor zich tegen de putwand bevond, werd het werkputprofiel opgeschoond om de relatie tussen het spoor en de bodemhorizonten te registreren. Sporen-, foto- en vondstenlijsten werden digitaal geregistreerd in het veld. Gebruik makend van een GIS omgeving werden de verzamelde data verwerkt tot een gedetailleerd en overzichtelijk grondplan.

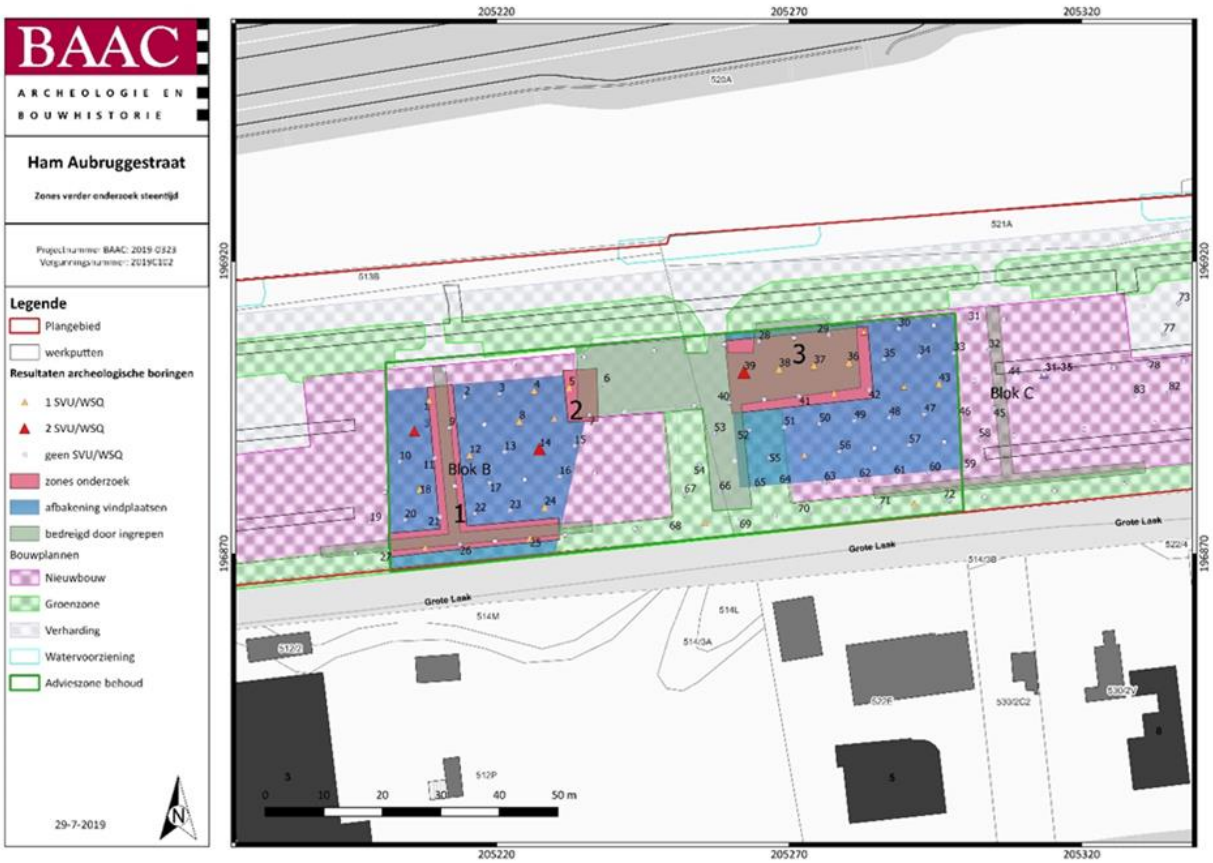
1.4.3 Afwijkingen uitvoer onderzoek

Afwijkingen t.a.v. de CGP

Het onderzoek werd volledig conform de Code van Goede Praktijk uitgevoerd.

Afwijkingen t.a.v. de specifieke methodologie

Er zijn slechts drie afwijkingen ten opzichte van de nota ID11932. WP 3 werd voor de aanvang van het veldwerk aangepast aan de gewijzigde bouwwijze waardoor een groter deel behouden kon worden *in situ* (zie voor de oorspronkelijke inplanting het PvM). En zoals eerder aangehaald zijn de werkputten groter aangelegd dan voorzien in het uiteindelijke plan.



Figuur 6. Oorspronkelijke afbakening van de opgravingszones in het PvM (ID11932)[13]

De laatste afwijking die dient vermeld te worden is het gecombineerd gebruik van een RTS- en GPS-toestel. Voor de uitzetting van de blokken en vakken en het inmeten van de hoogtes en sporen is zowel een GPS als en RTS ingezet.

1.4.4 Sampling, selectie- en inzamelstrategie vondsten en stalen

Selectiestrategie vondsten

Er werd geen selectie van de vondsten op het terrein doorgevoerd. Alle vondsten werden ingezameld, met uitzondering van deze aangetroffen in de bouwvoor.

Samplingstrategie stalen

Elk relevant spoor werd bemonsterd, zodoende de wetenschappelijke onderzoeksvraagstellingen te kunnen beantwoorden.

1.4.5 Inbreng specialisten en externe wetenschappelijke begeleiding

Actoren en specialisten

Er werd binnen BAAC Vlaanderen beroep gedaan op Ine Depaepe, Yves Perdaen (vuursteenspecialisten), Olivier Van Remoorter (middeleeuws aardewerk) en Carola Stern (natuursteen).

[13] WOLTINGE et al. 2019

Betrokken derden

Voor het micromorfologisch onderzoek werd een beroep gedaan op Kirsten van Kappel, ArcheoPro.

De absolute dateringen aan verkoolde hazelnootresten werd uitgevoerd door Mathieu Boudin, KIK IRPA.

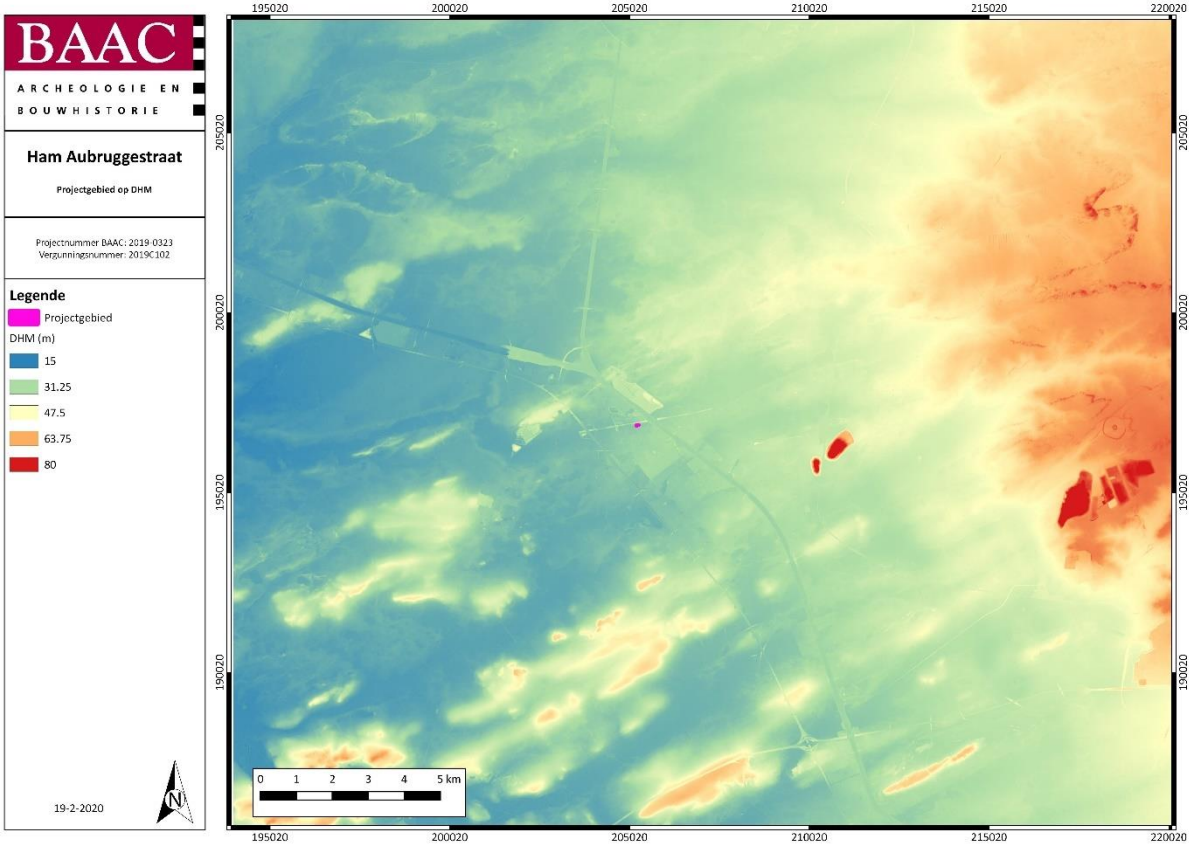
Voor het gebruikssporenonderzoek op de vuurstenen artefacten werd een beroep gedaan op Sonja Tomasso, TraceoLab.

2 Bodem en paleolandschap

2.1 Paleolandschappelijk en bodemkundig kader

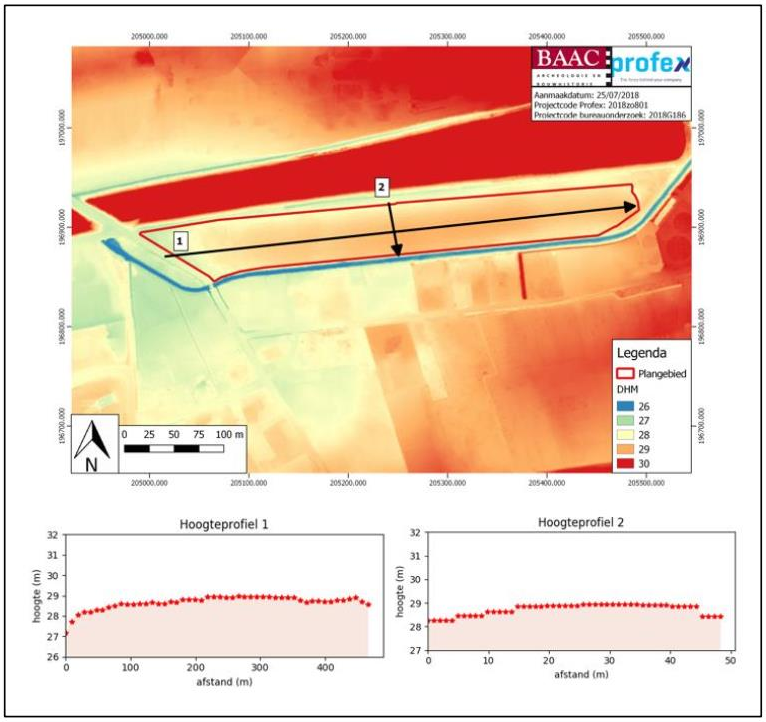
Een uitgebreid verslag is terug te vinden in de Archeologienota *Ham, Aubruggestraat: Verslag van Resultaten 1.3.1. Landschappelijk kader*.

De omgeving rond het projectgebied bevindt zich volgens het Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (DHM) tussen 27 en 29 m + TAW. Het ligt aan het begin van een oostgerichte helling. In geomorfologisch opzicht bevindt het plangebied zich in het Scheldebekken zonder getijden, meer bepaald de Vallei van de Grote Nete (Plan 5).



Plan 5. Projectgebied op Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen[14] (digitaal; 1:80.000; 19.02.2020)

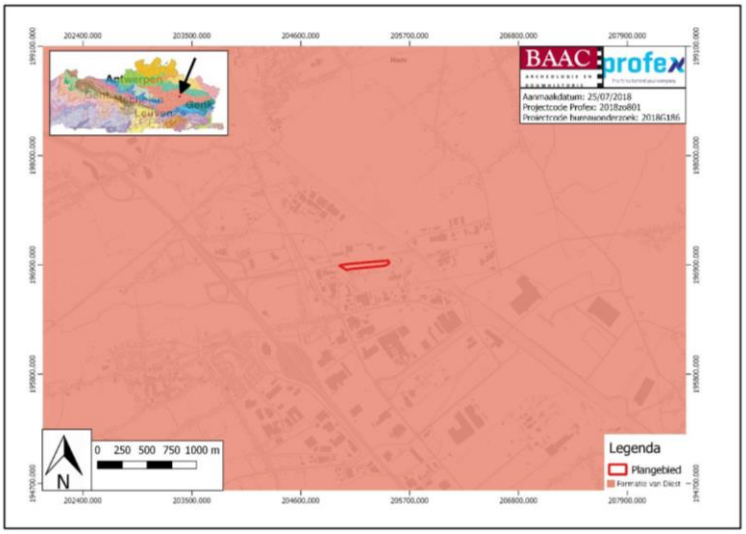
[14] AGIV 2021a



Figuur 7. Hoogteverloop op het terrein[15]

2.1.1 Tertiair

De omgeving van het plangebied wordt gekenmerkt door afzettingen van de Formatie van Diest. Dit bestaat uit groen tot bruin zand, heterogeen met meerdere grindlagen en (ijzer)zandsteenbanken. Er zijn kleirijke horizonten met een schuine gelaagdheid, die glauconietrijk en micarijke zijn.

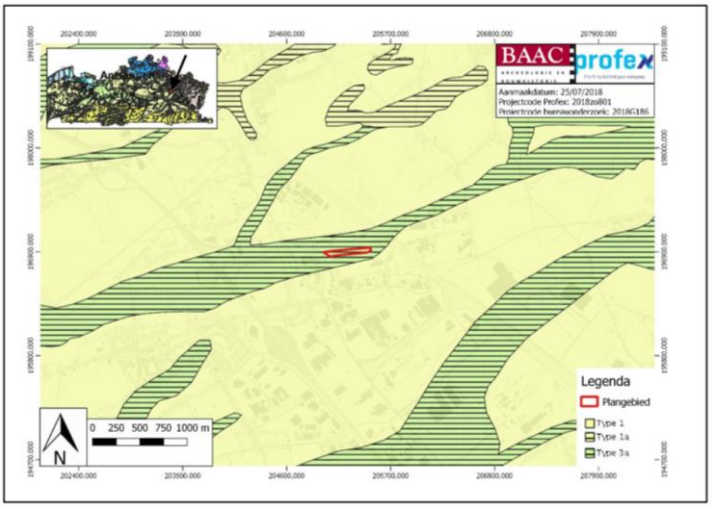


Figuur 8. Plangebied op Tertiairgeologische kaart[16]

[15] VROMANS 2018
[16] VROMANS 2018

2.1.2 Quartair

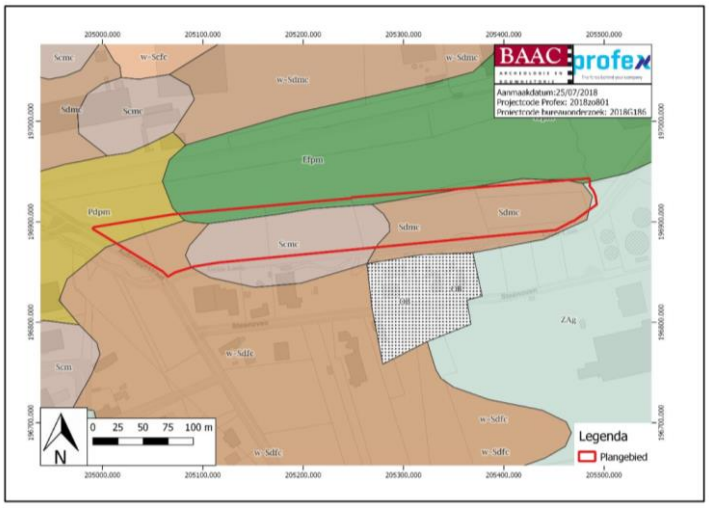
Op de Quartairgeologische kaart is het plangebied gekarteerd als type 3a. De oudste laag bestaat uit fluviatiele afzettingen van het Weichseliaan (laat-pleistoceen; **F***LPw*). Daarboven komen (mogelijk) hellingsafzettingen van het quartair (**H***Q*) en/of eolische afzettingen (zand tot silt) van het Weichseliaan, mogelijk vroeg-Holoceen (**F***H*). De jongste laag zijn fluviatiele afzettingen (organochemisch en perimarien incluis), afzettingen van het Holoceen en mogelijk Tardiglaciaal. Er is ijzeroer aanwezig in deze strata.



Figuur 9. Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:200.000[17]

2.1.3 Bodem

Op de bodemkaart van Vlaanderen is de bodem in het plangebied gekarteerd als Scmc, Sdmc, w-Sdfc, en in kleinere mate ook Efpm en Pdpm. Volgens de bodemerosiekaart is de erosiegraad binnen het plangebied zeer laag.



Figuur 10. Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen[18]

[17] VROMANS 2018
[18] VROMANS 2018

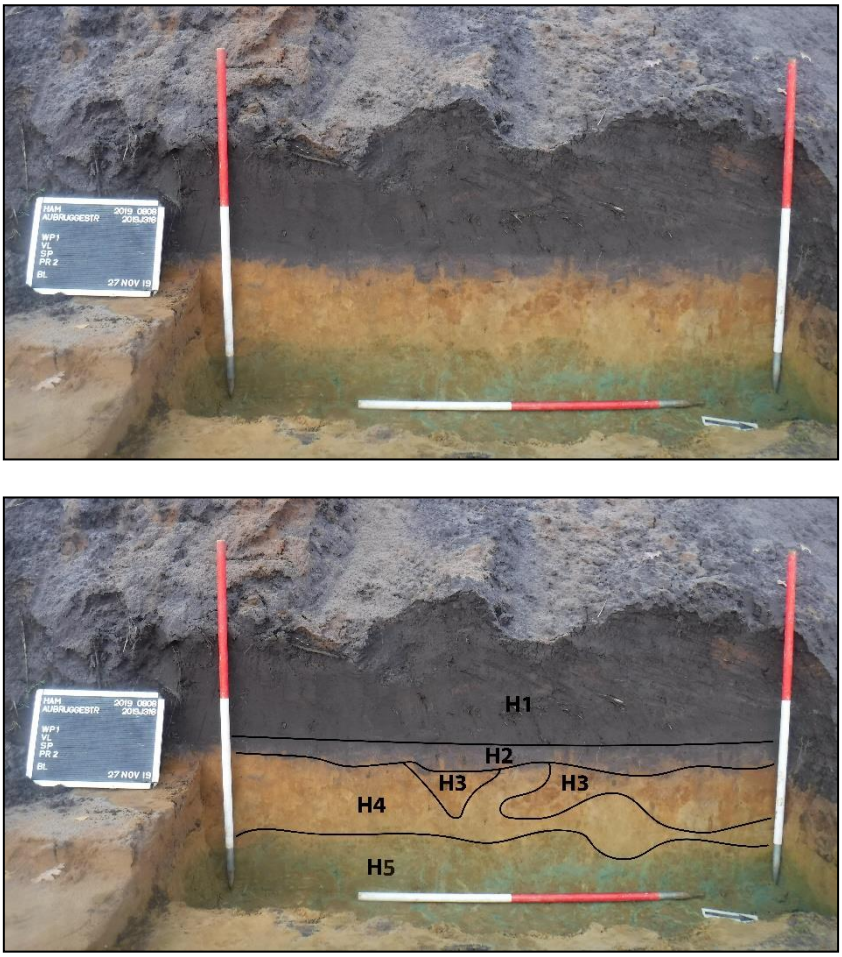
2.2 Bodemkundige profielregistraties

2.2.1 Beschrijving bodemkundige profielregistraties

Referentieprofiel 1.2 (Tabel 1, Figuur 11) vertoonde vijf bodemhorizonten en een minder goed bewaard bodemprofiel. De top werd gekenmerkt door een 40 tot cm dikke ploeglaag, met daaronder een AE-horizont, waarin de E-horizont vermoedelijk opgenomen werd door een oudere ploeglaag. Een volwaardige E-horizont, noch een B horizont werd in dit profiel niet waargenomen. Vanaf 50 tot 60 cm diepte waren nog restanten zichtbaar van een bruin-oranje zandige BC-overgangshorizont. De moederbodem bestond eveneens uit geel-oranje zand met enkele ijzervlekken en op 80 cm diepte werd het tertiair waargenomen in de vorm van grijsblauw zand met matig veel ijzervlekken.

Tabel 1. WP 1 Profiel 2

Laag	Diepte*	Horizont	Textuur	Beschrijving
H1	40-50 cm	Ap	Z	DBRZW, BIO2
H2	10 cm	AE	Z	DBRZW met GR vlekken, HK1
H3	0-10 cm	BC	Z	BROR met GE vlekken, FE2, HK1
H4	5-30 cm	1Cg	Z	GEOR, FE1
H5	20 cm	2C	Z	GRBL met OR vlekken, FE2
	Opmerking: GWT niet bereikt			



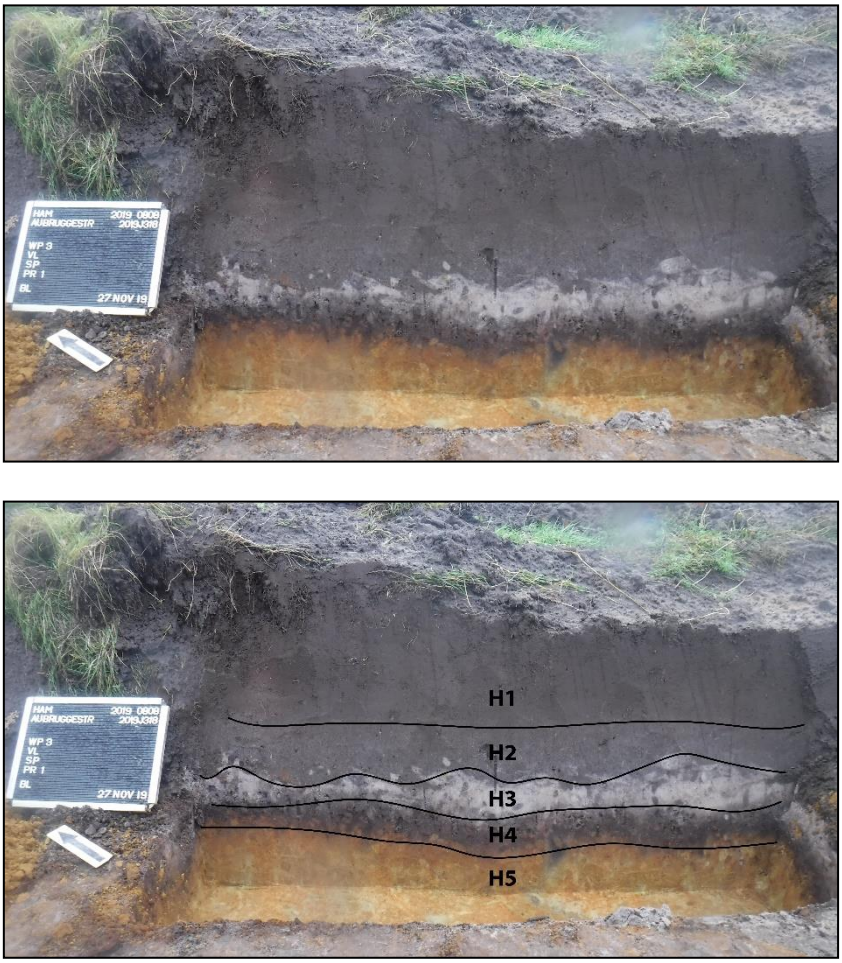
Figuur 11. Referentieprofiel 1.2 (boven); met aanduiding horizonten (onder)

Referentieprofiel 3.1 (Tabel 2,

Figuur 12) vertoonde vijf bodemhorizonten en een bodemprofiel dat het best bewaard was. De top werd gekenmerkt door een donkerbruin-zwarte ploeglaag (Ap-horizont) van 40 tot 50 cm dik, bestaande uit matig humeus zand met matig veel bioturbatie. Hieronder kwam een AE-overgangshorizont voor van 20 cm dikte, gaande naar een zandige lichtgrijze E-horizont op 60 tot 70 cm diepte. Deze horizont werd opgevolgd door een humus aanrijkingshorizont (Bh-horizont), bestaande uit matig humeus zand. Vanaf 80 tot 90 cm beneden maaiveld kwam de moederbodem voor in de vorm van geel-oranje zand met gleyverschijnselen (Cg-horizont). De bodem was volledig ontkalkt en de grondwatertafel werd niet bereikt.

Tabel 2. WP 3 Profiel 1

Laag	Diepte*	Horizont	Textuur	Beschrijving
H1	40-50 cm	Ap	Z	DBRZW, BIO2, H2
H2	20 cm	AE	Z	DBRZW met GR vlekken, HK1, H2
H3	10 cm	E	Z	LGR met DBR vlekken, HK1
H4	10 cm	Bh	Z	DBROR met BR vlekken, H2, FE2
H5	20+ cm	Cg	Z	GEOR, FE1
	Opmerking: GWT werd niet bereikt			



Figuur 12. Referentieprofiel 3.1 (boven); met aanduiding horizonten (onder)

Plan 6. Weergave van de bodemkundige profielregistraties (digitaal; 1:300; 17.02.2020)

2.3 Interpretatie bodem en paleolandschap

2.3.1 Genese bodem en paleolandschap

Hiervoor wordt verwezen naar de uitgebreide informatie op pagina 21 van het VVR van de nota Ham, Aubruggestraat (ID8523)[19]:

"Het beeld aangeleverd door de landschappelijke boringen bevestigde de aanwezigheid van plaatselijk bewaarde podzolbodems. Het lijkt waarschijnlijk te zijn dat er oorspronkelijk overal podzolbodems voorkwamen, die vervolgens in de bouwvoor werden ingenomen of erg lokaal diep vergraven werden (boring 2). Het teelaardevolume steeg als gevolg van bemesten zodat er zo goed als overal een tamelijk dun plaggendek ontstond. In sommige gevallen waren onder het plaggendek ongeploegde podzolhorizonten bewaard."

"Het plangebied is gelegen net op de grens tussen twee gebieden – het eolische zanddek ten zuiden en alluviale terreinen ten noorden. Bovendien ligt volgens de bestaande kartering[9] het tertiaire substraat slechts 1,5 à 2 m onder het huidige maaiveld. Het wordt vermoed dat groenachtige, zandige kleien en kleiige zanden het herwerkte Diestiaan vertegenwoordigen." … "De grove korrelgrootte van de bovenliggende zanden en lemige zanden waarin de podzolbodems werden ontwikkeld, suggereerden eerder een fluvioperiglaciale of alluviale oorsprong." … "Wat ongetwijfeld blijkt, is dat het gebied voldoende droog moest zijn tijdens de ontwikkeling van de bodem, omdat er geen kenmerken van een recente alluviale invloed zichtbaar waren. De podzolbodems ontwikkelen als gevolg van uitspoelen van

[19] DOLMAN et al. 2019

vooral ijzer, aluminium en humuszuren uit de tophorizonten. Deze uitspoeling gebeurt als resultaat van regenwaterinfiltratie en niet door lopend water of ondergrondwater."

2.3.2 Bewaringstoestand bodemopbouw

Bewaringstoestand bodemopbouw

Tijdens de opgraving werden geen nieuwe inzichten bekomen in de bodem. Voor de bewaringstoestand van de bodem wordt nog steeds verwezen naar de interpretatie van de landschappelijke boringen in het VVR van de nota Ham, Aubruggestraat (ID8523)[20], hierboven beschreven.

Relatie bewaringstoestand bodemopbouw – bewaringstoestand bodemarchief

Visueel waren er geen redenen aan te nemen dat de bewaringstoestand van de bodemopbouw afweek van de inzichten die werden vergaard in het vooronderzoek. Een zeer gedetailleerd onderzoek naar de bewaringstoestand kon worden beschreven aan de hand van micromorfologisch onderzoek (zie 5 Micromorfologie en ^{14}C stalen).

[20] DOLMAN et al. 2019

3 Bodemhorizonten, vlakhoogtes en sporen

3.1 Inleiding

Dit hoofdstuk omvat een assessment en analyse van de bodemhorizonten, vlakhoogtes en sporen. Het assessment wordt opgemaakt onder hoofdstukken 3.2 tot en met 3.4. Deze hoofdstukken omvatten de stratigrafie van de archeologische site, de vlakhoogtes op alle aangelegde vlakken en een overzicht en opsomming van de aangetroffen sporen. Uit deze hoofdstukken volgt een analyse die beschreven wordt door middel van hoofdstukken 3.5 en 3.6, waar een interpretatie gegeven wordt aan de aangetroffen sporen en de opbouw van de site wordt beschreven.

3.2 Manifestatie archeologische site aan huidig oppervlak

Er werden geen sporen, structuren of archeologische ensembles aangetroffen aan het oppervlak van het onderzoeksterrein.

3.3 Stratigrafie van de site

De werkputten werden aangelegd op het archeologisch niveau onmiddellijk onder de bouwvoor. Dit niveau bevond zich tussen 28,07 m TAW en 28,34 m TAW (ca 0,5 – 0,6 m –mv).

De bodem werd tijdens het steentijdonderzoek – naast de profielen – onderzocht door de bodemhorizonten bij aanleg van elk vlak te registreren en op te meten met de GPS. In de bijlage volgen de plannen van elk vlak en hun horizonten (Plan 41 t.e.m. Plan 43).

3.3.1 Vlakhoogtes

Tijdens de steentijdopgraving werd systematisch in artificiële niveaus van 10 cm verdiept. Het aantal uitgegraven niveaus is afhankelijk van de resultaten (aard en hoeveelheid materiaal). Niveau 1 tot niveau 5 werd bereikt in WP 1, terwijl WP 2 verdiept is tot niveau 7 (Bijlage 1 t.e.m. 3). De hoogtes van deze niveaus staan hieronder vermeld.

Op <u>het eerste niveau</u> werden de eerste testvakken aangelegd over de gehele werkputten en werd vlakdekkend opgegraven in drie zones in WP 1, twee zones in WP 2 en één kleine zone in WP 3. De vlakhoogtes bij niveau 1 variëren tussen 28,07 m +TAW (in de noordelijke helften van de werkputten en het zuidelijk deel van WP 1) en 28,34 m + TAW (in de zuidelijke delen van WP 2 en 3). Dit komt grotendeels overeen met de DHM (Plan 33).

Op het <u>tweede niveau</u> werden de zuidwestelijke testvakken van WP 1 een tweede keer verdiept, en ook de zones die voordien al werden aangetroffen. De vlakhoogtes van dit tweede niveau variëren tussen 27,98 m +TAW in WP 1 en 28,24 m +TAW in het zuiden van WP 2 (Plan 34).

Op <u>het derde niveau</u> werd enkel nog aangelegd ter hoogte van de zuidelijke zones in WP 1 en 2. De hoogtes liggen hier tussen 27,88 en 28,13 m +TAW. De laagstgelegen vakken bevinden zich in het zuiden van WP 1 en de hoogste in het zuidelijk deel van WP 2 (Plan 35).

Op <u>het vierde niveau</u> wordt het vlakdekkend deel in WP 1 kleiner, en variëren de hoogtes tussen 27,78 m +TAW in het zuiden van WP 1 en 28,02 m + TAW in het zuiden van WP 2. Dit is te zien in Plan 36.

De vlakhoogtes van <u>het vijfde niveau</u> variëren tussen 27,70 en 27,93 m + TAW. Dit is waar te nemen in Plan 37.

Op het zesde niveau is enkel nog in het zuidelijk deel van WP 2 aangelegd, en variëren de vlakhoogtes tussen 27,81 m +TAW en 27,84 m + TAW (Plan 38).

Op het zevende niveau variëren de vlakhoogtes tenslotte tussen 27,70 en 27,73 m +TAW (Plan 39).

3.4 Beschrijving sporenbestand

Tabel 3. Spoortypes en aantallen

SPOORTYPE	AANTAL
LOOPGRAAF	1
GREPPEL/GRACHT	1
NATUURLIJK SPOOR	4
RECENTE VERSTORING	4

De enige sporen die tijdens het vlakdekkend onderzoek aan het licht gekomen zijn, bevonden zich in WP 1 (Tabel 3, Plan 41). Het betreft een goed bewaard loopgraafspoor (S.1001), die in het volledig zuidelijk deel van WP 1 kon gevolgd worden, en een gracht (S.1002) die pas in vlak 3 zichtbaar werd (Plan 41). Beide bezitten een donkerbruingrijze vulling die zich duidelijk aftekende in de moederbodem. In de andere werkputten zijn geen antropogene sporen herkend (Plan 42 en Plan 43).

Verder zijn ook vier natuurlijke sporen binnen het projectgebied aangetroffen. WP 1 telde twee natuurlijke sporen: op niveau 1 was in zowel blok 5 (paragraaf 10.3, Figuur 39) als blok 15 (paragraaf 10.3, Figuur 38) een natuurlijk spoor aanwezig. In WP 2 zijn in blok 7 en 8 twee natuurlijke sporen op niveau 1 herkend: het natuurlijk spoor in blok 7 ging twee niveaus diep (paragraaf 10.3, Figuur 42).

Verder zijn ook vier recente verstoringen in WP 1 aan het licht gekomen. Ze situeren zich enerzijds in het noordelijk en anderzijds centraal in het zuidelijk deel van de werkput (Plan 41).

3.5 Interpretatie sporen

T. Nuyts

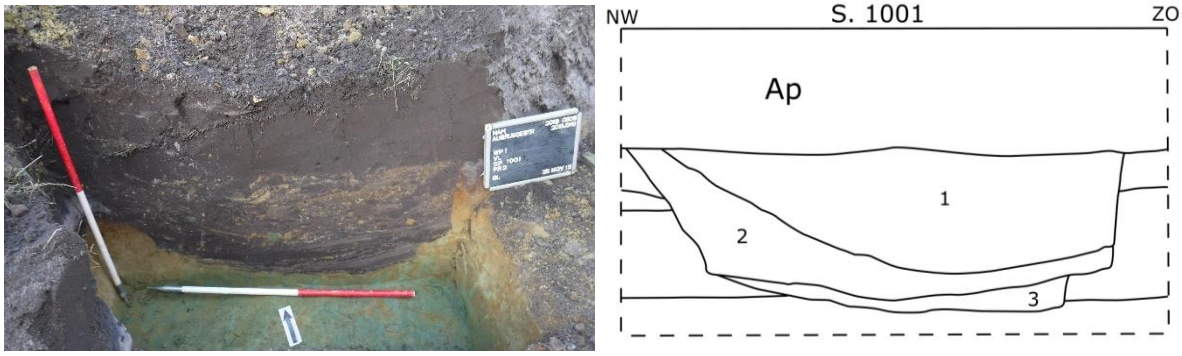
3.5.1 S1001

Zoals eerder vermeld wordt S1001 geïnterpreteerd als een loopgraaf. Dit kon afgeleid worden aan zowel de horizontale loop van het spoor in het vlak (met de kenmerkende veelvuldige knikken en hoeken) als de verschillende coupes die op dit spoor zijn gezet (Tabel 4, Figuur 13 t.e.m. Figuur 15, Plan 7). In coupe 1.3 zijn mogelijk nog sporen van loopplanken (

Tabel 5).

Tabel 4. Beschrijving van de lagen uit de coupetekening C1.1

Laag	Beschrijving
1	Zand, DBR, geel – LBR – groen, brokken, Fe 1, HK 2
2	Zand, DBR, GR – geel, brokken
3	Zand, LBR – GR, gelaagd

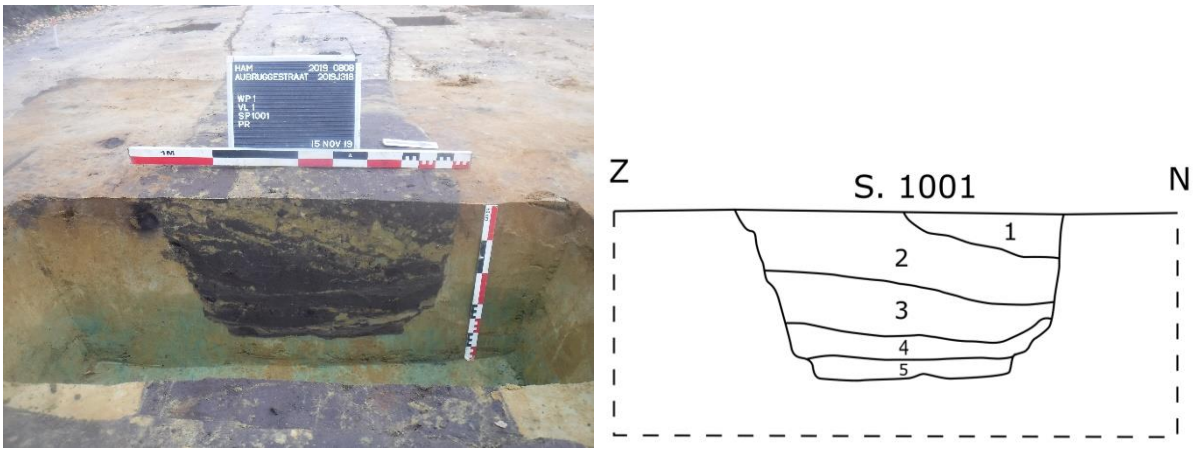


Figuur 13. Coupefoto en -tekening van C1.1

Figuur 14. Profielfoto van S1001 (links) en coupefoto van C1.2 (rechts)

Tabel 5. Beschrijving van de lagen uit de coupetekening C1.3

Laag	Beschrijving
1	Zand, DGR – BR, GE gevlekt, Fe 1, Mu 1, HK 2, BIO 2
2	Zand, GE, DGBR gevlekt, Fe 1, Mu 1, BIO 2
3	Zand, DGRBR, GELGR gevlekt, HK 1, Fe 1, Mu 1, BIO 1
4	Zand, DGRBR, GEBR gevlekt, HK 2, Fe 1, Mu 1, BIO 1
5	Zand, DGRBR, LGRBR gevlekt -> 2x loopplank?



Figuur 15. Coupefoto en -tekening van C1.3

Plan 7. Coupe- en profielregistraties van S1001 op geregistreerde bodemhorizonten bij aanleg van het vlak (digitaal; 1:140; 19.02.2020)

De loopgraaf maakt naar alle waarschijnlijkheid deel uit van de vooruitgeschoven verdedigingslinie van het Belgische leger aan het begin van Wereldoorlog II. Dit kan men afleiden uit de bijna haakse ligging op het Albertkanaal.

In de nacht van 10 op 11 mei 1940 is het fort van Eben-Emeal gevallen. Op 11 mei was het Belgische leger teruggetrokken tot Diepenbeek. Op 12 mei 1940 zijn ze verder terug getrokken naar de stellingen rond Ham-Tessenderlo om vervolgens terug te trekken naar de KW-stelling (hoofdweerstandslinie). De vooruitgeschoven verdedigingslinie had als doel steun te geven aan de terugtrekkende Belgische troepen en tijd te rekken om een aantal belangrijke bruggen op te blazen. De snelheid van de Duitse (schijn-)aanval zorgde er echter voor dat deze stellingen waarschijnlijk niet echt gebruikt zijn geweest of slechts zeer kort. De hoofdaanval van het Duitse leger was meer naar het zuiden gericht, om via de Ardennen Frankrijk te kunnen aanvallen en zo een wig te drijven tussen de Franse troepen en het Britse expeditie leger (Duinkerke). Dit maakte allemaal deel uit van de Achttiendaagse Veldtocht.[21]

Het ontbreken van vondstmateriaal uit de loopgraaf zorgt er echter voor dat dit niet zeker is, maar de hypothese blijft wel zeer waarschijnlijk.

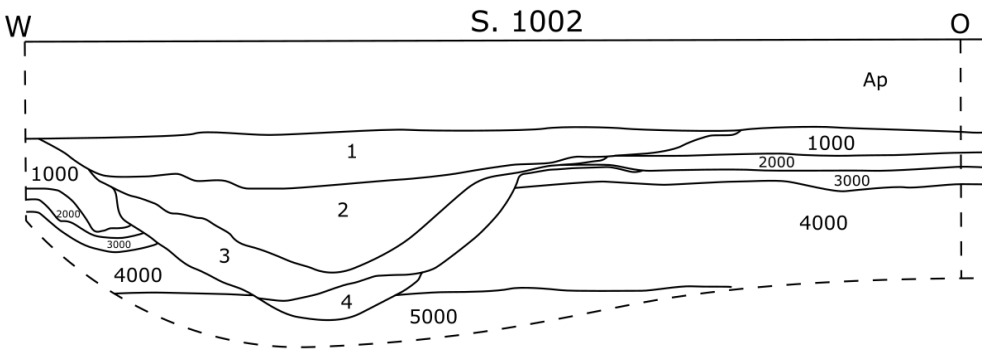
3.5.2 S1002

S1002 wordt geïnterpreteerd als een perceelgracht. De gracht wordt doorsneden door de loopgraaf en kan als relatief ouder gedateerd worden. Het spoor doorsnijdt op zijn beurt de lithische concentratie (zie later).

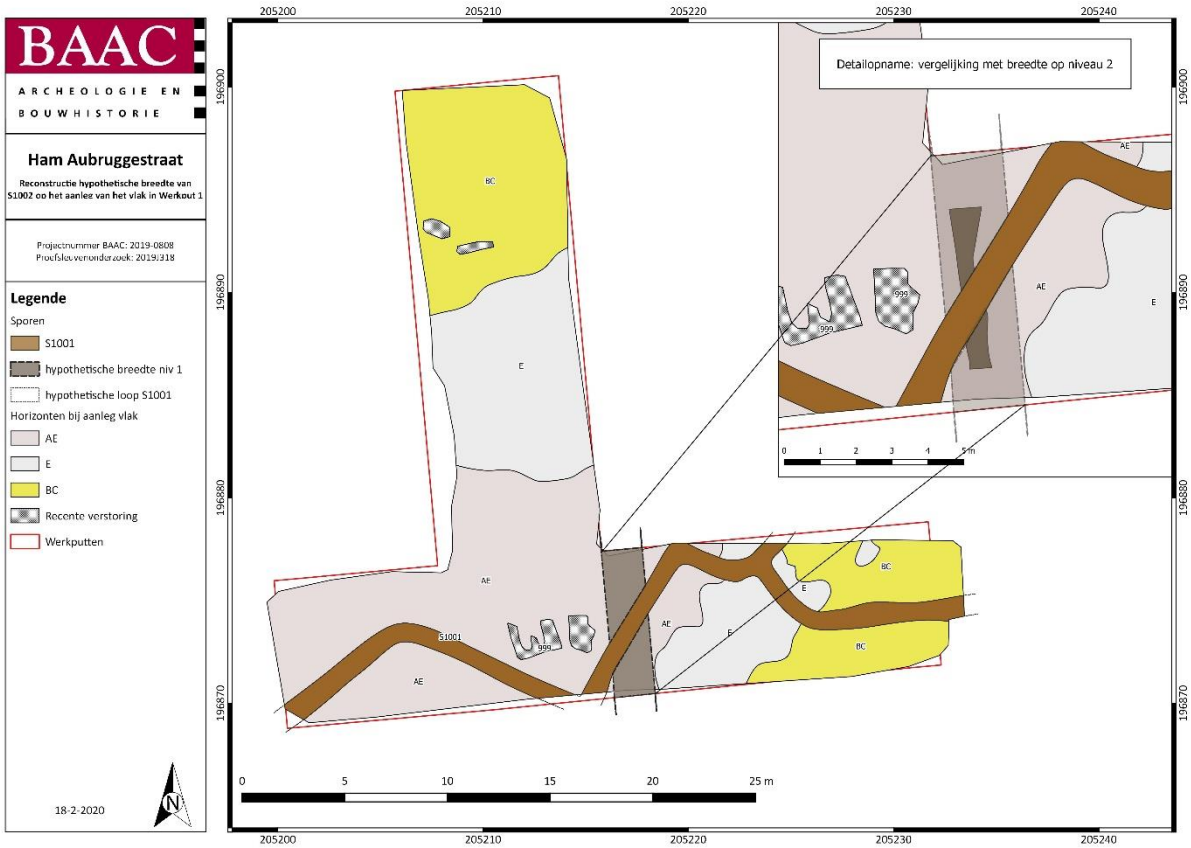
Figuur 16. De loop van S1002 in niveau 3, doorsneden door de loopgraaf (links) en de coupe (rechts)

Door een vergelijkbare vulling als de Ap2/AE-horizont is het spoor pas op het tweede niveau herkend. Aan de hand van Profiel 1.1 (Figuur 16, Figuur 17) is getracht de oorspronkelijke breedte van deze gracht te reconstrueren. In deze reconstructie bezit de gracht een breedte van ca. 2 meter (Plan 8).

[21] www.18daagseveldtocht.be



Figuur 17. Profiel 1.1



Plan 8. Reconstructie van de oorspronkelijke breedte van de gracht (inzet: vergelijking met breedte op niveau 2) (digitaal; 1:140; 18.02.2020)

S1002 sluit aan bij een greppel die tijdens het proefsleuvenonderzoek is herkend (Plan 9). Op basis het aanwezige aardewerk en bouwmateriaal is deze gedateerd in de nieuwe tijd. Door de afwezigheid van vondsten, met uitzondering van verspit vuursteenmaterial, in S1002 kon de gracht tijdens het steentijdonderzoek niet nader gedateerd worden. Wanneer de loop van de greppel wordt weergegeven op historische kaarten blijkt de greppel overeen te komen met een perceelscheiding op de Ferrariskaart[22].

[22] DOLMAN et al. 2019

Plan 9. S1.003 uit het proefsleuvenonderzoek en S1002 uit de opgraving op de Ferrariskaart (digitaal; 1:450; 21.02.2020)

3.5.3 Natuurlijke sporen

De interpretatie van de vier natuurlijke sporen blijft onder voorbehoud bij restanten van boomvallen. De datering van deze sporen kon niet achterhaald worden: het is dus niet duidelijk of deze boomvallen anterieur, gelijktijdig of posterieur aan de vondstverspreiding zijn.

3.6 Opbouw archeologische site

Het sporenbestand op de site is eerder gering: er zijn slechts twee antropogene sporen aanwezig, beide aangetroffen in het zuidelijk deel van WP 1. Het gaat om een ca. twee meter brede gracht (S1002) die in het verlengde ligt van een tijdens het proefsleuvenonderzoek aangesneden greppelsegment (S1003). Door het zo goed als volledig ontbreken van vondsten kan de gracht niet nader gedateerd worden dan de nieuwe tijd. Vermoedelijk betreft het een perceelgracht die ook op de Ferrariskaart staat afgebeeld. S1002 wordt doorsneden door een loopgraaf (S1001) die vermoedelijk deel uitmaakte van de vooruitgeschoven verdedigingslinie van het Belgische leger aan het begin van Wereldoorlog II.

De vier natuurlijke sporen bevinden zich in de noordelijke en centraal/zuidelijke zone van WP 1 en de zuidelijke zone van WP 2. Onder voorbehoud worden deze geïnterpreteerd als restanten van boomvallen. Door het gebrek aan inzicht in de bodemvorming kunnen deze niet gedateerd worden.

Verder zijn ook vier recente verstoringen in WP 1 aan het licht gekomen. Ze situeren zich enerzijds in het noordelijk en anderzijds centraal in het zuidelijk deel van de werkput.

De afgebakende sporen en verstoringen lijken geen samenhangend verhaal te vertellen: zowel typologisch, chronologisch als ruimtelijk kunnen ze niet aan elkaar of een bepaalde occupatiefase gekoppeld worden.

4 Vondsten

4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk omvat een assessment en analyse van de aangetroffen vondsten (Tabel 6). Na de inleidende hoofdstukken 4.2 en 4.3 wordt een assessment en analyse voorzien per aangetroffen materiaalcategorie. Het assessment bestaat uit een beschrijving van de gebruikte methode en een inventaris van de vondsten, gevolgd door een interpretatie. Verder wordt bepaald voor welke vondsten een verdere conservatie of behandeling noodzakelijk is. Door het bepalen van het potentieel op kenniswinst en de exploitatie hiervan zal een selectie van de vondsten gekozen worden voor analyse. De methode voor verdere uitwerking wordt geselecteerd en de resultaten van de analyse en interpretatie worden vervolgens weergegeven.

4.2 Administratieve gegevens

Tabel 6. Vondsten

VONDSTCATEGORIE	AANTAL/GEWICHT
VUURSTEEN	2881
NATUURSTEEN	3
HAZELNOOT	1,2 g
AARDEWERK	5
BOT	3

4.3 Methode en technieken

De vondstverwerking viel in een aantal stappen uiteen: splitsen, invoeren, waarderen en specialistisch onderzoek. De eerste drie stappen behoren tot de basisverwerking. De basisverwerking vond plaats tijdens en onmiddellijk na het afronden van het veldwerk.

De eerste stap na het splitsen is het invoeren van de zeefresiduen in een Access-database specifiek ontworpen voor steentijdonderzoek. Dit zorgt voor een consequente en veilige registratie van data en een grote gebruiksvriendelijkheid in functie van het gehele onderzoekstraject. Hierin zijn de verschillende materiaalcategorieën ingevoerd op basis van aantallen en/of gewichten, specifieke informatie i.v.m. de aard/fragmentatie/verbranding van de vondsten werd in deze stap nog niet opgenomen.

Elk vondstcategorie kreeg per vak een uniek splitsnummer dat bestaat uit elf cijfers. Het systeem gaat als volgt:

- WP-nummer (1 cijfer)

- Bloknummer (3 cijfers)
- Vaknummer (3 cijfers)
- Vlaknummer (2 cijfers)
- Volgnummer (2 cijfers)
    - Is lithisch materiaal aanwezig (vuursteen, Wommersomkwartsiet,…), dan krijgt het altijd 01
    - Is geen lithisch materiaal aanwezig, dan kan een andere materiaalcategorie beginnen bij 01

Een voorbeeld:

In het vak met vondstnummer 101508807 is zowel vuursteen als verkoolde hazelnootresten aangetroffen. Bij het invoeren krijgen de vuursteenartefacten een gezamenlijk splitsnummer 10150880701. Daarna wordt ook aan de hazelnootresten een uniek splitsnummer gegeven, nl. 10150880702.

Volgende binnen BAAC Vlaanderen aanwezige materiaalspecialisten werden geraadpleegd (Tabel 7).

Tabel 7. Geraadpleegde specialisten

VONDSTCATEGORIE	SPECIALIST
VUURSTEEN	Y. PERDAEN, I. DEPAEPE
MIDDELEEUWS AARDEWERK	O. VAN REMOORTER
NATUURSTEEN	C. STERN

Na het invoeren van alle data in de database werd alle kwantitatieve en kwalitatieve data afzonderlijk en tezamen geplot op zonespecifieke en algemene kaarten met behulp van QGis. De hierdoor bekomen horizontale en verticale verspreidingskaarten zijn erg informatief aangezien de mate van clustering of het al dan niet geassocieerd voorkomen van specifieke materiaalcategorieën bepaalde verwachtingen met betrekking tot de aard van de vuursteenvindplaats creëert.

4.4 Vuursteen

4.4.1 Assessmentmethode

Na het splitsen werd elk residu en diens eventuele vondstinhoud gewaardeerd door Ine Depaepe, vuursteenspecialist. Hierbij werd bij het vuursteen gelet op volgende zaken:

- Aantal antropogene vuursteenfragmenten
- Typologie: chip, afslag, (micro)kling, brokstuk, potlid, vorstafslag, knol, werktuigen, kerfrest, verfrissing, kern
- Grondstof (vuursteen, Wommersom- of Tienenkwartsiet of andere)
- Verbrand/onverbrand
- Verbrandingsgraad indien verbrand: licht / matig / zwaar
- Opmerkingen bv. 'twijfelachtig'
- Aanwezigheid pseudoartefacten

De tijdens het onderzoek ingezamelde lithische artefacten zijn beschreven volgens vorm/typologie (bv. afslag, microkling, brokstuk,…) , grondstof (vuursteen, ftaniet, kwartsiet) en verbrandingsgraad (niet verbrand, licht verbrand, matig verbrand, zwaar verbrand). Hierbij zijn de artefacten kleiner dan 10 mm (bv. chips), afslagen, (micro)klingen, brokstukken en potlids in bulk beschreven per opgegraven eenheid (50 x 50 x 10 cm). Het overige lithisch materiaal (werktuigen, werktuigafval, kernen en verfrissingsmateriaal) is individueel beschreven. Hierbij is de basisbeschrijving beperkt tot hoofdtype, subtype, grondstof, aard cortex, cortexpercentage, verbrandingsgraad, individuele afmetingen en macroscopische kenmerken (hiel, dwarsdoorsnede, lengtekromming, …). Dit analyseniveau is van belang voor het inzicht in de typo-chronologische variabiliteit en een technologische studie.

4.4.2 Inventaris

Uit de analyse blijkt dat tijdens de opgraving 2881 vuursteenvondsten zijn aangetroffen. Deze zijn allemaal opgenomen in een database waarin alle data per vondstnummer is verzameld.

4.4.3 Waarderende testvakkenfase

Voor het waarderend testvakkenonderzoek werden in totaal 195 vakken van 50x50x10 cm (één niveau) voorzien. Vier vakjes bleken echter samen te vallen met een loopgraaf (S.1001), waardoor deze niet zijn uitgegraven. Bij 31 testvakken in het zuidwesten van WP 1 is ervoor gekozen om ook een tweede niveau uit te graven. In deze zone bleek onder de bouwvoor nog een tweede Ap en/of oude A-horizont aanwezig waardoor de E-horizont bij het uithalen van 1 niveau niet werd bereikt. Met andere woorden, het was niet duidelijk of de top van het vondstniveau was aangesneden. Het te bemonsteren vlak lag dus mogelijk lokaal iets dieper, en is onderzocht met behulp van het tweede niveau testvakken. In totaal zijn tijdens het waarderend testvakkenonderzoek 226 vakjes gegraven.

Hierbij zijn 252 lithische artefacten aangetroffen. Uit de vondstverspreiding bleek dat er zich vuursteenrijke en -armere gebieden aftekenden. In het noorden van zowel WP1 als 2 ging het om een kleine zone met een zwakke clustering aan artefacten in Wommersomkwartsiet (blok 5); in het zuiden om een meer uitgesproken clustertering met een hogere vondstdensiteit (WP1 blokken 15 en 22-23, WP2 blok 8). Deze zones werden geselecteerd voor een vlakdekkende opgraving. In WP3 zijn er geen hoge vondstaantallen of een clustering van een bepaalde grondstof geattesteerd, maar was er wel één vondst van een smalle microkling met afgestompte boord in Wommersomkwartsiet. Dit microliettype

wordt beschouwd als een gidsartefact voor het midden-mesolithicum, een periode waarover in Vlaanderen nog maar weinig bekend is. In het kader van de potentiële kenniswinst is ook hier een kleine zone afgebakend voor verder vlakdekkend onderzoek (blok 4).

4.4.4 Vlakdekkende opgraving

Tijdens het volledige onderzoek zijn in totaal 968 vakken (verdeeld over zeven niveaus van tien centimeter) 2881 lithische artefacten aan het licht gekomen, waarvan 252 artefacten in de testvakkenfase. Circa 8,75 % is dus tijdens de testvakkenfase ontdekt. In de gronddump tussen WP1 & 2 is tijdens het veldwerk nog één artefact uit Wommersomkwartsiet aangetroffen. Het gaat om een volledige afslag die gebruikssporen en/of boordbeschadiging bevat. Helaas was de oorspronkelijke locatie van het artefact niet meer te achterhalen.

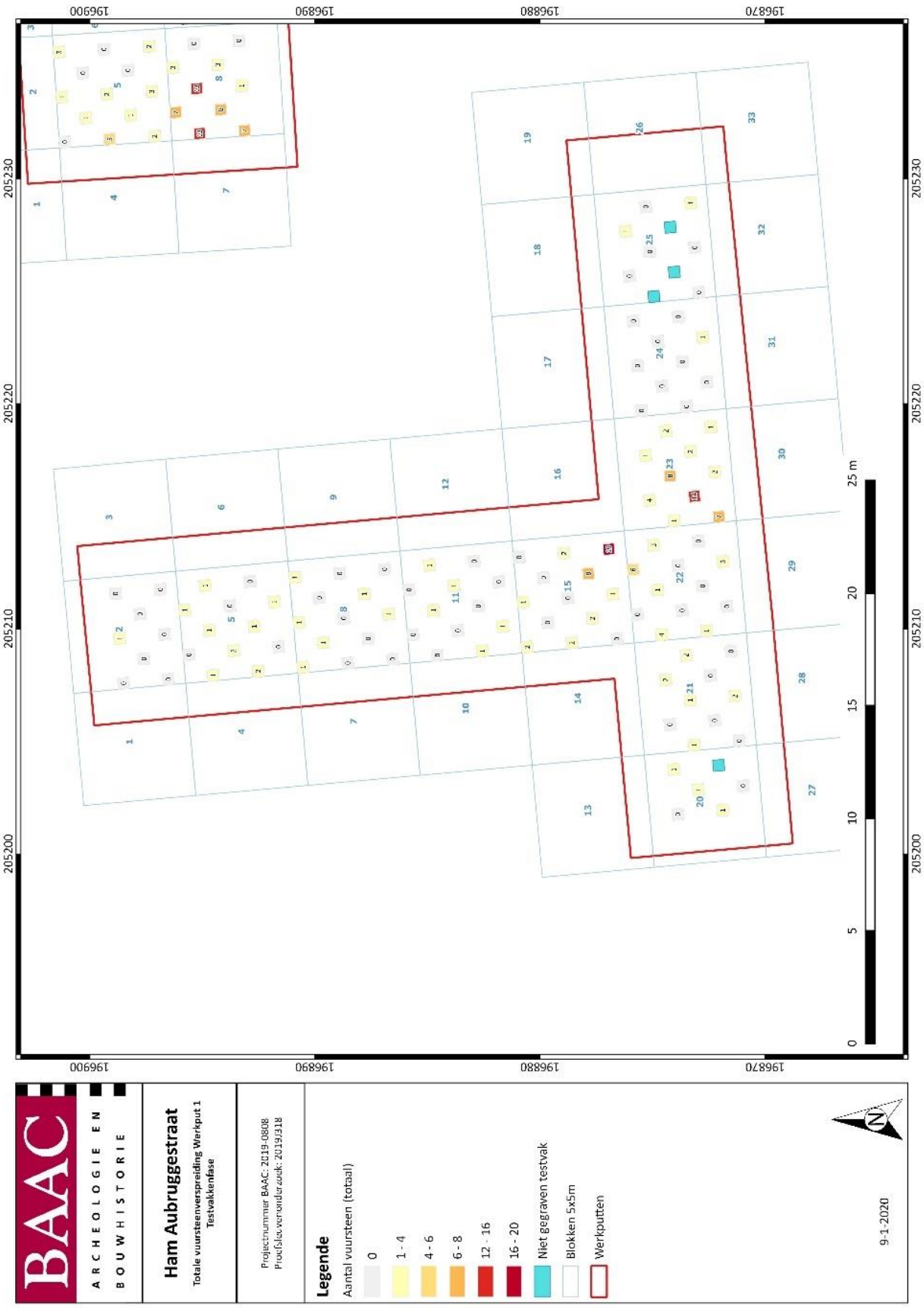
Zoals eerder vermeld zijn de testvakkenfase en vlakdekkende opgraving gestuurd op basis van de resultaten uit de natte scan tijdens het veldwerk. Hierbij zijn in totaal 2351 artefacten geregistreerd. Dat geeft een verschil van 530 artefacten in vergelijking met de uiteindelijke splitsresultaten. Per vak komt dit gemiddeld neer op een onderschatting van 0,54 artefacten. Ongeveer 18,4 % van de vondsten is dus niet herkend tijdens de natte scan, dit percentage ligt een stuk lager in vergelijking met de natte scan-splits resultaten uit Beveren-*LPWW* (hier bedroeg het gemiddeld verschil ca. 30 %).

4.4.5 Interpretatie

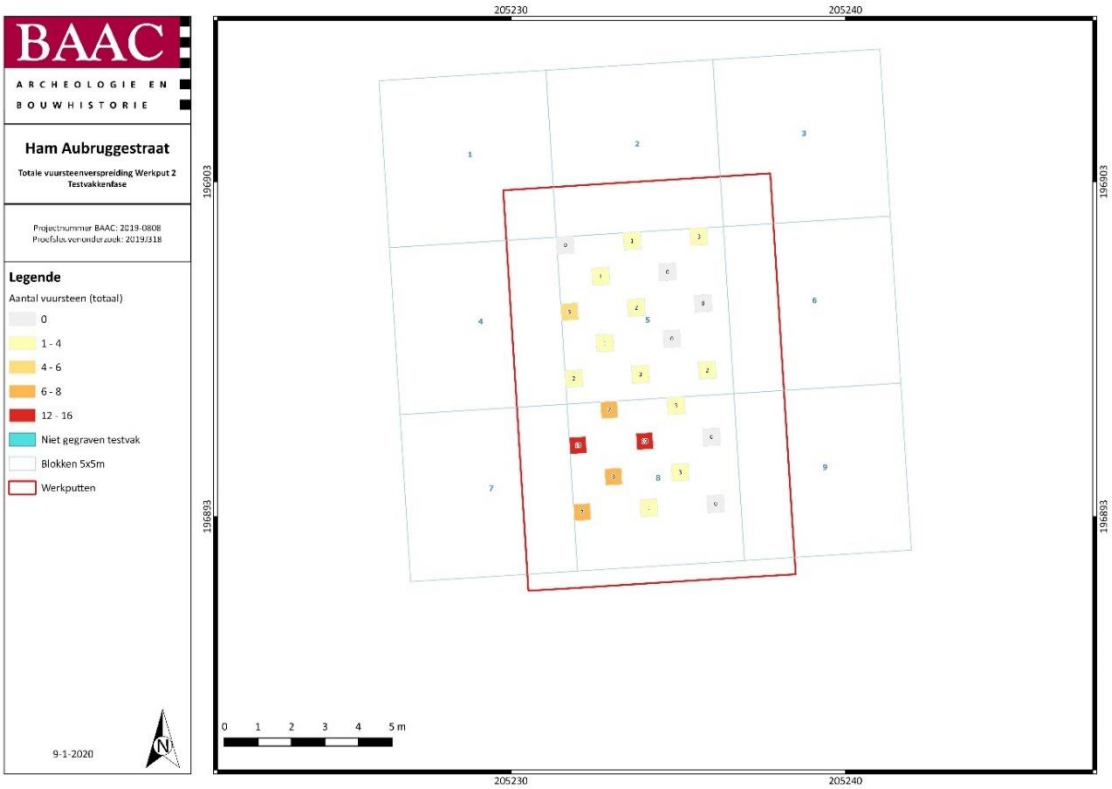
De vondsten wijzen in de ontegensprekelijke richting van een antropogene oorsprong en prehistorische datering. Op basis van het vondstmateriaal (grondstof, zgn. gidsartefacten) kan worden afgeleid dat er in het gebied mesolithische activiteit was.

4.4.6 Horizontale spreiding

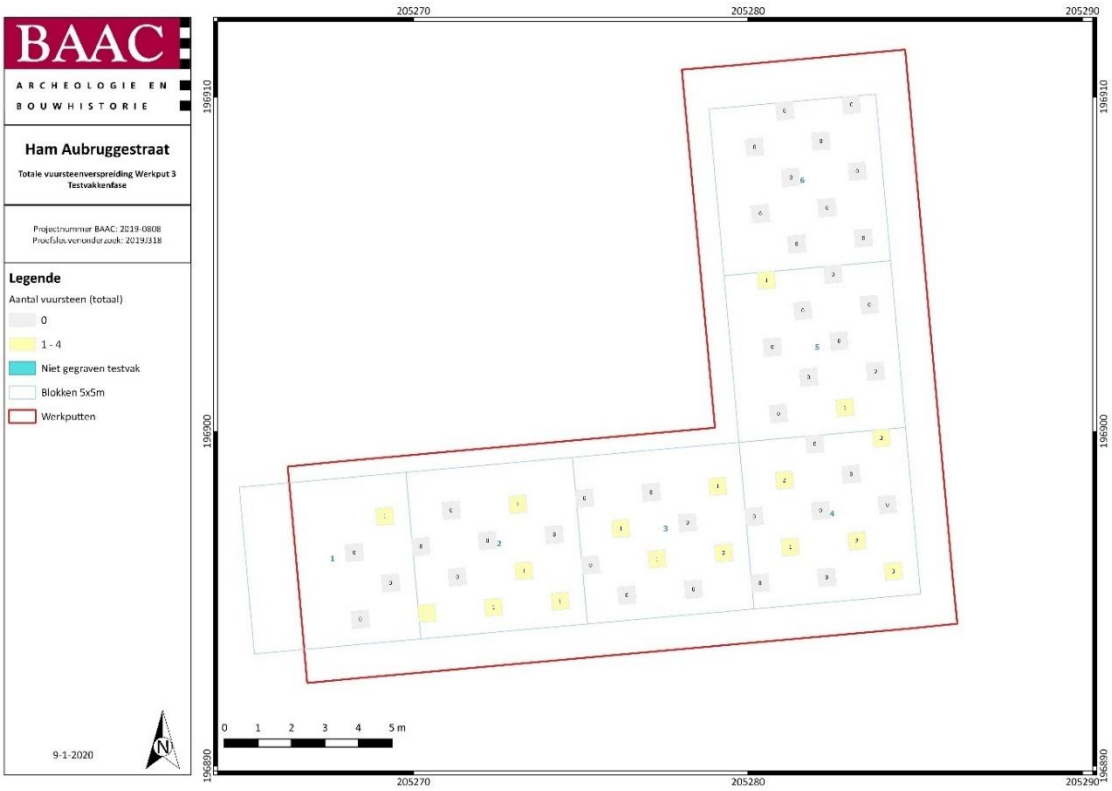
Zoals eerder aangehaald is bij de testvakkenfase een vuursteenverspreiding waargenomen waarin zich vuursteenrijke en -armere gebieden ruimtelijk aftekenden (Plan 10 t.e.m. Plan 12). De vlakdekkende fase bevestigde dit beeld. Op Plan 13 t.e.m. Plan 17 is de horizontale vondstspreiding te zien. Hierop zijn duidelijke zones met meer of minder vuursteenvondsten aanwezig.



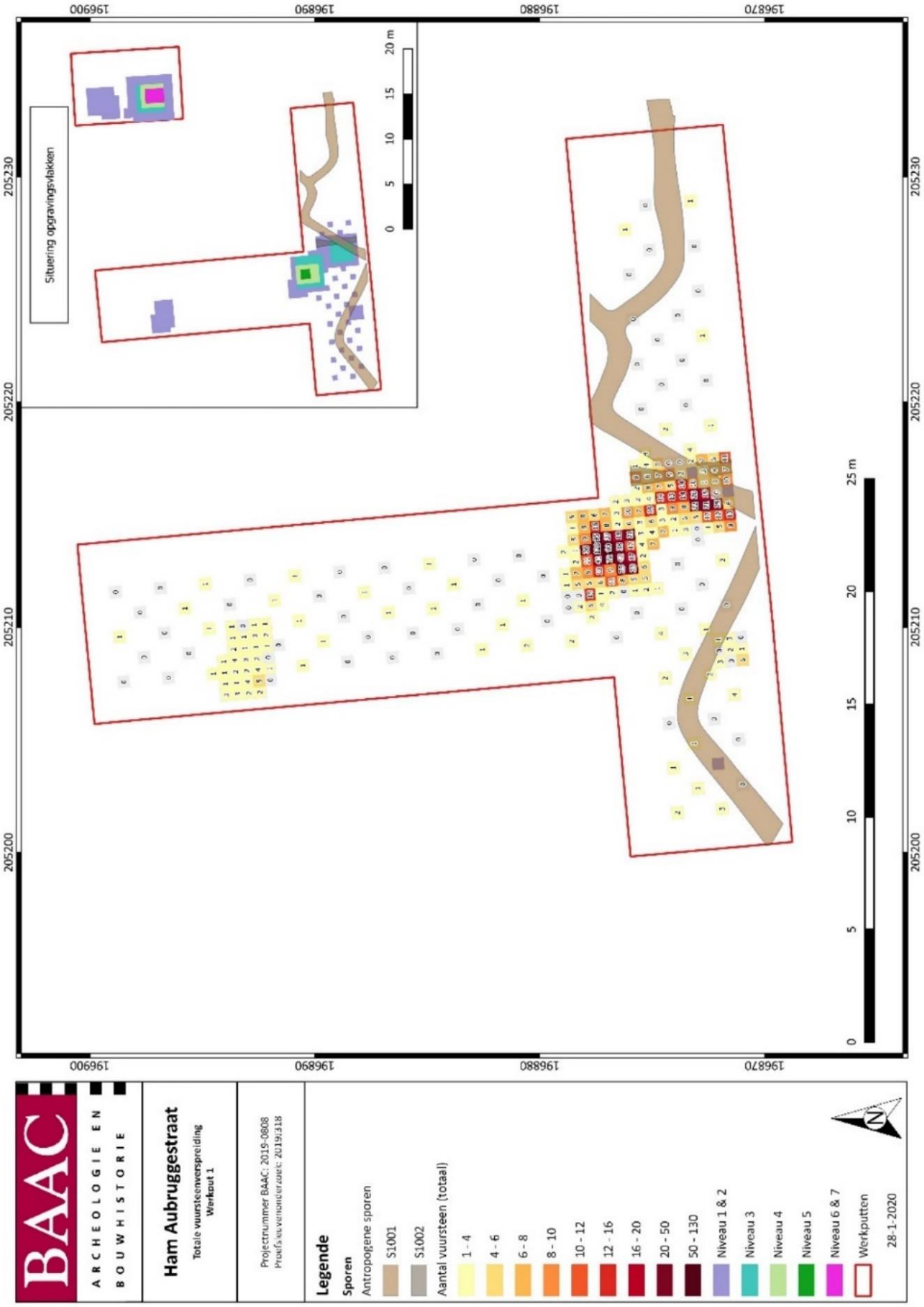
Plan 10. Totale vuursteenverspreiding bij de testvakkenfase (WP 1) (digitaal; 1:140; 09.01.2020)



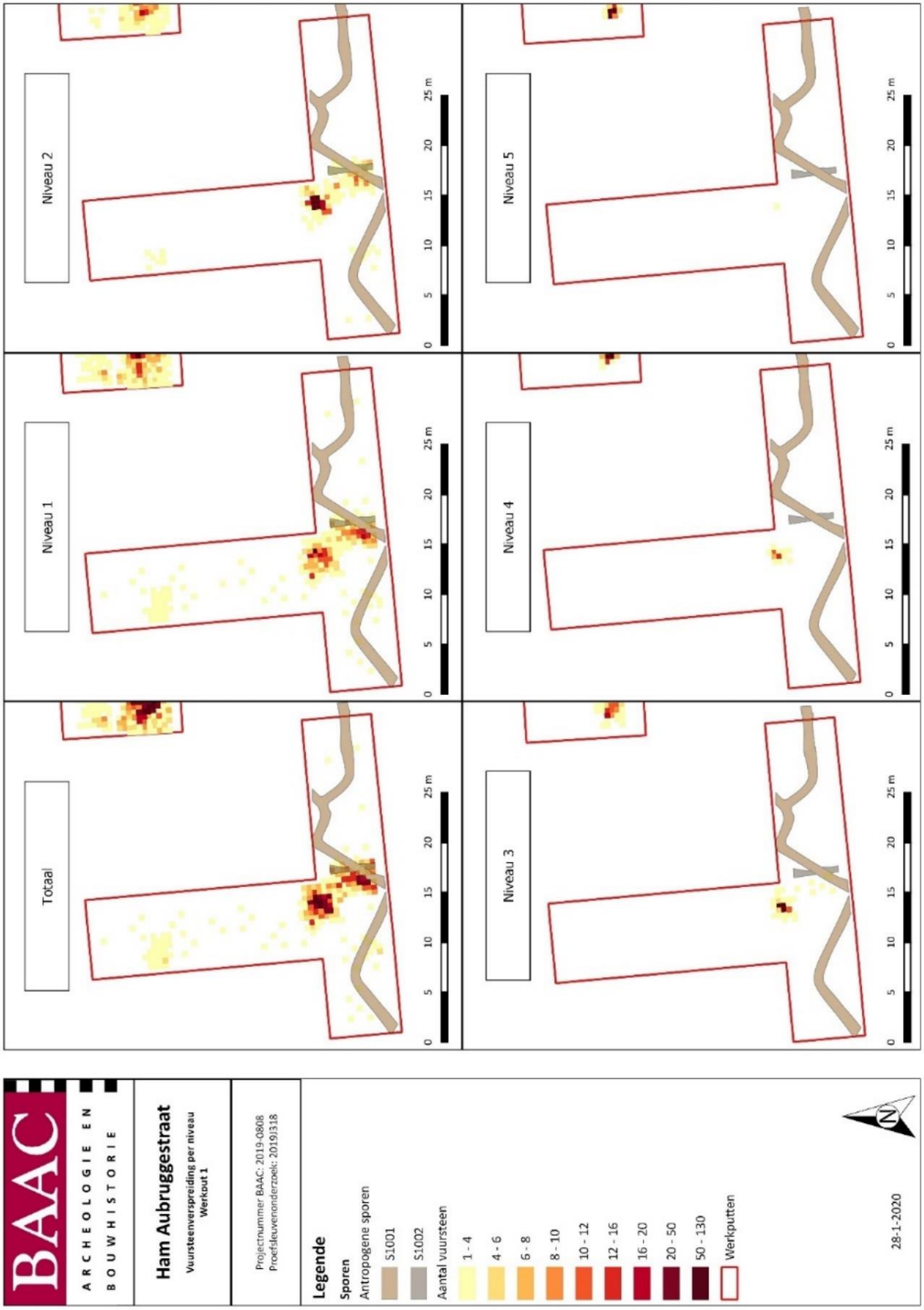
Plan 11. Totale vuursteenverspreiding bij de testvakkenfase (WP 2) (digitaal; 1:80; 09.01.2020)



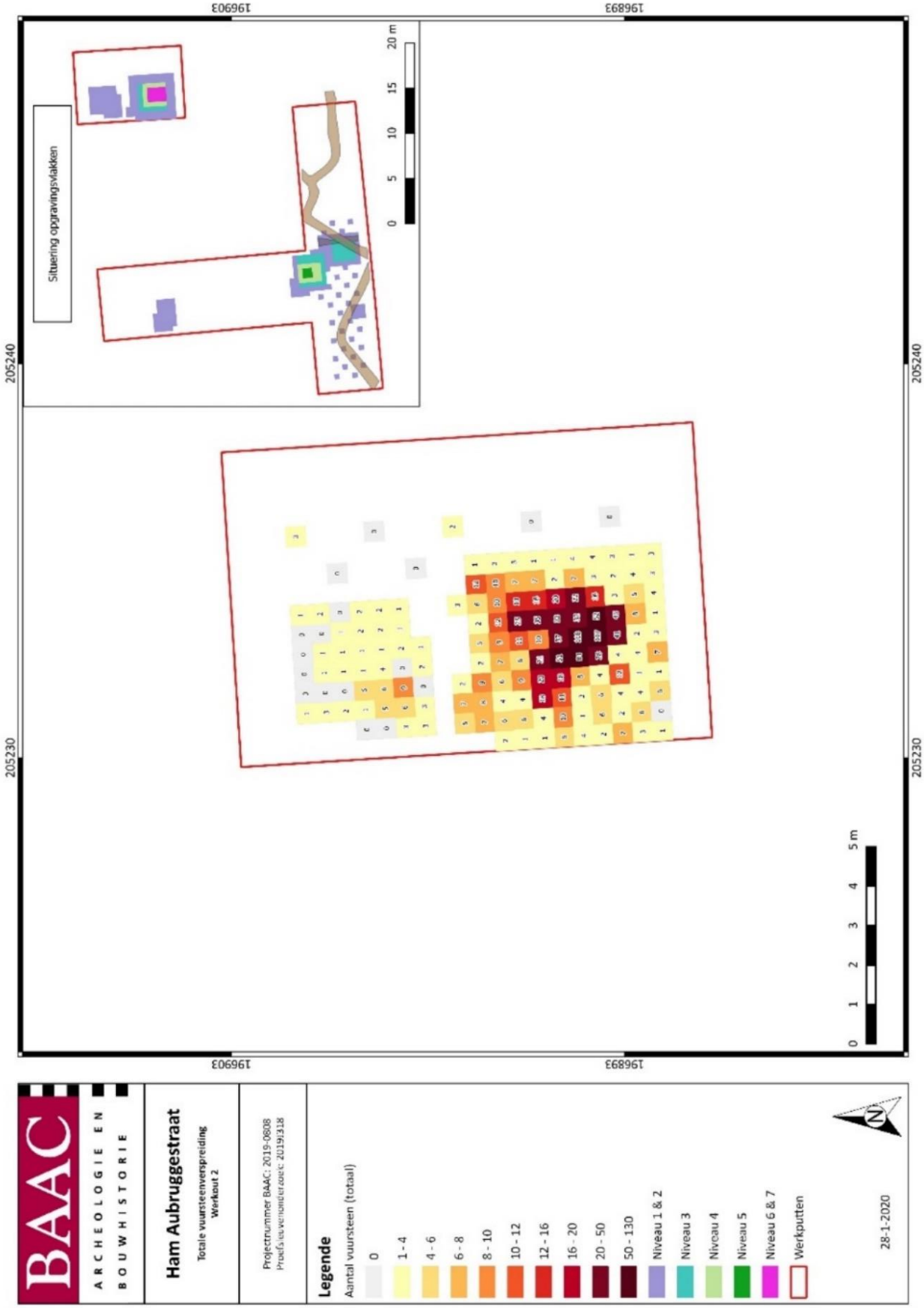
Plan 12. Totale vuursteenverspreiding bij de testvakkenfase (WP 3) (digitaal; 1:80; 09.01.2020)



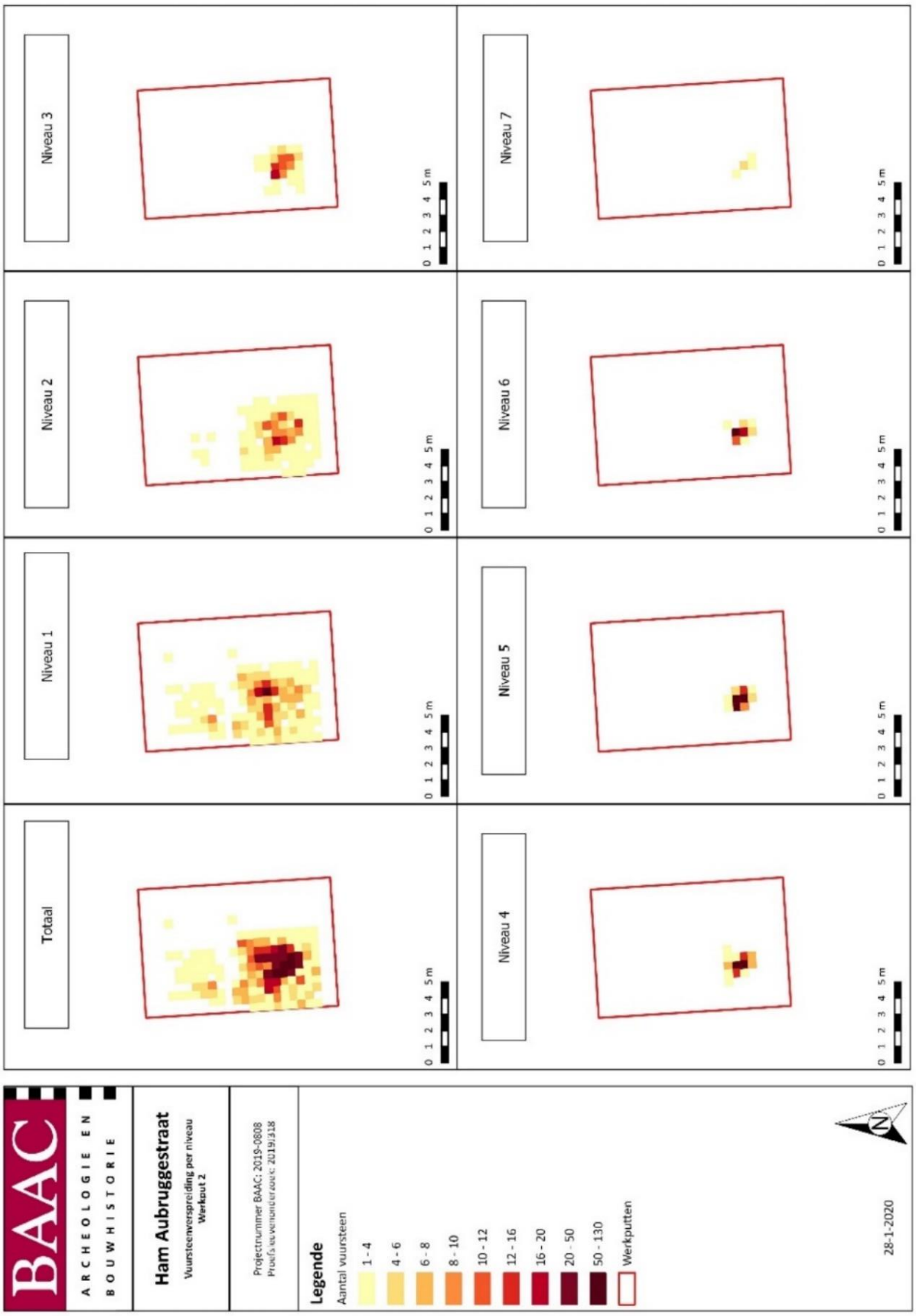
Plan 13. Totale vuursteenverspreiding in WP 1 (digitaal; 1:140; 28.01.2020)



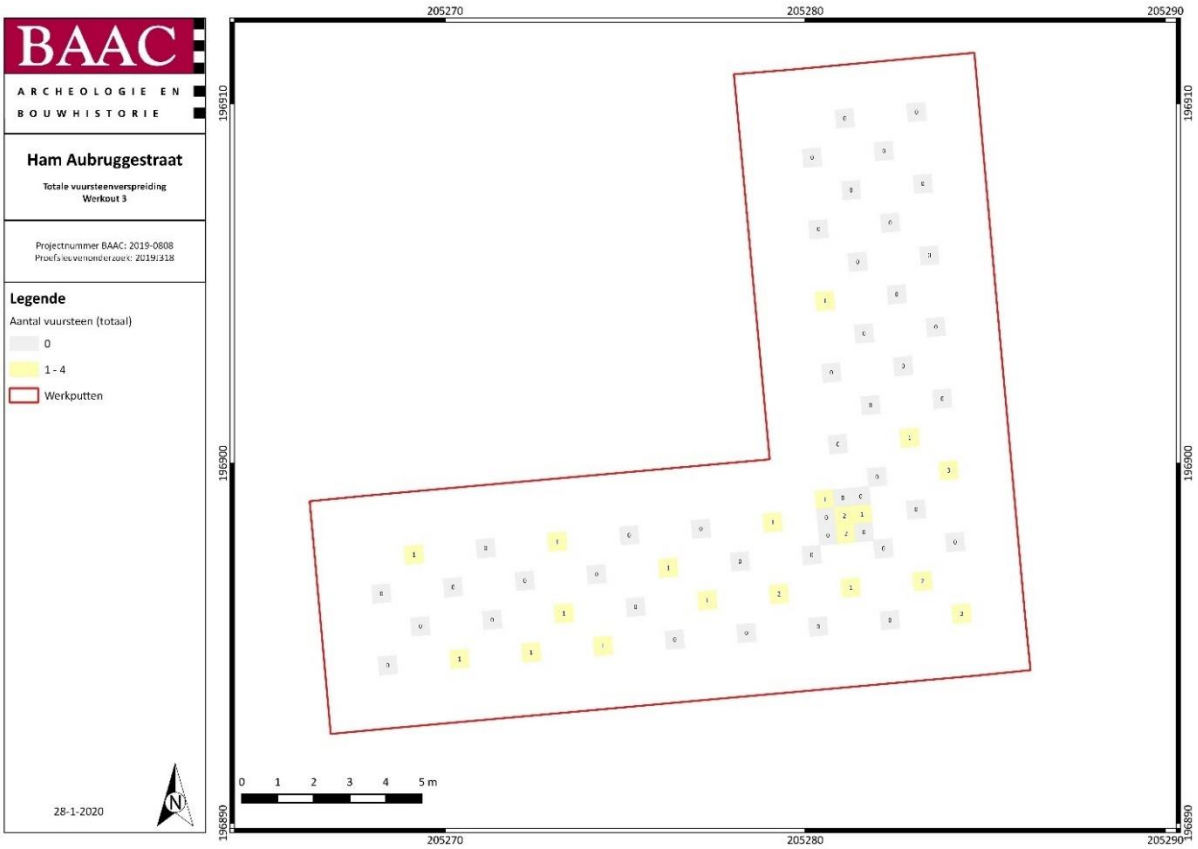
Plan 14. Vuursteenverspreiding per niveau in WP 1 (digitaal; 1:325; 28.01.2020)



Plan 15. Totale vuursteenverspreiding in WP 2 (digitaal; 1:80; 28.01.2020)



Plan 16. Vuursteenverspreiding per niveau in WP 2 (digitaal; 1:200; 28.01.2020)



Plan 17. Totale vuursteenverspreiding in WP 3 (digitaal; 1:80; 28.01.2020)

4.4.7 Verticale spreiding

Zoals hierboven vermeld zijn alle lithische resten in maximaal zeven niveaus van tien centimeter aangetroffen. De verticale spreiding van prehistorische vondsten in een (podzol)bodem is vaak aanzienlijk en wordt gekenmerkt door een Gausscurve. Daarbij bezit de bovenste 10 cm van de bodem vaak minder vondsten dan het niveau eronder, waarna het vondstenaantal wederom vrij snel daalt. Sterk vereenvoudigd geeft dit vaak volgend patroon: ca. 20 % (0-10 cm), ca. 30 % (10-20 cm), ca. 20 % (20-30 cm), ca. 10 % (30-40 cm), ca. 5 % (40-50 cm), … .

In Ham-*Aubruggestraat* wijkt de situatie ietwat af. Wanneer we naar de globale verspreiding per artificieel vlak kijken, zien we dat het meeste materiaal zich in het eerste niveau bevindt, en de aantallen in de volgende niveaus geleidelijk afnemen (Tabel 8). Procentueel kijken we naar een verdeling van respectievelijk ca. 45,2 % (0-10 cm), ca. 31,4 % (10-20 cm), ca. 9,4 % (20-30 cm), ca. 5,7 % (30-40 cm), ca. 5,5 % (40-50 cm), ca. 2,4 % (50-60 cm) en ca. 0,3 % (60-70 cm).

Tussen de drie werkputten, en vermoedelijk ook op clusterniveau, zijn wel een aantal verschillen op het vlak van de verticale spreiding op te merken. Bij WP1 nemen de percentages per niveau geleidelijk af, terwijl bij WP2 in niveau 5 plots meer artefacten aanwezig zijn dan in niveau 4 (Tabel 8). In de onderste lagen neemt het dan schijnbaar terug af, maar er dient hierbij ook rekening te worden gehouden met het feit dat ook het opgravingsvlak aanzienlijk in oppervlakte afneemt. Als we de densiteit per niveau bekijken, dan zien we in WP2 dat niveau 6 een hogere densiteit heeft dan niveaus 3 en 4 (Tabel 9). Deze afwijking is te wijten aan de grote hoeveelheid verbrande brokstukken/splinters die niet zo talrijk zijn in de bovenste niveaus. Dit komt later nog aan bod. Over WP 3 zijn door het geringe aantal vuursteenvondsten (en dus het ontbreken van clusters) geen uitspraken mogelijk.

Tabel 8. Verticale spreiding (totaal en per werkput)

	TOTAAL		Werkput 1		Werkput 2		Werkput 3	
	n	%	n	%	n	%	n	%
niveau 1	1303	*45,2*	750	*49,3*	525	*39,4*	28	*100,0*
niveau 2	905	*31,4*	580	*38,1*	325	*24,4*	0	*0,0*
niveau 3	271	*9,4*	141	*9,3*	130	*9,8*	0	*0,0*
niveau 4	164	*5,7*	49	*3,2*	115	*8,6*	0	*0,0*
niveau 5	157	*5,5*	1	*0,1*	156	*11,7*	0	*0,0*
niveau 6	70	*2,4*	0	*0*	70	*5,3*	0	*0,0*
niveau 7	10	*0,3*	0	*0*	10	*0,8*	0	*0,0*
TOTAAL	2880		1521		1331		28	

Tabel 9. Densiteit per niveau (totaal en per werkput)

	TOTAAL			Werkput 1			Werkput 2			Werkput 3		
	# VU	# vakjes	densiteit	# VU	# vakjes	densiteit	# VU	# vakjes	densiteit	# VU	# vakjes	densiteit
niveau 1	1303	477	*2,7*	750	259	*2,9*	525	154	*3,4*	28	64	*0,4*
niveau 2	905	306	*3,0*	580	176	*3,3*	325	121	*2,7*	0	9	*0,0*
niveau 3	271	100	*2,7*	141	64	*2,2*	130	36	*3,6*	0	0	*0,0*
niveau 4	164	45	*3,6*	49	20	*2,5*	115	25	*4,6*	0	0	*0,0*
niveau 5	157	16	*9,8*	1	4	*0,3*	156	12	*13,0*	0	0	*0,0*
niveau 6	70	12	*5,8*	0	0	*0,0*	70	12	*5,8*	0	0	*0,0*
niveau 7	10	12	*0,8*	0	0	*0,0*	10	12	*0,8*	0	0	*0,0*
TOTAAL	2880			1521			1331			28		

4.4.8 Typologische interpretatie

In totaal zijn 2881 lithische artefacten ingezameld. De algemene typologische samenstelling is samengevat in Tabel 10. Chips vormen de hoofdmoot (ca. 65,2 %), gevolgd door afslagen (ca. 13,1 %) en splinters (ca. 12,4 %). Er is ook een hoog percentage aan brokstukken (2,6 %) aanwezig. Dit komt hoofdzakelijk door de hoge verbrandingsgraad onder de artefacten (zie eerder). Deze typologische verdeling sluit grotendeels aan bij resultaten van andere steentijdsites, met uitzondering van het hoge aandeel aan splinters en brokstukken. Bij de meeste opgravingen ligt het percentage aan chips tussen de 70 en 85 %.

Tabel 10. Typologische samenstelling van het lithisch materiaal

	TOTAAL		VUURSTEEN		WOMMERSOMKWARTSIET	
	n	%	n	%	n	%
Niet gemodificeerd						
Splinters	356	*12,4*	356	*13,1*	0	*0,0*
Chips	1877	*65,2*	1773	*65,0*	104	*67,1*
Afslag(fragment)en	378	*13,1*	355	*13,0*	23	*14,8*
(Micro)kling(fragment)en	72	*2,5*	59	*2,2*	13	*8,4*
Kernen	9	*0,3*	8	*0,3*	0	*0,0*
Kernvernieuwing	22	*0,8*	20	*0,7*	2	*1,3*
Brokstukken	76	*2,6*	76	*2,8*	1	*0,6*
Potlids	23	*0,8*	22	*0,8*	1	*0,6*
Gemodificeerd						
Werktuigen	47	*1,6*	40	*1,5*	7	*4,5*
Werktuigproductie	14	*0,5*	10	*0,4*	4	*2,6*
Natuurlijk						
Knol(fragmenten)	7	*0,2*	7	*0,3*	0	*0,0*
TOTAAL	2881	*100,0*	2726	*94,6*	155	*5,4*

Debitagemateriaal

De concentratie bestaat voor 97,9 % uit niet-geretoucheerd **debitagemateriaal**. Deze categorie kan verder opgedeeld worden in splinters, chips, afslagen, (micro)klingen, verfrissingsmateriaal en brokstukken. **Chips** worden gedefinieerd als vuursteenfragmenten van minder dan 1cm groot welke nog impactkenmerken vertonen (vb. slagbult, hiel, slaggolven). Het verschil tussen chips en **splinters** zit hem dus in het feit dat op splinters geen duidelijke impactkenmerken aanwezig zijn. Beide artefacttypes komen vrij tijdens het bewerken van lithisch materiaal. De overgrote meerderheid van de chips in Ham-*Aubruggestraat* is uit vuursteen vervaardigd, maar daarnaast zijn er ook 104 (fragmenten van) chips in Wommersomkwartsiet aanwezig (ca. 5,5 %). Splinters in Wommersomkwartsiet komen niet voor.

Afslagen en **microklingen** zijn niet-gemodificeerde afhakingen die groter dan 1 cm zijn. Het onderscheid tussen afslagen en (micro)klingen berust op de afmetingen en de verhouding ervan: een niet-geretoucheerde afhaking met een lengte/breedteverhouding van minstens 2:1 behoort tot de subcategorie van de (micro)klingen. Wanneer deze verhouding niet aanwezig is, worden deze artefacten als afslagen beschouwd.[23]

Potlids zijn planoconvexe afhakingen zonder hiel of slagbult die ontstaan door thermische inwerking, en meer specifiek hitte. Ze zijn dus geen gevolg van gericht menselijk handelen.[24] Bij **brokstukken** zijn kenmerken zoals ventraal vlak, slagbult, slaggolven etc. niet aanwezig. Meestal gaat het om heel sterk beschadigde en/of afgesprongen artefacten.[25]

De **kernvernieuwingsafhakingen** ontstaan bij het proces van de voorbereiding, verfrissing en onderhoud van de kern.[26] Het verfrissingsmateriaal van Ham omvat 17 kernrandverfrissingen, drie kernpreparatiestukken, twee kernflankstukken, en één niet determineerbaar stuk. Hierbij moet wel vermeld worden dat deze determinaties niet sluitend zijn, aangezien het hier vaak ging om heel atypische afhakingen. Het is ook mogelijk dat de categorie van de verfrissingsafhakingen in werkelijkheid meer artefacten bevat, want uit resultaten van refit-onderzoek is meermaals gebleken dat kernen tijdens het debiteren veel vaker verfrist worden dan de typologische verhoudingen laten blijken (PERDAEN 2004). Wanneer bij de afhakingen niet voldoende kenmerken werden herkend om hen in te delen bij het verfrissingsmateriaal, zijn ze bij het debitagemateriaal ondergebracht.

Werktuigen en -afval

Onder de **werktuigen** wordt een algemeen onderscheid gemaakt tussen microlieten en overige werktuigtypen. Het mesolithisch werktuigenspectrum wordt hoofdzakelijk vervaardigd uit debitagemateriaal: voornamelijk (micro)klingen liggen aan de basis van de productie van microlieten, terwijl gemene werktuigen – en dan vooral schrabbers – ontstaan uit (kleine) afslagen die tijdens de eerste fases van de vuursteenbewerking zijn afgehaakt.[27]

Het spectrum binnen de **overige werktuigtypen** is eerder beperkt. Zo zijn slechts vier types onderscheiden. Het gaat om drie (micro)klingen gebroken in een kerf, één geretoucheerde microklingfragment, één geretoucheerde afslag en zeven onbepaalde werktuigfragmenten (Tabel 11). De reden voor dit nogal beperkt spectrum is onduidelijk. Het aandeel van de werktuigen kan in werkelijkheid evenwel groter geweest zijn dan uit onze typologische analyse blijkt. Zo kunnen artefacten in hun ruwe, niet-gemodificeerde vorm mogelijk (kortstondig) zijn gebruikt en door hun gebruik microscopische beschadiging op hun boorden hebben opgelopen. Het gaat hierbij vaak om ad

[23] PERDAEN 2004
[24] PERDAEN 2004
[25] CROMBÉ 1996
[26] CROMBÉ 1996
[27] CROMBÉ et al. 2014

hoc gebruikte artefacten. Op een selectie van het materiaal is daarom een beperkte gebruikssporenanalyse uitgevoerd. Dit wordt in een verder hoofdstuk behandeld.

Tabel 11. Typologische samenstelling van de gemene werktuigen

	n	%
Geretoucheerde afslagen		
Geretoucheerde afslag	1	*7,7*
Geretoucheerde (micro)klingen		
(Micro)kling gebroken in kerf	3	*23,1*
Geretoucheerde (micro)kling	2	*15,4*
Varia		
Onbepaald werktuigfragment	7	*53,8*
TOTAAL	13	

De in Ham aangetroffen **microlieten** zijn in verschillende subcategorieën onder te verdelen: vier gelijkbenige driehoeken, drie spitsen met schuine afknotting (B-spitsen), één spits met een afgeronde schuine afknotting, één spits met twee geretoucheerde zijden (D-spits) en één spits met geretoucheerde basis (C-spits) (Tabel 12, Figuur 18). Eén artefact in de subgroep van de B-spitsen kan door de aanwezigheid van de hiel eventueel ook als een halffabricaat voor een driehoek gezien worden. Bij de spitsen met schuine afknotting zit de punt namelijk vaak proximaal, ter hoogte van hiel en slagbult. De afwezigheid van de kenmerkende langere retouches, zoals op de andere driehoeken, spreekt deze interpretatie dan weer tegen. Alle aangetroffen microliettypes wijzen op een datering in het vroeg-mesolithicum. 18 microliet(fragment)en konden niet worden toegewezen aan een specifieke subcategorie, tien hiervan door hun verregaande fragmentatie. Acht onbepaald fragmenten zijn iets beter bewaard gebleven, maar ook hier ontbreekt het cruciale deel om hen aan een typologische subgroep toe te wijzen .

De afmetingen variëren tussen de 9 mm en 24 mm, en twee microlieten bevatten nog tot max. 50% gerolde cortex. 25 microliet(fragment)en zijn vervaardigd uit vuursteen, de overige drie exemplaren zijn uit Wommersomkwartsiet. Onder het vuursteen zijn verschillende varianten aanwezig: 12 artefacten zijn in een matig korrelig bruine vuursteen, zes in een fijnkorrelig bruine vuursteen, drie in een fijnkorrelige andere soort, en één in een matig korrelige vuursteen waarbij de kleur door de verbranding niet meer kon bepaald worden. Bij drie exemplaren kon door de hoge verbrandingsgraad zelfs de textuur niet meer worden achterhaald.

De aanwezigheid van vier smalle microklingen met afgestompte boord en één spitsfragment met oppervlakteretouches duidt op enige activiteit in het midden-mesolithicum (Figuur 18). Onder de smalle microklingen vallen drie exemplaren met een steil geretoucheerde boord en één exemplaar onder de tweezijdige steil geretoucheerde boorden. Het gaat telkens om fijne retouches die direct zijn aangebracht en recht, kort, schuin en (sub)parallel van aard zijn. Slechts één fragment was nog in het bezit van zijn distale uiteinde en hierop waren ook retouches te zien. De overige exemplaren zijn helaas mediale fragmenten waardoor uitspraken over het al dan niet voorkomen van een dwarse afknotting niet mogelijk is. Het gaat telkens om relatief kleine fragmenten: de afmetingen variëren tussen de 10x3x1 mm en 19x3x2 mm.

De spits met oppervlakteretouches is een onbepaald bifaciaal bewerkt fragment (16x8x3 mm). De ventrale zijde lijkt hierbij intensiever bewerkt dan de dorsale, daarnaast zijn ook beide boorden geretoucheerd. Het valt op dat dit artefact een afwijkende grondstof heeft dan de andere elementen die tot de pijlbewapening behoren: het gaat hier om een fijnkorrelige lichtgrijze vuursteenvariant.

Kenmerkende laat-mesolithische microliettypes (trapezia) zijn in dit ensemble niet herkend.

Tabel 12. Typologische samenstelling van de microlieten en pijlbewapening

	n	%
Microspitsen/microlieten		
Spits met schuine afknotting (B-spits)	3	*9,1*
Spits met geretoucheerde basis (C-spits)	1	*3,0*
Spits met twee geretoucheerde zijden (D-spits)	1	*3,0*
Spits met afgeronde schuine afknotting	1	*3,0*
Gelijkbenige driehoek	4	*12,1*
Smalle microkling met afgestompte boord	4	*12,1*
Spits met oppervlakteretouches	1	*3,0*
Onbepaald microlietfragment	18	*54,5*
TOTAAL	33	

Bij de vervaardiging van microlieten ontstaan vaak kerfresten. Hoewel ze ook gemodificeerd zijn, worden ze niet bij de werktuigen ingedeeld aangezien het hier om **werktuigproductieafval** gaat. Ook stekerafslagen, werktuigrandverfrissingen en chips met retouches worden in deze subgroep ondergebracht (Tabel 13).

Een kerfrest ontstaat tijdens het kerfhalveringsprocédé: eerst wordt op de rand van de afhaking een kerf aangebracht, waarna onder druk de afhaking in de kerf gebroken wordt. De kerfrest wordt gekenmerkt door een gedeeltelijke kerf, grenzend aan een schuin en ventraal breukvlak.[28] In het onderzoeksgebied komen twee distale kerfresten en één onbepaald exemplaar tegenover een breuk voor. Twee kerfresten zijn onverbrand, één kerfrest vertoont sporen van lichte verbranding. De minimum en maximum metrische waarden liggen tussen 5x4x2 mm en 7x7x1 mm. Bij twee kerfresten bevond de kerf zich op de rechterboord van de oorspronkelijke afhaking.

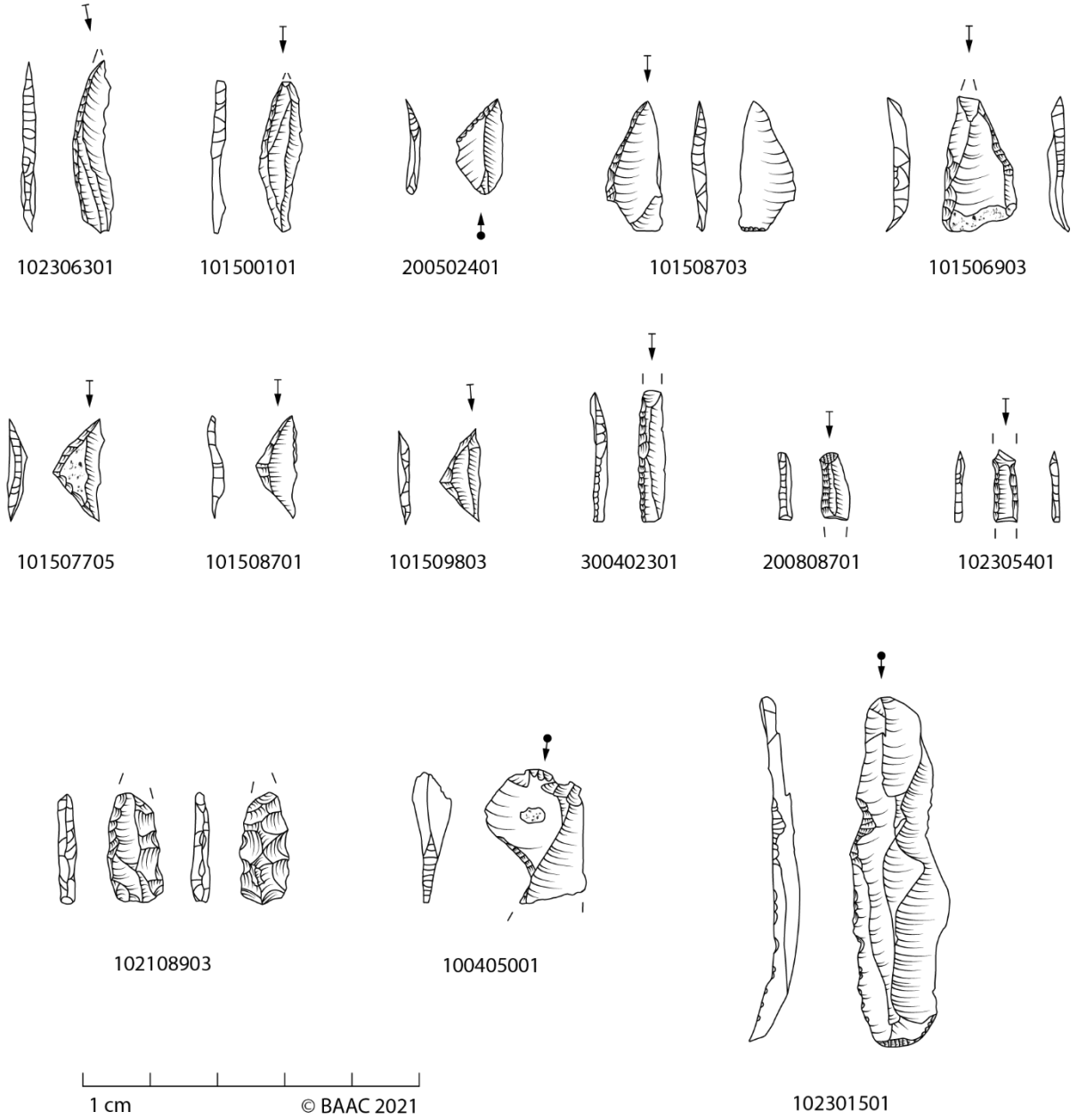
Eén artefact is gedefinieerd als een werktuigrandverfrissing. Het gaat om een *long (re)sharpening flake* (LSF, of *coup de tranchet lateral*). LSF-afhakingen zijn vernieuwingen van een werktuig- of microlietrand, om een zo groot en scherp mogelijke rand op het oorspronkelijk werktuig of microliet te creëren. Een bijkomend criterium om te voldoen aan de definitie van LSF is dat het artefact langer is dan het breed.[29] Het exemplaar uit Ham-Aubruggestraat is in Wommersomkwartsiet en bevat nogal vlakke retouches, maar door de fragmentatie is verdere toewijzing niet mogelijk. Verder zijn er ook acht chips met retouches aanwezig op de site. Deze kunnen ook als werktuigrandverfrissing gezien worden, maar door de kleine afmetingen behoren deze tot een apart subtype. Hoogstwaarschijnlijk kunnen we hier spreken van *transversal (re)sharpening flakes*: de afhakingsrichting staat haaks op die van het oorspronkelijk werktuig. De metrische waarden van de artefacten lopen sterk uit elkaar van 3x6x1 mm tot 10x3x2 mm.

Er zijn ook twee afhakingen aangetroffen die door de opvallende driehoekige doorsnede worden gedefinieerd als stekerafslagen. Beide zijn onverbrande, mediale fragmenten en uit Wommersomkwartsiet vervaardigd. Hoewel ze beide drie mm breed en twee mm dik zijn, kunnen de fragmenten niet aan elkaar worden gepast. Dat neemt echter niet weg dat ze vermoedelijk toch afkomstig zijn van dezelfde stekerafslag.

[28] PERDAEN 2004
[29] CORNFORD 1986

Tabel 13. Typologische samenstelling van het werktuigproductieafval

	n	%
Werktuigproductieafval		
Kerfrest	3	*23,1*
Stekerafslag	2	*15,4*
Werktuigrandverfrissing	1	*7,7*
Chips met retouches	8	*61,5*
TOTAAL	14	



Figuur 18. Selectie van de microlieten en smalle microklingen met afgestompte boord, in combinatie met de spits met oppervlakretouches, een microkling gebroken in een kerf en een geretoucheerde microkling.

Kernen

Ook de **kernen** kunnen op basis van de richting van de afhakingen en hun oriëntatie ten opzichte van elkaar in typologische subcategorieën verdeeld worden (Tabel 14).

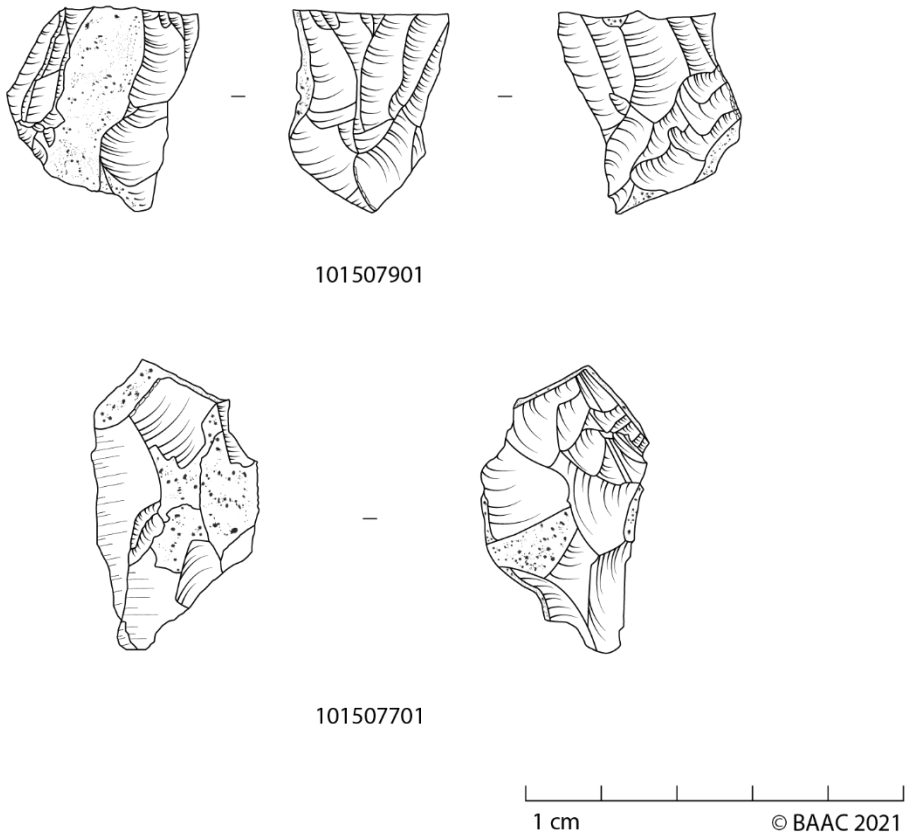
Een opvallend kenmerk van de kernen is de geringe grootte (Figuur 19). De vijf kernen hebben minimum en maximum afmetingen tussen 15 mm en 39 mm. Eén kern is een stuk groter en meet 62x55x43 mm. Deze bezit wel nog tot 75 % (gerolde) cortex, dus is er een kans dat deze nog verder geëxploiteerd zou worden indien die volledig was gebleven. Een matige verbranding veroorzaakte namelijk breuken. Het artefact is dan ook als fragment op de site aangetroffen.

Vier kernen tonen geen sporen van verbranding, twee kernen bezitten kenmerken van een matige verbranding. Ook is duidelijk dat er een voorkeur was voor het type grondstof: vijf van de zes kernen bestaan uit een matig korrelige bruine vuursteenvariant, het hierboven aangehaalde kernfragment , is van een fijnkorrelige, bruine variant.

Vaak bezitten de kernen een onregelmatige eindvorm: slechts één kern heeft een prismatische vorm. Qua afhakingsnegatieven wijkt enkel de prismatische kern van de algemene trend van enkel afslagnegatieven en drie tot zes afhakingen. Op de tafel zijn namelijk ook microklingnegatieven aanwezig, en loopt het aantal negatieven op tot boven de zeven afhakingen. Twee kernen bezitten slechts één slagvlak, twee kernen zijn in het bezit van twee slagvlakken. Er is een absolute dominantie aan vlakke (natuurlijke) slagvlakken, terwijl voor de oriëntatie van de tafel geen trend te onderscheiden valt. Bij drie kernen bevindt de tafel zich frontaal, bij twee kernen frontaal en één of beide flanken en het kernfragment lijkt rondom rond negatieven te bevatten. De reden van opgave lijkt bij vier kernen een combinatie van factoren (te geringe grootte, een onwerkbare buitenhoek en/of te grote debitagefouten), één kern werd waarschijnlijk opgegeven door de te geringe grootte om nog bewerkbaar te zijn en/of de gewenste afhakingen te produceren.

Tabel 14. Typologische samenstelling van de kernen

	n	%
Kernen		
Kern met één slagrichting	2	*33,3*
Kern met twee kruisende slagrichtingen	2	*33,3*
Kern met meerdere slagrichtingen	1	*16,7*
kern met beginnende debitage / geteste kern	1	*16,7*
TOTAAL	6	



Figuur 19. Selectie van de kernen.

4.4.9 Grondstofgebruik, verbrandingsgraad, sitegrootte en densiteit

Grondstofgebruik

Bij het grondstofgebruik zien we een zeer duidelijke voorkeur voor het gebruik van vuursteen (n=2726; 94,6 %). De vuursteen kenmerkt zich door een zeer grote variatie aan kleuren/tinten, texturen en inclusies. Naast vuursteen zijn in Ham-*Aubruggestraat* ook 155 artefacten (5,4 %) in Wommersomkwartsiet aangetroffen, een kwartsietsoort die in Vlaanderen voorlopig maar één ontsluiting kent: de 'Steenberg' in Wommersom (provincie Vlaams-Brabant). In vogelvlucht is het projectgebied bijna 31 km van het ontginningsgebied verwijderd. Hoe de verspreiding van deze 'exotische' grondstof is verlopen, is niet duidelijk: seizoensgebonden migratie, *gift exchange*,… .[30]

Verbrandingsgraad

Als we naar de verbrandingsgraad van de lithische artefacten kijken, is er een opvallend overwicht van de verbrande afhakingen op te merken (ca. 57,9 %; Tabel 15). In het onderzoeksgebied zijn 1211 artefacten onverbrand (ca. 42 %), 309 artefacten zijn licht verbrand, 831 matig en 530 zwaar verbrand. Dat is ten opzichte van de vondsten een procentuele verdeling van respectievelijk ca. 42,0 %, 10,7 %, 28,8 % en 18,4 %. In totaal is dus 57,8 % verbrand (n = 1670).

[30] CROMBÉ 1996; PERDAEN et al. 2009

Tabel 15. Verbrandingsgraden lithisch materiaal

Verbranding	**n**	**%**
niet	1211	*42,0*
licht	309	*10,7*
matig	831	*28,8*
zwaar	530	*18,4*

In vergelijking met andere steentijdsites (bv. Moerbeke-*Terweststraat*, Lommel-*Vlasstraat* of bepaalde clusters in Beveren-*LPWW*) is de hoge verbrandingsgraad opvallend: op de andere sites is de meerderheid van het materiaal onverbrand. Als we een onderscheid maken tussen de twee grondstofsoorten zien we een groot verschil. Het aandeel van de verbrande artefacten in Wommersomkwartsiet ligt meer in de lijn van de bovengenoemde sites (Tabel 16), terwijl de percentages bij het vuursteen hiervan sterk afwijken (Tabel 17).

Tabel 16. Verbrandingsverhoudingen tussen de artefacten in Wommersomkwartsiet

	WOMMERSOMKWARTSIET							
	NV		LV		MV		ZV	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Niet gemodificeerd								
Chips	93	*8,64*	1	*2,33*	10	*17,24*	0	*0,00*
Afslag(fragment)en	22	*2,04*	0	*0,00*	1	*1,72*	0	*0,00*
(Micro)kling(fragment)en	9	*0,84*	1	*2,33*	2	*3,45*	1	*3,03*
Kernen	0	*0,00*	0	*0,00*	0	*0,00*	0	*0,00*
Kernvernieuwing	2	*0,19*	0	*0,00*	0	*0,00*	0	*0,00*
Brokstukken	0	*0,00*	0	*0,00*	0	*0,00*	1	*3,03*
Potlids					1	*1,72*	0	*0,00*
Gemodificeerd								
Werktuigen	5	*3,70*	2	*4,65*	0	*0,00*	0	*0,00*
Werktuigproductie	4	*1,81*	0	*0,00*	0	*0,00*	0	*0,00*
Natuurlijk								
Vorstafslag/knol(fragmenten)	0	*0,00*	0	*0,00*	0	*0,00*	0	*0,00*
TOTAAL	135	*87,1*	4	*2,6*	14	*9,0*	2	*1,3*

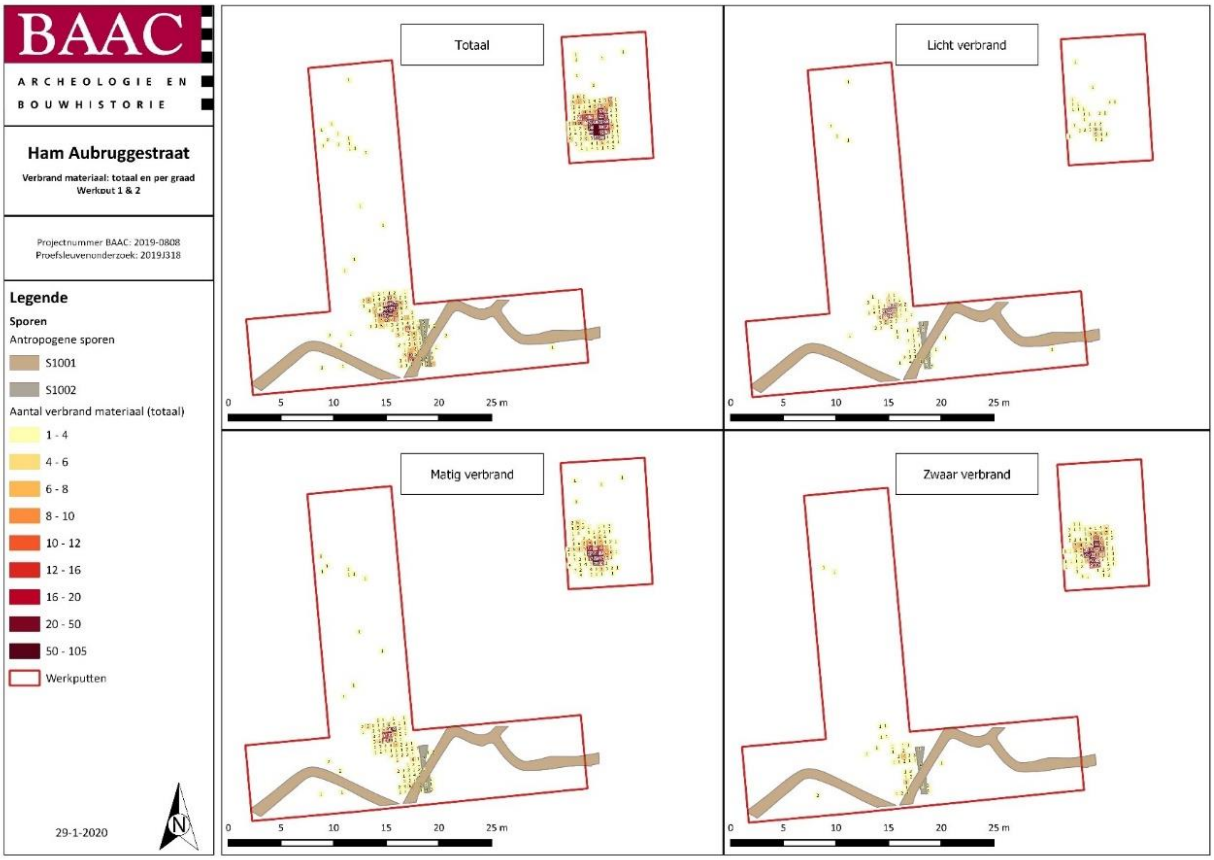
Tabel 17. Verbrandingsverhoudingen tussen de artefacten in vuursteen

	VUURSTEEN							
	NV		LV		MV		ZV	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Niet gemodificeerd								
Splinters	2	*0,2*	2	*4,7*	171	*294,8*	181	*548,5*
Chips	752	*69,9*	237	*551,2*	512	*882,8*	272	*824,2*
Afslag(fragment)en	221	*20,5*	43	*100,0*	58	*100,0*	33	*100,0*
(Micro)kling(fragment)en	39	*3,6*	12	*27,9*	7	*12,1*	1	*3,0*
Kernen	5	*0,5*	0	*0,0*	3	*5,2*	0	*0,0*
Kernvernieuwing	11	*1,0*	2	*4,7*	7	*12,1*	0	*0,0*
Brokstukken	3	*0,3*	1	*2,3*	39	*67,2*	33	*100,0*
Potlids					16	*27,6*	6	*18,2*
Gemodificeerd								
Werktuigen	30	*2,8*	5	*11,6*	3	*5,2*	2	*6,1*
Werktuigproductie	10	*4,5*	0	*0,0*	0	*0,0*	0	*0,0*
Natuurlijk								
Vorstafslag/knol(fragmenten)	3	*1,4*	3	*7,0*	1	*1,7*	0	*0,0*
TOTAAL	1076	*39,5*	305	*11,2*	817	*30,0*	528	*19,4*

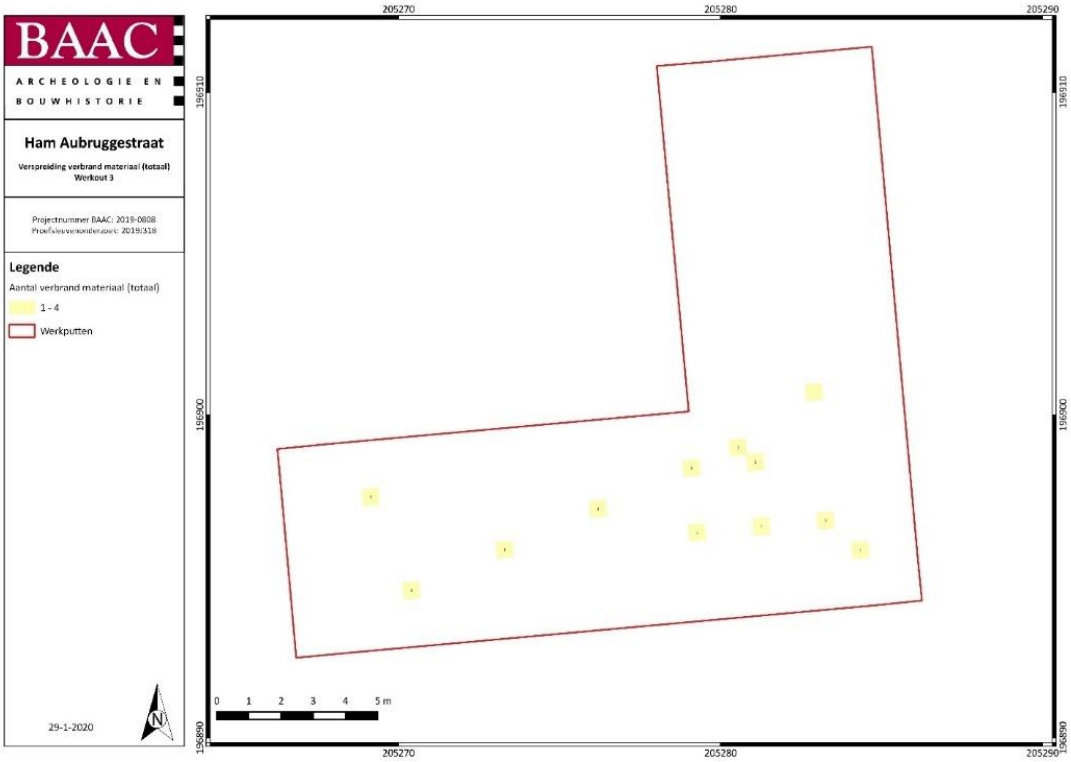
Qua verspreiding zien we een duidelijke clustering in de zuidelijke zones van WP1 en 2 (Plan 18). Hoewel de zones niet zo zeer verschillen qua aantallen, is er wel een verschil te zien in de verhouding

van de drie verbrandingsgraden (zowel op Plan 18 als in Tabel 18). In WP1 is er een meerderheid aan licht en matig verbrande vondsten, terwijl er weinig zwaar verbrande artefacten voor komen. Deze verhoudingen komen grotendeels overeen met andere steentijdsites. De situatie in WP2 wijkt hiervan af in de zin dat er amper licht verbrande vondsten aanwezig zijn, de matig en zwaar verbrande fragmenten overheersen hier. Dit overwicht is grotendeels een gevolg van de hoge aantallen verbrande vuursteensplinters en -brokstukken in deze zone.

In de noordelijke zone van WP1 is ook een lichte clustering van verbrand materiaal te zien. Splitsen we de verbrandingsgraden op, dan is er min of meer een evenwicht tussen de licht, matig en zwaar verbrande artefacten. Buiten de concentraties komt het verbrand materiaal verspreid en in kleine getale voor. Dit beeld zien we voor de volledige WP3 (Plan 19).



Plan 18. Verspreiding van het verbrand materiaal in WP1 & 2: totaal en per verbrandingsgraad (digitaal; 1:285; 29.01.2020)



Plan 19. Verspreiding van het verbrand materiaal (totaal) in WP3 (1:80; digitaal; 29.01.2020)

Ook bij de verticale spreiding is er een verschil tussen WP1 en 2 op te merken (Tabel 18). Zo is er in WP1 een geleidelijke afname van het aantal verbrande artefacten per niveau, ook procentueel. Bij WP2 nemen de verbrande artefacten geleidelijk af tot niveau 4, waarna er opnieuw een stijging te zien is in niveau 5. In de lagere niveaus nemen de aantallen en percentages opnieuw af. In WP3 bevinden alle verbrande vondsten zich in het eerste niveau.

Tabel 18. Absolute aantallen per niveau en verbrandingsgraad

	Werkput 1					Werkput 2					Werkput 3				
	LV	MV	ZV	VERBRAND	%	LV	MV	ZV	VERBRAND	%	LV	MV	ZV	VERBRAND	%
niveau 1	148	163	48	359	*55,7*	19	153	166	338	*33,4*	4	5	4	13	*100*
niveau 2	74	128	15	217	*33,6*	7	134	116	257	*25,4*	0	0	0	0	*0*
niveau 3	25	25	2	52	*8,1*	8	47	49	104	*10,3*	0	0	0	0	*0*
niveau 4	4	12	0	16	*2,5*	7	52	40	99	*9,8*	0	0	0	0	*0*
niveau 5	0	1	0	1	*0,2*	8	70	63	141	*13,9*	0	0	0	0	*0*
niveau 6	0	0	0	0	0	4	36	23	63	*6,2*	0	0	0	0	*0*
niveau 7	0	0	0	0	0	1	5	4	10	*1,0*	0	0	0	0	*0*
TOTAAL	251	329	65	645		54	497	461	1012		4	5	4	13	

Sitegrootte en densiteit

Verhagen[31] deelt prehistorische sites op basis van hun grootte op in vier categorieën: heel kleine (<50m²), kleine (50-200m²), middelmatige (200-1000m²) en grote (>1000m²) sites. Binnen deze categorieën is er nog een splitsing op basis van de vondstdensiteit: een zeer lage densiteit met minder dan 40 afhakingen per m², een lage densiteit met 40 tot 80 lithische afhakingen per m², en een middelmatig tot hoge densiteit met meer dan 80 lithische afhakingen per m².

Wanneer we kijken naar de effectief opgegraven oppervlakte (ca 242 m²) valt Ham binnen de middelmatige sites en gaat het om een lage densiteit van ca. 12 afhakingen per m². Beschouwen we

[31] VERHAGEN et al. 2011

enkel de densiteit van de vlakdekkende zone (200 m²), dan komt Ham op de grens tussen de kleine en middelmatige sites te liggen, nog steeds met een lage vondstdensiteit, maar stijgt het aantal afhakingen per vierkante meter (nl. ca. 14 per m²).

4.4.10 Conservatie en behandeling

De ingezamelde vondsten hebben geen conservatie of behandeling nodig.

4.4.11 Potentieel op kenniswinst

Omdat er zelden sporen uit de steentijd bewaard blijven, zijn vondsten vaak het enige middel om deze periode te bestuderen. De kennis over het vroeg-mesolithicum in Vlaanderen is de afgelopen jaren sterk gegroeid door onder andere grote projecten in Beveren (bv. Verrebroek-*Dok* of Beveren-*LPWW*) of Kerkhove, maar deze kan nog steeds uitgebreid worden op bepaalde vlakken. Specifiek voor de regio rond Ham is de kennis nog zeer beperkt. Het potentieel op kennisvermeerdering ligt hier dus hoog.

Over de latere periodes van de prehistorie (het midden- en laat-mesolithicum, het neolithicum) in Vlaanderen is relatief weinig geweten. Inzetten op de studie van dergelijke vondsten levert dus een hoge kans op grote kenniswinst op.

4.4.12 Exploitatie kenniswinst

Aangezien informatie op clusterniveau voor deze regio schaars is, wordt een studie naar de ruimtelijke afbakening, typologische samenstelling en de horizontale en verticale spreiding van de vondsten uitgevoerd op de zones die een verhoogd aantal lithische artefacten bevatten. Hierbij komt de focus dus te liggen op WP 1 en 2. De resultaten van waarderend testvakkenonderzoek buiten deze zones worden niet betrokken bij deze analyses.

Daarnaast zal ook aandacht besteed worden aan mogelijke refits onder het vondstmateriaal. Hoewel dit een zeer tijdrovende en specialistische analysemethode is die het best door getrainde ogen wordt uitgevoerd, kan het wel inzicht op *intrasite*-niveau bieden. Om een beter beeld te krijgen over de interpretatie van de vindplaatsen is ook een studie naar latente haarden nuttig.

Hierbij kunnen de volgende onderzoeksvragen gesteld worden:

- Zijn er aan- of opeenpassingen herkend onder het vondstmateriaal die een beeld bieden op de horizontale en verticale spreiding, en/of op de interconnectiviteit tussen de verschillende vindplaatsen binnen het projectgebied?

- Zijn er sporen of aanwijzingen voor (al dan niet latente) haarden te onderscheiden binnen de concentraties aan lithisch materiaal? Gaat het om een vermoedelijk eenmalige activiteit of zijn er aanwijzingen voor meervoudig gebruik en/of het uitruimen van de haardplaats?

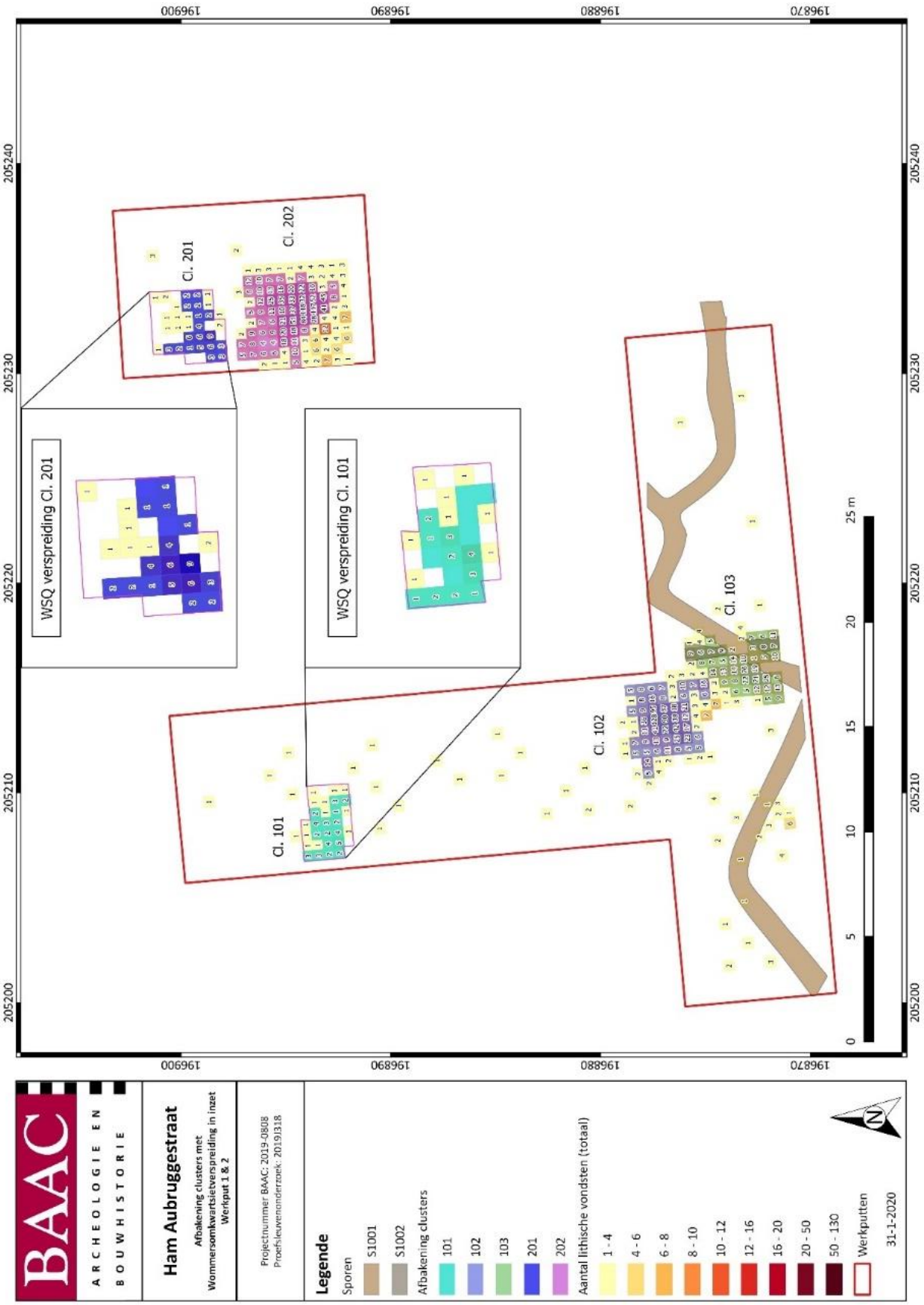
4.4.13 Analyse en interpretatie clusters

4.4.14 Ruimtelijke afbakening

Voor de ruimtelijke interpretatie van de vondstspreiding is gekozen voor een visuele inspectie van de verspreidingskaarten met behulp van QGis, gebaseerd op het totale aantal lithische vondsten per vak. Voor de afbakening is de benedengrens gelegd op vijf artefacten per aansluitend vak (een veelgebruikt criterium om veldwerk te sturen). Volgens de visuele inspectie zijn in Ham-*Aubruggestraat* vier concentraties afgebakend: twee clusters raken elkaar net in het zuidelijk deel van WP1 (waarvan één

doorsneden door twee antropogene sporen), en één kleine noordelijke en één grote zuidelijke cluster in WP2.

Indien we naast de vondstaantallen ook rekening houden met de spreiding van bepaalde grondstoffen (nl. Wommersomkwartsiet) is in de noordelijke zone van WP1 sprake van nog een extra kleine cluster van ongeveer 4 m² met een laag vondstenaantal (cluster 101). Ook de noordelijke cluster in WP2 is na het in rekening brengen van de artefacten in Wommersomkwartsiet iets groter geworden dan op basis van de regel van vijf artefacten per aansluitend vak: cluster 201 heeft zo een oppervlakte van 4,5 m² (Plan 20).

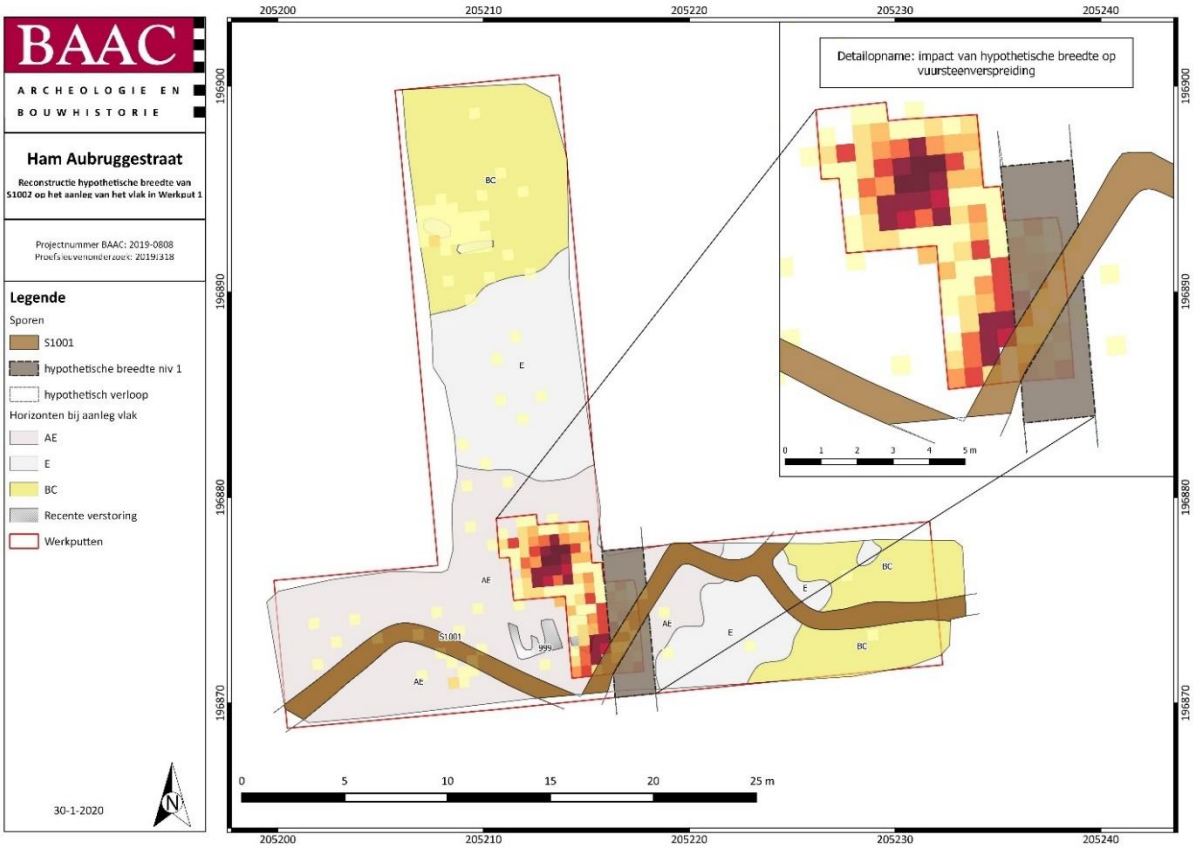


Plan 20. Verspreiding van het lithisch materiaal met afbakening van de clusters (inzet Wommersomkwartsietverspreiding) (digitaal; 1:150; 31.01.2020)

De zuidelijke cluster in WP1 die niet is verstoord, noemen we cluster 102 en neemt een oppervlakte van 11 m² aan. De cluster die doorsneden wordt door de beide antropogene sporen (cluster 103) heeft nog een oppervlakte van 9,25 m². Wat de oorspronkelijke oppervlakte was, is niet te achterhalen. De zuidelijke cluster in WP2 kreeg het clusternummer 202 en is, met een oppervlakte van 13,25 m², tevens de grootste cluster in het plangebied (Plan 20). Deze clusteroppervlakten zijn in overeenstemming met andere prehistorische sites. In Beveren-*LPWW* bezit driekwart van de onderzochte clusters een oppervlakte onder de 20-25 m².

4.4.15 Horizontale spreiding

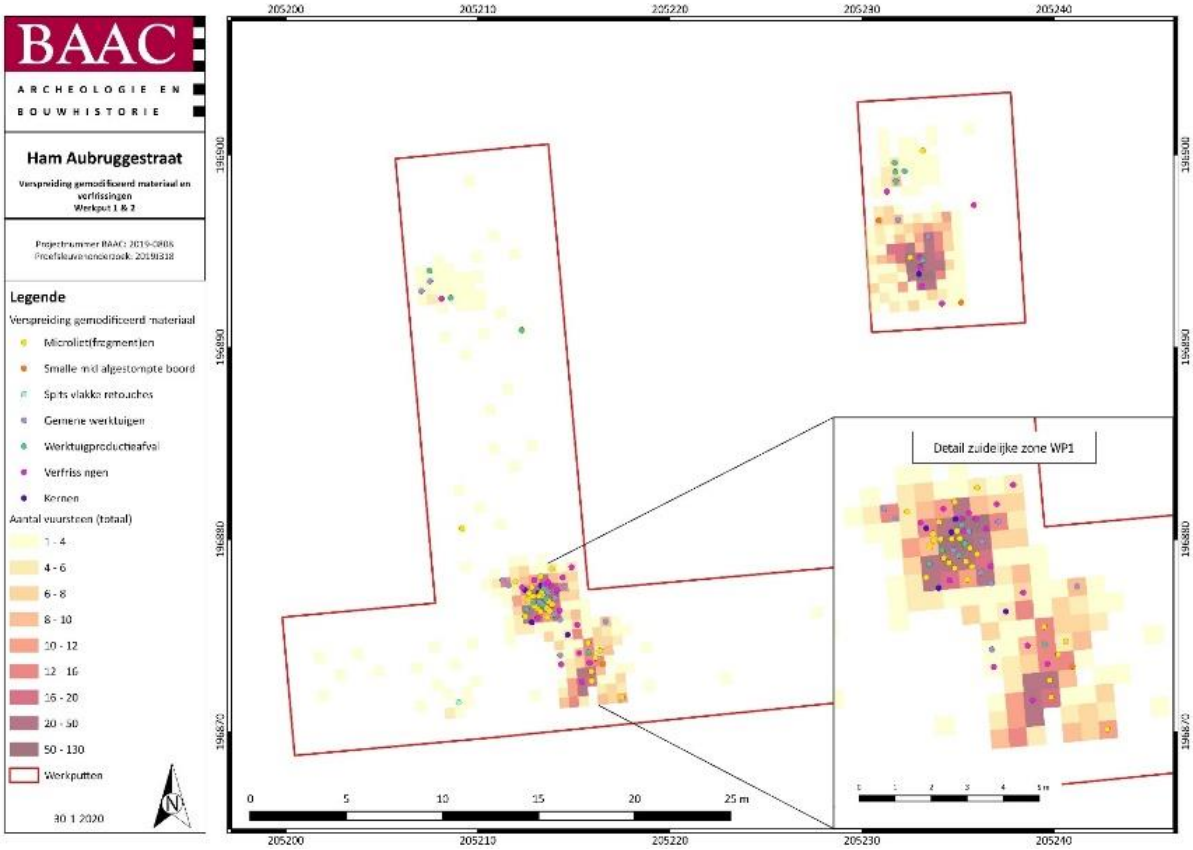
Wanneer we naar de horizontale spreiding van de clusters kijken, nemen de vondstdensiteit geleidelijk af naar de randen van de concentratie (Plan 13 t.e.m. Plan 17). Dit leunt aan bij het beeld dat we ook uit andere steentijdsites hebben. Cluster 103 wijkt hiervan af, maar dit is eenvoudig te verklaren door de aanwezigheid van een loopgraaf en gracht. De verstoringen van beide sporen maken dat enkel het (noord)westelijke deel van de cluster nog *in situ* bewaard was (Plan 21).



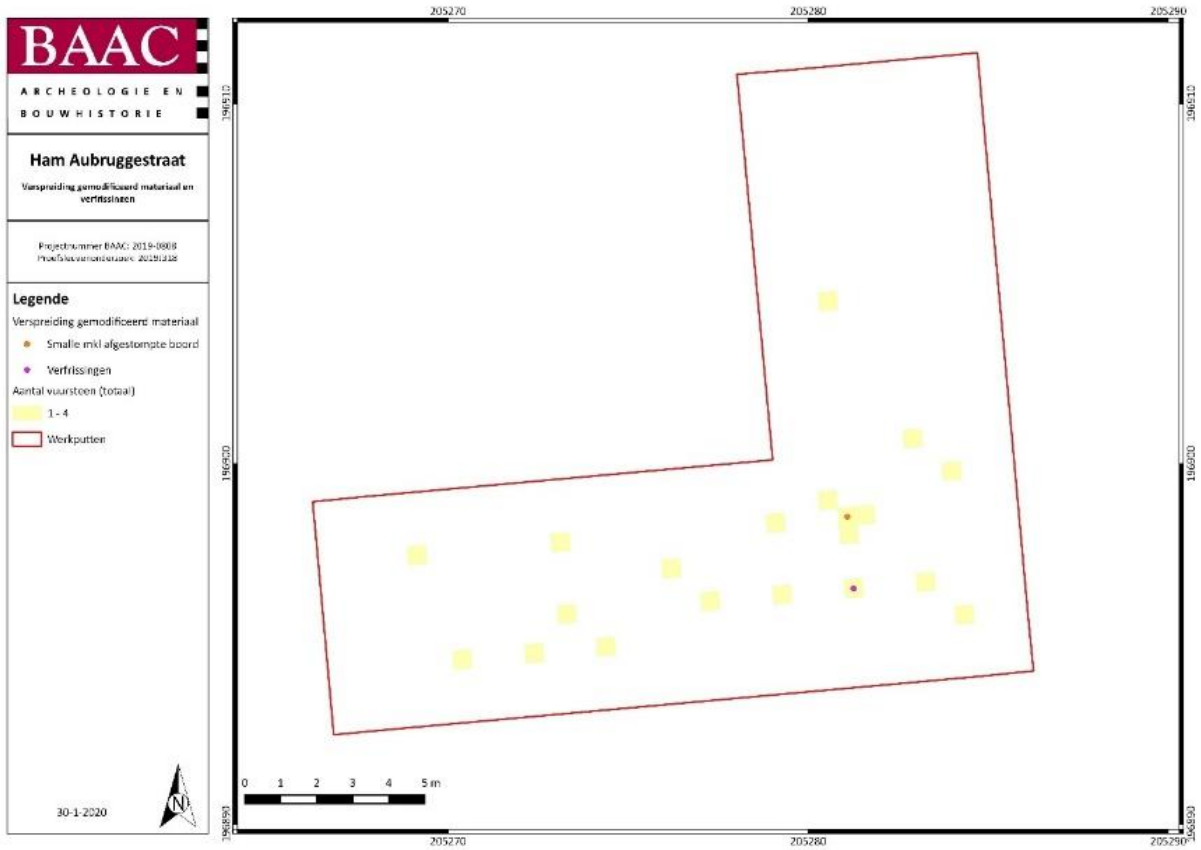
Plan 21. Reconstructie van de hypothetische breedte van S1002 op niveau 1 en de impact op de horizontale spreiding (digitaal; 1:150; 30.01.2020)

Ook de spreiding van de werktuigen lijkt de algemene trend van de vuursteenverspreiding te volgen: de meerderheid van de gemodificeerde artefacten bevindt zich in zones waar in het algemeen veel vondsten aanwezig zijn (Plan 22). Slechts enkele werktuigen of verfrissingen zijn verspreid over de werkputten aangetroffen. Dit is bijvoorbeeld het geval in WP3 (Plan 23), met de vondst van een smalle microkling met afgestompte boord en een verfrissingsafhaking. In WP1 is in een testvak ook een min of meer geïsoleerd gelegen spitsfragment met oppervlakteretouches aangetroffen. De smalle microklingen met afgestompte boord en spitsen met oppervlakteretouches worden aanzien als gidsfossielen voor het midden-mesolithicum, maar vondstconcentraties uit deze periode zijn in

Vlaanderen relatief weinig gekend. Ook in Ham kunnen de vondsten niet onmiddellijk gelinkt worden aan de aangetroffen concentraties.



Plan 22. Verspreiding gemodificeerd materiaal en verfrissingen in WP 1 & 2 (digitaal; 1:150; 30/01/2020)



Plan 23. Verspreiding gemodificeerd materiaal en verfrissingen in WP3 (digitaal; 1:80; 30/01/2020)

Bekijken we spreiding van de werktuigen per cluster, dan is er onderling een groot verschil. Zo zijn er veel minder werktuigen aanwezig in de kleine clusters 101 en 201, en gaat het ook om een beperkter werktuigenspectrum. Bij clusters 102, 103 en 202 zijn er (veel) meer werktuigen binnen de clustergrenzen aanwezig, en gaat het ook om een gevarieerd spectrum. Hierop wordt in 4.4.17 Typologische analyse verder ingegaan.

4.4.16 Verticale spreiding

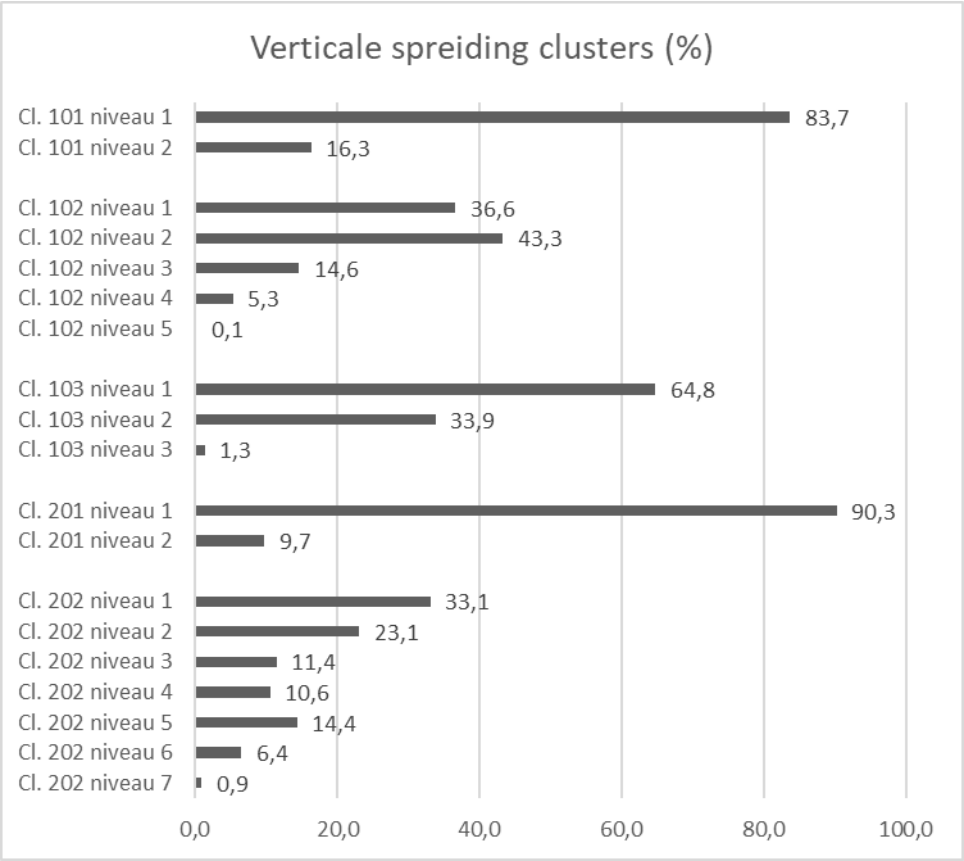
In de verticale spreiding van de clusters is enkel bij clusters 101 en 201 een trend te zien (Tabel 19 en Tabel 20). Beide Wommersomkwartsietconcentraties bestaan uit twee niveaus, waarbij het materiaal zich voor het merendeel in het eerste niveau bevindt. Dit kan het gevolg zijn van een andere bodemkundige situatie (geen duidelijke podzol aanwezig, ondiep tertiair substraat; zie ook cluster 202), of gewoonweg een activiteit met minder(e) impact/intensiteit.

Bij de andere clusters is geen algemene lijn te onderscheiden. Clusters 102 en 103 zijn respectievelijk in vijf en drie niveaus opgegraven, met telkens meer dan 80 % van het materiaal in de eerste twee niveaus. De verticale distributie in cluster 102 vertoont het verloop van een goed bewaarde cluster (zie ook 4.4.7 Verticale spreiding). Voor cluster 103 zijn geen uitspraken mogelijk aangezien slechts een (beperkt) deel bewaard is. Bij cluster 202 zat slechts ca. 56 % in de eerste twee niveaus, en leek het t.e.m. niveau 4 gestaag af te nemen, waarna er opnieuw meer lithisch materiaal aan het licht kwam. Uiteindelijk is pas in niveau 7 de onderkant bereikt. Mogelijke verklaringen voor deze afwijkende verticale spreiding zijn een afwijkende bodemkundige situatie (geen duidelijke podzol aanwezig, ondiep tertiair substraat), een boomval of een palimpsest. Een combinatie van deze mogelijkheden is ook plausibel.

Tabel 19. De verticale spreiding van de clusters

	Cl. 101	Cl. 102	Cl. 103	Cl. 201	Cl. 202
niveau 1	x	x	x	x	x
niveau 2	x	x	x	x	x
niveau 3		x	x		x
niveau 4		x			x
niveau 5		x			x
niveau 6					x
niveau 7					x

Tabel 20. Staafdiagram met de procentuele verticale spreiding per cluster



Ook de verticale spreiding van het gemodificeerd materiaal[32] lijkt de algemene trend van de vuursteenverspreiding in WP1 te volgen: de meeste werktuigen bevinden zich in het eerste niveau waarna het aandeel per niveau stelselmatig afneemt (Tabel 21). Het is opvallend dat de globale vuursteenspreiding van WP2 afwijkt, maar het gemodificeerd materiaal wel aansluit bij de algemene trend.

[32] Hier werden niet alleen de werktuigen, werktuigenafval en kernen bij gerekend, maar ook het verfrissingsmateriaal (door de lage aantallen van werktuigen)

Tabel 21. Verticale spreiding van het gemodificeerd materiaal per niveau

	TOTAAL	Werkput 1	Werkput 2	Werkput 3
niveau 1	47	33	12	2
niveau 2	24	21	3	0
niveau 3	6	6	0	0
niveau 4	5	5	0	0
niveau 5	1	1	0	0
TOTAAL	83	66	15	2

4.4.17 Typologische analyse

Cluster 101

Cluster 101 is gedefinieerd door de relatieve clustering van artefacten in Wommersomkwartsiet (WSQ). In de algemene typologische tabel is er bijna een evenwicht tussen het aantal artefacten in vuursteen en bovengenoemde grondstof (Tabel 22). Het werktuig- en verfrissingsspectrum binnen de cluster is gering; met enkel een onbepaald werktuigfragment in WSQ, een kerfrest in vuursteen en een kernflankstuk in WSQ (Tabel 23). Microlieten of elementen die tot de pijlbewapening behoren ontbreken hier volledig.

Tabel 22. Algemene typologische samenstelling cluster 101

	Cluster 101		VUURSTEEN		WOMMERSOMKWARTSIET	
	n	%	n	%	n	%
Niet gemodificeerd						
Splinters	2	*4,7*	2	*9,1*	0	*0,0*
Chips	30	*69,8*	17	*77,3*	13	*61,9*
Afslag(fragment)en	5	*11,6*	1	*4,5*	4	*19,0*
(Micro)kling(fragment)en	2	*4,7*	0	*0,0*	2	*9,5*
Kernen	0	*0,0*	0	*0,0*	0	*0,0*
Kernvernieuwing	1	*2,3*	0	*0,0*	1	*4,8*
Brokstukken	0	*0,0*	0	*0,0*	0	*0,0*
Potlids	1	*2,3*	1	*4,5*	0	*0,0*
Gemodificeerd						
Werktuigen	1	*2,3*	0	*0,0*	1	*4,8*
Werktuigproductie	1	*2,3*	1	*4,5*	0	*0,0*
Natuurlijk						
Knol(fragmenten)	0	*0,0*	0	*0,0*	0	*0,0*
TOTAAL	43	*100,0*	22	*51,2*	21	*48,8*

Tabel 23. Typologische samenstelling van het werktuig- en verfrissingsspectrum binnen de cluster

	n	%
Werktuig- en verfrissingsspectrum		
Onbepaald werktuigfragment	1	*33,3*
Kerfrest	1	*33,3*
Kernflankstuk/kerntafelstuk	1	*33,3*
TOTAAL	3	

Cluster 102

Cluster 102 bevat de meeste gemodificeerde artefacten in vergelijking met de andere clusters binnen de site, en ook het werktuig- en verfrissingsspectrum is het uitgebreidst (Tabel 24, Tabel 25). Er is een duidelijk overwicht aan artefacten in vuursteen (ca. 99,6 %): slechts twee chips en een gelijkbenige driehoek zijn uit WSQ vervaardigd. In totaal zijn 20 microlieten aanwezig, helaas blijven 13 ervan onbepaald door de hoge fragmentatiegraad. De aanwezigheid van spitsen met geretoucheerde en niet-geretoucheerde basis in combinatie met driehoeken wijst in de richting van een vroeg-mesolithische datering voor het cluster.

Tabel 24. Algemene typologische samenstelling cluster 102

	Cluster 102		VUURSTEEN		WOMMERSOMKWARTSIET		ANDER	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Niet gemodificeerd								
Splinters	6	*0,7*	6	*0,7*	0	*0,0*	0	*0,0*
Chips	648	*70,2*	646	*70,3*	2	*66,7*	0	*0,0*
Afslag(fragment)en	166	*18,0*	166	*18,1*	0	*0,0*	0	*0,0*
(Micro)kling(fragment)en	27	*2,9*	26	*2,8*	0	*0,0*	1	*100,0*
Kernen	6	*0,7*	6	*0,7*	0	*0,0*	0	*0,0*
Kernvernieuwing	12	*1,3*	12	*1,3*	0	*0,0*	0	*0,0*
Brokstukken	18	*2,0*	18	*2,0*	0	*0,0*	0	*0,0*
Potlids	2	*0,2*	2	*0,2*	0	*0,0*	0	*0,0*
Gemodificeerd								
Werktuigen	27	*2,9*	26	*2,8*	1	*33,3*	0	*0,0*
Werktuigproductie	5	*0,5*	5	*0,5*	0	*0,0*	0	*0,0*
Natuurlijk								
Knol(fragmenten)	6	*0,7*	6	*0,7*	0	*0,0*	0	*0,0*
TOTAAL	923	*100,0*	919	*99,6*	3	*0,3*	1	*0,1*

Tabel 25. Typologische samenstelling van het werktuig- en verfrissingsspectrum binnen cluster 102

	n	%
Geretoucheerde afslagen		
Geretoucheerde afslag	1	*14,3*
Geretoucheerde (micro)klingen		
(Micro)kling gebroken in kerf	2	*28,6*
Varia		
Onbepaald werktuigfragment	4	*57,1*
TOTAAL	7	
	n	%
Werktuigproductieafval		
Kerfrest	1	*20,0*
Chips met retouches	4	*80,0*
TOTAAL	5	

	n	%
Microspitsen/microlieten		
Spits met schuine afknotting (B-spits)	1	*5,0*
Spits met geretoucheerde basis (C-spits)	1	*5,0*
Spits met twee geretoucheerde zijden (D-spits)	1	*5,0*
Gelijkbenige driehoek	4	*20,0*
Onbepaald microlietfragment	13	*65,0*
TOTAAL	20	

	n	%
Kernen		
Kern met één slagrichting	1	*20,0*
Kern met twee kruisende slagrichtingen	2	*40,0*
Kern met meerdere slagrichtingen	1	*20,0*
kern met beginnende debitage / geteste kern	1	*20,0*
TOTAAL	5	

	n	%
Verfrissingen		
Kernpreparatiestuk	1	*8,3*
Kernrandstuk/kernrandverfrissing	11	*91,7*
	12	

Cluster 103

Cluster 103 is, zoals reeds vermeld, niet volledig. Vermoedelijk is enkel de (noord)westelijke hoek nog intact. Desalniettemin zijn er nog 157 artefacten aanwezig, waarvan de meerderheid in vuursteen (Tabel 26). Mogelijk hebben de verstoringen ook effect op het werktuig- en verfrissingsspectrum, want er zijn slechts 11 gemodificeerde artefacten geïdentificeerd (Tabel 27). Deze bestaan uitsluitend uit vuursteen. De overige werktuigtypen ontbreken bijna compleet (slechts één geretoucheerde microkling en één onbepaald werktuigfragment), en het microlietenspectrum is sterk gefragmenteerd (drie onbepaalde microlietfragmenten) en maakt een gemengde indruk.

Tabel 26. Algemene typologische samenstelling cluster 103

	Cluster 103		VUURSTEEN		WOMMERSOMKWARTSIET	
	n	%	n	%	n	%
Niet gemodificeerd						
Splinters	1	*0,6*	1	*0,7*	0	*0,0*
Chips	101	*64,3*	98	*64,5*	3	*60,0*
Afslag(fragment)en	28	*17,8*	27	*17,8*	1	*20,0*
(Micro)kling(fragment)en	19	*12,1*	18	*11,8*	1	*20,0*
Kernen	1	*0,6*	1	*0,7*	0	*0,0*
Kernvernieuwing	1	*0,6*	1	*0,7*	0	*0,0*
Brokstukken	1	*0,6*	1	*0,7*	0	*0,0*
Potlids	0	*0,0*	0	*0,0*	0	*0,0*
Gemodificeerd						
Werktuigen	4	*2,5*	4	*2,6*	0	*0,0*
Werktuigproductie	1	*0,6*	1	*0,7*	0	*0,0*
Natuurlijk						
Knol(fragmenten)	0	*0,0*	0	*0,0*	0	*0,0*
TOTAAL	157	*100,0*	152	*96,8*	5	*3,2*

Tabel 27. Typologische samenstelling van het werktuig- en verfrissingsspectrum binnen de cluster

	n	%
Werktuig- en verfrissingsspectrum		
Geretoucheerde (micro)kling	1	*9,1*
Onbepaald werktuigfragment	1	*9,1*
Kerfrest	1	*9,1*
Kernpreparatiestuk	1	*9,1*
Kernrandstuk/kernrandverfrissing	2	*18,2*
Spits met afgeronde schuine afknotting	1	*9,1*
Smalle microkling met afgestompte boord	1	*9,1*
Onbepaald microlietfragment	3	*27,3*
TOTAAL	11	

Cluster 201

Cluster 201 is opnieuw een concentratie aan Wommersomkwartsietartefacten. Ook hier vallen de lage vondstaantallen op: het gaat slechts om 16 stuks (Tabel 28). Hier bestaat echter de meerderheid van de afhakingen uit de exotische grondstof (nl. 81,3 %). Werktuigen ontbreken hier volledig. Enkel vijf artefacten zijn gedefinieerd als werktuigproductieafval of verfrissingsafhakingen (Tabel 29). Wel is opvallend dat ze alle uit WSQ vervaardigd zijn, waardoor we ervan kunnen uitgaan dat in deze cluster ook bewerking van deze grondstof moet hebben plaatsgevonden. Door het ontbreken van microlieten is een relatieve datering van het cluster niet mogelijk.

Tabel 28. Algemene typologische samenstelling cluster 201

	Cluster 201		VUURSTEEN		WOMMERSOMKWARTSIET	
	n	%	n	%	n	%
Niet gemodificeerd						
Splinters	0	*0,0*	0	*0,0*	0	*0,0*
Chips	8	*50,0*	2	*66,7*	6	*46,2*
Afslag(fragment)en	3	*18,8*	0	*0,0*	3	*23,1*
(Micro)kling(fragment)en	4	*25,0*	1	*33,3*	3	*23,1*
Kernen	0	*0,0*	0	*0,0*	0	*0,0*
Kernvernieuwing	0	*0,0*	0	*0,0*	0	*0,0*
Brokstukken	0	*0,0*	0	*0,0*	0	*0,0*
Potlids	0	*0,0*	0	*0,0*	0	*0,0*
Gemodificeerd						
Werktuigen	0	*0,0*	0	*0,0*	0	*0,0*
Werktuigproductie	1	*6,3*	0	*0,0*	1	*7,7*
Natuurlijk						
Knol(fragmenten)	0	*0,0*	0	*0,0*	0	*0,0*
TOTAAL	16	*100,0*	3	*18,8*	13	*81,3*

Tabel 29. Typologische samenstelling van het werktuigproductieafval en verfrissingen binnen de cluster

	n	%
Werktuigproductieafval en verfrissingen		
Kernrandstuk	1	*20,0*
Stekerafslag	2	*40,0*
Werktuigrandverfrissing	1	*20,0*
Chips met retouches	1	*20,0*
TOTAAL	5	

Cluster 202

De vijfde en laatste cluster in het plangebied is de atypische cluster 202. De horizontale en verticale spreiding vertellen een complex verhaal, maar ook de typologische samenstelling wijkt af (Tabel 30). Hier zijn namelijk een groot aantal verbrande splinters en brokstukken aangetroffen, vooral in de onderste niveaus van het cluster. Wat hiervan de oorzaak is, is onduidelijk. De vondstaantallen mogen hier dan wel het hoogst liggen, het is goed mogelijk dat de vele splinters en brokstukken afkomstig zijn van slechts een beperkt aantal artefacten. Het werktuig- en verfrissingsspectrum mag dan wel iets uitgebreider zijn in vergelijking met de andere clusters, de lage aantallen laten geen uitspraken toe (Tabel 31). Slechts één smalle microkling met afgestompte boord is veel te weinig voor een relatieve datering van het cluster.

Tabel 30. Algemene typologische samenstelling cluster 202

	Cluster 202		VUURSTEEN		WOMMERSOMKWARTSIET	
	n	%	n	%	n	%
Niet gemodificeerd						
Splinters	323	*29,5*	323	*29,9*	0	*0,0*
Chips	652	*59,6*	642	*59,4*	10	*71,4*
Afslag(fragment)en	51	*4,7*	49	*4,5*	2	*14,3*
(Micro)kling(fragment)en	4	*0,4*	3	*0,3*	1	*7,1*
Kernen	1	*0,1*	1	*0,1*	0	*0,0*
Kernvernieuwing	3	*0,3*	3	*0,3*	0	*0,0*
Brokstukken	44	*4,0*	43	*4,0*	1	*7,1*
Potlids	12	*1,1*	12	*1,1*	0	*0,0*
Gemodificeerd						
Werktuigen	2	*0,2*	2	*0,2*	0	*0,0*
Werktuigproductie	2	*0,2*	2	*0,2*	0	*0,0*
Natuurlijk						
Knol(fragmenten)	0	*0,0*	0	*0,0*	0	*0,0*
TOTAAL	1094	*100,0*	1080	*98,7*	14	*1,3*

Tabel 31. Typologische samenstelling van het werktuig- en verfrissingsspectrum binnen de cluster

	n	%
Werktuig- en verfrissingsspectrum		
Onbepaald werktuigfragment	1	*14,3*
Kernrandstuk/kernrandverfrissing	2	*28,6*
Chips met retouches	1	*14,3*
Smalle microkling met afgestompte boord	1	*14,3*
Onbepaald microlietfragment	1	*14,3*
Kern met één slagrichting	1	*14,3*
TOTAAL	7	

4.4.18 Refitonderzoek

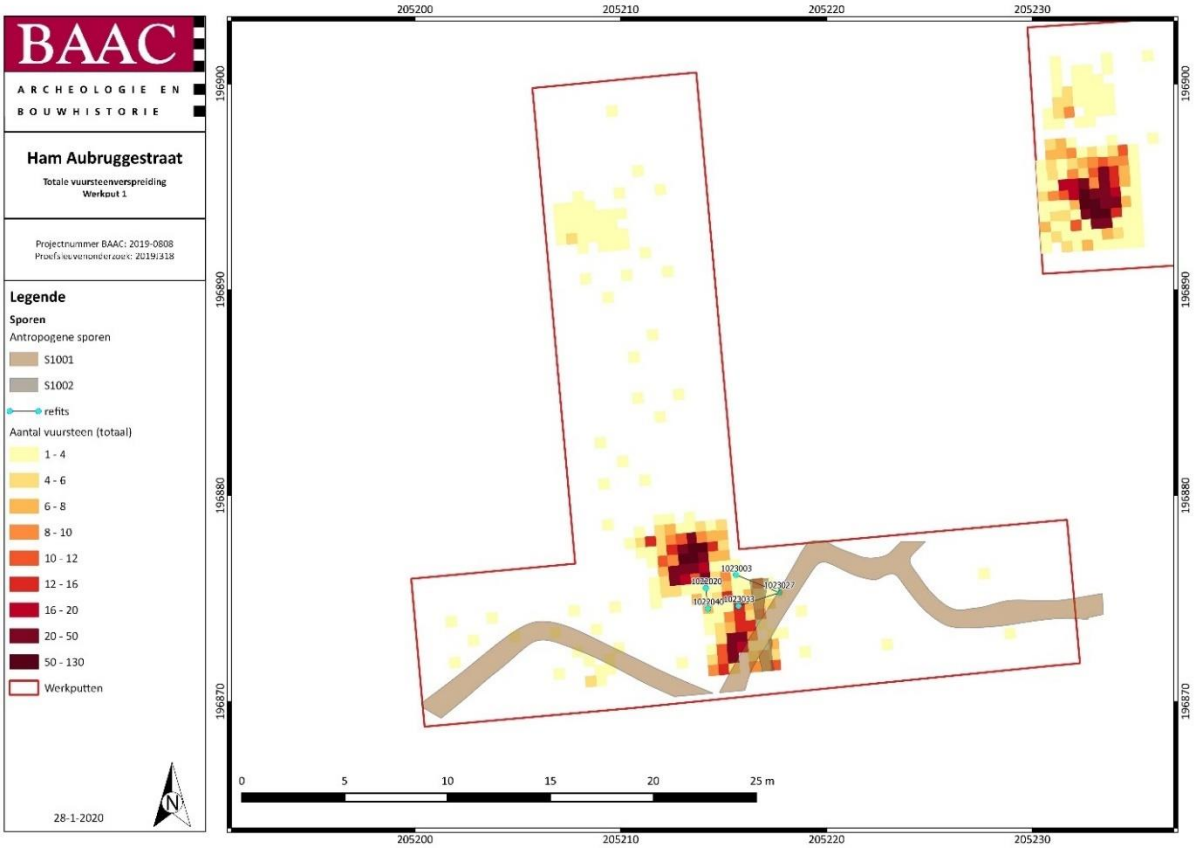
Bij de analyse van de artefacten wordt altijd aandacht besteed aan mogelijke refits. Refits worden in twee groepen onderverdeeld: 'opeenpassingen' bestaan uit artefacten die afgeslagen of afgedrukt zijn en met de ventrale of dorsale zijde op andere passen. Bij aaneenpassingen is meestal sprake van passende breukzijden van middendoor gebroken artefacten. Bij aaneenpassingen zijn meerdere mechanismen mogelijk: inwerking van vuur, vervaardiging en vernieuwing van artefacten en gebruik. Eveneens kan breuk optreden bij de productie van artefacten'[33]. Artefacten kunnen ook recent gebroken zijn, maar deze zijn niet meegerekend als refits.

In deze studie is een refit pas geregistreerd wanneer de artefactfragmenten uit verschillende vakken en/of vlakken afkomstig zijn. Deze verplaatsing kan te wijten zijn aan meerdere (opzettelijke/toevallige en/of gelijktijdige/intrusieve) oorzaken. Na bewerking van vuursteen en/of uitputting van kernen kunnen de restproducten opzettelijk verwijderd zijn uit de werkplaats om de plek werkbaar te houden.

[33] DEEBEN 1996

Ook 'scuffage' kan optreden: door voorbijgaand verkeer van of naar een concentratie wordt materiaal verplaatst. Vooral de grotere artefacten hebben het meeste kans om te worden verplaatst.[34] Ook door cryo- en bioturbatie kunnen artefactfragmenten van elkaar verwijderd geraken.

Er blijken echter weinig refits aanwezig op de site: slechts twee refitsequenties met in totaal vijf artefacten konden aan elkaar gepast worden (Plan 24). Opeenpassingen zijn niet herkend, waardoor uitspraken over het bewerkingsproces (zgn. *chaîne opératoire*) niet mogelijk zijn. Dit betekent niet dat er geen opeenpassingen aanwezig zijn. In het kader van dit eindverslag was namelijk geen ruimte voor een uitgebreid refitonderzoek. Het weinig voorkomen van refits, maar ook de locatie van de refits (in de zone met de loopgraaf en gracht) geven weinig interpretatiemogelijkheden op vlak van horizontale en verticale distributie.



Plan 24. Refits binnen WP 1 (digitaal; 1:140; 28.01.2020)

4.4.19 Haardenonderzoek

Slechts enkele mesolithische sites in het dekzandgebied van Noordwest-Europa zijn in het bezit van duidelijk herkenbare haarden die gekenmerkt worden door een stenen krans of een houtskoollens. Dit is waarschijnlijk te wijten aan het gebrek aan grondstoffen met name natuursteen, de korte gebruiksperiode van een mesolithische haard (éénmalig?) en de bodem- en weersomstandigheden die inwerken op de houtskoolresten. Ongestructureerde oppervlakte haarden komen veel vaker voor. Echter, door hun lage archeologische zichtbaarheid zijn ze moeilijk te herkennen. Uit de studie van Sergant blijkt dat de spreiding van zwaar verbrande artefacten, al dan niet in combinatie met verbrand

[34] STEVENSON 1991

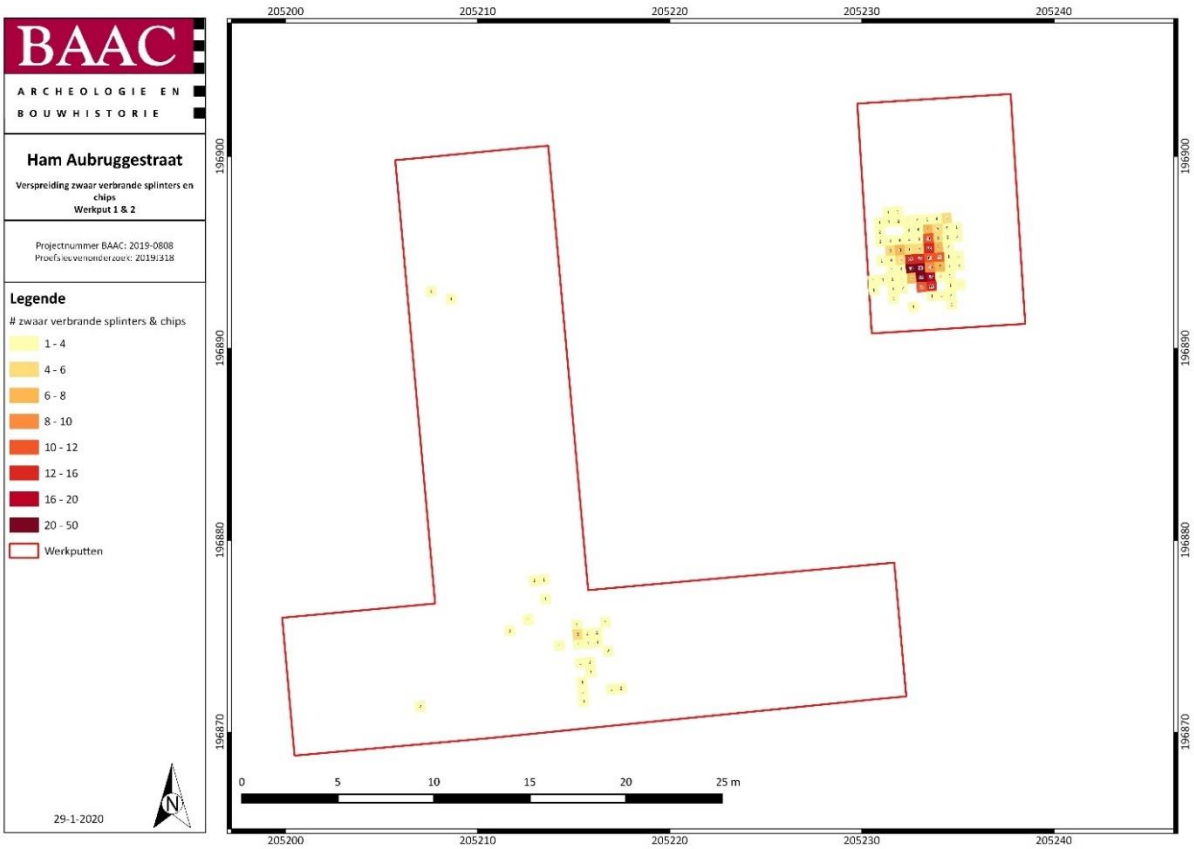
organisch materiaal (bot, hazelnootdoppen,…), als voornaamste indicator voor een oppervlakkige haard beschouwd kunnen worden.[35]

Een eerste stap in het herkenningsproces is de ligging van de verbrande artefacten bestuderen. Eerder is al de algemene analyse van het verbrand materiaal aan bod gekomen (Plan 18 en Plan 19, Tabel 15 t.e.m. Tabel 18). Daarin kwam aan het licht dat we te maken hebben met een complex spreidingsverhaal (nl. de verhoogde aanwezigheid in cluster 202 van matig en zwaar verbrande splinters en brokstukken vanaf niveau 5).

Als tweede stap wordt ook gekeken naar de verspreiding van de zwaar verbrande splinters en chips. Die hebben volgens het onderzoek de meeste kans om in de haard achter te blijven, mocht de haard zijn uitgeruimd alvorens hem opnieuw te gebruiken. In Ham overlapt het beeld in cluster 202 (WP2) van de hoogste concentratie zwaar verbrande chips met de verbrande artefacten in het algemeen. In WP1 zijn er dan weer amper zwaar verbrande splinters en chips aanwezig in vergelijking met het totaal aantal verbrand materiaal (Plan 25). Het hoge aandeel aan licht verbrand materiaal toont echter aan dat er in cluster 102 en/of 103 toch een haard aanwezig moet geweest zijn. De methode van Sergant[36] om de haard te reconstrueren zal dus hier niet toepasbaar zijn.

De concentratie van zwaar verbrande splinters en chips in cluster 202 neemt dan weer een onregelmatige vorm aan. De verticale spreiding verraadt dat het verhaal hier complexer is dan in de andere clusters, dus mogelijk is er ook een invloed op horizontale spreiding. Mogelijke oorzaken zijn een (intensieve) uitruiming, meermaals gebruik, … . Het hoge verbrandingspercentage kan ook hier niet genegeerd worden: een haard moet aanwezig geweest zijn.

[35] SERGANT et al. 2006
[36] SERGANT et al. 2006

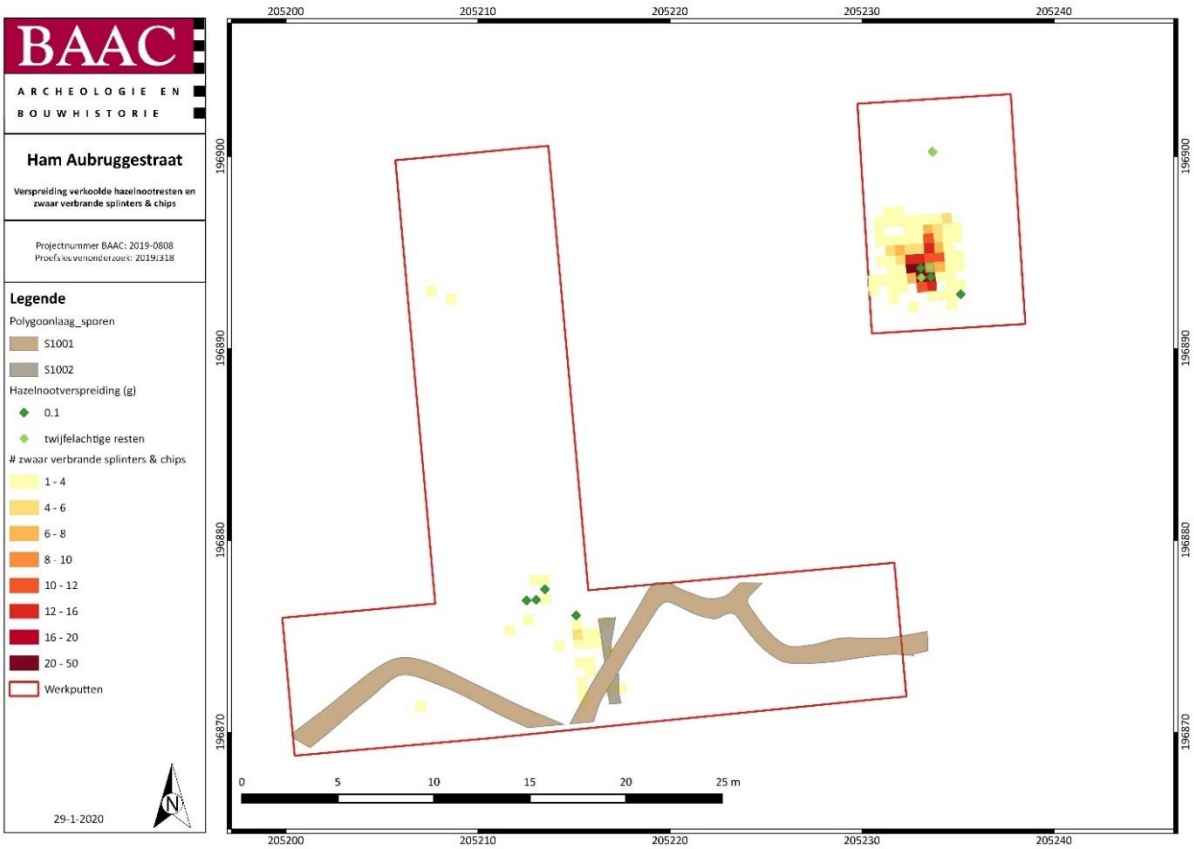


Plan 25. Verspreiding van de zwaar verbrande splinters en chips in WP 1 en 2 (digitaal; 1:150; 29.01.2020)

Ook verkoolde hazelnootresten en gecalcineerd bot kunnen op de aanwezigheid van een latente haard wijzen. Terwijl verkoolde hazelnootdoppen in relatie worden gebracht met consumptie, kookactiviteiten of de voorbereiding voor een voedselreserve, zou gecalcineerd bot eerder wijzen op het wegwerken van afval of het gebruik van botmateriaal als brandstof. Kookactiviteiten bereiken namelijk een temperatuur van maximum 250 °C, terwijl bot pas calcineert vanaf een temperatuur van 700 °C.

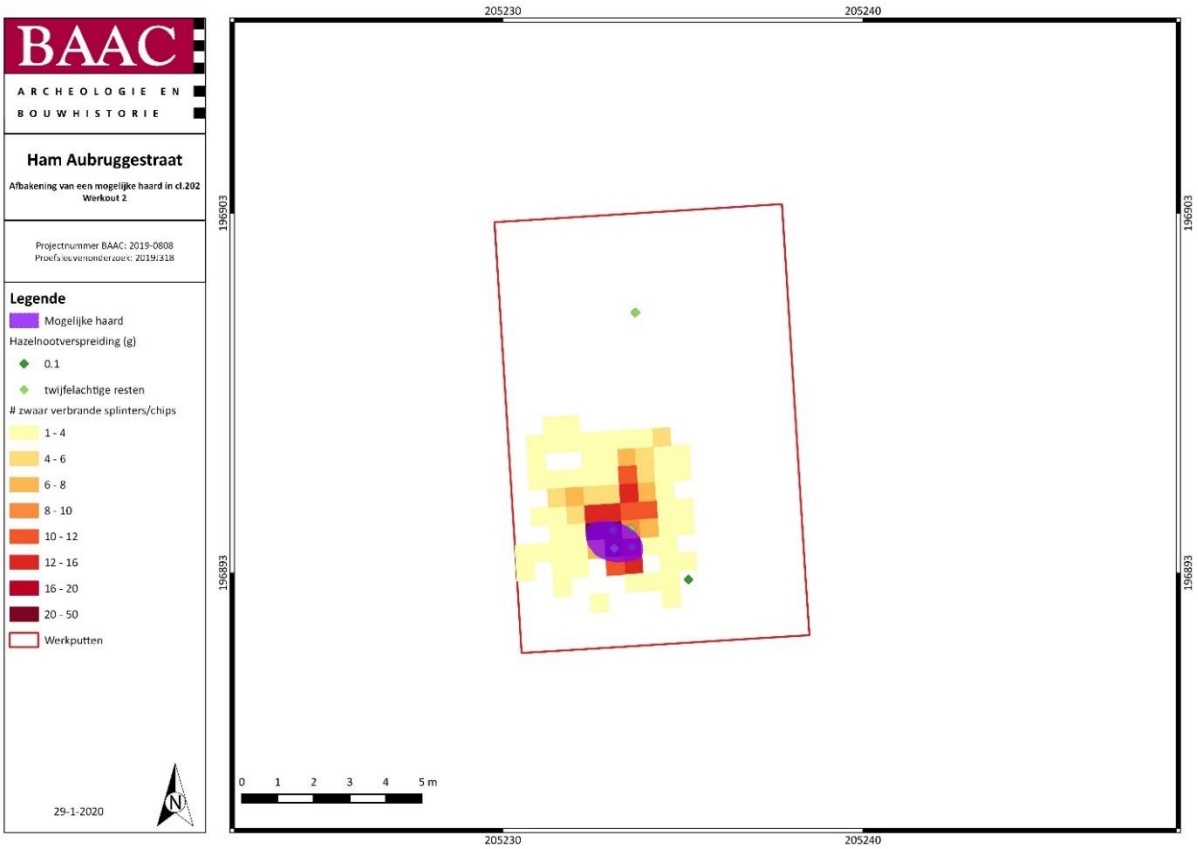
Helaas zijn binnen deze site amper betrouwbare verbrande botresten herkend, waardoor we de verspreidingen niet aan elkaar kunnen toetsen. In cluster 202 is in het tweede niveau een zeer klein fragment verbrand bot herkend. De hoge fragmentatiegraad en de aanwezigheid in een relatief hoog niveau laten jammer genoeg geen verdere uitspraken toe. Het kan namelijk nog steeds om intrusief materiaal gaan.

Als we naar de verspreiding van de verkoolde hazelnootdoppen kijken, zien we op Plan 26 een relatieve clustering in cl.102 en 202. Telkens één (mogelijke) rest bevindt zich in clusters 103 en 201. De geringe aanwezigheid van hazelnootresten binnen de site kan te maken hebben met het seizoen (of de seizoenen) van occupatie, maar verdere aanwijzingen ontbreken om dit te bevestigen of te ontkrachten.



Plan 26. Verspreiding van de verkoolde hazelnootdoppen in relatie met de zwaar verbrande splinters en chips (digitaal; 1:150; 29.01.2020)

Nemen we de verspreiding van zowel de zwaar verbrande splinters en chips als de verkoolde hazelnootresten in rekening, dan is een gedeeltelijke overlap zichtbaar. We vermoeden dan ook (indien de horizontale en verticale spreiding toch grotendeels intact blijkt) dat er in de afgebakende zone mogelijk een haard (of meerdere) aanwezig is geweest (Plan 27). Zij het onder voorbehoud.



Plan 27. Afbakening van een mogelijk haardzone (digitaal; 1:80; 29.01.2020)

4.4.20 Gebruikssporenonderzoek

Sonja Tomasso, Traceolab

Inleiding

De opgravingen in Ham-*Aubruggestraat* hebben een prehistorische openluchtsite aan het licht gebracht met een lithisch assemblage dat aan het midden-mesolithicum kan toegeschreven worden. Er werd besloten tot een functioneel vooronderzoek met als doelstelling het potentieel van het materiaal voor een diepgaand functioneel onderzoek te evalueren. Om de betrouwbaarheid van een dergelijke evaluatie te garanderen, werd een gebruikssporenonderzoek van een selectie van 32 artefacten uitgevoerd waarbij verschillende microscooptypes en –technieken werden gecombineerd. Het onderzoek gebeurde in het TraceoLab aan de Universiteit Luik.

Een belangrijk element bij het bepalen van het potentieel van de geselecteerde artefacten voor verdergezet onderzoek omvat de beoordeling van de aanwezigheid en intensiteit van post-depositionele boordbeschadigingen en -veranderingen. Afhankelijk van de intensiteit en de locatie op de lithische artefacten, kunnen alteraties de zichtbaarheid van gebruikssporen beïnvloeden of mogelijk tot een verkeerde interpretatie van functionele sporen of residuen leiden.[37]

[37] Zie bijvoorbeeld SEMENOV 1964; KEELEY 1974; KEELEY 1980; TRINGHAM et al. 1974; ROTTLÄNDER 1975; WYLIE 1975; STAPERT 1976; PLISSON 1985; MANSUR-FRANCHOMME 1986; KNUTSSON 1988; PLISSON & MAUGER 1988; PLISSON & VAN GIJN 1989; HURCOMBE 1992; SHEA & KLENCK 1993; ASRYAN et al. 2014; PEDERGNANA et al. 2016; ROTS et al. 2016

Verschillende processen kunnen aan de oorsprong liggen van dergelijke alteraties, zoals bijvoorbeeld winderosie, maar eerdere studies hebben reeds aangetoond dat assemblages uit vergelijkbare contexten toch geschikt kunnen zijn voor gedetailleerd sporenonderzoek.[38]

Methodes en Materialen

Het lithische assemblage uit Ham-*Aubruggestraat* bestaat uit 2881 artefacten, waaronder 47 formele werktuigen. Uit het assemblage is een steekproef van 32 artefacten, representatief voor alle artefactcategorieën, geselecteerd voor het functionele onderzoek. In het bijzonder bestaat de steekproef uit 19 werktuigen (15 microlieten + 4 overige retoucheerde artefacten) en 13 niet-geretoucheerde afslagen.

De evaluatie van de gebruikssporen omvatte twee stappen: het materiaal werd eerst onder lage vergroting (8-100×) onderzocht en de belangrijkste waarnemingen van functionele slijtage en mogelijke post-depositionele schade werden genoteerd, samen met een voorlopige functionele interpretatie (gebruik en aanwezigheid/afwezigheid van montage). De artefacten werden vervolgens onderzocht met een hoge vergroting (100-200×) om meer details te kunnen observeren ter ondersteuning van de functionele interpretaties en ter evaluatie van de bewaringstoestand van de sporen om zo tot een correcte inschatting te komen van het potentieel van het materiaal voor verdere analyse. Ook de intensiteit van de alteraties kan enkel worden waargenomen via microscopische observatie.

De eventueel aanwezige gebruikssporen en de bewaringstoestand werden geanalyseerd met een stereomicroscoop Zeiss Discovery V12 (vergroting tot 100×), in combinatie met een Zeiss Macro-Zoom V16 microscoop (tot 180×) en een metallurgische microscoop met opvallend licht (Zeiss AxioImager, vergroting 50-1000x).

Alle interpretaties gebeuren op basis van een bestaande experimentele referentiecollectie „TRAIL“ van het TraceoLab die meer dan 5000 lithische artefacten omvat. Deze collectie is representatief voor verschillende productiemethodes, montagewijzes en gebruiken.[39] TRAIL omvat ook experimenten in verband met tafonomische processen[40] en post-opgravingsprocedures, zoals zeven of het bewaren van het materiaal.[41] De referentiecollectie "TRAIL" is ook een bibliotheek voor residu's, aangezien ze ongeveer 500 artefacten bevat die zijn geproduceerd, gebruikt, gehakt en begraven om de residu's te bestuderen.[42]

Resultaten

Tafonomische analyse

- Algemene bewaringstoestand oppervlakte

Er werd een algemeen bewaringsniveau toegekend aan elk artefact op basis van verschillende alteratiesporen. Uit deze resultaten blijkt dat de overgrote meerderheid van de geselecteerde artefacten een matig tot slechte bewaringstoestand vertoont wat wijst op een matig potentieel voor een gedetailleerde functionele analyse (Tabel 32). Vooral intense post-depositionele glanzen, afslijtingen of afrondingen hebben de randen en het oppervlak van de artefacten aangetast.

[38] BEUGNIER & CROMBÉ 2005; CROMBÉ & BEUGNIER 2013; GASSIN et al. 2012; CNUTS et al. 2020
[39] ROTS 2021
[40] Bijvoorbeeld CNUTS et al. 2018; MICHEL et al. 2019
[41] ROTS 2010; CNUTS et al. 2020
[42] Bijvoorbeeld CNUTS & ROTS 2018; HAYES et al. 2019

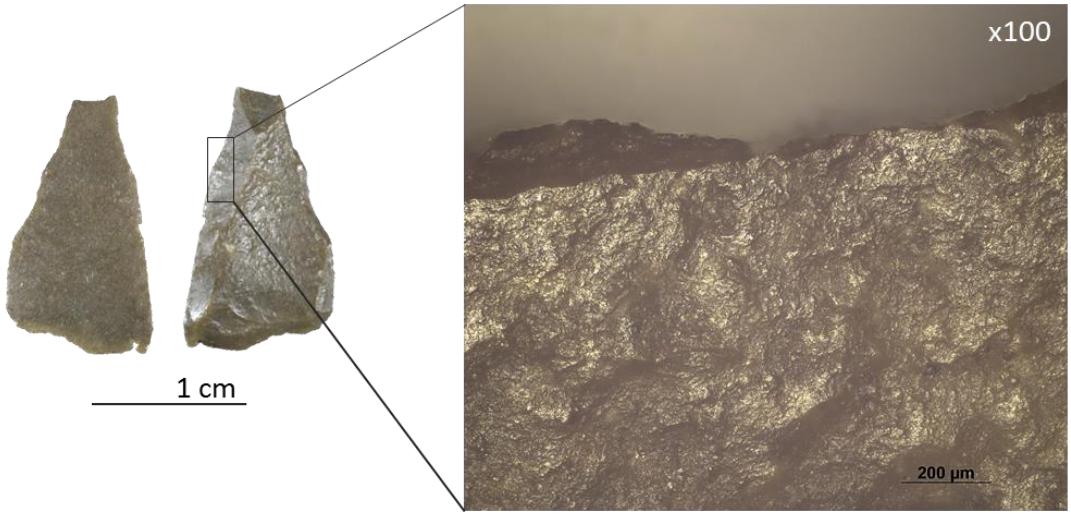
Tabel 32. Overzicht en verhouding van de verschillende bewaringstoestanden

ID	Glans			Patina	Hittebeschadiging	Afronding	Abrasie	Afsplintering	Metaalsporen	Ijzeroxide residus	Breuken
	licht	*gematigd*	*intens*	*aanwezig*	*aanwezig*	*aanwezig*	*aanwezig*	*aanwezig*	*aanwezig*	*aanwezig*	*aanwezig*
101500101		x						x			x (post-depositioneel)
101508805(2)			x			x					
101506903			x			x		x			x (werktuigproductie)
101507705			x			x					x (werktuigproductie)
101508701		x									x (werktuigproductie)
101509803	x										
101510001			x			x					x (post-depositioneel)
200409901		x				x	x				
200808701			x								x (post-depositioneel)
300402301		x		x	x	x		x			x (post-depositioneel)
102305401		x								x	x (post-depositioneel)
102108903			x	x	x						
100405001		x								x	
102205001		x									x (werktuigproductie)
101509003			x			x					
101508703			x				x				x (post-depositioneel)
200502401		x				x					
102301501			x			x	x	x		x	
102306301		x				x	x			x	x (post-depositioneel)
101506901		x								x	
101507601		x					x		x		
101507905			x			x	x	x			
101508003			x								
101606103			x				x		x	x	
101606203			x			x	x	x		x	
101607201			x			x	x	x	x		
101507401		x					x				
101507903		x									
101508903			x				x				
101508905			x				x				
101605103			x			x	x	x			
101605201			x			x	x			x	
Total=	**1**	**13**	**18**	**2**	**2**	**15**	**14**	**8**	**3**	**8**	11

- *Voorbeelden en intensiteit van alteraties*

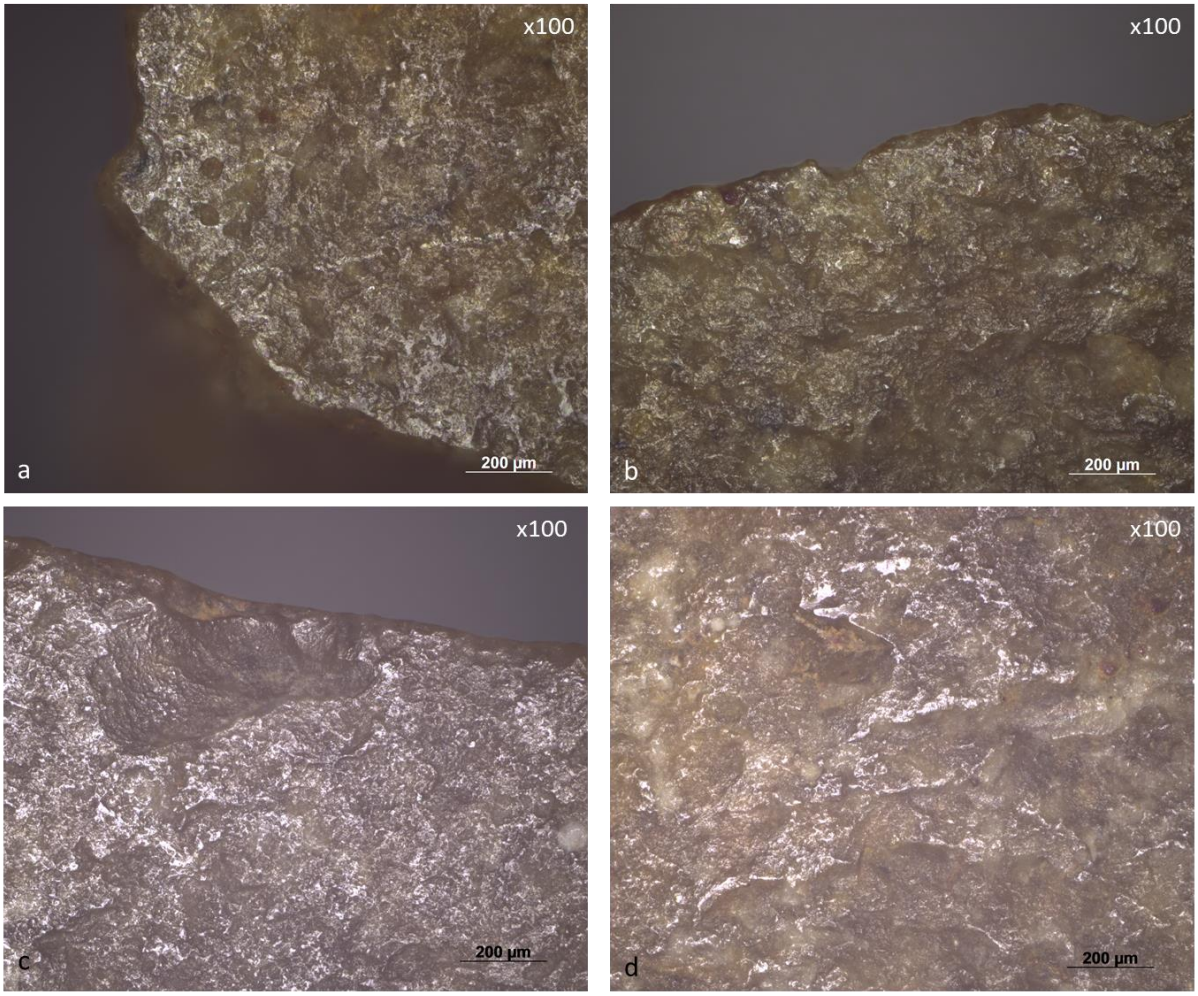
Glans

Een alteratieglans werd aangetroffen op alle artefacten (100%) wat dit meteen tot de meest frequente oppervlaktealteratie maakt (Figuur 20, Figuur 21). De aanwezigheid van een intens ontwikkelde glans op 18 artefacten heeft een significante impact gehad op de resultaten van de gebruikssporenanalyse. Deze alteratieglans ontstaat door een chemisch verweringsproces en kan gevormd worden door een groot aantal oorzaken.[43] Alteratieglans komt veelvuldig voor op artefacten van openluchtsites[44] en werd bijvoorbeeld ook geobserveerd op sites zoals Beveren-*Schoorhavenweg* of Lommel-*Maatheide*.[45]



Figuur 20. Sterk ontwikkelde glans op artefact 101506903

[43] LEVI-SALA 1986; STAPERT 1976; VAUGHAN 1985
[44] BARTON et al. 2009
[45] CNUTS et al. 2020



Figuur 21. Waargenomen alteratieglans en abrasiesporen aangetroffen op artefact 101606203

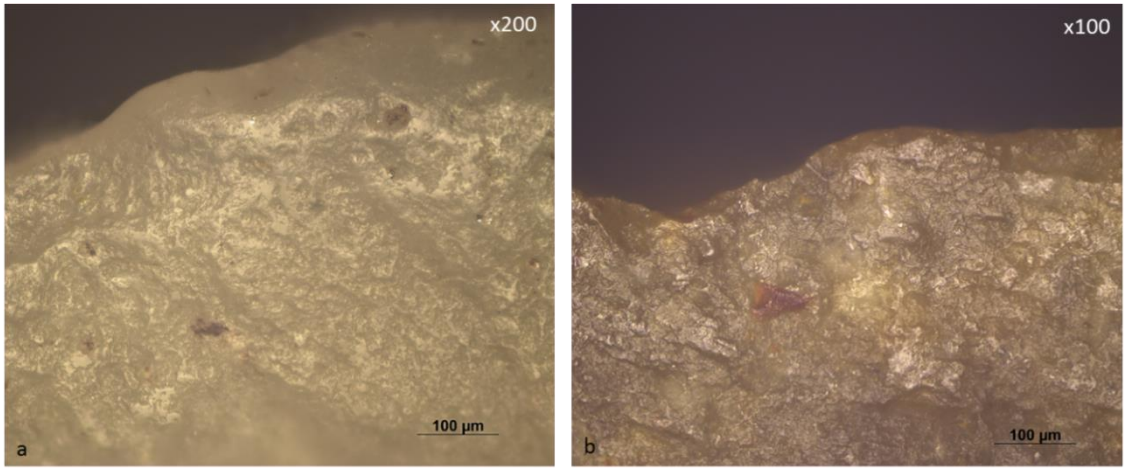
Patina

Zoals de glans, kan patina zich op het oppervlak van lithische artefacten ontwikkelen ten gevolge van een groot aantal tafonomische processen.[46] In Ham leken de artefacten met intens ontwikkeld patina (n=2) het resultaat te zijn van het contact met vuur, aangezien het patina in verband kon gebracht worden met andere kenmerken (bv. scheuren, beginnende barsten) die gekend zijn als gevolgen van een blootstelling aan hitte.[47]

Afronding

Hoewel het archeologische materiaal er bij macroscopisch onderzoek vers en goed bewaard uitzag, werden bij de microscopische analyse vaak afrondingen met variërende intensiteit waargenomen (Figuur 22). Afronding wordt gedefinieerd als het schuren of glad maken van het oppervlak van het artefact en komt vaak voor aan de randen of op uitstekende delen.[48] Ook vertoonde een meerderheid van de geselecteerde artefacten uit Ham, afgeronde boorden of ribben die op een zekere mobiliteit van de artefacten in de bodem wijzen.[49]

[46] MANSUR 1983; GLAUBERMAN & THORSON 2012
[47] ROTTLÄNDER 1975; VAN GIJN 1990; HOWARD 1999; HOWARD 2002
[48] HAYDEN 1979
[49] VAUGHAN 1985

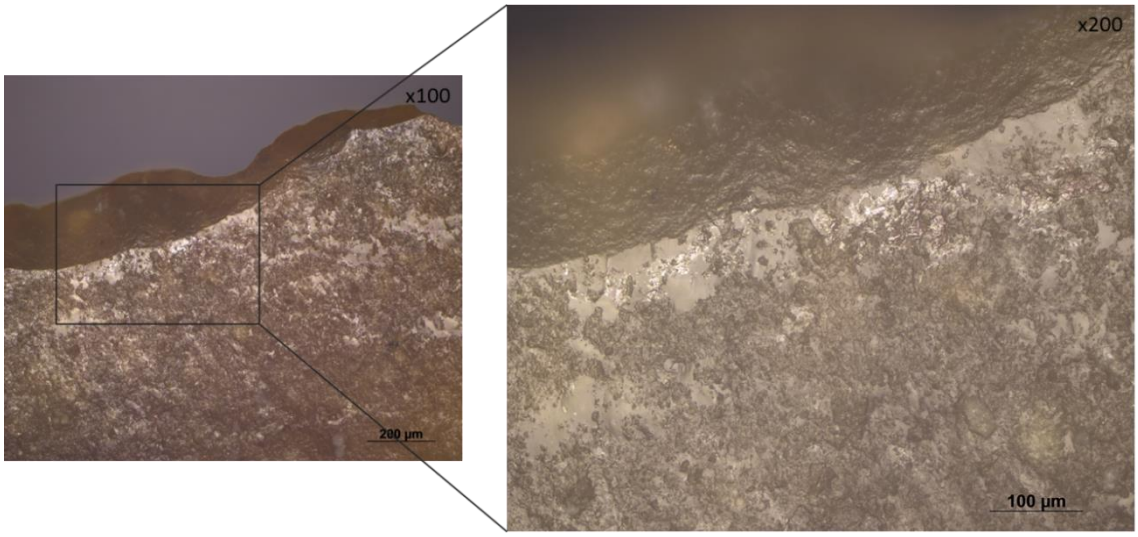


Figuur 22. Overzicht van de ontwikkelde afrondingen op de randen van de artefacten a) 102301501; b) 101606203

Abrasie

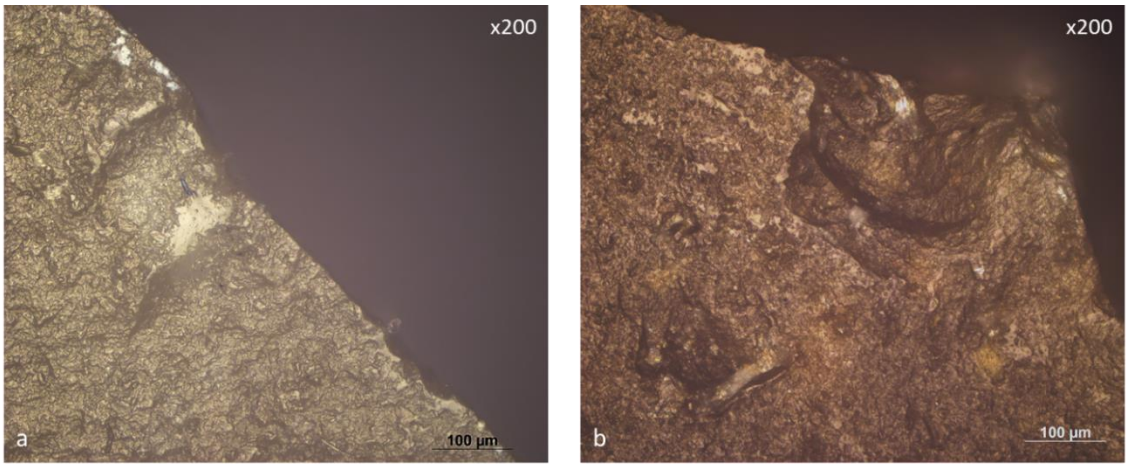
Abrasiesporen werden aangetroffen op een meerderheid van de artefacten (Tabel 32). Deze abrasies, vaak in combinatie met een intense glans, boordbeschadigingen en afrondingen wijzen erop dat deze artefacten werden blootgesteld aan intense eolische processen (Figuur 23, Figuur 24, Figuur 25, Figuur 26). De precieze aard van deze veranderingen is echter niet bekend.

Aangezien hetzelfde opgravingsprotocol werd toegepast voor de site van Beveren en het effect hiervan op de bewaring van de artefactoppervlakken werd getest via een experimenteel programma[50] kan alvast met zekerheid gesteld worden dat de gebruikte zeeftechniek geen metaalsporen en abrasie genereert en dat de waargenomen metaalsporen enkel het gevolg zijn van een contact met het opgravingsmateriaal.[51]

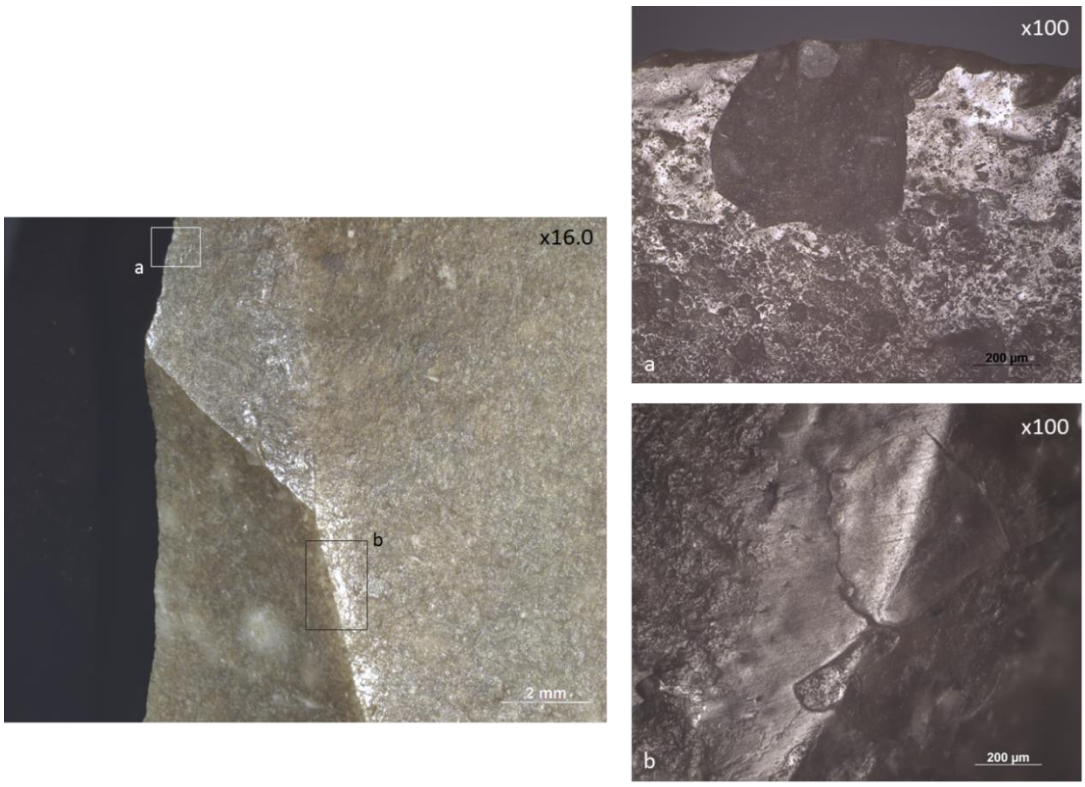


Figuur 23. Overzicht van de waargenomen abrasiesporen aangetroffen op artefact 101606103

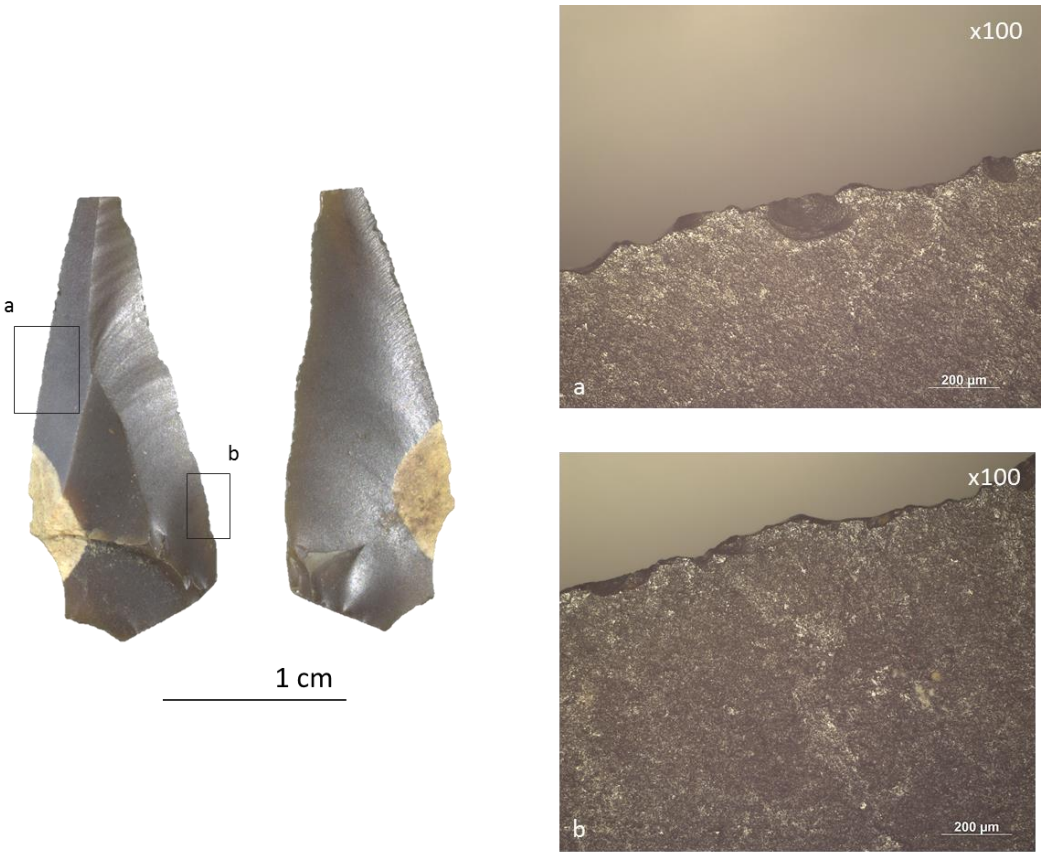
[50] CNUTS et al. 2020
[51] CNUTS et al. 2020



Figuur 24. Waargenomen abrasiesporen op de artefacten a) 102306301; b) 101507601



Figuur 25. Overzicht van de waargenomen boordbeschadigingen met abrasie op artefact 101607201

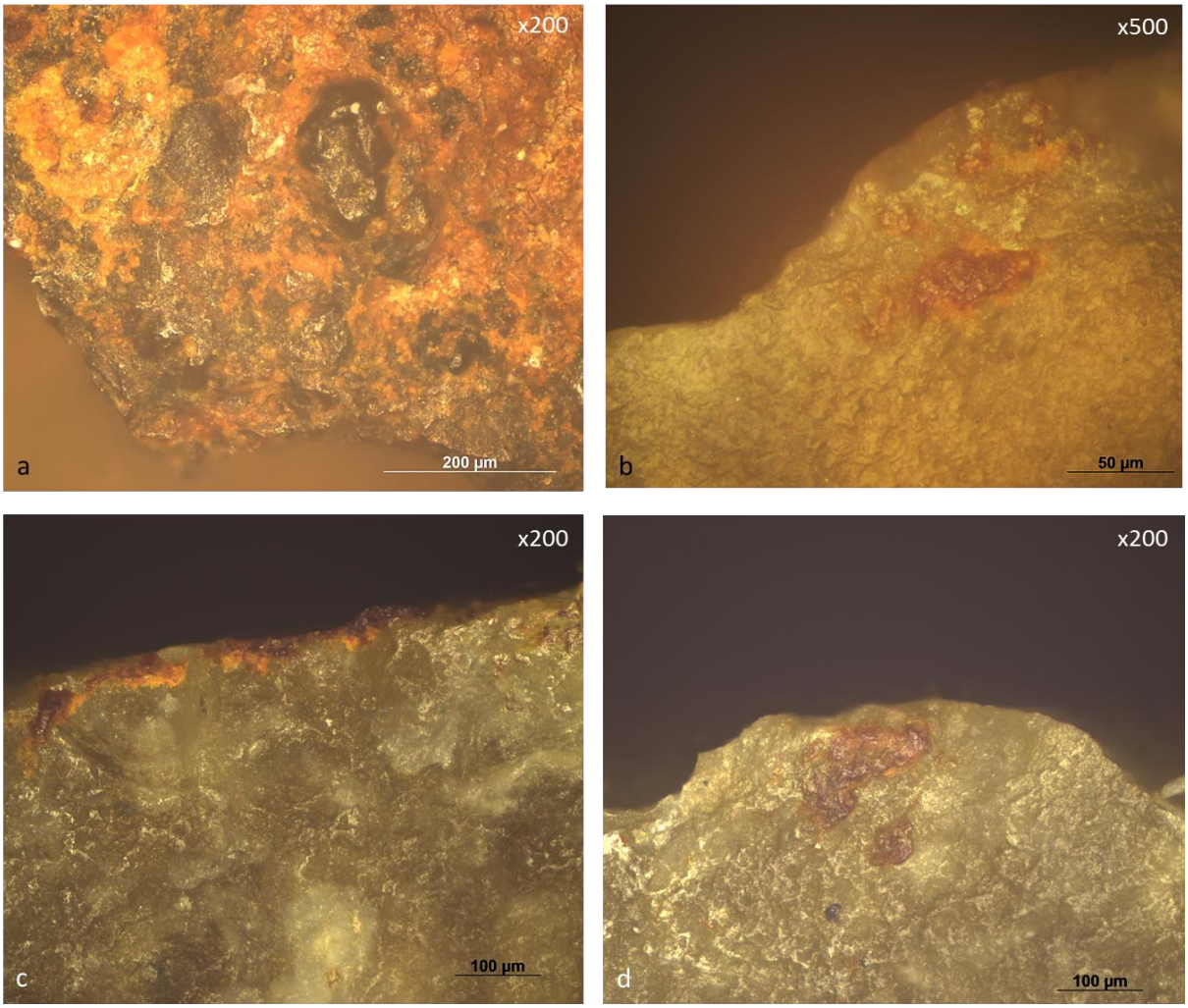


Figuur 26. Overzicht van de waargenomen boordbeschadigingen en abrasie op artefact 101605103

IJzeroxide-concreties

Er werden post-depositionele ijzeroxide-concreties op de randen van tien artefacten aangetroffen. Deze werden ook waargenomen op artefacten van de Vlaamse Paleolithische sites van Lommel-*Maatheide*, Tongeren-*Plinius* of Beveren-*Schoorhavenweg*.[52] Deze concreties bleken vaak geassocieerd te zijn met post-depositionele abrasie of glans (Figuur 27).

[52] CNUTS et al. 2020



Figuur 27. IJzeroxide-concreties op de artefacten : a) 101606103 ; b) 101506901 ; c) 102301501 ; d) 10605201

Gebruikssporenanalyse

Op de geselecteerden artefacten konden geen expliciete gebruiks- of montagesporen worden vastgesteld. Alle breuken of beschadigingen aan de randen van de microlieten bleken het gevolg te zijn van post-depositionele processen of werktuigproductie (Tabel 32). Voor andere mogelijk gebruikte werktuigen was de alteratie zo intens dat een gedetailleerde analyse met sterke vergroting niet mogelijk was.

Conclusie

Hoewel het archeologisch materiaal er bij macroscopisch onderzoek vers uitzag, werden bij de microscopische analyse vaak alteraties van verschillende intensiteit waargenomen. Deze veranderingen werden geïnterpreteerd als post-depositioneel.

De afwezigheid van macro- of microscopische gebruikssporen toont aan dat de artefacten (geretoucheerd en ongeretoucheerd) niet gebruikt zijn.

Het gebrek aan variatie tussen de types of categorieën van geretoucheerde artefacten (uitsluitend microklingen, microlithische spitsen), evenals de afwezigheid van gebruiks- of montagesporen suggereren dat er geen gebruiksactiviteit werd uitgeoefend op de vindplaats. Ham kan dus worden omschreven als een korte-termijnoccupatie, waar wellicht enkel activiteiten in het kader van de productie van microlieten plaatsvonden.

4.5 Aardewerk

4.5.1 Assessmentmethode

Bij het invoeren in de Access database kregen ook aardewerkfragmenten een uniek vondstnummer zoals in bovenstaande hoofdstukken is toegelicht. Hierbij werden de basiseigenschappen genoteerd:

- Materiaal
- Categorie: handgevormd of gedraaid
- Aantal
- Gewicht (g)

Na deze fase werden de fragmenten bekeken door de aardewerkspecialist O. Van Remoorter. Hierbij werden gedetailleerde beschrijvingen toegevoegd:

- Bijzondere kenmerken en een eventuele datering.

4.5.2 Inventaris

Uit de database blijkt dat tijdens de opgraving vijf aardewerkfragmenten zijn aangetroffen.

4.5.3 Interpretatie

De vondstcollectie vertegenwoordigt zowel qua materiaalcategorieën als qua datering een vrij heterogeen ensemble. Hieronder volgt een beknopt overzicht:

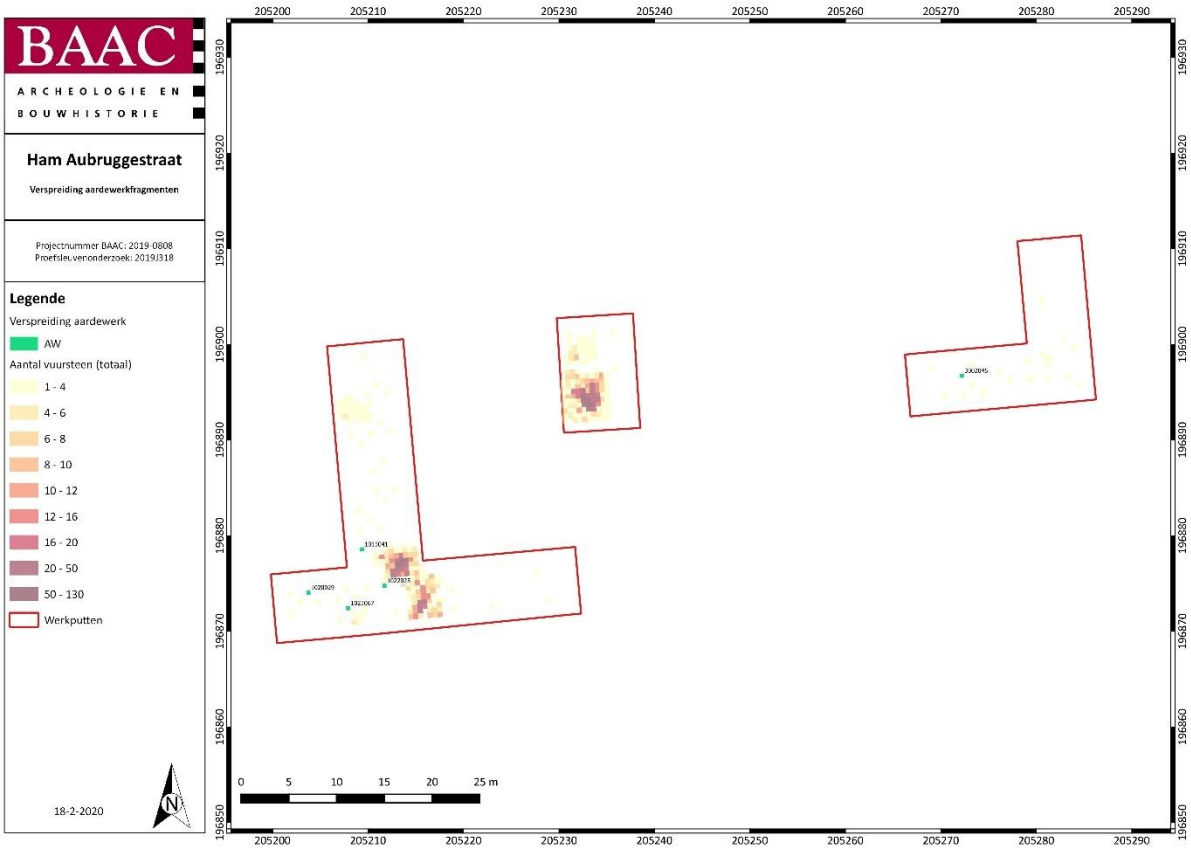
V101504101: 1 sterk verweerd wandfragment gedraaid rood aardewerk waarbij de buitenzijde afgeschilferd is. De datering bevindt zich tussen de late middeleeuwen en nieuwe tijden.

V102002901: 1 wandfragment gedraaid roodbakkend aardewerk. Vermoedelijk kan het in de late middeleeuwen worden gedateerd.

V102106701: 1 klein wandfragmentje in gedraaid roodbakkend Maaslands aardewerk (zogenaamde *très cuite*). De geschatte datering ligt in de 13de-14de eeuw.

V102202501: 1 halsfragment gedraaid roodbakkend aardewerk. Vermoedelijke gaat het om aardewerk uit de nieuwe tijden.

V300204501: 1 zwaar verweerde wand gedraaid Maaslands witbakkend aardewerk. Vermoedelijk gaat het om een volmiddeleeuwse scherf, maar deze datering is onder voorbehoud.



Plan 28. Verspreiding van het aardewerk (digitaal; 1:300; 18.02.2020)

4.5.4 Conservatie en behandeling

De ingezamelde vondsten hebben geen conservatie of behandeling nodig.

4.5.5 Potentieel op kenniswinst

De ingezamelde vondsten bevinden zich verspreid over het projectgebied (Plan 28) en kunnen daarnaast ook niet gelinkt worden aan antropogene sporen. Ook de (mogelijke) dateringen komen niet overeen, waardoor we niet over één context kunnen spreken. Hoogstwaarschijnlijk gaat het hier om materiaal dat door middel van bemesting op de vindplaats is terecht gekomen. De verdere archeologische en cultuurhistorische waarde van de vondsten wordt bijzonder laag ingeschat.

4.6 Natuursteen

4.6.1 Assessmentmethode

Bij het invoeren in de Access database kregen ook natuurstenen/fragmenten een uniek vondstnummer zoals in bovenstaande hoofdstukken is toegelicht. Hierbij werden de basiseigenschappen genoteerd:

- Materiaal
- Categorie: soort natuursteen
- Aantal
- Gewicht (g)

Na deze fase werden de fragmenten bekeken door de aardewerkspecialist C. Stern. Hierbij werden gedetailleerde beschrijvingen toegevoegd:

- Bijzondere kenmerken en een eventuele interpretatie.

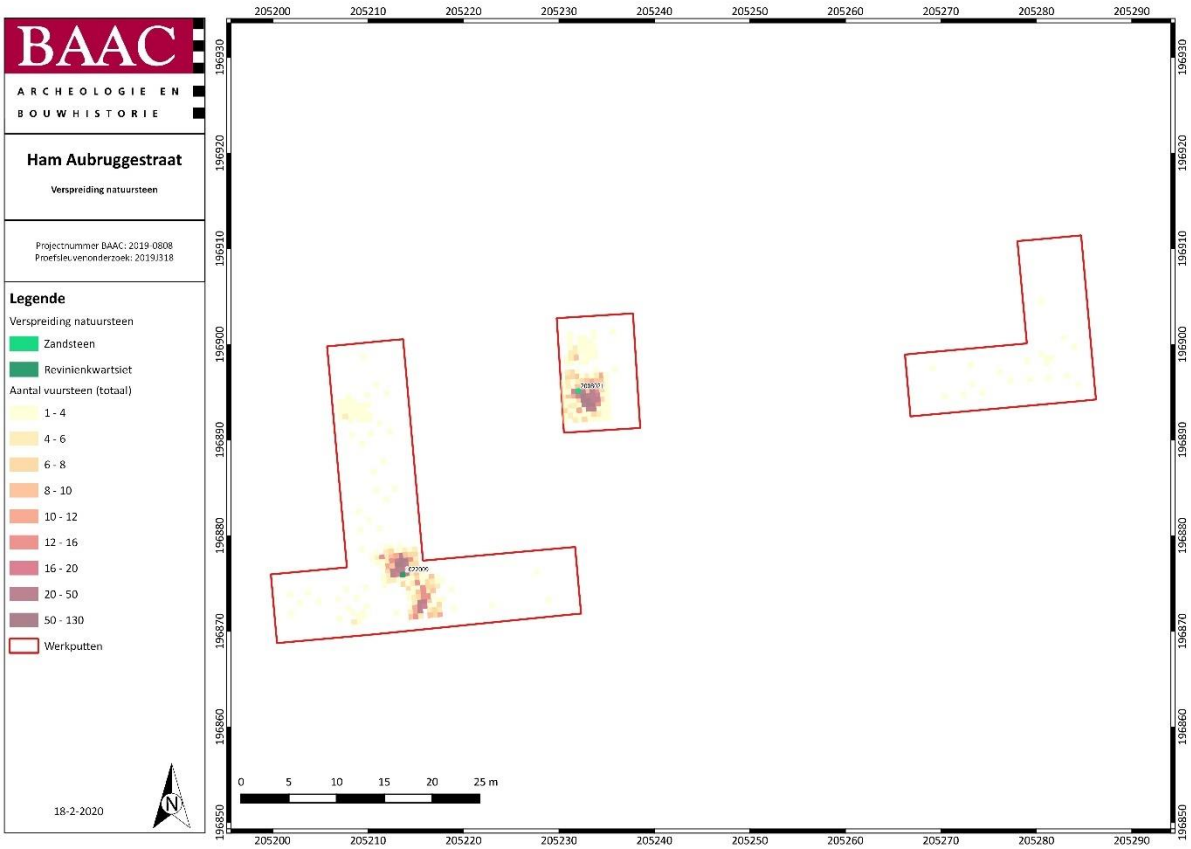
4.6.2 Inventaris

Uit de database blijkt dat tijdens de opgraving drie natuurstenen/natuursteenfragmenten in twee vakjes (V102200901 en V200802101) zijn aangetroffen. Eén fragment was echter te klein om een studie toe te laten: het gaat om een chip < 1cm.

4.6.3 Interpretatie

De twee grote fragmenten tonen duidelijk antropogene sporen van bewerking. De steen met vondstnummer 200802101 is met zekerheid een stuk van een slijpsteen met een ovale doorsnede en een bewaarde breedte van 4,3 cm. Beide uiteinden zijn afgebroken en het stuk toont duidelijke sporen van verbranding. De slijpsteen is vermoedelijk gemaakt van in de regio aanwezige zandsteen. De tweede vondst (vnr 102200901) is een donker blauwgrijze Revinienkwartsiet. Deze steen is makkelijk te herkennen aan de kleine vierkantige gaatjes, waar ooit pyriet zat. Dit gesteente is voornamelijk afkomstig van het massief van Rocroi. Bijgevolg gaat het hier zeker om een importgesteente. De steen toont vier bewerkte kanten die geglad en soms zelfs gepolijst zijn, met een duidelijke glans op de oppervlakte tot gevolg. De bewerkingssporen doen vermoeden dat ook deze steen als slijpsteen gebruikt werd.[53] Over de datering van de natuurstenen zijn geen sluitende uitspraken mogelijk. De ingezamelde vondsten bevinden zich aan de rand van clusters 102 en 202 (Plan 29).

[53] BOSCH 1992



Plan 29. Verspreiding van het natuursteen (digitaal; 1:300; 18.02.2020)

4.6.4 Conservatie en behandeling

De ingezamelde vondsten hebben geen conservatie of behandeling nodig.

4.6.5 Potentieel op kenniswinst

Vondsten uit natuursteen in prehistorische contexten zijn in Vlaanderen relatief zeldzaam. Het potentieel op kenniswinst is dus groot. Helaas zijn de vondsten in Ham-*Aubruggestraat* moeilijk of niet te dateren, en dus ook niet met zekerheid met de mesolithische occupatie in verband te brengen.

Ook al liggen de beide slijpstenen aan de rand van de lithische concentraties, en behoort een link met de clusters en een datering in het mesolithicum zeker tot de mogelijkheden, de dateringen aan verkoolde hazelnootresten wijzen op een jongere prehistorische aanwezigheid in het projectgebied (zie 6.1 Datering en interpretatie van de archeologische site), waardoor een verband tussen de slijpstenen en de organische resten ook mogelijk is. Tenslotte valt niet uit te sluiten dat het mestvondsten betreft en ze samen.

4.7 Organisch materiaal

4.7.1 Assessmentmethode

Bij het invoeren in de Access database kregen ook organische resten een uniek vondstnummer zoals in bovenstaande hoofdstukken is toegelicht. Hierbij werden de basiseigenschappen genoteerd:

- Materiaal
- Categorie: soort organisch materiaal
- Aantal
- Gewicht (g)

4.7.2 Inventaris

Uit de database blijkt dat tijdens de opgraving twaalf vakjes resten van verkoolde hazelnootresten bevatten. Het gaat telkens om kleine fragmenten die (minder dan) 0,1 gram wegen. Ook zijn drie fragmenten bot in evenveel vakjes aangetroffen.

4.7.3 Interpretatie

Alles samen is in het plangebied 1,2 g hazelnootdoppen, en amper 0,25 g verbrand bot ingezameld. De hazelnootresten zijn alle verkoold, maar het is niet mogelijk te bepalen of het om intentionele of natuurlijke verbranding gaat. Helaas zijn de botfragmenten te gefragmenteerd om een determinatie/interpretatie toe te laten. Het kan om intrusieve fragmenten gaan.

4.7.4 Conservatie en behandeling

De ingezamelde vondsten hebben geen conservatie of behandeling nodig.

4.7.5 Potentieel op kenniswinst

Verkoolde hazelnootdoppen (en eventueel andere aanwezige gewassen met een korte levenscyclus) bezitten een groot absolutedateringspotentieel, wat op zijn beurt belangrijk is voor het vergroten van onze kennis met betrekking tot de typochronologie van prehistorische contexten. Een relatief grote hoeveelheid hazelnootresten zou kunnen wijzen op activiteiten die vooral in de late zomer of vroege herfst plaatvonden, aangezien hazelnoten in deze periode rijp zijn. Er moet echter rekening gehouden worden met de mogelijke opslag van geroosterde hazelnoten, waardoor uitspraken over seizoensgebonden activiteiten op basis van alleen deze categorie organisch materiaal niet sluitend zijn.[54] De verspreiding van de verkoolde hazelnootresten kan een meerwaarde bieden in de studie naar latente haarden.

De verdere archeologische en cultuurhistorische waarde van de botresten wordt bijzonder laag ingeschat.

4.7.6 Methode verdere uitwerking geselecteerde ensembles en contexten

De methode voor het haardenonderzoek wordt toegelicht in hoofdstuk 4.4.19 Haardenonderzoek.

[54] CROMBÉ et al. 2011

4.7.7 Analyse en interpretatie geselecteerde ensembles en contexten

Zie 4.4.19 Haardenonderzoek voor de analyse en interpretatie van de latente haarden. De analyse van de verkoolde hazelnootdoppen wordt uitvoerig besproken in het hoofdstuk 6.1 Datering en interpretatie van de archeologische site.

5 Micromorfologie en ^{14}C stalen

5.1 Inleiding

Ten behoeve van gespecialiseerd onderzoek zijn in totaal negen stalen gebruikt (Tabel 33). Het betreft vijf verkoolde hazelnootdopfragmenten en vier bodemstalen. De absolute dateringen aan verkoolde hazelnootdoppen werden uitgevoerd door Mathieu Boudin, KIK IRPA. De resultaten van deze analyse zijn opgenomen in paragraaf 6.1.3 Absolute dateringen. Voor het micromorfologisch onderzoek werd een beroep gedaan op Kirsten van Kappel, ArcheoPro. Hieronder volgen de resultaten.

Tabel 33. Stalen

STAALNAME	AANTAL
^{14}C	5
MICROMORFOLOGIE	4

5.2 Bodem-micromorfologisch onderzoek

Kirsten van Kappel, ArcheoPro

5.2.1 Inleiding

Algemeen

Om een beter begrip van de bodem ter plaatse te krijgen, zijn tijdens opgravingswerkzaamheden in 2018 door archeologen van BAAC Vlaanderen bvba vier monsterbakken geplaatst ten behoeve van bodem-micromorfologisch onderzoek. Uit twee van deze bakken zijn door de bodemmicromorfologisch specialist van Archeopro monsters gehaald. Het betreft de bakken met de vondstnummer PB2 uit WP 1 en PB3 uit WP 2.

Vraagstelling

Voor dit onderzoek zijn de volgende vragen geformuleerd:

- Wat is de bodemkundige opbouw van de profielen in WP1 en WP2?
- Is te achterhalen waarom in WP2 geen podzol aanwezig is?
- Is met behulp van dit onderzoek een verklaring te vinden voor de verspreiding van het aanwezige vuursteen in WP2 tot een diepte van ca. 130 cm onder maaiveld?

Bemonstering en monsterverwerking

Uit beide monsterbakken zijn door ArcheoPro 5 deelmonsters genomen van elk 10 cm hoogte en 3 cm breedte. Op deze manier is in WP1 (PB2) het traject tussen 43 en 93 cm onder maaiveld bemonsterd en in WP2 (PB3) het traject tussen 15 en 65 cm onder maaiveld (Figuur 28, Figuur 29).

De genomen monsters zijn onder geconditioneerde omstandigheden gedroogd. Het is essentieel dat de monsters geconditioneerd gedroogd worden, zodat geen vervorming van het monstermateriaal op kan treden en geen microstructuren verloren gaan. Tevens is het van groot belang dat de monsters volledig droog zijn. De polyesteroplossing, waar de monsters mee geïmpregneerd worden, kan namelijk niet in het monster dringen als dit nog vochtig is. Nadat de monsters volledig gedroogd zijn, zijn ze meerdere malen geïmpregneerd met een kleurloze onverzadigde polyesteroplossing. Na deze impregnatie zijn de monsters meerdere malen onder een vacuüm geplaatst om de aceton in de polyesteroplossing te laten verdampen en zo het gehele monster volledig doortrokken te krijgen met polyester. Na verdamping van het grootste gedeelte van de aceton uit de polyesteroplossing zijn de monsters door middel van gammaradiatie volledig uitgehard.[55] Vervolgens zijn van de uitgeharde blokken slijpplaten gemaakt. De slijpplaten met een grootte van 10 x 6 cm (kubiëna-formaat) en een dikte van 25 µm, zijn gemaakt uit de kern van het verharde blok, dit om verstoringen door bemonstering zoveel mogelijk uit te sluiten.[56]

Ir. K. van Kappel heeft in mei 2021 de analyse uitgevoerd. De slijpplaten zijn geanalyseerd met een polarisatie lichtmicroscoop met vergrotingen tot 500 maal. Bij de analyse is gebruik gemaakt van de hiervoor gangbare handboeken.[57]

Leeswijzer

De resultaten van de analyse worden weergegeven in een schematisch overzichtsfiguur waarbij de in elk van de afzonderlijke trajecten onderscheiden verschijnselen als volgt zijn gekwantificeerd:

++ komt veel voor / sterk ontwikkeld

+ komt regelmatig voor / matig ontwikkeld

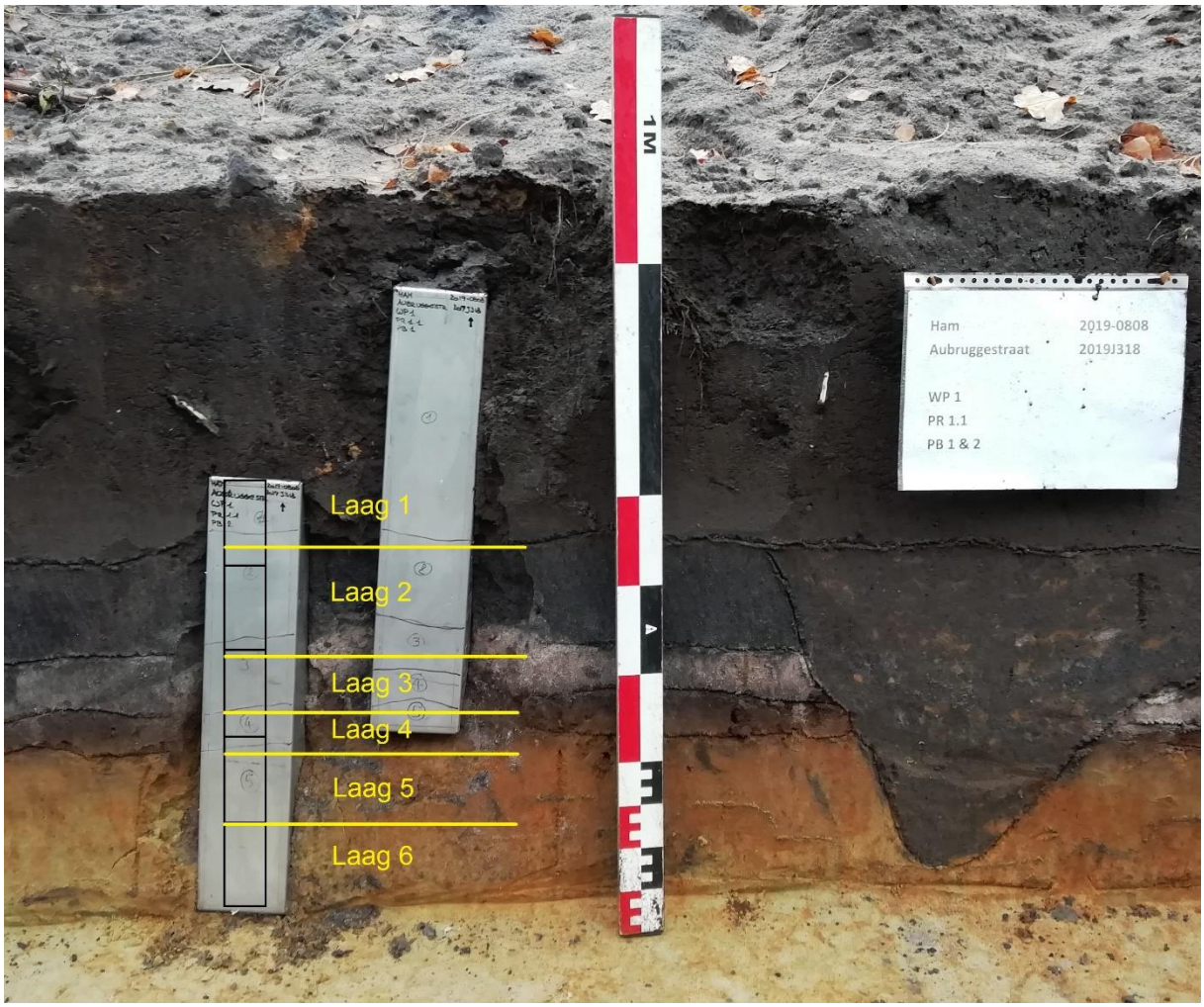
+/- komt hier en daar voor / zwak ontwikkeld

- ontbreekt nagenoeg / hier en daar enigszins zichtbaar

-- volledig afwezig/ niet ontwikkeld

Deze kwantificering wordt weergegeven in Tabel 34 en Tabel 35. Vervolgens is een beschrijving gegeven van de aangetroffen verschijnselen met daaropvolgend de interpretatie en de conclusie (beantwoording vraagstelling).

[55] Deze methode staat beschreven in BISDOM & SCHOONDERBEEK 1983
[56] Deze preparatiemethode staat uitgebreider beschreven in JONGERIUS & HEINTZBERGER 1975
[57]STOOPS 2003, MACPHAIL & GOLDBERG 2018



Figuur 28. De pollenbak (PB2) in WP1 met daarin de genomen monsters ten behoeve van slijpplaten onderzoek (zwarte rechthoeken) de gele lijnen representeren de onderscheiden lagen

Figuur 29. De pollenbak (PB3) in WP2 met daarin de genomen monsters ten behoeve van slijpplaten onderzoek (zwarte rechthoeken) de gele lijnen representeren de onderscheiden lagen

5.2.2 Vondstnummer PB2 (WP 1)

Analyse vondstnummer PB2

Tabel 34. Resultaten van de analyse van het vondstnummer PB2 (traject 43 tot en met 93 cm - maaiveld)

bemon-sterde cm's - mv	laag nr.		silt	zand						glauconiet	bioturbatie fauna	moder humus	organisch materiaal	inspoeling klei, ijzer en/of humus	artefacten
				uf	zf	mf	mg	zg	ug						
43	1		+/-	++	++	++	++	++	++	+	++	-	++	--	-
44			plaggendek												
45															
46															
47															
48															
49															
50															
51	2		+/-	++	++	++	++	++	++	--	++	+	+	--	-
52			A-horizont met moderhumus												
53															
54															
55															
56															
57															
58															
59															
60															
61															
62															
63															
64	3		+/-	++	++	++	++	++	++	--	++	+/-	--	--	-
65			E-horizont met moderhumus												
66															
67															
68															
69															
70	4		+/-	++	++	++	++	++	++	-	++	+	--	--	-
71			Bhs-horizont met moderhumus												
72															
73															
74															
75	5		+/-	++	++	++	++	++	++	-	++	+	--	+	-
76			Bws1-horizont met moderhumus												
77															
78															
79															
80															
81															
82															
83	6		+/-	++	++	++	++	++	++	-	++	--	--	+/-	-
84			Bws2-horizont met moderhumus												
85															
86															
87															
88															
89															
90															
91															

bemon-sterde cm's -mv	laag nr.		silt	zand						glauconiet	bioturbatie fauna	moder humus	organisch materiaal	inspoeling klei, ijzer en/of humus	artefacten
				uf	zf	mf	mg	zg	ug						
92															
93															

Beschrijving vondstnummer PB2

Algemeen

De gehele grondmassa bestaat uit slecht gesorteerd zwak siltig zand waarbij alle zandfracties vertegenwoordigd zijn. In het tweedimensionale vlak waartoe slijpplaten onderzoek beperkt is hebben de korrels 2 á 3 raakpunten ten opzicht van elkaar en is derhalve relatief losgepakt. De gehele grondmassa is sterk gebioturbeerd door met name bodemmesofauna (mijten en/of springstaarten). De laagovergangen zijn geleidelijk. Verspreid door de grondmassa zijn enkele fragmenten vuursteen aanwezig. Deze fragmenten komen qua grootteklassen overeen met het formaat van de aanwezige zandkorrels en zijn matig tot goed afgerond.

Laag 1: 43-51 cm -mv

De grondmassa bestaat uit een homogeen pakket ongesorteerd zwak siltig, sterk humeus, glauconiethoudend zand. De glauconietkorrels hebben een scherpe begrenzing en zijn niet verweerd. Het organisch materiaal bestaat uit:

Fijn organisch materiaal dat bestaat uit onherkenbare plant- en/of wortelrestanten en;

Een geringe hoeveelheid plant- en/of wortelrestanten die niet groter zijn dan het formaat matig grof zand.

De grondmassa bevat een matig afgerond fragment houtskool. Qua formaat komt dit fragment overeen met de grootteklassen uiterst grof zand.

Laag 2: 51-64 cm -mv

De grondmassa bestaat uit ongesorteerd zwak siltig, sterk humeus zand. Het organisch materiaal bestaat uit:

(zwarte) moderhumus (uitwerpselen van mijten) en;

Fijn organisch materiaal dat bestaat uit onherkenbare plant- en/of wortelrestanten.

Laag 3: 64-70 cm -mv

De grondmassa bestaat uit ongesorteerd zwak siltig, zwak humeus zand. Het organisch materiaal bestaat hoofdzakelijk uit moderhumus (uitwerpselen van mijten). Op 24 cm onder de top van de bemonsterde pollenbak is een fragment vuursteen aanwezig. Dit fragment heeft een doorsnede van 1,5 mm en is sterk afgerond.

Laag 4: 70-75 cm -mv

De grondmassa bestaat uit ongesorteerd zwak siltig, zwak tot matig humeus zand met her en der een enkele glauconietkorrel. Het organisch materiaal bestaat uit hoofdzakelijk moderhumus (uitwerpselen van mijten).

Laag 5: 75-83 cm -mv

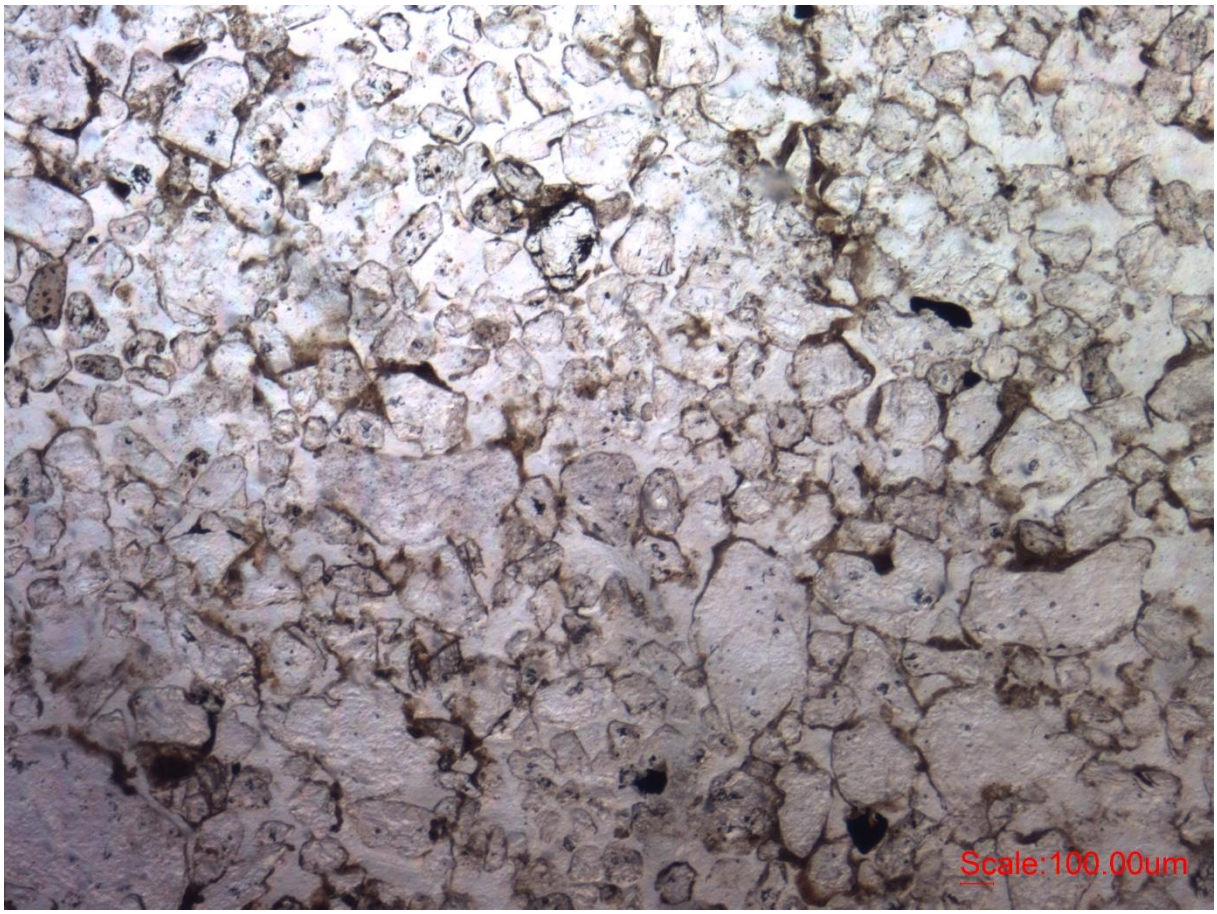
De grondmassa bestaat uit ongesorteerd zwak siltig, zwak tot matig humeus, glauconiethoudend zand. Het aanwezige glauconiet is sterk verweerd. Het organisch materiaal bestaat hoofdzakelijk uit moderhumus (uitwerpselen van mijten). Rondom de zandkorrels zijn matig ontwikkelde huidjes bestaande uit klei-, en/of ijzeroxides aanwezig. De grondmassa wordt verticaal doorsneden door een opgevulde wormgang. De vulling bestaat hoofdzakelijk uit zandkorrels en moderhumus.

Laag 6: 83-93 cm -mv

De grondmassa bestaat uit ongesorteerd zwak siltig, glauconiethoudend zand. Het aanwezige glauconiet is sterk verweerd. Rondom de zandkorrels zijn zwak ontwikkelde huidjes bestaande uit klei-, en/of ijzeroxides aanwezig.

Interpretatie vondstnummer PB2

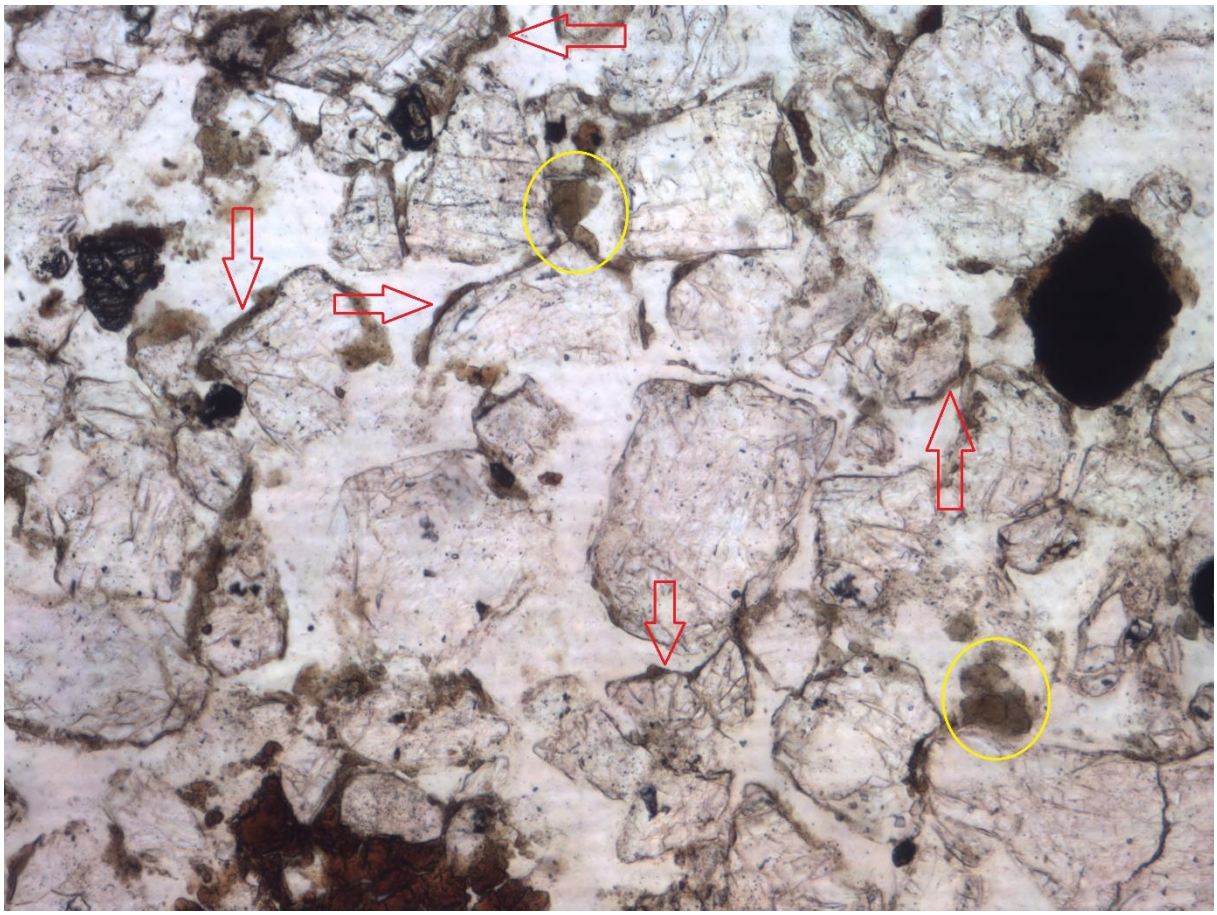
Op basis van de slechte sortering en de diversiteit in de grootteklassen van de zandkorrels, wordt het moedermateriaal geïnterpreteerd als alluviaal afgezet sediment (Figuur 30).



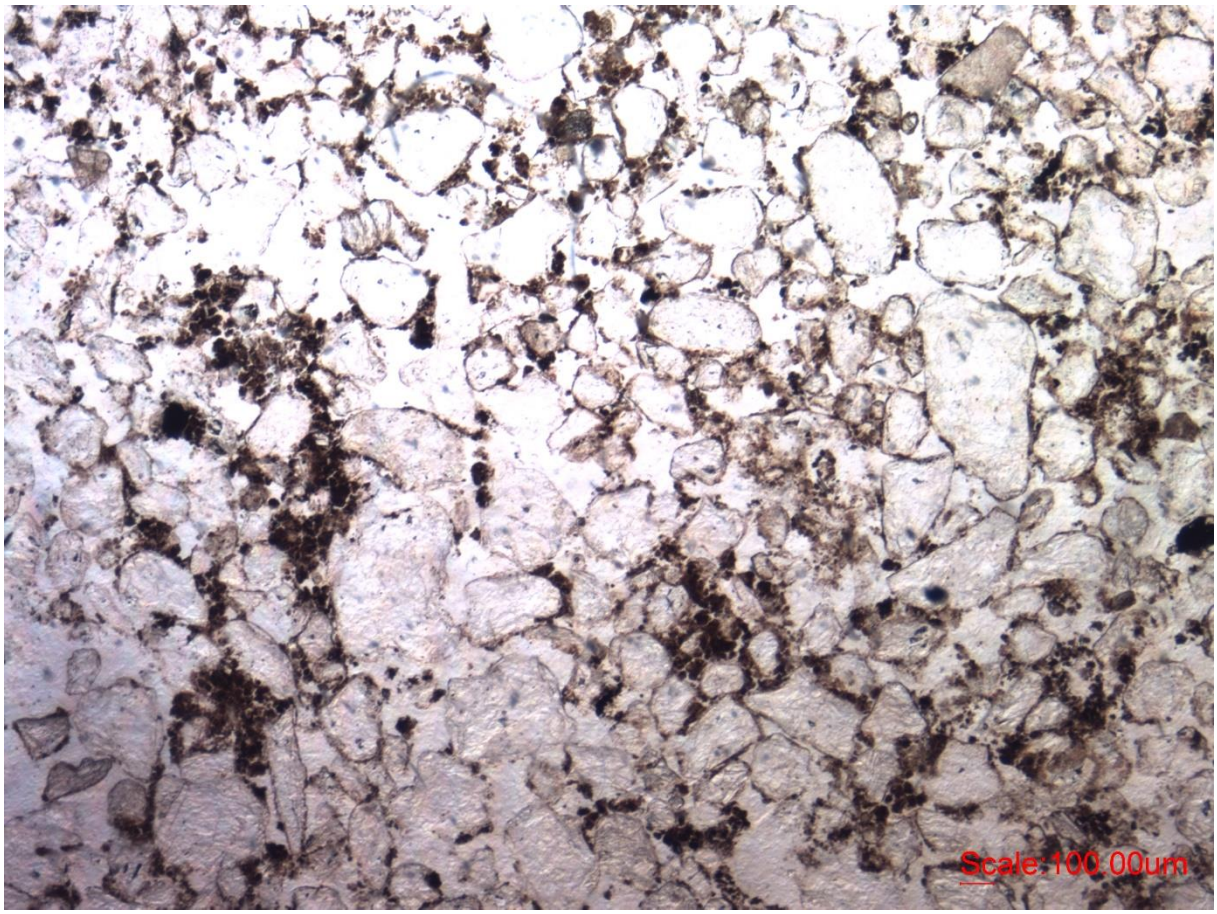
Figuur 30. Grondmassa laag 6 bestaande uit slecht gesorteerd, relatief losgepakt zand

Sediment dat in/door water wordt afgezet heeft van origine een relatief dichte pakking. Het ontbreken van deze relatief dicht pakking in het bemonsterde profiel is toe te schrijven aan de activiteit van met name bodemmesofauna. Deze activiteit, in combinatie met de aanwezigheid van organisch materiaal en de in-, en uitspoeling van klei-, ijzer en humus, zijn aanwijzingen dat het bemonsterde profiel aan het oppervlak heeft gelegen waardoor bodemvormende processen konden optreden.

In eerste instantie heeft zich in het afgezette sediment een bruine bosgrond ontwikkelt. De aanwezigheid van moderhumus (lagen 2 tot en met 5) en de nieuwvorming van klei en ijzer (afkomstig van de verwering van primaire mineralen, in dit geval glauconiet), aanwezig in de basis van het bemonsterde profiel (lagen 5 en 6), zijn hier aanwijzingen voor (Figuur 31, Figuur 32).

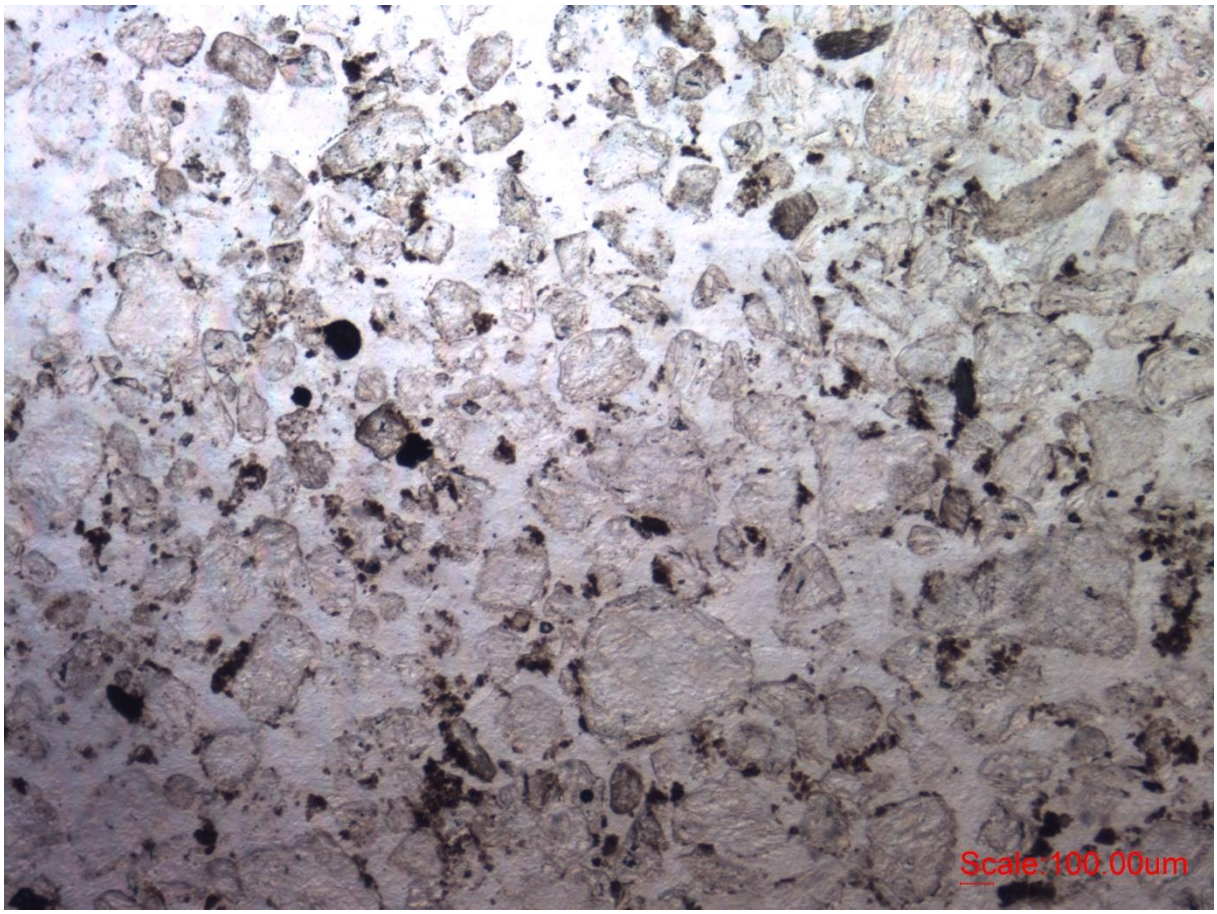


Figuur 31. Grondmassa laag 6 ingespoelde klei (rode pijltjes) en verweerde glauconiet (gele cirkels)



Figuur 32. Grondmassa laag 4 bestaande uit zandkorrels met daartussen organisch materiaal in de vorm van moderhumus

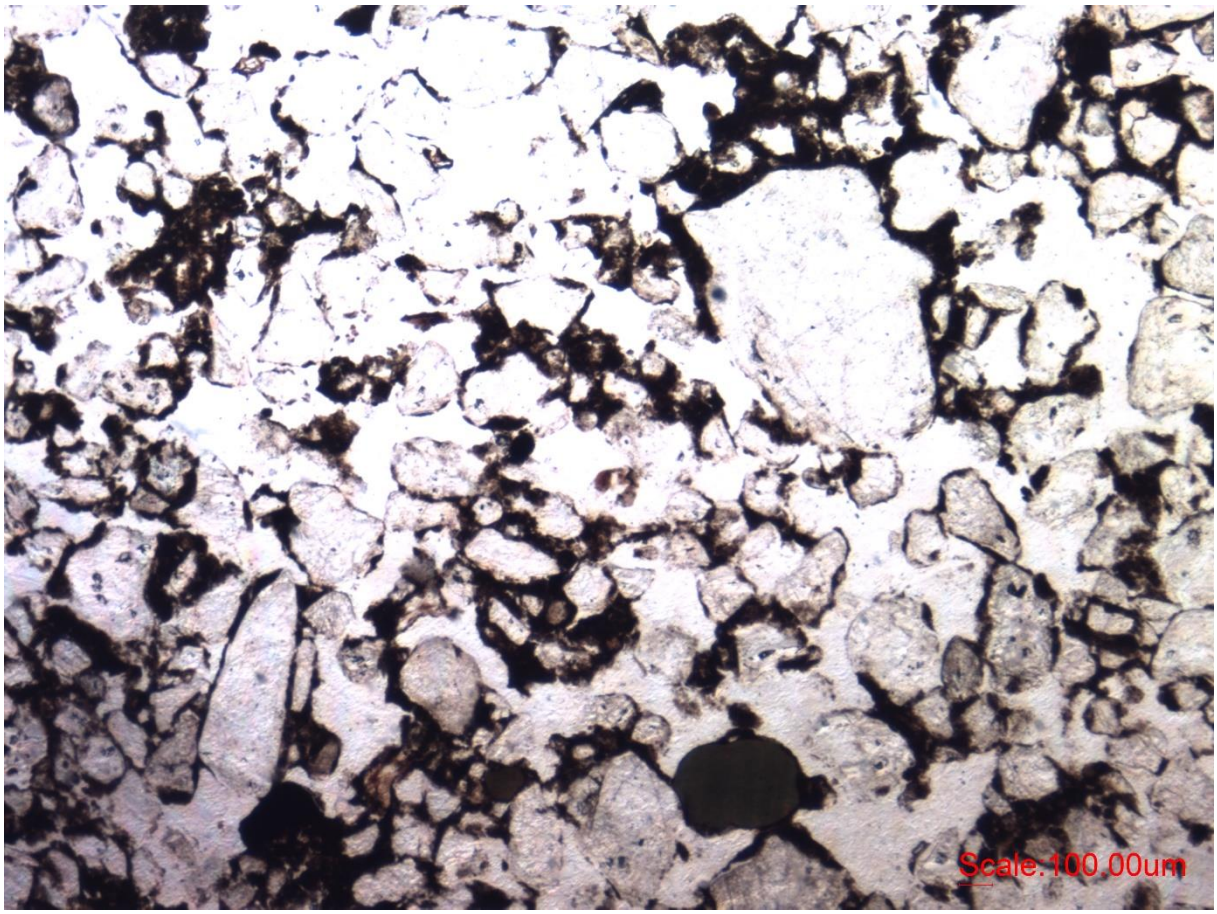
Op enig moment vond een milieuomslag plaats (door natuurlijke vernatting of door antropogene invloed in de vorm van boskap) waardoor de pH daalde en oplosbare humuszuren werden gevormd. Hierdoor is het podzoleringsproces op gang gekomen en veranderde de bruine bosgrond richting een haar-, of veldpodzolgrond. De aanwezigheid van een uitspoelingshorizont (laag 3) is hier een aanwijzing voor (Figuur 33).



Figuur 33. Grondmassa laag 3 bestaande uit relatief 'schoon' zwak siltig zand

Deze voormalige bruine bosgrond wordt afgedekt door een pakket dat op basis van het hoge humusgehalte geïnterpreteerd wordt als een ophoging bestaande uit plaggen (laag 1). Met het aanbrengen van dit plaggendek is het voortgaande proces van bodemvorming op de monsterlocatie gefixeerd geraakt (Figuur 34). De bodem (lagen 2 tot en met 6) kan dan ook geïnterpreteerd worden als een paleosol.

Verspreid door de gehele grondmassa zijn fragmenten vuursteen aanwezig. Deze fragmenten komen qua formaat overeen met de aanwezige zandkorrels en zijn matig tot goed afgerond. Dit zijn aanwijzingen dat het waarschijnlijk materiaal betreft dat van elders afkomstig is en gelijktijdig met het sediment is afgezet. Dit is echter op basis van dit onderzoek niet met zekerheid te zeggen. Het kan namelijk ook zo zijn dat het (micro)debitage betreft, maar de 'kenmerkende' scherpe begrenzing van deze artefacten verloren is gegaan door het transport, veroorzaakt door de sterke bioturbatie van bodemfauna, van deze fragmenten door de grondmassa.



Figuur 34. Grondmassa laag 1 bestaande uit een relatief homogeen, sterk humeus zandpakket

Beantwoording vraag vondstnummer PB2

- Wat is de bodemkundige opbouw van het profiel?

Het bemonsterde profiel wordt geïnterpreteerd als alluviaal afgezet materiaal. In eerste instantie is er in deze afzetting een bruine bosgrond gevormd. Op enig moment vond een milieuomslag plaats waardoor de pH daalde en oplosbare humuszuren werden gevormd. Hierdoor is het podzoleringsproces op gang gekomen en veranderde de bruine bosgrond richting een haar-, of veldpodzolgrond. Door het aanbrengen van een plaggendek is het voortgaande proces van bodemvorming op de monsterlocatie gefixeerd geraakt. Op basis hiervan kan de bodem (lagen 2 tot en met 6) geïnterpreteerd worden als een paleosol.

5.2.3 Vondstnummer PB3 (WP 2)

Analyse vondstnummer PB3

Tabel 35. Resultaten van de analyse van het vondstnummer PB3 (traject 15 tot en met 65 cm - maaiveld)

bemon-sterde cm's - mv	laag nr.		silt	zand						glauconiet	bioturbatie fauna	moder humus	organisch materiaal	inspoeling klei, ijzer en/of humus	artefacten
				uf	zf	mf	mg	zg	ug						
15	1		+/-	++	++	++	++	++	++	+/-	++	-	++	--	-
16			Plaggendek fase 2 (intensief) bewerkt												
17															
18															
19	2		+/-	++	++	++	++	++	++	+/-	++	-	++	--	-
20			Plaggendek fase 2												
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28	3		+/-	++	++	++	++	++	++	+/-	++	-	++	--	-
29			Plaggendek fase 1 (intensief) bewerkt												
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39															
40															
41															
42	4		+/-	++	++	++	++	++	++	+/-	++	-	++	--	-
43			Plaggendek fase 1												
44															
45															
46															
47															
48															
49															
50															
51															
52															
53															
54	5		+/-	++	++	++	++	++	++	-	++	+	--	+	-
55			Bws1-horizont met moderhumus												
56															

57															
58															
59															
60															
61															
62															
63															
64															
65															

Beschrijving vondstnummer PB3

Algemeen

De gehele grondmassa bestaat uit slecht gesorteerd zwak siltig zand waarbij alle zandfracties vertegenwoordigd zijn. De gehele grondmassa is sterk gebioturbeerd door met name bodemmesofauna (mijten en/of springstaarten). Verspreid door de grondmassa zijn enkele fragmenten vuursteen aanwezig. Deze fragmenten komen qua grootteklassen overeen met het formaat van de aanwezige zandkorrels en zijn matig tot goed afgerond.

Laag 1: 15-19 cm -mv

De grondmassa bestaat uit een compact en homogeen pakket ongesorteerd zwak siltig, sterk humeus, glauconiethoudend zand. De glauconietkorrels hebben een scherpe begrenzing en zijn niet verweerd. Het organisch materiaal bestaat uit:

Fijn organisch materiaal dat bestaat uit onherkenbare plant- en/of wortelrestanten;

Een geringe hoeveelheid plant- en/of wortelrestanten die niet groter zijn dan het formaat matig grof zand;

Een geringe hoeveelheid moderhumus.

Laag 2: 19-28 cm -mv

De grondmassa bestaat uit zwak siltig, sterk humeus, glauconiethoudend zand. De glauconietkorrels hebben een scherpe begrenzing en zijn niet verweerd. Het organisch materiaal bestaat uit:

Fijn organisch materiaal dat bestaat uit onherkenbare plant- en/of wortelrestanten;

Een geringe hoeveelheid plant- en/of wortelrestanten die niet groter zijn dan het formaat matig grof zand;

Een geringe hoeveelheid moderhumus.

Laag 3: 28-42 cm -mv

De grondmassa komt qua beschrijving overeen met die van laag 1.

Laag 4: 42-54cm -mv

De grondmassa komt qua beschrijving overeen met die van laag 2. De overgang naar laag 5 is relatief scherp.

Laag 5: 54-65 cm -mv

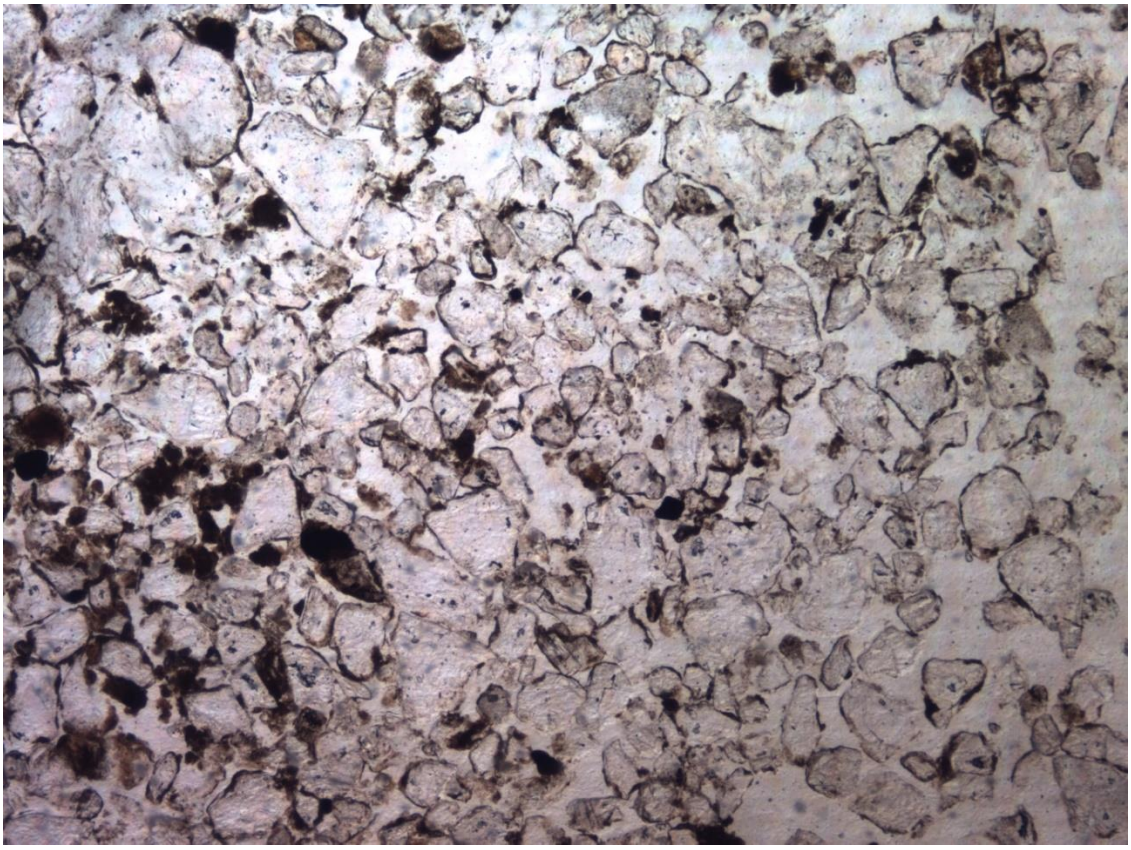
De grondmassa bestaat uit ongesorteerd zwak siltig, zwak humeus zand. Verspreid door de grondmassa is een enkele glauconietkorrel aanwezig. In het tweedimensionale vlak waartoe slijpplaten onderzoek beperkt is hebben de korrels 2 á 3 raakpunten ten opzicht van elkaar en is derhalve relatief losgepakt. Het organisch materiaal bestaat hoofdzakelijk uit moderhumus (uitwerpselen van mijten). Rondom de zandkorrels zijn zwak tot matig ontwikkelde huidjes bestaande uit klei-, humus-, en/of ijzeroxides aanwezig. De grondmassa wordt verticaal doorsneden door een opgevulde wormgang. De vulling bestaat hoofdzakelijk uit zandkorrels en moderhumus.

Interpretatie vondstnummer PB3

Op basis van de slechte sortering en de diversiteit in de grootteklassen van de zandkorrels, wordt het moedermateriaal geïnterpreteerd als alluviaal afgezet sediment.

In eerste instantie heeft zich in het afgezette sediment een bruine bosgrond ontwikkelt. De aanwezigheid van moderhumus en de nieuwvorming van klei en ijzer (afkomstig van de verwering van primaire mineralen, in dit geval glauconiet), aanwezig in de basis van het bemonsterde profiel (laag 5), zijn hier aanwijzingen voor.

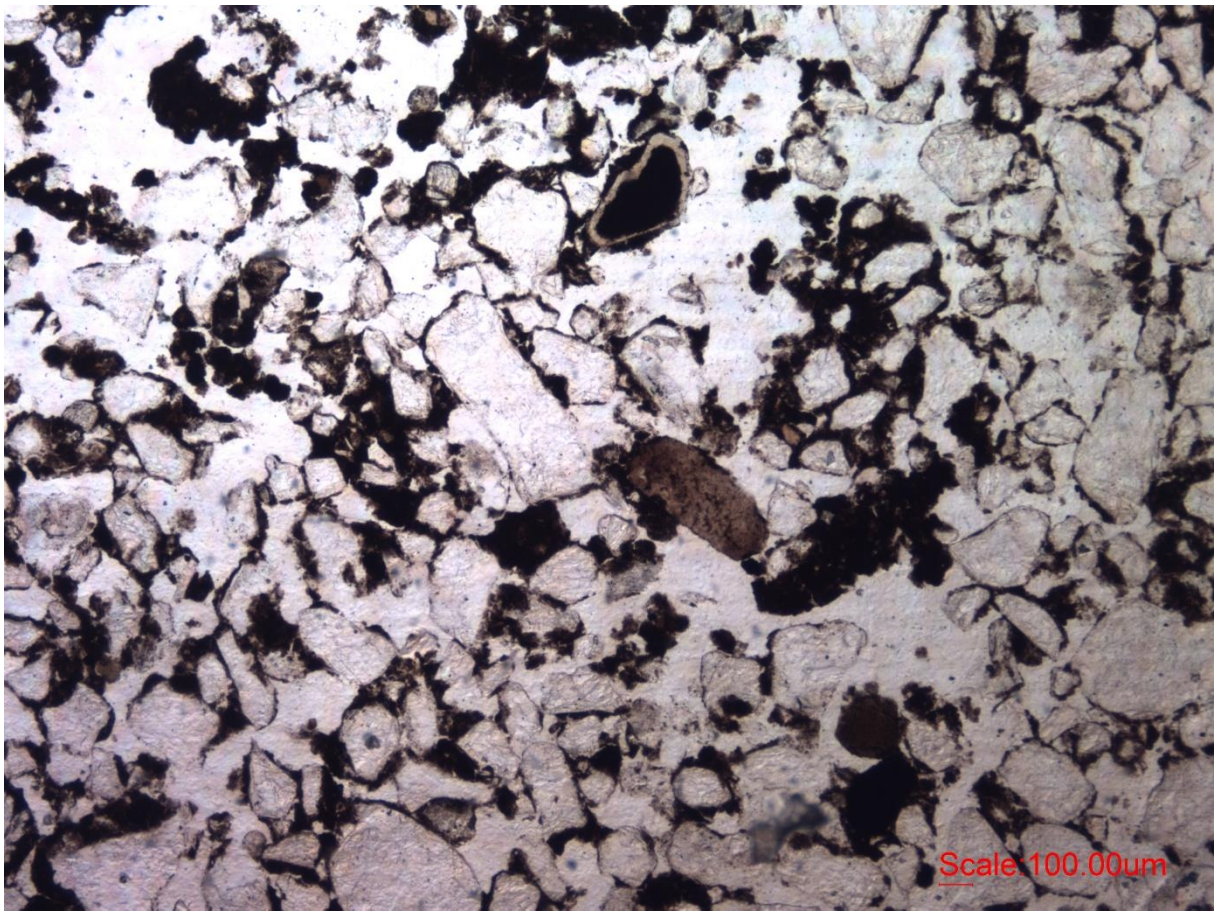
Op enig moment vond een milieuomslag plaats (door natuurlijke vernatting of door antropogene invloed in de vorm van boskap) waardoor de pH daalde en oplosbare humuszuren werden gevormd. Hierdoor is het podzoleringsproces op gang gekomen en veranderde de bruine bosgrond richting een haar-, of veldpodzolgrond. De aanwezigheid van humushuidjes rondom de zandkorrels in laag 5 is hier een aanwijzing voor (Figuur 35).



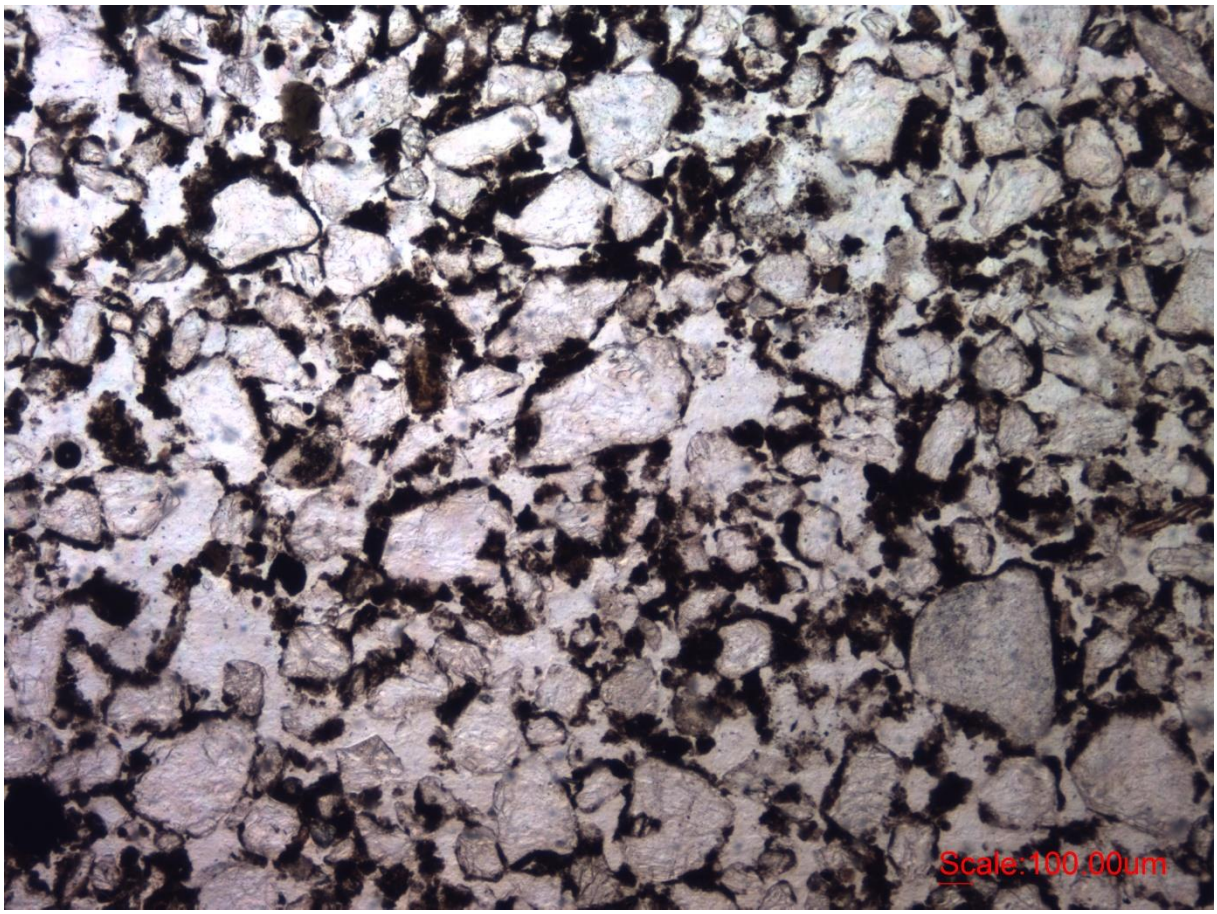
Figuur 35. Grondmassa laag 5 bestaande uit zandkorrels met daartussen een zwakke hoeveelheid moderhumus en rondom de zandkorrels zwak ontwikkelde humusstofhuidjes.

Deze voormalige bruine bosgrond wordt afgedekt door een sterk humeus zandpakket (lagen 1 tot en met 4). Het hoge humusgehalte van dit pakket in combinatie met de relatief scherpe overgang tussen laag 4 en 5 zijn aanwijzingen dat het hier opgebracht materiaal betreft. Op basis van het hoge humusgehalte wordt dit pakket geïnterpreteerd als een ophoging bestaande uit plaggen. Met het aanbrengen van dit plaggendek is het voortgaande proces van bodemvorming op de monsterlocatie gefixeerd geraakt. De aanwezigheid van moderhumus in dit plaggendek is een aanwijzing dat een deel van de oorspronkelijk bruine bosgrond, door spit- en/of ploegwerkzaamheden, vermengd is met het opgebrachte materiaal.

Er zijn twee fasen in het plaggendek onderscheidden. De lagen 3 en 4 worden gerekend tot fase één en de lagen 1 en 2 tot fase 2. Het onderscheid tussen deze fasen is gemaakt op basis van de compactheid van de grondmassa. De lagen 1 en 3 hebben een compactere structuur dan de lagen 2 en 4 (Figuur 36, Figuur 37). Vermoedelijk zijn de lagen 3 en 4 in één fase opgebracht en vormt laag 3 de (intensief) bewerkte top van deze ophoging. Het lijkt erop dat dit proces zich heeft herhaalt in de lagen 1 en 2.



Figuur 36. Grondmassa laag 4 bestaande uit een relatief losgepakt plaggendek



Figuur 37. Grondmassa laag 3 bestaande uit een relatief compact plaggendek

Beantwoording vraag vondstnummer PB3

- Wat is de bodemkundige opbouw van het bemonsterde profiel?

Het moedermateriaal wordt geïnterpreteerd als alluviaal afgezet sediment. In eerste instantie is er in deze afzetting een bruine bosgrond gevormd. Op enig moment vond een milieuomslag plaats waardoor de pH daalde en oplosbare humuszuren werden gevormd. Hierdoor is het podzoleringsproces op gang gekomen en veranderde de bruine bosgrond richting een haar-, of veldpodzolgrond. Door het aanbrengen van een plaggendek is het voortgaande proces van bodemvorming op de monsterlocatie gefixeerd geraakt. Op basis hiervan kan de bodem (5) geïnterpreteerd worden als een paleosol.

- Is te achterhalen waarom in dit monster geen podzol aanwezig is?

De aanwezigheid van humushuidjes rondom de zandkorrels in laag 5 is een aanwijzing dat er sprake is van podzolering op de monsterlocatie. Met het aanbrengen van het plaggendek is het voortgaande proces van dit type bodemvorming gefixeerd geraakt waardoor geen volledige podzolisatie heeft plaatsgevonden

- Is met behulp van dit onderzoek een verklaring te vinden voor de verspreiding van het aanwezige vuursteen tot een diepte van ca. 130 cm onder maaiveld?

De aanwezigheid van een voormalige bruine bosgrond op de monsterlocatie, kan een verklaring zijn voor het aantreffen van vuursteen tot een diepte van circa 130 cm onder maaiveld. In dit type bodem is de doorworteling van loofbomen en de bioturbatie van voornamelijk bodemmesofauna intensief en diep. Deze vorm en mate van bioturbatie kan er toe bijgedragen hebben dat er tot een diepte van 130 cm onder maaiveld artefacten aanwezig zijn.

6 Synthese onderzoeksresultaten

6.1 Datering en interpretatie van de archeologische site

6.1.1 Steentijdoccupatie

Er zijn geen prehistorische sporen aangetroffen, maar de vondsten tonen overduidelijk de aanwezigheid van de mens in deze regio gedurende de steentijd aan.

Vooral het vroeg-mesolithicum is goed vertegenwoordigd. Niet minder dan 38 vroeg-mesolithische microliet(fragment)en, evenals hun productieafval, zijn ingezameld. Artefacten typisch voor deze periode lijken zich te concentreren in het zuidelijk gebied van WP1, met name ter hoogte van clusters 102 (en in mindere mate ook in 103 en 202) (Plan 22). 29 vroeg-mesolithische microliet(fragment)en, evenals twee kerfresten, zijn in deze zone ingezameld.

De aanwezigheid van vier smalle microklingen met afgestompte boord en één spitsfragment met oppervlakteretouches duidt op enige activiteit in het midden-mesolithicum. Kenmerkende laat-mesolithische microliettypes (trapezia) zijn in dit ensemble niet herkend.

- Verder zijn ook vier natuurlijke sporen binnen het projectgebied aangetroffen. WP 1 telde twee natuurlijke sporen: op niveau 1 was in zowel blok 5 (Figuur 39) als blok 15 (Figuur 38) een natuurlijk spoor aanwezig. In WP2 zijn in blok 7 en 8 twee natuurlijke sporen op niveau 1 herkend: het natuurlijk spoor in blok 7 ging twee niveaus diep (Figuur 42). De interpretatie blijft onder voorbehoud bij restanten van boomvallen. De datering van deze sporen kon niet achterhaald worden: het is dus niet duidelijk of deze boomvallen anterieur, gelijktijdig of posterieur aan de vondstverspreiding zijn.

6.1.2 Relatieve dateringen clusters

Ph. Crombé stelde een typochronologie voor het mesolithicum in het zuiden van de Lage Landen op die gebaseerd is op de onderlinge verhouding van de verschillende microliettypes. Op basis van sites die zowel betrouwbare absolute dateringen als minimaal 20 microlieten opleverden deelt hij het mesolithicum in drie grote fases: een vroege fase die zich situeert tussen 9500 en 8700-8500 BP, een middenfase tussen 8700-8500 en 8000-7800 BP en een late fase van 8000-7800 tot 6500-6000 BP.[58]

Voor het vroeg-mesolithicum worden vier assemblagetypes herkend: Neerharen, Ourlaine, Verrebroek en Chinru.

- Het *Neerharen*-assemblagetype kent een dominantie van minstens 50 procent in spitsen met een niet-geretoucheerde basis en dan specifiek spitsen met een schuine afknotting. De samenstelling bevat ook nog 10 tot 15 procent driehoeken, segmenten en spitsen met geretoucheerde basis.[59] Dit type toont affiniteiten met sites in het Noordwest-Europese Duvensee complex, het West-Duitse Halterner en Hambacher complex en enkele Noord- en Oost-Franse sites.[60]
- De groep van *Ourlaine* wordt gekenmerkt door een dominantie aan segmenten (35 – 45%) en spitsen met één afgestompte boord of niet-geretoucheerde basis (samen tot 30 – 40%).

[58] CROMBÉ 1999; CROMBÉ 2002; CROMBÉ et al. 2009
[59] CROMBÉ et al. 2009
[60] PERDAEN et al. 2008

Spitsen met een geretoucheerde basis en driehoeken komen in dit type in mindere mate voor.

- Karakteristiek voor het *Verrebroek*-assemblagetype is het vaak voorkomen van spitsen met niet-geretoucheerde basis en (ongelijkbenige) driehoeken. Samen vormen ze ca. 50 % van de microlieten Soms is een laag percentage aan spitsen met geretoucheerde basis en segmenten aanwezig.
- De vierde groep is het *Chinru*-assemblagetype: de spitsen met niet-geretoucheerde basis worden binnen deze groep vervangen door spitsen met geretoucheerde basis. Samen met de driehoeken zijn ze goed voor ca. 60-70 % van de microlieten. Segmenten komen slechts sporadisch voor.

Uit absolute dateringen is gebleken dat de eerste drie bovenstaande types minstens gedeeltelijk gelijktijdig met elkaar zijn tussen 8700-8500 cal BC en 8000 cal BC. Er zijn vermoedens dat het *Neerharen*-type iets ouder is dan de andere types. De drie bovengenoemde types hebben elk een oorsprong in het late Preboreaal, maar het *Ourlaine*-assemblagetype lijkt verder door te leven tot in het Boreaal tot 7800-7500 cal BC. De *Chinru*-groep heeft als enige een oorsprong in het Boreaal.[61]

Inpassing van de clusters

Door het laag percentage aan microlieten in alle vijf concentraties kunnen deze assemblages niet met zekerheid in de typochronologie van Crombé ingepast worden. Zoals eerder aangehaald is het namelijk wenselijk dat er minstens 20 determineerbare microlieten aanwezig zijn. De drempel kan ook naar tien microlieten verlaagd worden, maar dan wordt de toevalsfactor groter.[62]

De enige cluster waar een berekende poging kan gedaan worden is cluster 102. Hier zijn vier driehoeken, twee spitsen met niet-geretoucheerde basis en één spits met geretoucheerde basis. Daarnaast zijn er helaas 13 fragmenten die door de fragmentatie niet met zekerheid gedetermineerd worden. Maar als we de fragmenten > 1 centimeter in rekening brengen, dan zijn er twee fragmenten die vermoedelijk afkomstig zijn van spitsen met een schuine afknotting. De verhoudingen die we in deze hypothese krijgen, leunen dicht aan bij het *Verrebroek*-assemblagetype. Deze cluster zou dus mogelijk een oorsprong in het late Preboreaal kennen.

Hoewel de vier overige clusters niet in de typochronologie kunnen gepast worden, is er wel een assemblagetype waar ze zeker niét tot behoren, namelijk het Ourlaine-assemblagetype. Er zijn namelijk in geen enkele cluster segmenten of microlietfragmenten met een duidelijke convexe morfologie van de boord aanwezig. In het Ourlaine-assemblagetype is de segment het dominante microliettype.

6.1.3 Absolute dateringen

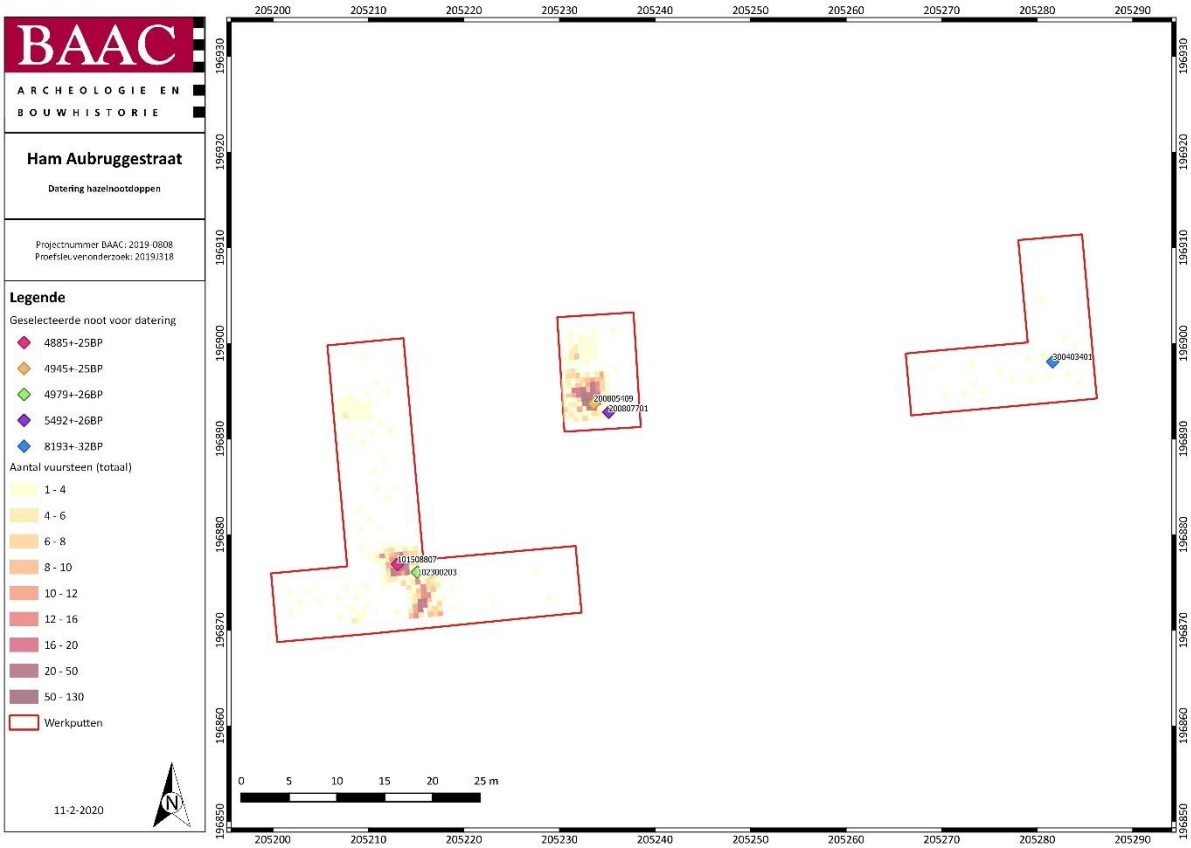
Verkoolde hazelnootdoppen (en eventueel andere gewassen met een korte levenscyclus) bezitten een groot dateringspotentieel. Helaas zijn op de site slechts weinig verbrande hazelnootresten opgemerkt. Ondanks deze beperkte aanwezigheid is het toch mogelijk geweest vijf verkoolde hazelnootdoppen aan een absolute datering te onderworpen, uitgevoerd door het KIK-IRPA. Bij de selectie van de monsters is rekening gehouden met zowel de locatie van de organische resten ten opzichte van het lithisch materiaal, als hun grootte. Alleen de grootste fragmenten, die een single entity datering toelaten, zijn geselecteerd. Ze zijn afkomstig uit de clusters, de periferie van de clusters als de vondstarme zone.

[61] CROMBÉ et al. 2009
[62] CROMBÉ 1996

Helaas komen de resultaten van de radiokoolstofanalyse niet overeen met de typochronologische datering van het vondstmateriaal (vroeg- en midden-mesolithicum) (Tabel 36). Alle hazelnootdateringen uit of in de onmiddellijke nabijheid van de clusters hebben een datering tussen 5492±26BP (RICH-28147) en 4885±25BP (RICH-28146). Gekalibreerd komt dit neer op 4450-3640 BC (95,4 %), met andere woorden een datering die aansluit bij het midden-neolithicum (Michelsberg). Enkel de hazelnootdop die in de buurt van de smalle microkling met afgestompte boord is gevonden (RICH-28109: 8193±26BP), levert een datering op die aansluit bij de typologische datering van een deel van het materiaal, nl. het midden-mesolithicum. Gekalibreerd geeft deze datering 7310-7070 BC. Helaas maakt de microliet geen deel uit van een cluster.

Tabel 36. Resultaten van de absolute dateringen op vijf verkoolde hazelnootresten

RICH-28110 (10230020302) : 4979±26BP 68.2% probability 3775BC (68.2%) 3710BC 95.4% probability 3910BC (3.3%) 3870BC 3800BC (92.1%) 3690BC	RICH-28148 (20080540902) : 4945±25BP 68.2% probability 3765BC (31.8%) 3720BC 3715BC (24.2%) 3690BC 3680BC (12.2%) 3660BC 95.4% probability 3780BC (95.4%) 3650BC
RICH-28146 (10150880702) : 4885±25BP 68.2% probability 3695BC (25.0%) 3675BC 3670BC (43.2%) 3640BC 95.4% probability 3705BC (95.4%) 3640BC	RICH-28109 (30040340101) : 8193±32BP 68.2% probability 7300BC (30.4%) 7220BC 7200BC (30.3%) 7130BC 7110BC (7.5%) 7080BC 95.4% probability 7310BC (95.4%) 7070BC
RICH-28147 (20080770101) : 5492±26BP 68.2% probability 4360BC (68.2%) 4330BC 95.4% probability 4450BC (2.7%) 4420BC 4370BC (83.8%) 4320BC 4300BC (8.9%) 4260BC	



Plan 30. Locatie van de absoluut-gedateerde hazelnootresten (digitaal; 1:300; 11.02.2020)

6.1.4 Interpretatie

Zoals in bovenstaand hoofdstuk vermeld, zijn in het projectgebied vijf clusters afgebakend, drie ervan o.b.v. de vuursteenverspreiding en twee o.b.v. de clustering van Wommersomkwartsiet. Het beperkte werktuigaandeel, in hoofdzaak microlietfragmenten, maakt een interpretatie van de clusters zeer moeilijk (Plan 22 en Plan 23). De theorie om een dominantie aan microlieten te linken aan een tijdelijke verblijfplaats/jacht- of veldkamp is te eenvoudig. Uit *microwear*-onderzoek is gebleken dat de realiteit veel complexer is.[63] Wel kan door het grote percentage aan chips (ca. 65% van de lithische artefacten) met zekerheid gesteld worden dat in dit gebied aan vuursteenbewerking werd gedaan.

6.1.5 Latere occupatie (onbepaald)

Aanwijzingen voor latere activiteiten binnen de opgravingszone zijn te vinden in een aantal mestvondsten (o.m. roodbakkend en witbakkend, ca. 13de-14de eeuw tot nieuwe tijd) en een twee meter brede gracht uit de nieuwe tijd. Deze gracht is reeds tijdens het proefsleuvenonderzoek aangesneden en stemt vermoedelijk overeen met een perceelscheiding op de Ferrariskaart.

Verder zijn ook nog vier (vermoedelijk recente) verstoringen aangetroffen die niet gedateerd of geïnterpreteerd kunnen worden. Ze situeren zich enerzijds in het noordelijk en anderzijds centraal in het zuidelijk deel van de werkput (Plan 41).

6.1.6 Occupatiefase WOII

Tijdens Wereldoorlog II is op de site een loopgraaf aangelegd, haaks op het Albertkanaal. Door deze oriëntatie wordt de loopgraaf geïnterpreteerd als een deel van de vooruitgeschoven verdedigingslinie van het Belgische leger aan het begin van de oorlog.

Uit historische bronnen blijkt dat het leger op 12 mei 1940 tijdens de Achttiendaagse Veldtocht[64] terugtrok naar de stellingen rond Ham-Tessenderlo (om vervolgens terug te trekken naar de hoofdweerstandslinie), om steun te geven aan de terugtrekkende Belgische troepen en tijd te rekken om een aantal belangrijke bruggen op te blazen. De snelheid van de Duitse (schijn-)aanval zorgde er echter voor dat deze stellingen waarschijnlijk niet echt gebruikt zijn geweest of slechts zeer kort. Het ontbreken van vondstmateriaal uit de loopgraaf zorgt er echter voor dat dit niet zeker is, maar de hypothese blijft wel zeer waarschijnlijk.

6.2 De onderzoeksresultaten in een ruimer archeologisch, historisch en cultureel kader

De concentraties in Ham-*Aubruggestraat* mogen niet als een enkele entiteit gezien worden, maar dienen geplaatst te worden in een ruime regio die eeuwenlang een aantrekkingskracht uitoefende op de prehistorische mens. Het plangebied bevindt zich ten westen van het Kempens Plateau, in een gebied met noordoost-zuidwestelijk gerichte zandruggen. Het is dus een gebied waar de combinatie van rivierinsnijdingen (zoals de Grote Laak) en duinophopingen aantrekkelijke valleien creëerde. De site ligt aan de noordelijke oever van de Grote Laak, en bevindt zich aan de meest zuidoostelijke grote loop die tot het Netebekken wordt gerekend. Het gebied grenst aan de noordelijke regio van het Demerbekken.

In de CAI staat in de onmiddellijke omgeving van het plangebied slechts weinig sites/vindplaatsen vermeld met een duidelijke context en uitgebreide analyse (Plan 31). Van de ca. 110 vindplaatsen waarvan in de CAI melding wordt gemaakt zijn er slechts 24 die omschreven worden als

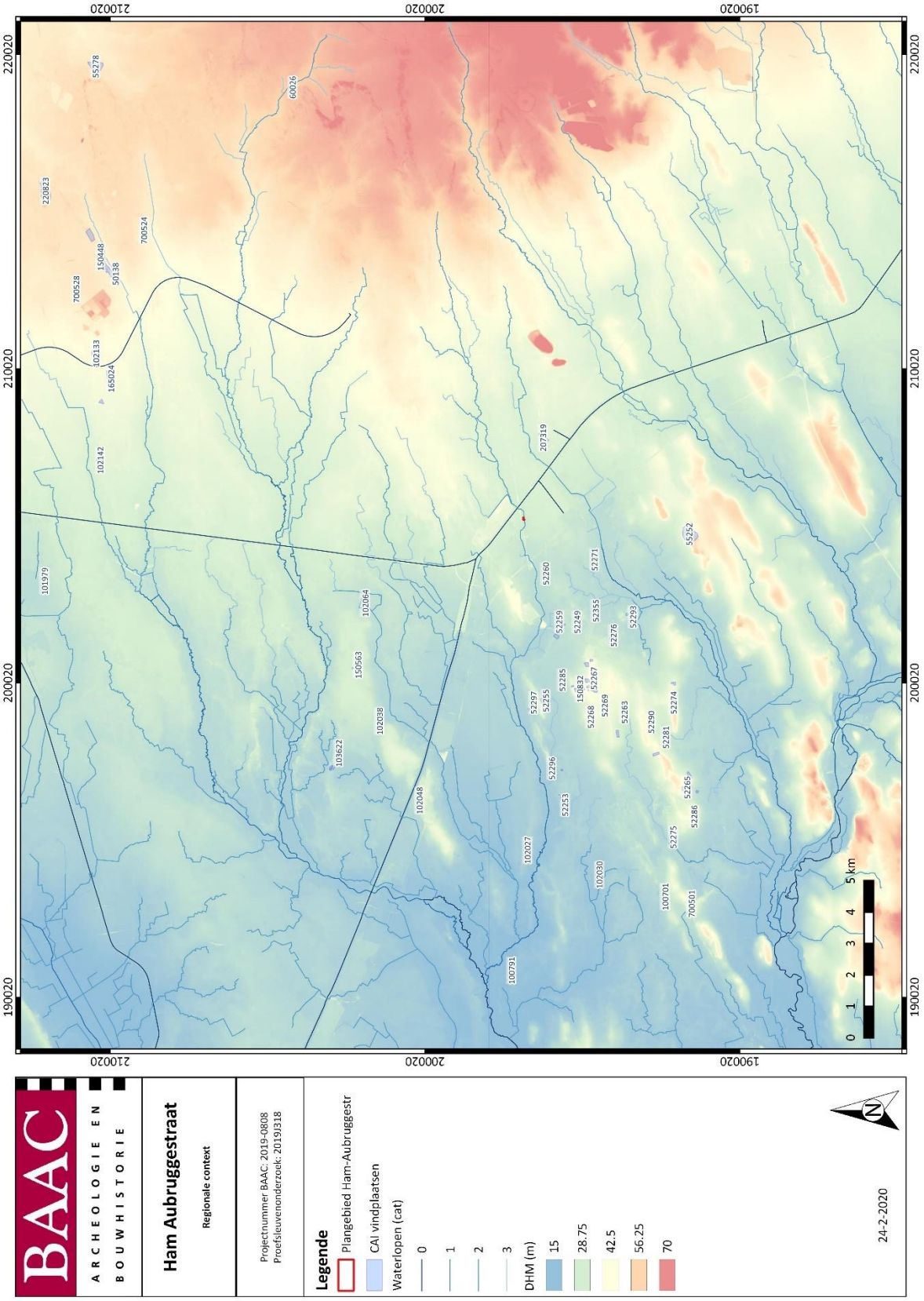
[63] BEUGNIER & CROMBÉ 2005; CROMBÉ & BEUGNIER 2013
[64] www.18daagseveldtocht.be

vondstenconcentraties. Meestal gaat het om relatief oud onderzoek, waarbij geen uitgebreide beschrijving van de vondsten voorzien is. De site van Ham-*Aubruggestraat* is één van de eerste die op korte afstand van de Grote Laak op deze schaal is onderzocht. De overige sites die op min of meer korte afstand van de waterloop gelegen zijn, zijn voor de overgrote meerderheid meldingen van losse vondsten. Twee sites zijn vondstconcentraties, maar er is amper extra informatie voor handen of het gaat om een klein vondstenaantal. Ze zijn beide ontdekt tijdens oppervlakteprospecties. Op de hoger gelegen zones tussen het Nete- en Demerbekken zijn op het grondgebied van het huidig Tessenderlo veel losse vondsten gemeld, maar volwaardige sites ontbreken ook hier.

De meeste vindplaatsen bevinden zich op de hogere zandruggen in de streek; hiervan wijkt de locatie van de site Ham-*Aubruggestraat* licht af. Deze bevinden zich op een hoogte tussen 35 en 52 meter, terwijl de concentraties in het projectgebied op een hoogte rond 28 meter zijn gelegen. De ligging sluit dan meer aan bij de sites die in of op de flank van de Grote Laakvallei aanwezig zijn. Hier variëren de hoogtes tussen 16 en 27 meter.

Kijken we naar de regio van het Netebekken op ca. 15 à 25 km ten noordoosten van het Hamse gebied, dan zien we een densere clustering met vaker volwaardige sites of -complexen. Deze bevinden zich vooral aan de noordwestrand van het Kempens Plateau. Hierbij dient opgemerkt te worden dat het huidig spreidingsbeeld mogelijk vertekend. In vergelijking met veel andere gemeentes is in de streek van Lommel namelijk al heel veel grootschalig onderzoek naar de prehistorische bewoning verricht. De sites dichter bij het Kempens Plateau hebben vaak een finaal-paleolithische bewoning, maar er is op vele plaatsen ook een mesolithische component aanwezig. Hoe de menselijke aanwezigheid evolueerde doorheen de prehistorie is evenwel nog niet duidelijk. Dit toont aan dat toekomstig onderzoek in deze streek zeker nog noodzakelijk is.

In de toekomst moet dus zeker ingezet worden om te achterhalen of de lege zones in dit deel van het Netebekken effectief archeologisch leeg zijn (op vlak van prehistorische clusters) of dat het om een hiaat in het onderzoek door cirkelredenering gaat.



Plan 31. Regionaal onderzoek op het DHM[65] (digitaal; 1:100.000; 24.02.2020)

[65] AGIV 2021a

6.3 Confrontatie met resultaten vooronderzoek

De inzichten die het **landschappelijk bodemonderzoek** over de bodemopbouw boden, bleken grotendeels van toepassing op de onderzoekszones. In de zuidelijke helft van WP1 en WP3 werd een grotendeels intact bewaarde podzolbodem aangetroffen. De noordelijke helft van beide werkputten evenals WP2 bezat een andere bodem. Binnen de andere werkputten werd een deels intacte bodemopbouw gedocumenteerd, met lokaal enkele verstoringen ten gevolge van het ploegen en bemesten van de gronden. Het hoog potentieel op intact bewaarde archeologische waarden vanaf de steentijden bleek met de ontdekking van vijf lithische clusters in WP 1 en 2 dan ook gegrond.

Het **archeologisch booronderzoek** in de oostelijke helft van het plangebied, met een gaaf bewaarde podzolbodem, bracht drie zones aan het licht waar met zekerheid prehistorische activiteit heeft plaatsgevonden. De geplande ingrepen in de bodem overlapten niet of nauwelijks met de zones waar zich de meeste positieve boringen bevonden, en deze zullen dan ook *in situ* behouden worden. Ondanks dat de werkputten zich niet in deze zones bevonden, zijn er toch vijf clusters aan het licht gekomen. Dit bewijst nogmaals dat een archeologisch booronderzoek met positieve boringen prehistorische activiteit aantoont, maar de zones zonder positieve boringen in datzelfde project niet automatisch archeologisch leeg zijn.

Het **proefsleuvenonderzoek** toonde aan dat de bodem in de rest van het plangebied grotendeels afgetopt was en dat nauwelijks archeologisch relevante sporen aanwezig waren. Wel kon verwacht worden dat S1.003 (een perceelsgrens uit de nieuwe tijd) ook nog aanwezig was in het steentijdonderzoeksgebied. Deze is dan ook herkend, en als S1002 gedocumenteerd. Door de afwezigheid van vondsten kon de gracht niet nauwer gedateerd worden. De aanwezigheid van sporen uit de Tweede Wereldoorlog kon daarentegen niet ingeschat worden. Uiteindelijk is er toch één loopgraaf in WP 1 herkend.

6.4 Aanwezigheid archeologisch erfgoed na de opgraving

6.4.1 Niet opgegraven archeologisch erfgoed

De afgebakende zone waarop de aanwezigheid van één of meerdere steentijdvindplaatsen tijdens het archeologisch booronderzoek werd vastgesteld, werd gevrijwaard van het proefsleuvenonderzoek. Binnen deze zone wordt behoud *in situ* voor het overgrote deel van de beide zones met geattesteerde steentijdvindplaatsen voorzien. In totaal bedraagt deze zone ongeveer 2000 m² (zie Plan 3). Meer toelichting over de strategie voor deze zone is te vinden in de Nota ID11932 onder het hoofdstuk 2.3 Strategie tot behoud in situ.

De verwachtingen voor deze sites liggen in dezelfde lijn als de opgegraven zones, maar door het hoger aandeel aan positieve boorlocaties (ten opzichte van de boringen in de opgegraven zones) kunnen de verwachtingen zelfs iets hoger ingeschat worden dan de resultaten die we hier boekten. Zo kunnen er meerdere clusters (die tot één sitecomplex behoren) aanwezig zijn, al dan niet met sporen, structuren en/of haardkuilen/plaatsen. Door de aanwezigheid van twee relatieve clusteringen van artefacten in Wommersomkwartsiet is het ook mogelijk dat er in de directe omgeving clusters en/of sporen aan het licht komen die een verklaring bieden voor de resultaten in dit onderzoek. Ook de aanwezigheid van menselijke activiteit uit verschillende steentijdperiodes behoort tot de mogelijkheden. Het potentieel voor deze zones wordt dus zeer hoog ingeschat. Aangezien deze niet bedreigd worden door de geplande ingrepen is behoud *in situ* de beste maatregel.

6.4.2 Zones zonder archeologisch erfgoed

In het westen van het plangebied zijn twee zones met gekende verstoringen, waar de verwachting op archeologische waarden dus ook zeer laag is. Het gaat om een oppervlakte van ca. 1049 m² en ca. 90 m².

Op grote delen van het terrein, dat aan het proefsleuvenonderzoek is onderworpen, lijkt een aftopping van de oorspronkelijke bodem te hebben plaatsgevonden, gezien het ontbreken van een duidelijk bodemprofiel dat in andere delen van het terrein, richting de beek, wel aanwezig is. Het lijkt er op dat het terrein eens of meermaals gedeeltelijke geëgaliseerd is geweest en meermaals geploegd werd tot behoorlijke diepte. Recente vergravingen en verstoringen in het terrein duiden op werken in het recente verleden die mogelijk eerder aanwezige archeologische sporen kunnen hebben uitgewist. Anderzijds is het ook mogelijk dat er geen archeologische waarden uit perioden jonger dan de steentijd aanwezig zijn geweest op het terrein. Het relevant (leesbaar) archeologisch niveau bevond zich op de Ap-horizont en was gelegen op een hoogte van 27,89 – 28,38m TAW. Het potentieel op de aanwezigheid van archeologische waarden uit periodes na de steentijd wordt dus zeer laag ingeschat.

De werkputten die tijdens de testvakkenfase en de vlakdekkende opgraving zijn onderzocht, worden nu ook als archeologisch leeg beschouwd.

Plan 32. Zones zonder archeologisch erfgoed (op kadasterkaart) (digitaal; 1:1120; 21.02.2020)

6.5 Onderzoeksvragen: antwoorden

- Hoe was de oorspronkelijke (natuurlijke) bodemopbouw?

De bodem in het plangebied wordt geïnterpreteerd als alluviaal afgezet materiaal. In eerste instantie is er in deze afzetting een bruine bosgrond gevormd. Op enig moment vond een milieuomslag plaats waardoor de pH daalde en oplosbare humuszuren werden gevormd. Hierdoor is het podzoleringsproces op gang gekomen en veranderde de bruine bosgrond richting een haar-, of veldpodzolgrond. Door het aanbrengen van een plaggendek is het voortgaande proces van bodemvorming gestopt. Op basis hiervan kan de bodem geïnterpreteerd worden als een paleosol.

Voor een uitgebreide beschrijving wordt verwezen naar de relevante hoofdstukken (2 Bodem en paleolandschap en met name 5 Micromorfologie en ^{14C} stalen).

- Wat is de aard, diepteligging, kwaliteit en ruimtelijke omvang (horizontaal en verticaal) van de archeologische site?

De archeologische site bestaat uit verspreidingen van lithisch materiaal. De vlakhoogtes bij niveau 1 variëren tussen 28,07 m +TAW (in de noordelijke helften van de werkputten en het zuidelijk deel van WP 1) en 28,34 m + TAW (in de zuidelijke delen van WP 2 en 3). Tijdens de steentijdopgraving werd telkens systematisch 10 cm verdiept rondom de clusters waar zich de meeste of de meest interessante vuursteenfragmenten bevonden. Niveau 1 tot niveau 5 werd bereikt in WP 1, terwijl WP 2 verder ging tot niveau 7. De concentraties aan materiaal zijn goed tot matig bewaard: enkel cluster 103 is m.u.v. de noordwestelijke hoek verstoord door een greppel en loopgraaf.

- Wat zijn de verschillende landschappelijke elementen in het onderzoeksgebied? Hebben deze invloed gehad op de locatiekeuze van de verschillende elementen van de vindplaats?

Het terrein bevond zich aan een waterloop die vermoedelijk verantwoordelijk is geweest voor de afzettingen waarin de bodem zich gevormd heeft en die een deel van de aantrekkingskracht van de locatie voor de prehistorische mens zal zijn geweest.

- In welke mate is de bewaringstoestand van de vindplaats aangetast en welke processen zijn hiervoor verantwoordelijk?

In de westelijke onderzochte zone van het plangebied is sprake van een goed bewaard podzolprofiel – in de oostelijke zone is er geen bodemvorming (naast de geattesteerde verbruining) (meer) aanwezig. Wel zijn er aanwijzingen voor de aanwezigheid van een plaggendek op het gehele terrein. Wellicht werd bij het ploegen/egaliseren waarvan het plaggendek een fase vormt eventueel aanwezig microreliëf afgetopt. Een andere verklaring bestaat in een verregaande verbruining van de bodem waardoor de afzonderlijke lagen van het oorspronkelijke profiel niet meer te onderscheiden zijn.

- Zijn er verschillen in bewaringstoestand tussen of binnen de onderscheiden landschappelijke/topografische eenheden en waaruit bestaan deze verschillen?

Niet van toepassing

- Wat is de landschappelijke ontwikkeling van het plangebied en welke paleolandschappelijke processen zijn van invloed geweest op de menselijke activiteiten voor, tijdens en na de verschillende vastgestelde fasen van gebruik?

Er zijn geen verschillende gebruiksfasen onderscheiden.

- *Welke veranderingen traden in de loop van de tijd op in de vegetatie, de vegetatiestructuur en de openheid van het landschap en wat was de rol van de mens hierbij?*

Niet van toepassing. Stalen voor pollenonderzoek zijn tijdens dit onderzoek niet genomen.

- Hoe past de vindplaats binnen het regionale landschap uit deze specifieke periode? Zijn deze vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit eenzelfde periode of wijzen de resultaten op een specifieke functie of specifieke omstandigheden binnen de nederzetting?

Er zijn geen steentijdvindplaatsen binnen het nabije regionale landschap bekend waardoor een dergelijke vraag niet te beantwoorden is. De dichtstbijzijnde clustering aan onderzochte sites is te vinden in het Netebekken.

Het beeld van de regio is echter sterk onderhevig is aan de stand van onderzoek. In de toekomst moet dus zeker ingezet worden om te achterhalen of de lege zones in dit deel van het Netebekken effectief archeologisch leeg zijn (op vlak van prehistorische clusters) of dat het om een hiaat in het onderzoek door cirkelredenering gaat.

- Hoe passen de mogelijke vindplaatsen binnen het regionale landschap uit die specifieke periode? Zijn deze vergelijkbaar met andere soortgelijke vindplaatsen uit eenzelfde periode en welke verschillen bestaan er?

Deze vraag kan enkel beantwoord worden indien gekeken wordt naar een ruime regio. Er kan gesteld worden dat de site is één van de eerste die op korte afstand van de Grote Laak op deze schaal is onderzocht. De overige sites in de onmiddellijke omgeving zijn meldingen van losse vondsten of vondstenconcentraties uit ouder onderzoek, waarbij geen uitgebreide beschrijving van de vondsten in de CAI voorzien is. In de regio van het Netebekken op ca. 15 à 25 km ten noordoosten van het Hamse gebied, zijn wel vaker volwaardige sites of -complexen vastgesteld.

Een vergelijking met de andere vindplaatsen in de ruime regio is omwille van de stand van het onderzoek weinig aangewezen.

Archeologische vindplaats

- *Wat is de omvang en de begrenzing van de vindplaats?*

De studie van de vindplaats heeft zich beperkt tot de zones waar de toekomstige ingrepen het bodemarchief zouden vernietigen. Een volledig beeld van de vindplaats hebben we dus niet, waardoor de omvang en begrenzing moeilijk te beschrijven valt. Wat wel met zekerheid vast te stellen is, is dat we de grenzen van vier clusters zowel horizontaal als verticaal hebben bereikt. Een vijfde cluster is door de verstoringen en de grens van de werkput niet volledig te bestuderen.

- *Wat is de aard van de vindplaats?*

Binnen het plangebied zijn vijf concentraties van lithisch materiaal (en in mindere mate organische resten zoals verkoolde hazelnootresten) aangetroffen, met daarnaast doorheen de onderzochte werkputten een lage vondstdensiteit. Deze wijzen ontegensprekelijk op prehistorische activiteit.

Verder zijn ook nog vier natuurlijke sporen (boomvallen?), één gracht uit de nieuwe tijd, recente verstoringen die niet gedateerd of geïnterpreteerd kunnen worden en één loopgraaf uit WO II aanwezig.

- *Wat is de datering van de vindplaats en is er sprake van een fasering?*

De typologische eigenschappen van de vondsten wijzen op een mesolithische datering van de lithische concentraties. Vooral het vroeg-mesolithicum blijkt goed vertegenwoordigd. Niet minder dan 38 vroeg-mesolithische microliet(fragment)en, evenals hun productieafval, zijn ingezameld. Artefacten typisch voor deze periode lijken zich te concentreren in het zuidelijk gebied van WP1, met een duidelijke nucleus in clusters 102 (in mindere mate ook in 103 en 202) (Plan 22). 29 vroeg-mesolithische microliet(fragment)en, evenals twee kerfresten, zijn in deze zone ingezameld.

De aanwezigheid van vier smalle microklingen met afgestompte boord en één spitsfragment met oppervlakteretouches duidt op enige activiteit in het midden-mesolithicum. Kenmerkende laat-mesolithische microliettypes (trapezia) zijn niet herkend.

Latere activiteit binnen de site wordt onder andere vertegenwoordigd door een gracht uit de nieuwe tijd. Verder zijn ook nog vier recente verstoringen die niet gedateerd of geïnterpreteerd kunnen worden. Ze situeren zich enerzijds in het noordelijk en anderzijds centraal in het zuidelijk deel van de werkput (Plan 41). Tijdens Wereldoorlog II is op de site een enkele loopgraaf aangelegd die haaks op het Albertkanaal liep. Door deze oriëntatie wordt de loopgraaf geïnterpreteerd als een deel van de vooruitgeschoven verdedigingslinie van het Belgische leger aan het begin van de oorlog.

- *Zijn prehistorische sporen aanwezig? Om wat voor sporen gaat het, wat zijn hun kenmerken en in welke mate dragen deze kenmerken bij tot een betere herkenning van prehistorische sporen bij toekomstig archeologisch onderzoek? Zijn hieraan methodologische conclusies te koppelen? Wat is de datering van deze sporen? Is er een relatie met het aanwezige vondstmateriaal en/of de vondstconcentraties?*

Er zijn geen prehistorische antropologische sporen aanwezig op de site. Wel zijn vier natuurlijke sporen die onder voorbehoud als restanten van boomvallen worden geïnterpreteerd. Het is echter niet mogelijk om na te gaan of deze sporen anterieur, gelijktijdig of posterieur aan de prehistorische activiteit zijn.

Materiële cultuur

- *Wat is de aard, ouderdom en conserveringstoestand van het aangetroffen vondstmateriaal? Zijn er op basis van het vondstenmateriaal aanwijzingen voor invloeden en/of contacten over lange afstand?*

Er zijn in totaal 2881 lithische artefacten aangetroffen. Deze zijn goed tot vrij goed bewaard. Bij het grondstofgebruik zien we een zeer duidelijke voorkeur voor het gebruik van vuursteen (n=2726; 94,6 %). De vuursteen kenmerkt zich door een zeer grote variatie aan kleuren/tinten, texturen en inclusies. Hierbij zijn geen kenmerkende vuursteensoorten herkend (vb. Spiennesvuursteen). Naast vuursteen zijn in Ham-*Aubruggestraat* ook 155 artefacten (5,4 %) in Wommersomkwartsiet aangetroffen, een kwartsietsoort die in Vlaanderen voorlopig maar één ontsluiting kent: in Wommersom (provincie Vlaams-Brabant). In vogelvlucht is het projectgebied bijna 31 km van het ontginningsgebied verwijderd. Hoe de verspreiding van deze exotische grondstof is verlopen, is niet duidelijk: seizoensgebonden migratie, *gift exchange*, … .[66]

Opmerkelijk is de aanwezigheid van twee natuurstenen artefacten. Ze tonen duidelijk antropogene sporen van bewerking. Enerzijds gaat het om een zandstenen slijpsteen die duidelijke sporen van verbranding toont. De zandsteen is vermoedelijk regionaal. De tweede steenvondst is een donker blauwgrijze Revinienkwartsiet, een gesteente afkomstig van het massief van Rocroi. Dit gaat dus zeker om import. De steen toont vier bewerkte kanten die glad afgewerkt zijn en soms zelfs gepolijst zijn, met een duidelijke glans op de oppervlakte. De bewerkingssporen doen vermoeden dat ook deze steen

[66] CROMBÉ 1996; PERDAEN et al. 2009

als slijpsteen gebruikt werd.[67] Over de datering van de natuurstenen zijn geen sluitende uitspraken mogelijk.

Er zijn tijdens het onderzoek ook vijf aardewerkfragmenten aangetroffen. Deze waren in een matig bewaarde staat. Slechts twee fragmenten konden geïnterpreteerd worden als Maaslandse waar. Vermoedelijk betreft het mestvondsten.

Daarnaast is er sprake van 1,2 g hazelnoot, en amper 0,25 g verbrand bot. Het bot was zeer sterk gefragmenteerd. Hierdoor konden geen uitspraken rond de interpretatie en datering gedaan worden. De hazelnootresten zijn ook sterk gefragmenteerd teruggevonden, maar waren relatief goed tot matig bewaard.

- *Is het mogelijk in de vondstspreiding concentraties af te bakenen? Op basis van welke criteria is deze ruimtelijke afbakening gebeurd? Wat zijn de verschillen en overeenkomsten tussen de verschillende afgebakende vondstconcentraties en in hoeverre weerspiegelen deze chronologische en/of functionele aspecten?*

Voor de ruimtelijke interpretatie van de vondstspreiding is gekozen voor een visuele inspectie van de verspreidingskaarten met behulp van QGis, gebaseerd op het totale aantal lithische vondsten per vak. Voor de afbakening is de benedengrens gelegd op vijf artefacten per aansluitend vak (een veelgebruikt criterium om veldwerk te sturen).

Drie clusters zijn afgebakend op basis van de lithische aantallen. De zuidelijke cluster in WP 1 die niet is verstoord, noemen we cluster 102 en neemt een oppervlakte van 11 m² aan. De cluster die doorsneden wordt door de sporen (cluster 103) heeft nog een oppervlakte van 9,25 m². Wat de oorspronkelijke oppervlakte was, is niet te achterhalen. De zuidelijke cluster in WP2 kreeg het clusternummer 202 en is tevens de grootste afgebakende cluster, met 13,25 m² oppervlakte (Plan 20). Twee clusters zijn gedefinieerd op basis van de relatieve clustering van Wommersomkwartsiet-artefacten. In de noordelijke zone van WP1 is sprake van een kleine cluster van ongeveer 4 m² met een laag vondstenaantal (cluster 101). Ook de noordelijke cluster in WP2 is een dergelijke concentratie: cluster 201 heeft een oppervlakte van 4,5 m² (Plan 20).

Onder de clusters is geen trend te zien in de horizontale en verticale spreiding. Beide Wommersomkwartsietconcentraties zijn opgegraven in twee niveaus, waarbij het materiaal zich voor het merendeel in het eerste niveau bevond. Dit kan het gevolg zijn van de bodembewaring, een afgetopte zone of gewoonweg een activiteit met minder(e) impact/intensiteit. De verticale distributie in cluster 102 vertoont het verloop van een goed bewaarde cluster. Cluster 103 bevat meer dan 80% van het materiaal in de eerste twee niveaus, maar door de verstoring zijn geen verdere uitspraken mogelijk. Bij cluster 202 zat slechts ca. 56 % in de eerste twee niveaus, en leek het t.e.m. niveau 4 gestaag af te nemen, waarna er opnieuw meer lithisch materiaal naar boven kwam. Uiteindelijk is in niveau 7 de onderkant bereikt. Mogelijke verklaringen voor deze afwijkende verticale spreiding zijn andere bodemhorizonten en de bewaring ervan, een boomval of een palimpsest. Een combinatie van deze mogelijkheden is ook plausibel.

Het werktuig- en verfrissingsspectrum binnen clusters 101, 103 en 201 is gering. Het werktuig- en verfrissingsspectrum is het uitgebreidst in cluster 102: in totaal zijn 20 microlieten aanwezig, helaas blijven 13 ervan onbepaald door de hoge fragmentatiegraad. Hierbij is het verleidelijk om deze te interpreteren als een jachtkamp. Maar de theorie om een overwicht aan microlieten aan een tijdelijke verblijfplaats/jacht- of veldkamp – is te eenvoudig. In lithische concentraties in Verrebroek is namelijk via *microwear*-onderzoek gebleken dat de realiteit veel complexer is.[68] Wel kan door het grote

[67] BOSCH 1992
[68] SERGANT et al. 2009

percentage aan chips (ca. 65% van de lithische artefacten) met zekerheid gesteld worden dat in dit gebied aan vuursteenbewerking werd gedaan.

De typologische eigenschappen van de vondsten leunen aan bij het beeld op mesolithische sites. De enige cluster waar een berekende poging kan gedaan worden om het in te passen in de typochronologie van Crombé is cluster 102. Op basis van de microlietenverhoudingen is deze cluster mogelijk toe te wijzen aan het assemblagetype *Verrebroek*. De aanwezigheid van een smalle microkling met afgestompte boord in cluster 202 duidt op enige activiteit in het midden-mesolithicum, maar één vondst is te weinig om de volledige cluster tot deze periode te rekenen.

- *Zijn zgn. low-density scatters of off-site zones aanwezig? Wat zijn de kenmerken van deze fenomenen en hoe verhouden ze zich tot de meer vondstrijke zones?*

De testvakkenresultaten geven ons hierover een beeld: lithische fragmenten lijken in kleine aantallen wijdverspreid aanwezig te zijn in het hele gebied. Dit ligt in de lijn met andere sites (Beveren-*LPWW*, Moerbeke-*Terweststraat*). Er zijn geen patronen aanwezig waarbij deze zones in verband kunnen gebracht worden met de meer vondstrijke zones. Opvallend is dat in deze zones amper werktuigen of verfrissingen aanwezig zijn.

- *Lenen de vondstconcentraties zich voor een inter- en intra-site analyse en welke inzichten leveren deze op met betrekking tot de nederzettingsorganisatie, zowel op regionaal als supra-regionaal vlak?*

Er is een beperkt refitonderzoek uitgevoerd om eventueel inzichten te krijgen in de interconnectiviteit tussen de verschillende clusters binnen het projectgebied, maar die heeft weinig resultaten opgeleverd. Slechts twee refitsequenties met in totaal vijf artefacten konden aan elkaar gepast worden (Plan 24). Opeenpassingen zijn niet herkend, waardoor hierop gebaseerde uitspraken over het bewerkingsproces (zgn. *chaîne opératoire*) niet mogelijk zijn. Dit betekent niet dat er geen opeenpassingen aanwezig zijn. In het kader van dit eindverslag is echter geen ruimte voor een uitgebreid refitonderzoek. Het weinig voorkomen van refits, maar ook de locatie van de refits (in de zone met de loopgraaf en gracht) geven weinig interpretatiemogelijkheden op vlak van horizontale en verticale distributie.

De site is één van de eerste die op korte afstand van de Grote Laak op deze schaal is onderzocht. De overige sites die op min of meer korte afstand van de waterloop gelegen zijn, zijn voor de overgrote meerderheid meldingen van losse vondsten. Kijken we naar de regio van het Netebekken op ca. 15 à 25 km ten noordoosten van het Hamse gebied, dan zien we een densere clustering met vaker volwaardige sites of -complexen. Deze sites hebben vaak een finaal-paleolithische bewoning, maar er is op vele plaatsen ook een mesolithische component aanwezig. Hier is het nog niet duidelijk de menselijke activiteit evolueerde doorheen de prehistorie. Dit toont aan dat toekomstig onderzoek in deze streek nog noodzakelijk is.

- *Is het mogelijk om de bestaande typochronologieën te verbeteren?*

De enige cluster waar een berekende poging kan gedaan worden voor een inpassing in de typochronologie van Crombé is cluster 102. Hier leunt de verhouding van zeven microlieten en twee microlietfragmenten dicht aan bij het vroeg-mesolithische *Verrebroek*-assemblagetype. Echter, de radiokoolstofdatering aan een verkoolde hazelnootdop levert een datering in het midden-neolithicum. Voor de overige clusters is geen inpassing mogelijk. Een verbetering van de bestaande typochronologieën is dus niet mogelijk.

- *Kunnen uitspraken gedaan worden over de voedselvoorziening? Is een evolutie doorheen de verschillende occupatiefasen vast te stellen?*

Er zijn zeer weinig organische resten aangetroffen op de site. Enkel 1,2 g verkoolde hazelnootresten zijn herkend, die relatief clusteren ter hoogte van de lithische concentraties. Maar het gaat om te weinig resten om uitspraken over de voedselvoorziening toe te laten. Er is nog altijd een mogelijkheid dat de hazelnootresten eerder toevallig op de site terecht zijn gekomen, dan dat ze in relatie kunnen gebracht worden met grootschalige consumptie. Bovendien lijken ze in grote mate te dateren in een periode (midden-neolithicum) waarvan geen andere materiële resten op de site zijn aangetroffen.

- *Zijn er aan- of opeenpassingen herkend onder het vondstmateriaal die een beeld bieden op de horizontale en verticale spreiding, en/of op de interconnectiviteit tussen de verschillende vindplaatsen binnen het projectgebied?*

Slechts twee refitsequenties met in totaal vijf artefacten konden aan elkaar gepast worden (Plan 24). Opeenpassingen zijn niet herkend, waardoor hierop gebaseerde uitspraken over het bewerkingsproces (zgn. *chaîne opératoire*) niet mogelijk zijn. Dit betekent niet dat er geen opeenpassingen aanwezig zijn. In het kader van dit eindverslag is echter geen ruimte voor een uitgebreid refitonderzoek. Het weinig voorkomen van refits, maar ook de locatie van de refits (in de zone met de loopgraaf en gracht) geven weinig interpretatiemogelijkheden op vlak van horizontale en verticale distributie.

- *Zijn er sporen of aanwijzingen voor (al dan niet latente) haarden te onderscheiden binnen de concentraties aan lithisch materiaal? Gaat het om een vermoedelijk eenmalige activiteit of zijn er aanwijzingen voor meervoudig gebruik en/of opruiming van de haardplaats?*

Nemen we de verspreiding van zowel de zwaar verbrande splinters en chips als de verkoolde hazelnootresten samen in rekening, dan is er een gedeeltelijke overlap zichtbaar in cluster 202. Daarom is er een vermoeden (indien de horizontale en verticale spreiding toch grotendeels intact blijkt) dat er in de afgebakende zone mogelijk een haard (of meerdere) aanwezig is geweest (Plan 27). Aanwijzingen voor meervoudig gebruik en/of opruiming van de haardplaats ontbreken.

7 Samenvatting

Dit archeologisch onderzoek is uitgevoerd in het kader van de bouw van drie bureaucomplexen met bijhorende wegenis en parkeergelegenheid. Omdat de geplande ingrepen een definitieve verstoring van de bodem zouden betekenen is een vooronderzoek uitgevoerd. Dit bracht een zone met een zeer hoog steentijdpotentieel aan het licht. Een duidelijke prehistorische vindplaats was aanwezig, waarna beslist werd om een zone van ca 2000 m² te vrijwaren van verstoringen en te behouden in situ. Drie zones waar de funderingen van de gebouwen worden gepland, dienden onderzocht te worden aangezien deze onherroepelijk vergraven zouden worden. Dit gebeurde aan de hand van een specifieke methodiek vereist voor het onderzoek van een prehistorische site: een testvakkenfase en aansluitend een vlakdekkende opgraving. Proefsleuvenonderzoek op de resterende zones van het plangebied toonden aan dat er geen nood was om ook hier een vlakdekkende opgraving uit te voeren, aangezien deze zones grotendeels afgetopt en/of verstoord waren door recente vergravingen.

Het onderzoek bracht vijf concentraties aan lithisch materiaal aan het licht, met in de onmiddellijke omgeving lithische fragmenten in kleine aantallen wijdverspreid. Er zijn alles samen 2881 lithische artefacten ingezameld. Chips vormen de hoofdmoot (ca. 65,2 %), gevolgd door afslagen (ca. 13,1 %) en splinters (ca. 12,4 %). Er is ook een hoog percentage aan brokstukken (2,6 %) aanwezig. Dit komt hoofdzakelijk door de hoge verbrandingsgraad onder de artefacten. Deze typologische verdeling sluit grotendeels aan bij resultaten van andere steentijdsites, met uitzondering van het hoge aandeel aan splinters en brokstukken. Bij de meeste opgravingen ligt het percentage aan chips tussen de 70 en 85 %. Deze wijzen ontegensprekelijk op prehistorische activiteit, al is het niet duidelijk hoe deze aanwezigheid eruitzag. Door het hoge percentage aan chips kan wel met zekerheid gesteld worden dat in dit gebied aan vuursteenbewerking werd gedaan.

Er bevonden zich drie clusters in WP1: de noordelijke cluster 101 (4 m²) werd afgebakend op basis van de verspreiding van Wommersomkwartsietartefacten, cluster 102 bevindt zich in het zuiden en neemt een oppervlakte van 11 m² aan, en de cluster die doorsneden wordt door sporen (cluster 103) heeft nog een oppervlakte van 9,25 m². In WP 2 is er sprake van een noordelijke en zuidelijke cluster. Cluster 201 bevat (net zoals cl. 101) veel Wommersomkwartsiet en heeft een oppervlakte van 4,5 m², cluster 202 is de grootste afgebakende cluster, met 13,25 m² oppervlakte. De horizontale en verticale spreiding binnen de clusters gaf enkel bij cluster 102 het beeld van een onverstoorde cluster. Mogelijk zijn clusters 101 en 201 gedeeltelijk afgetopt, en cluster 103 was door de impact van sporen enkel in de noordwestelijke hoek nog onverstoord bewaard. Horizontaal leek cluster 202 op andere prehistorische concentraties, maar de verticale verspreiding vertelde een complexer verhaal. Hoe dit geïnterpreteerd moet worden is niet zeker.

De typologische eigenschappen van de vondsten wijzen op een mesolithische datering van de lithische concentraties. Het werktuig- en verfrissingsspectrum binnen de clusters is in de Wommersomkwartsietclusters gering, terwijl deze iets uitgebreider is in de andere drie concentraties. Wat wel opvalt is dat gemene werktuigen over het volledige plangebied slechts in kleine getallen aanwezig zijn. Microlieten typisch voor het vroeg mesolithicum, of fragmenten ervan, zijn dan wel weer overvloedig aanwezig. Ze lijken zich te concentreren in het zuidelijk gebied van WP1, met een duidelijke nucleus in clusters 102 (in mindere mate ook in 103 en 202). 29 vroeg-mesolithische microliet(fragment)en, evenals twee kerfresten, zijn in deze zone ingezameld. Deze gidsfossielen maken het mogelijk om clusters toe te wijzen aan de typochronologie opgesteld door Crombé, maar slechts voor cluster 102 kon een berekende poging gedaan worden. Hier leunt de verhouding van zeven microlieten en twee microlietfragmenten dicht aan bij het assemblagetype Verrebroek. Voor de overige clusters is geen inpassing mogelijk. De aanwezigheid van vier smalle microklingen met afgestompte boord en één spitsfragment met oppervlakteretouches duidt op enige activiteit in het midden mesolithicum.

Merkwaardig is de aanwezigheid van twee natuurstenen fragmenten. Ze tonen duidelijk antropogene sporen van bewerking. Het gaat het om een verbrande zandstenen slijpsteen die vermoedelijk regionaal is. De tweede steenvondst is een donker blauwgrijze Revinienkwartsiet, een gesteente afkomstig van het massief van Rocroi. Dit gaat dus zeker om een importgesteente. De steen toont vier bewerkte kanten die glad afgewerkt zijn en soms zelfs gepolijst zijn, met een duidelijke glans op de oppervlakte. De bewerkingssporen doen vermoeden dat ook deze steen als slijpsteen gebruikt werd. De datering van de natuurstenen is moeilijk in te schatten.

Daarnaast is er sprake van 1,2 g verkoolde hazelnootdoppen, en amper 0,25 g verbrand bot. De hazelnootresten zijn – net als de botresten – fragmentarisch teruggevonden, maar waren relatief goed tot matig bewaard. Vijf fragmenten werden daardoor geselecteerd voor een absolute datering. Helaas komen de resultaten niet overeen met de bevindingen uit het vondstmateriaal. Alle hazelnootresten die in clusters met een duidelijke mesolithische typologie zijn aangetroffen, hebben een datering tussen 4885 +-25BP en 5492 +-26BP. Enkel de hazelnootdop die in de buurt van de smalle microkling met afgestompte boord is gevonden, levert een betrouwbare absolute datering op van 8193 +-26BP. Jammer genoeg maakt de microliet geen deel uit van een cluster, waardoor inzichten over het type activiteit ontbreken.

Het sporenbestand op deze site is eerder gering: er zijn slechts twee antropogene sporen aanwezig, beide in het zuidelijk deel van WP 1. Het gaat om een gracht (S1002) die na een reconstructie ongeveer twee meter breed is, en deel uitmaakt van S1.003 die tijdens het proefsleuvenonderzoek is aangesneden. Door de afwezigheid van vondsten kon de gracht niet nauwer gedateerd dan de nieuwe tijd worden. Deze mogelijke perceelgrens wordt doorsneden door een jongere loopgraaf. Vermoedelijk maakt het deel uit van de vooruitgeschoven verdedigingslinie van het Belgische leger aan het begin van Wereldoorlog II. Vondsten ontbreken in beide sporen, waardoor een datering voor de gracht niet mogelijk is en de theorie over de loopgraaf niet te staven is. De vier natuurlijke sporen bevinden zich in de noordelijke en centraalzuidelijke zone van WP 1 en de zuidelijke zone van WP 2. Onder voorbehoud worden deze geïnterpreteerd als restanten van boomvallen. Door het gebrek aan inzicht in de bodemvorming kunnen deze niet gedateerd worden. Verder zijn ook vier recente verstoringen in WP 1 aan het licht gekomen. Ze situeren zich enerzijds in het noordelijk en anderzijds centraal in het zuidelijk deel van de werkput.

De concentraties in Ham-*Aubruggestraat* mogen niet als een enkele entiteit gezien worden, maar dienen geplaatst te worden in een ruime regio die eeuwenlang een aantrekkingskracht uitoefende op de prehistorische mens. De site is één van de eerste die op korte afstand van de Grote Laak op deze schaal is onderzocht. De overige sites in de onmiddellijke omgeving zijn meldingen van losse vondsten of vondstenconcentraties uit ouder onderzoek, waarbij geen uitgebreide beschrijving van de vondsten in de CAI voorzien is. Kijken we naar de regio van het Netebekken op ca. 15 à 25 km ten noordoosten van het Hamse gebied, dan zien we een densere clustering met vaker volwaardige sites of -complexen. Hierop dient opgemerkt te worden dat dit beeld onderhevig is aan de stand van onderzoek. In de toekomst moet dus zeker ingezet worden om te achterhalen of de lege zones in dit deel van het Netebekken effectief archeologisch leeg zijn (op vlak van prehistorische clusters) of dat het om een hiaat in het onderzoek door cirkelredenering gaat.

8 Lijsten

8.1 Figurenlijst

Figuur 1. Plangebied op topografische kaart 5
Figuur 2. Plangebied op kadasterkaart (GRB) 6
Figuur 3. Het uitzetten van de testvakjes om de anderhalve meter 15
Figuur 4. Resultaat van de natte scan van een residu in het veld 17
Figuur 5. Documentatie van het vlak tijdens de opgraving van de geselecteerde vlakdekkende zones 17
Figuur 6. Oorspronkelijke afbakening van de opgravingszones in het PvM (ID11932) 19
Figuur 7. Hoogteverloop op het terrein 22
Figuur 8. Plangebied op Tertiairgeologische kaart 22
Figuur 9. Plangebied op de Quartairgeologische kaart 1:200.000 23
Figuur 10. Plangebied op de bodemkaart van Vlaanderen 23
Figuur 11. Referentieprofiel 1.2 (boven); met aanduiding horizonten (onder) 24
Figuur 12. Referentieprofiel 3.1 (boven); met aanduiding horizonten (onder) 25
Figuur 13. Coupefoto en -tekening van C1.1 30
Figuur 14. Profielfoto van S1001 (links) en coupefoto van C1.2 (rechts) 30
Figuur 15. Coupefoto en -tekening van C1.3 31
Figuur 16. De loop van S1002 in niveau 3, doorsneden door de loopgraaf (links) en de coupe (rechts) 32
Figuur 17. Profiel 1.1 33
Figuur 18. Selectie van de microlieten en smalle microklingen met afgestompte boord, in combinatie met de spits met oppervlakretouches, een microkling gebroken in een kerf en een geretoucheerde microkling. 51
Figuur 19. Selectie van de kernen. 53
Figuur 20. Sterk ontwikkelde glans op artefact 101506903 77
Figuur 21. Waargenomen alteratieglans en abrasiesporen aangetroffen op artefact 101606203 78
Figuur 22. Overzicht van de ontwikkelde afrondingen op de randen van de artefacten a) 102301501; b) 101606203 79
Figuur 23. Overzicht van de waargenomen abrasiesporen aangetroffen op artefact 101606103 79
Figuur 24. Waargenomen abrasiesporen op de artefacten a) 102306301; b) 101507601 80
Figuur 25. Overzicht van de waargenomen boordbeschadigingen met abrasie op artefact 101607201 80
Figuur 26. Overzicht van de waargenomen boordbeschadigingen en abrasie op artefact 101605103 81
Figuur 27. IJzeroxide-concreties op de artefacten : a) 101606103 ; b) 101506901 ; c) 102301501 ; d) 10605201 82
Figuur 28. De pollenbak (PB2) in WP1 met daarin de genomen monsters ten behoeve van slijpplaten onderzoek (zwarte rechthoeken) de gele lijnen representeren de onderscheiden lagen 92
Figuur 29. De pollenbak (PB3) in WP2 met daarin de genomen monsters ten behoeve van slijpplaten onderzoek (zwarte rechthoeken) de gele lijnen representeren de onderscheiden lagen 93
Figuur 30. Grondmassa laag 6 bestaande uit slecht gesorteerd, relatief losgepakt zand 96
Figuur 31. Grondmassa laag 6 ingespoelde klei (rode pijltjes) en verweerde glauconiet (gele cirkels) 97
Figuur 32. Grondmassa laag 4 bestaande uit zandkorrels met daartussen organisch materiaal in de vorm van moderhumus 98
Figuur 33. Grondmassa laag 3 bestaande uit relatief 'schoon' zwak siltig zand 99
Figuur 34. Grondmassa laag 1 bestaande uit een relatief homogeen, sterk humeus zandpakket 100
Figuur 35. Grondmassa laag 5 bestaande uit zandkorrels met daartussen een zwakke hoeveelheid moderhumus en rondom de zandkorrels zwak ontwikkelde humusstofhuidjes. 103
Figuur 36. Grondmassa laag 4 bestaande uit een relatief losgepakt plaggendek 104
Figuur 37. Grondmassa laag 3 bestaande uit een relatief compact plaggendek 105
Figuur 38. Vlakfoto's vlak 3 t.e.m. 11 van blok 15-16 en 22-23 in WP 1 140
Figuur 39. Vlakfoto's vlak 3 t.e.m. 5 van blok 4-5 in WP 1 140
Figuur 40. Vlakfoto's vlak 3 t.e.m. 5 blok 21 in WP 1 140
Figuur 41. Vlakfoto's vlak 3 t.e.m.5 blok 4-5 in WP 2 141
Figuur 42. Vlakfoto's vlak 3 t.e.m.15 blok 7-8 in WP 2 142
Figuur 43. Vlakfoto's vlak 3 t.e.m.5 blok 4 in WP 3 142

8.2 Plannenlijst

Plan 1. Plangebied op kadasterkaart (GRB) met projectie van de aangetroffen sporen en vondsten (digitaal; 1:250; 19.02.2020) ... 7
Plan 2. Plangebied met weergave van toekomstige inplanting op GRB (digitaal; 1:1100; 03.02.2020) ... 12
Plan 3. Zones met behoud in situ, met geplande verstoringen en de resultaten van de archeologische boringen (op de kadasterkaart) (digitaal; 1:450; 19.02.2020) ... 13
Plan 4. Inplanting van de werkputten, blokken en vakken op de kadasterkaart (GRB) (digitaal; 1:250; 08.01.2020) ... 16
Plan 5. Projectgebied op Digitaal Hoogtemodel van Vlaanderen (digitaal; 1:80.000; 19.02.2020) ... 21
Plan 6. Weergave van de bodemkundige profielregistraties (digitaal; 1:300; 17.02.2020) ... 26
Plan 7. Coupe- en profielregistraties van S1001 op geregistreerde bodemhorizonten bij aanleg van het vlak (digitaal; 1:140; 19.02.2020) ... 31
Plan 8. Reconstructie van de oorspronkelijke breedte van de gracht (inzet: vergelijking met breedte op niveau 2) (digitaal; 1:140; 18.02.2020) ... 33
Plan 9. S1.003 uit het proefsleuvenonderzoek en S1002 uit de opgraving op de Ferrariskaart (digitaal; 1:450; 21.02.2020) ... 34
Plan 10. Totale vuursteenverspreiding bij de testvakkenfase (WP 1) (digitaal; 1:140; 09.01.2020) ... 40
Plan 11. Totale vuursteenverspreiding bij de testvakkenfase (WP 2) (digitaal; 1:80; 09.01.2020) ... 41
Plan 12. Totale vuursteenverspreiding bij de testvakkenfase (WP 3) (digitaal; 1:80; 09.01.2020) ... 41
Plan 13. Totale vuursteenverspreiding in WP 1 (digitaal; 1:140; 28.01.2020) ... 42
Plan 14. Vuursteenverspreiding per niveau in WP 1 (digitaal; 1:325; 28.01.2020) ... 43
Plan 15. Totale vuursteenverspreiding in WP 2 (digitaal; 1:80; 28.01.2020) ... 44
Plan 16. Vuursteenverspreiding per niveau in WP 2 (digitaal; 1:200; 28.01.2020) ... 45
Plan 17. Totale vuursteenverspreiding in WP 3 (digitaal; 1:80; 28.01.2020) ... 46
Plan 18. Verspreiding van het verbrand materiaal in WP1 & 2: totaal en per verbrandingsgraad (digitaal; 1:285; 29.01.2020) ... 55
Plan 19. Verspreiding van het verbrand materiaal (totaal) in WP3 (1:80; digitaal; 29.01.2020) ... 56
Plan 20. Verspreiding van het lithisch materiaal met afbakening van de clusters (inzet Wommersomkwartsietverspreiding) (digitaal; 1:150; 31.01.2020) ... 59
Plan 21. Reconstructie van de hypothetische breedte van S1002 op niveau 1 en de impact op de horizontale spreiding (digitaal; 1:150; 30.01.2020) ... 60
Plan 22. Verspreiding gemodificeerd materiaal en verfrissingen in WP 1 & 2 (digitaal; 1:150; 30/01/2020) ... 61
Plan 23. Verspreiding gemodificeerd materiaal en verfrissingen in WP3 (digitaal; 1:80; 30/01/2020) ... 62
Plan 24. Refits binnen WP 1 (digitaal; 1:140; 28.01.2020) ... 70
Plan 25. Verspreiding van de zwaar verbrande splinters en chips in WP 1 en 2 (digitaal; 1:150; 29.01.2020) ... 72
Plan 26. Verspreiding van de verkoolde hazelnootdoppen in relatie met de zwaar verbrande splinters en chips (digitaal; 1:150; 29.01.2020) ... 73
Plan 27. Afbakening van een mogelijk haardzone (digitaal; 1:80; 29.01.2020) ... 74
Plan 28. Verspreiding van het aardewerk (digitaal; 1:300; 18.02.2020) ... 85
Plan 29. Verspreiding van het natuursteen (digitaal; 1:300; 18.02.2020) ... 87
Plan 30. Locatie van de absoluut-gedateerde hazelnootresten (digitaal; 1:300; 11.02.2020) ... 109
Plan 31. Regionaal onderzoek op het DHM (digitaal; 1:100.000; 24.02.2020) ... 112
Plan 32. Zones zonder archeologisch erfgoed (op kadasterkaart) (digitaal; 1:1120; 21.02.2020) ... 115
Plan 33. Vlakhoogtes op niveau 1 (digitaal; 1:300; 17.02.2020) ... 131
Plan 34. Vlakhoogtes op niveau 2 (digitaal; 1:300; 17.02.2020) ... 132
Plan 35. Vlakhoogtes op niveau 3 (digitaal; 1:150; 17.02.2020) ... 132
Plan 36. Vlakhoogtes op niveau 4 (digitaal; 1:150; 17.02.2020) ... 133
Plan 37. Vlakhoogtes op niveau 5 (digitaal; 1:150; 17.02.2020) ... 133
Plan 38. Vlakhoogtes op niveau 6 (digitaal; 1:150; 17.02.2020) ... 134
Plan 39. Vlakhoogtes op niveau 7 (digitaal; 1:150; 17.02.2020) ... 134
Plan 40. Allesporenkaart bij aanleg vlak (digitaal; 1:300; 09.01.2020) ... 135
Plan 41. Horizonten- en sporenkaart per niveau WP 1 (digitaal; 1:325; 18.02.2020) ... 136
Plan 42. Horizontenkaart per niveau in WP 2 (digitaal; 1:200; 18.02.2020) ... 137

Plan 43. Horizontenkaart per niveau in WP 3 (digitaal; 1:130; 18.02.2020) 138

8.3 Tabellenlijst

Tabel 1. WP 1 Profiel 2 24
Tabel 2. WP 3 Profiel 1 25
Tabel 3. Spoortypes en aantallen 29
Tabel 4. Beschrijving van de lagen uit de coupetekening C1.1 30
Tabel 5. Beschrijving van de lagen uit de coupetekening C1.3 31
Tabel 6. Vondsten 36
Tabel 7. Geraadpleegde specialisten 37
Tabel 8. Verticale spreiding (totaal en per werkput) 47
Tabel 9. Densiteit per niveau (totaal en per werkput) 47
Tabel 10. Typologische samenstelling van het lithisch materiaal 47
Tabel 11. Typologische samenstelling van de gemene werktuigen 49
Tabel 12. Typologische samenstelling van de microlieten en pijlbewapening 50
Tabel 13. Typologische samenstelling van het werktuigproductieafval 51
Tabel 14. Typologische samenstelling van de kernen 52
Tabel 15. Verbrandingsgraden lithisch materiaal 54
Tabel 16. Verbrandingsverhoudingen tussen de artefacten in Wommersomkwartsiet 54
Tabel 17. Verbrandingsverhoudingen tussen de artefacten in vuursteen 54
Tabel 18. Absolute aantallen per niveau en verbrandingsgraad 56
Tabel 19. De verticale spreiding van de clusters 63
Tabel 20. Staafdiagram met de procentuele verticale spreiding per cluster 63
Tabel 21. Verticale spreiding van het gemodificeerd materiaal per niveau 64
Tabel 22. Algemene typologische samenstelling cluster 101 64
Tabel 23. Typologische samenstelling van het werktuig- en verfrissingsspectrum binnen de cluster 64
Tabel 24. Algemene typologische samenstelling cluster 102 65
Tabel 25. Typologische samenstelling van het werktuig- en verfrissingsspectrum binnen cluster 102 65
Tabel 26. Algemene typologische samenstelling cluster 103 67
Tabel 27. Typologische samenstelling van het werktuig- en verfrissingsspectrum binnen de cluster 67
Tabel 28. Algemene typologische samenstelling cluster 201 68
Tabel 29. Typologische samenstelling van het werktuigproductieafval en verfrissingen binnen de cluster 68
Tabel 30. Algemene typologische samenstelling cluster 202 69
Tabel 31. Typologische samenstelling van het werktuig- en verfrissingsspectrum binnen de cluster 69
Tabel 32. Overzicht en verhouding van de verschillende bewaringstoestanden 76
Tabel 33. Stalen 90
Tabel 34. Resultaten van de analyse van het vondstnummer PB2 (traject 43 tot en met 93 cm -maaiveld) 93
Tabel 35. Resultaten van de analyse van het vondstnummer PB3 (traject 15 tot en met 65 cm -maaiveld) 101
Tabel 36. Resultaten van de absolute dateringen op vijf verkoolde hazelnootresten 109

9 Bibliografie

AGIV, 2021a. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Digitaal Hoogte Model. Available at: https://www.geopunt.be/.

AGIV, 2021b. Agentschap voor Geografische Informatie Vlaanderen: Grootschalig Referentiebestand (GRB). Available at: https://www.geopunt.be/.

ASRYAN, L., OLLÉ, A. & MOLONEY, N., 2014. Reality and confusion in the recognition of post-depositional alterations and use-wear: an experimental approach on basalt tools. *Journal of Lithic Studies*, 1(1), pp.9–32.

BARTON, N. et al., 2009. A Final Upper Palaeolithic site at Nea Farm, Somerley, Hampshire (England) and some reflections on the occupation of Britain in the Late Glacial Interstadial. *Quartär*, 56, pp.1–29.

BEUGNIER, V. & CROMBÉ, P., 2005. Étude Fonctionelle du matériel en silex du site mésolithique ancien de Verrebroek (Flandres, Belgique): premiers résultats. *Bulletin de la sociéte préhistorique française*, 102(3), pp.527–538.

BISDOM, E.B.A. & SCHOONDERBEEK, D., 1983. The characterization of the shape of mineral grains in this sections of soils by Quantimet and BESI. *Geoderma*, 30, pp.303–332.

BOSCH, P.W., 1992. De herkomstgebieden van de Maasgesteenten. *Grondboor en Hamer*, 3.

CNUTS, D. et al., 2020. *Functioneel onderzoek van Laat-Paleolithische en Vroeg-Mesolithische sites in Vlaanderen. Synthese-onderzoek archeologie 2018*, Agentschap Onroerend Erfgoed.

CNUTS, D. & ROTS, V., 2018. Extracting residues from stone tools for optical analysis: towards an experiment-based protocol. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 10(7), pp.1717–1736.

CNUTS, D., TOMASSO, S. & ROTS, V., 2018. The Role of Fire in the Life of an Adhesive. *Journal of Archaeological Method and Theory*, 25(3), pp.839–862.

CORNFORD, J.M., 1986. *Specialised recharpening techniques and evidence of handedness*, Norwich.

CROMBÉ, P. et al., 2014. A sealed flint knapping site from the Younger Dryas in the Scheldt valley (Belgium): Bridging the gap in human occupation at the Pleistocene-Holocene transition in W-Europe. *Journal of Archaeological Science*, 50, pp.420–439.

CROMBÉ, P., 1996. *Epipaleolithicum en vroeg- en middenmesolithicum in Zandig Vlaanderen. Bijdrage tot de studie van de typochronologie en de nederzettingsstructuur*, Gent.

CROMBÉ, P. et al., 2011. Hunter-gatherer responses to environmental change during the Pleistocene-Holocene transition in the southern North Sea basin: Final Palaeolithic-Final Mesolithic land use in northwest Belgium. *Journal of Anthropological Archaeology*, (30), pp.454–471.

CROMBÉ, P., 2002. Quelques réflexions sur la signification de la variabilité des industries lithiques mesolithique de Belgique. In *Préhistoire de la grande plaine du Nord de l'Europe*. Liège, pp. 99–114.

CROMBÉ, P., 1999. Vers une nouvelle chronologie absolue pour le Mésolithique en Belgique. In A. THÉVENIN & P. BINTZ, eds. *L'Europe des derniers chasseurs. L'Épipaléolithique et Mésolithique,*

Actes du 5e Colloque international UISPP, Commission XII (Grenoble, 18-23 septembre 1995). Paris, pp. 189–199.

CROMBÉ, P. & BEUGNIER, V., 2013. La fonction des industries en silex et les modalités d'occupation des territoires au Mésolithique. Le cas des zones sableuses du nord-ouest de la Belgique et des Pays-Bas (8700-5400 cal. BC). *L'Anthropologie*, 117, pp.172–194.

CROMBÉ, P., VAN STRYDONCK, M. & BOUDIN, M., 2009. Towards a refinement of the Absolute (Typo) Chronology for the Early Mesolithic in the Coversand Area of Northern Belgium and the Southern Netherlands. In P. CROMBÉ et al., eds. *Chronology and Evolution within the Mesolithic of North-West Europe: Proceedings of an International Meeting*. Cambridge Scholars Publishing, pp. 95–112.

DEEBEN, J., 1996. De Laatpaleolithische en mesolithische sites bij Geldrop (N.Br.). *Archeologie*, 3(7), pp.3–79.

DOLMAN, N. et al., 2019. *Nota Ham, Aubruggestraat Verslag van Resultaten*,

GASSIN, B. et al., 2012. Late Mesolithic notched blades from Western Europe and North Africa: technological and functional variability. In *International Conference on Use-Wear Analysi*. Cambridge Scholars Publishing, pp. 224–231.

VAN GIJN, A.L., 1990. *The wear and tear of flint. Principles of functional analysis applied to Dutch Neolithic assemblages. Analecta Praehistorica Leidensia 22*, Leiden.

GLAUBERMAN, P.J. & THORSON, R.M., 2012. Flint patina as an aspect of "flaked stone taphonomy": a case study from the loess terrain of the Netherlands and Belgium. *Journal of Taphonomy*, 10(1), pp.21–43.

HAYDEN, B., 1979. *Lithic use-wear analysis. Studies in Archaeology*, New York: Academia Press.

HAYES, E., CNUTS, D. & ROTS, V., 2019. Integrating SEM-EDS in a sequential residue analysis protocol: benefits and challenges. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 23, pp.116–126.

HOWARD, C.D., 1999. Amorphous silica, soil solutions, and archaeological flint gloss. *North American Archaeologist*, 20(3), pp.209–215.

HOWARD, C.D., 2002. The gloss patination of flint artifacts. *Plains anthropologist*, 47(182), pp.283–287.

HURCOMBE, L.M., 1992. *Use wear analysis and obsidian: theory, experiments and results*, Sheffield: JR Collis Publications.

JONGERIUS, A. & HEINTZBERGER, C., 1975. Methods in soil micromorphology; a technique for the preparation of large thin sections. *Soil survey papers*, 10.

KEELEY, L.H., 1980. *Experimental Determination of Stone Tool Uses: a Microwear Analysis*, Chicago and London: University of Chicago Press.

KEELEY, L.H., 1974. Technique and methodology in microwear studies: a critical review. *World Archaeology*, 5(3), pp.323–336.

KNUTSSON, K., 1988. Chemical etching of wear features on experimental quartz tools. Scanning

Electron Microscopy in Archaeology. *British Archaeological Reports International Series*, 425, pp.253–294.

LEVI-SALA, I., 1986. Use wear and post-depositional surface modification: a word of caution. *Journal of Archaeological Science*, 13, pp.229–244.

MACPHAIL, R.I. & GOLDBERG, P., 2018. *Applied soils and micromorphology in archaeology*, Cambridge: Cambridge University Press.

MANSUR-FRANCHOMME, M.E., 1986. *Microscopie du matériel lithique préhistorique: traces d'utilisation, altérations naturelles, accidentelles et technologiques: exemples de Patagonie*, Paris: CNRS.

MANSUR, M.E., 1983. *Traces d'utilisation et technologie lithique: exemple de la Patagonie*.

MICHEL, M., CNUTS, D. & ROTS, V., 2019. Freezing in-sight: the effect of frost cycles on use wear and residues on flint tools. *Archaeological and Anthropological Sciences*, 11(10), pp.5423–5443.

PEDERGNANA, A. et al., 2016. Modern contaminants affecting microscopic residue analysis on stone tools: a word of caution. *Micron*, 86, pp.1–21.

PERDAEN, Y., 2004. *De lithische technologie in het Finaal-Paleolithicum en Vroeg-Mesolithicum. Een studie aan de hand van enkele recent opgegraven vindplaatsen in de Wase Scheldepolders*, Gent: Universiteit Gent (onuitgegeven).

PERDAEN, Y., CROMBÉ, P. & SERGANT, J., 2008. Lithic Technology and the Cultural Identity of Early Mesolithic Groups. *Current Anthropology*, 49, pp.317–327.

PERDAEN, Y., CROMBÉ, P. & SERGANT, J., 2009. The use of quartzite as a Mesolithic chrono-cultural marker in the Low Countries. In F. STERNKE, L. EIGELAND, & L.-J. COSTA, eds. *Non-flint raw Material Use in Prehistory. Old Prejudices and New Directions, Session C77, Acts of the XVthe U.I.S.P.P. Congress, Lisbon, Portugal, September 2006, British Archaeological Reports, International Series 1939*. Oxford, pp. 199–202.

PLISSON, H., 1985. *Étude fonctionnelle d'outillages lithiques préhistoriques par l'analyse des micro-usures : recherche méthodologique et archéologique*. Université de Paris I.

PLISSON, H. & VAN GIJN, A., 1989. La tracéologie: mode d'emploi. *L'Anthropologie*, 93(3), pp.631–642.

PLISSON, H. & MAUGER, M., 1988. Chemical and Mechanical Alteration of Microwear Polishes: an Experimental Approach. *Helinium*, 28(1), pp.3–16.

ROTS, V. et al., 2016. Making sense of residues on flaked stone artefacts: learning from blind tests. *PloS One*, 11(3), p.e0150437.

ROTS, V., 2010. *Prehension and Hafting wear on Flint Tools. A Methodology*, Leuven: Leuven University Press.

ROTS, V., 2021. TRAIL: An Experimental Trace and Residue Reference Library for the functional analysis of stone tools in Liège. *OSF Preprints*, p.April 26. doi:10.31219/osf.io/jsak6.

ROTTLÄNDER, R., 1975. The formation of patina on flint. *Archaeometry*, 17, pp.106–110.

SEMENOV, S.A., 1964. *Prehistoric Technology. Translation into English by M. W. Thompson*, Bath: Adams & Dart.

SERGANT, J., CROMBÉ, P. & PERDAEN, Y., 2009. Mesolithic territories and land-use systems in north-western Belgium. In S. MC CARTAN et al., eds. *Mesolithic Horizons. Papers presented at the Seventh International Conference on the Mesolithic in Europe, Belfast 2005*. Oxford: Oxbow Books.

SERGANT, J., CROMBÉ, P. & PERDAEN, Y., 2006. The "invisible" hearths: A contribution to the discernment of Mesolithic non-structured surface hearths. *Journal of Archaeological Science*, 33(7), pp.999–1007.

SHEA, J.J. & KLENCK, J.D., 1993. An experimental investigation of the effects of trampling on the results of lithic microwear analysis. *Journal of Archaeological Science*, 20(2), pp.175–194.

STAPERT, D., 1976. Some natural surface modifications on chert in the Netherlands. *Palaeohistoria*, 18, pp.7–41.

STEVENSON, M.G., 1991. Beyond the Formation of Hearth-Associated Artifact Assemblages. In E. M. Kroll & T. D. Price, eds. *The Interpretation of Archaeological Spatial Patterning*. New York: Springer Science + Business Media.

STOOPS, G.J., 2003. *Guidelines for analysis and description of soil and regolith thin sections*, Wolverhampton.

TRINGHAM, R. et al., 1974. Experimentation in the formation of edge damage: a new approach to lithic analysis. *Journal of Field Archaeology*, 1, pp.171–196.

VAUGHAN, P.C., 1985. *Use-wear analysis of flaked stone tools*, Tucson: University of Arizona Press.

VERHAGEN, P. et al., 2011. *Optimale strategieën voor het opsporen van Steentijdvindplaatsen met behulp van booronderzoek. Een statistisch perspectief*, Amersfoort.

VROMANS, A., 2018. *Archeologienota Ham, Aubruggestraat: Verslag van Resultaten, BAAC Vlaanderen Rapport 912*,

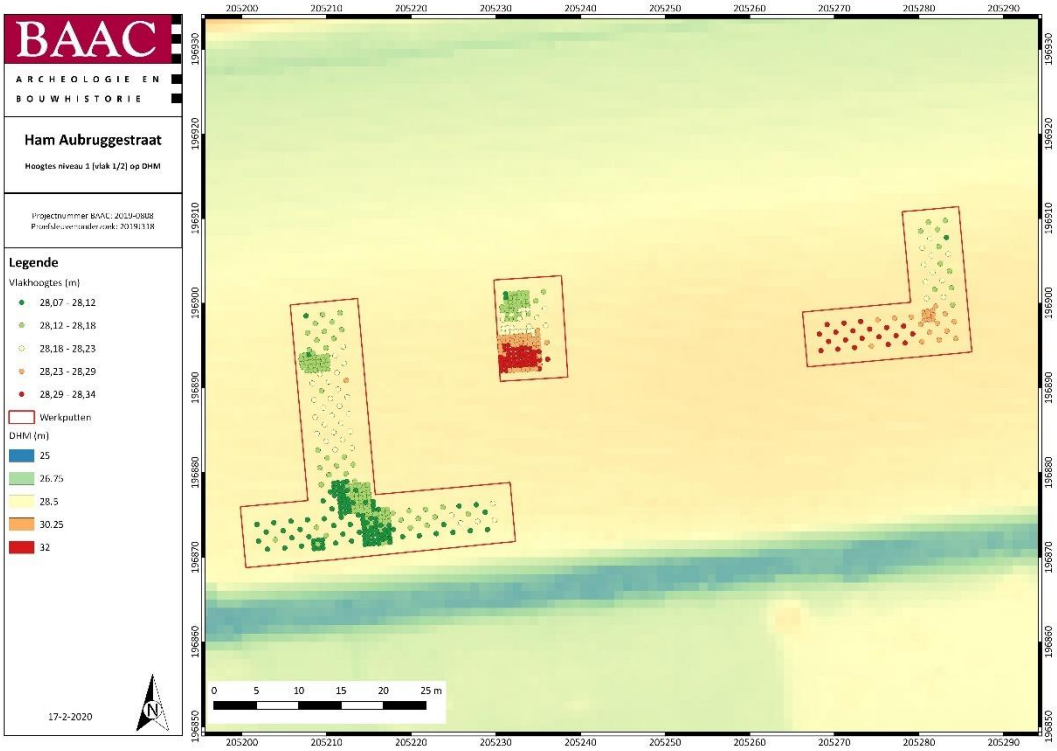
VROMANS, A. & BLOMME, A., 2018. *Vooronderzoek Ham Aubruggestraat*, Gent (Mariakerke).

WOLTINGE, I. et al., 2019. *Nota Ham Aubruggestraat*, Gent (Mariakerke). Available at: https://id.erfgoed.net/archeologie/notas/11932.

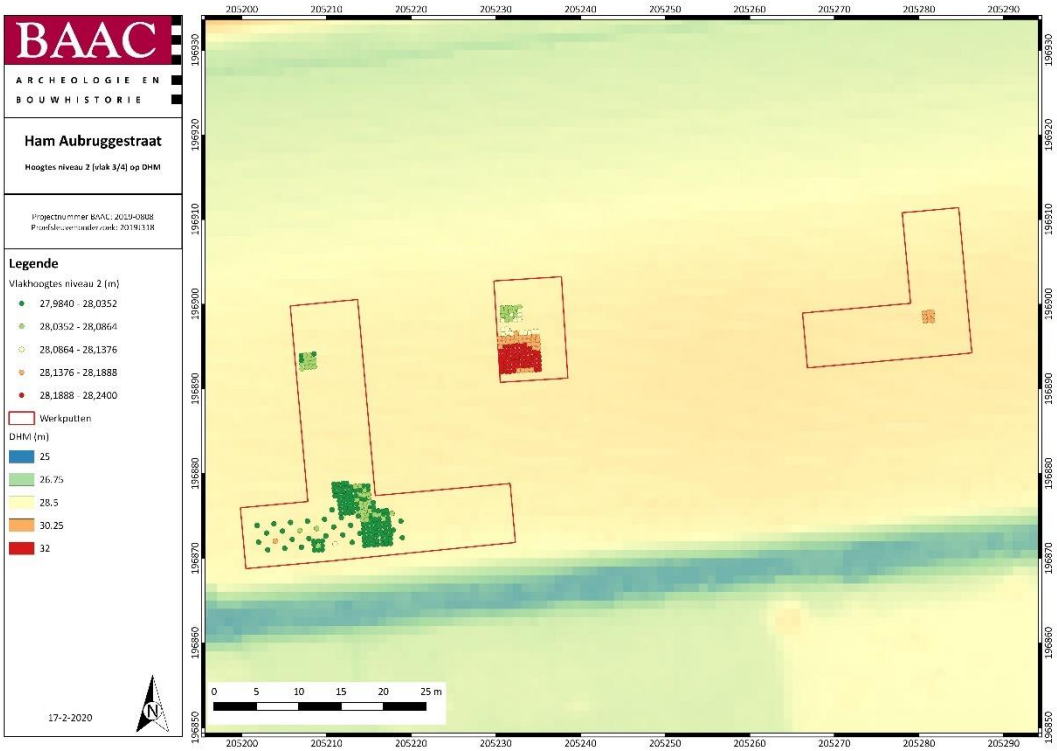
WYLIE, H.G., 1975. Artifact processing and storage procedures: a note of caution. *Newsletter of Lithic Technology*, IV(1–2), pp.17–19.

10 Bijlagen

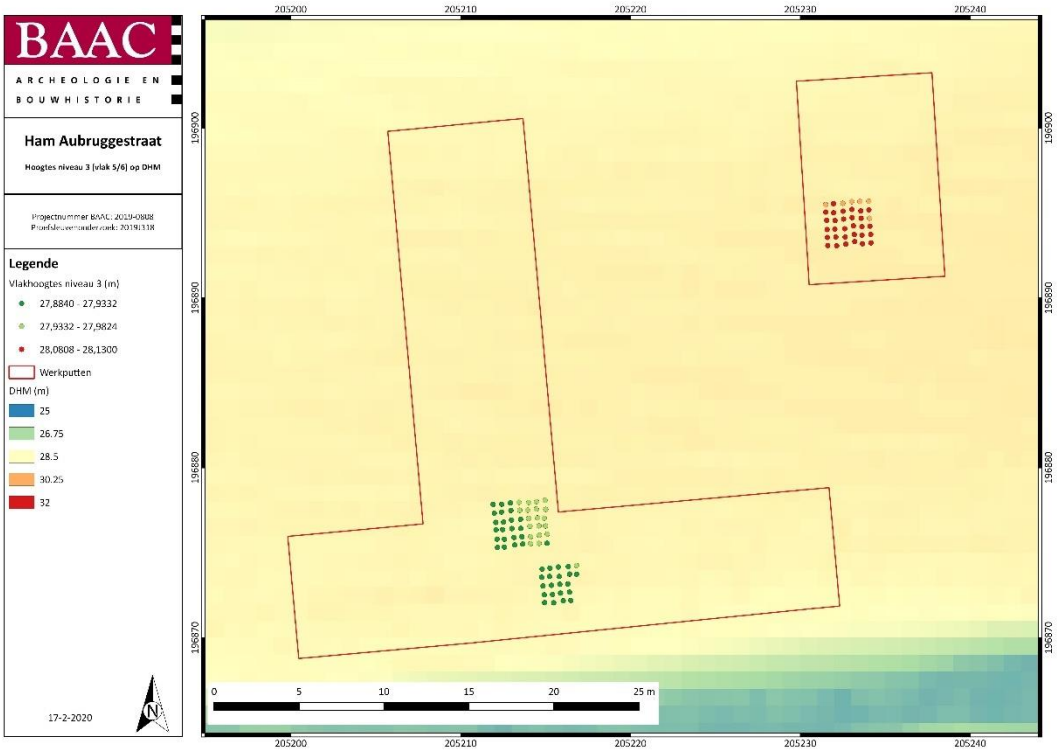
10.1 Bijlage 1: weergave vlakhoogtes



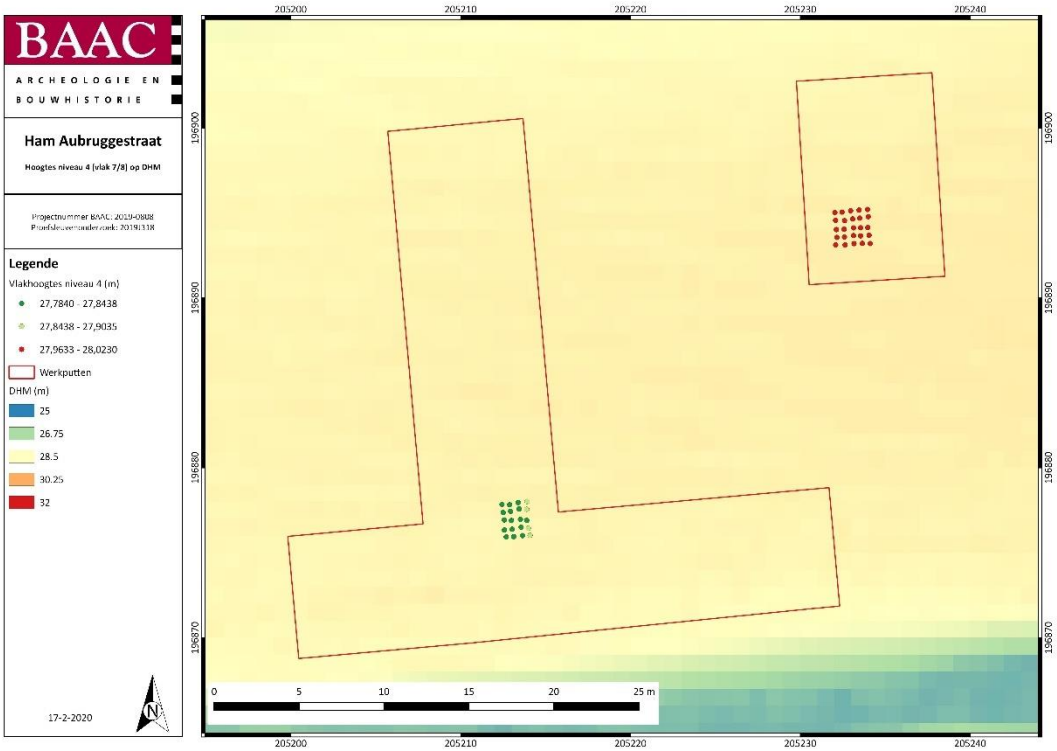
Plan 33. Vlakhoogtes op niveau 1 (digitaal; 1:300; 17.02.2020)



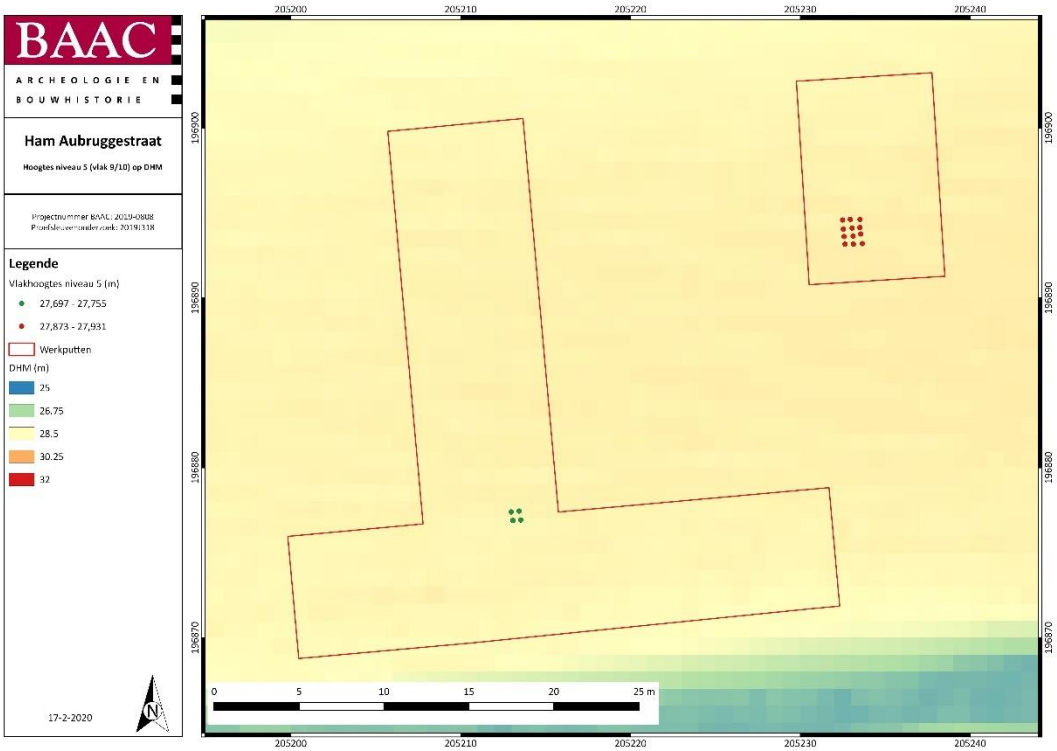
Plan 34. Vlakhoogtes op niveau 2 (digitaal; 1:300; 17.02.2020)



Plan 35. Vlakhoogtes op niveau 3 (digitaal; 1:150; 17.02.2020)



Plan 36. Vlakhoogtes op niveau 4 (digitaal; 1:150; 17.02.2020)

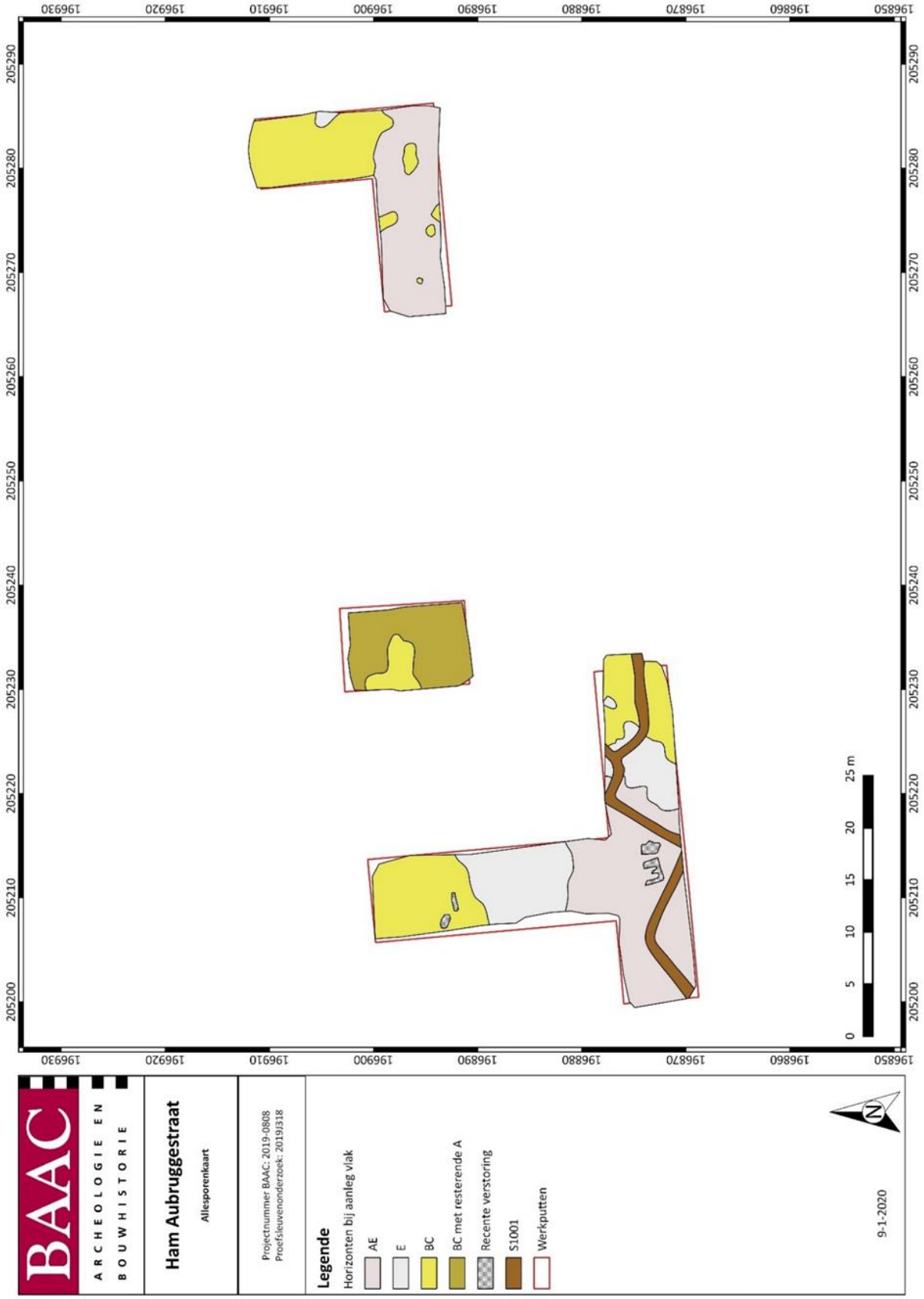


Plan 37. Vlakhoogtes op niveau 5 (digitaal; 1:150; 17.02.2020)

Plan 38. Vlakhoogtes op niveau 6 (digitaal; 1:150; 17.02.2020)

Plan 39. Vlakhoogtes op niveau 7 (digitaal; 1:150; 17.02.2020)

10.2 Bijlage 2: weergave horizonten en sporen



Plan 40. Allesporenkaart bij aanleg vlak (digitaal; 1:300; 09.01.2020)

Plan 41. Horizonten- en sporenkaart per niveau WP 1 (digitaal; 1:325; 18.02.2020)

Plan 42. Horizontenkaart per niveau in WP 2 (digitaal; 1:200; 18.02.2020)

Plan 43. Horizontenkaart per niveau in WP 3 (digitaal; 1:130; 18.02.2020)

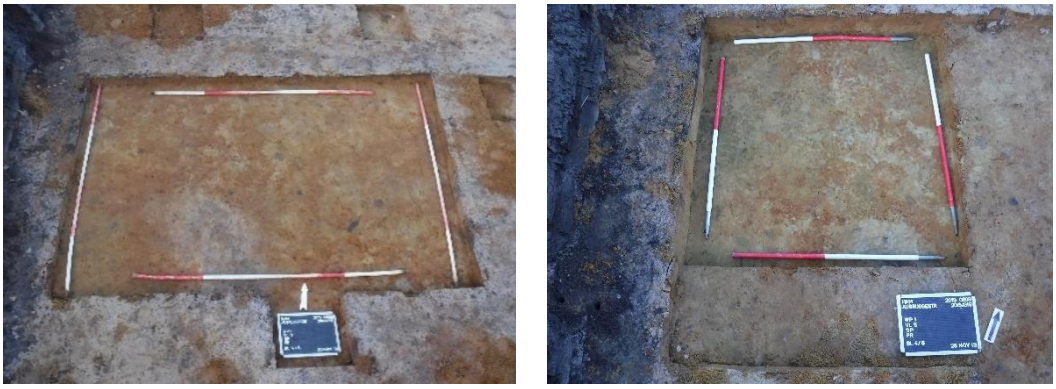
10.3 Bijlage 3: overzichtsfoto's van de aangelegde vlakken

Werkput 1

- Blok 15-16 en 22-23 (vlak 3 t.e.m. 11):

Figuur 38. Vlakfoto's vlak 3 t.e.m. 11 van blok 15-16 en 22-23 in WP 1

- Blok 4-5 (vlak 3 t.e.m. 5):



Figuur 39. Vlakfoto's vlak 3 t.e.m. 5 van blok 4-5 in WP 1

- Blok 21 (vlak 3 t.e.m. 5):

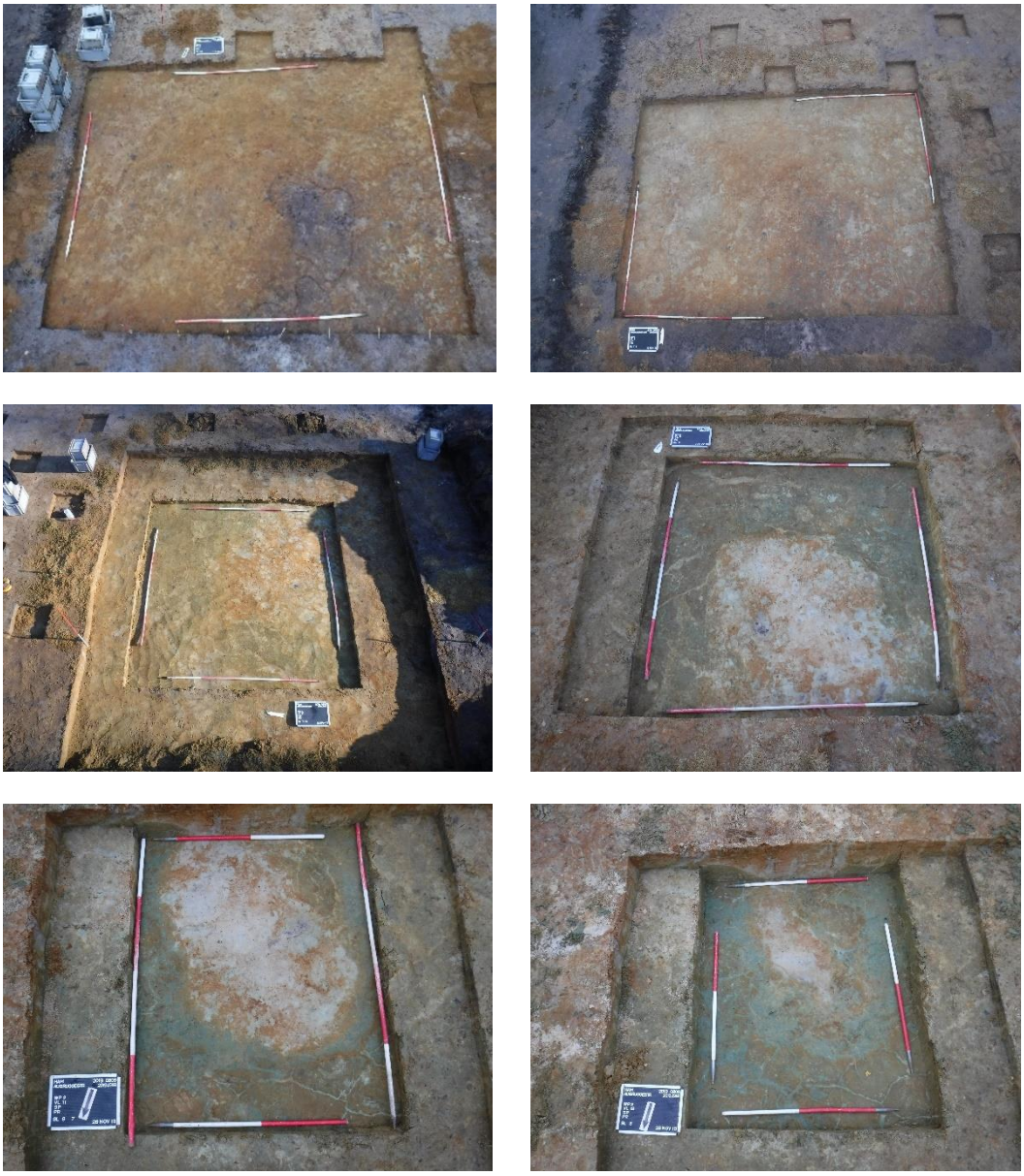
Figuur 40. Vlakfoto's vlak 3 t.e.m. 5 blok 21 in WP 1

Werkput 2

- Blok 4-5 (vlak 3 t.e.m. 5):

Figuur 41. Vlakfoto's vlak 3 t.e.m.5 blok 4-5 in WP 2

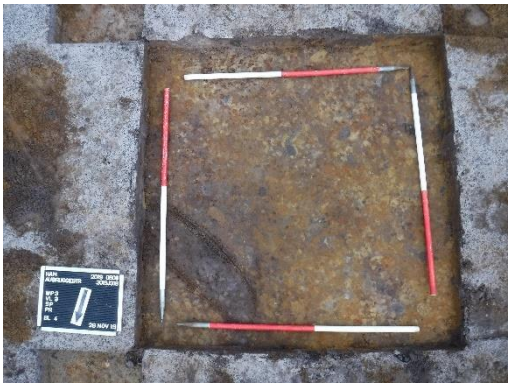
- Blok 7-8 (vlak 3 t.e.m. 15):



Figuur 42. Vlakfoto's vlak 3 t.e.m.15 blok 7-8 in WP 2

Werkput 3

- Blok 4 (vlak 3 t.e.m. 5)



Figuur 43. Vlakfoto's vlak 3 t.e.m.5 blok 4 in WP 3