



NOTA

LUMMEN – NIEUWSTRAAT

Verslag van resultaten na natuurwetenschappelijk onderzoek

S. VERSTREKEN, T. DE BRUYN, K. BOUCKAERT,
N. GEELLEN, D. WIJNS & J. CLAESEN

JULI 2024



Titel

Nota met ingreep in de bodem. Lummen-Nieuwstraat

Auteur(s)

Stien Verstreken, Tuur De Bruyn, Kevin Bouckaert,
Niels Geelen, Dimitri Wijns & Jan Claesen

Projectnummer

2024B102 (landschappelijk bodemonderzoek)
2023A385 (verkennend archeologisch booronderzoek)
2024B107 (proefsleuven)

Plaats en datum

Kortenaken, juli 2024

Reeks en nummer

ARCHEBO rapport 2024B102
ISSN 2034-5615

INHOUD

1	Inleiding	5
1.1	<i>Algemeen</i>	5
1.2	<i>Beschrijving onderzoeksopdracht</i>	5
1.3	<i>Doelstellingen</i>	8
1.4	<i>Randvoorwaarden.....</i>	8
1.5	<i>Afwijkingen t.o.v. het Programma van Maatregelen.....</i>	8
1.6	<i>Onderzoeksvragen</i>	9
1.7	<i>Werkwijze en strategie</i>	11
2	Landschappelijke Bodemonderzoek (projectcode 2024B102)	12
2.1	<i>Assessment aardkundige opbouw</i>	12
3	Verkennd Archeologisch Bodemonderzoek (projectcode 2024A385).....	15
3.1	<i>Assessment aardkundige opbouw</i>	15
4	Proefsleuvenonderzoek (projectcode 2024B107)	15
4.1	<i>Assessment aardkundige opbouw</i>	15
4.2	<i>Assessment sporen.....</i>	17
4.3	<i>Assessment vondsten</i>	20
4.4	<i>Assessment stalen.....</i>	20
4.5	<i>Assessment conservatie</i>	20
4.6	<i>Datering, Interpretatie en confrontatie met voorgaande onderzoeksfases.....</i>	20
5	Synthese.....	21
5.1	<i>Archeologisch verwachtingspatroon.....</i>	21
5.2	<i>Beantwoording vragen</i>	23
6	Natuurwetenschappelijke onderzoek	26
6.1	<i>Beschrijvend gedeelte</i>	26
6.2	<i>Resultaten natuurwetenschappelijk onderzoek</i>	28
6.3	<i>Synthese</i>	30
7	Samenvatting	32
8	Bibliografie	34
9	Figurenlijst.....	35
10	Plannenlijst.....	35

11 Fotolijst	35
12 Bijlage natuurwetenschappelijk onderzoek	36
Inleiding.....	1
<i>Administratieve gegevens.....</i>	<i>1</i>
<i>Doelstelling en vraagstelling.....</i>	<i>1</i>
<i>Materiaal en methoden</i>	<i>1</i>
Resultaten	4
Conclusie	7
Literatuur.....	8
Bijlage I Determinatielijst Lummen-Nieuwstraat	9
Bijlage II Houtskoolselectie Lummen-Nieuwstraat.....	12

1 INLEIDING

1.1 ALGEMEEN

Bij het aanvragen van een omgevingsvergunning kan het zijn dat het toevoegen van een archeologienota aan de aanvraag verplicht wordt gesteld. De archeologienota wordt geschreven door een erkend archeoloog en bevat de resultaten van een archeologisch vooronderzoek en een advies voor vrijgave of eventueel vervolgonderzoek.

Het toevoegen van een archeologienota aan een omgevingsvergunning is afhankelijk van een aantal criteria:

- De totale oppervlakte van de percelen
- De oppervlakte van de geplande bodemingrepen
- De ruimtelijke bestemming van het terrein
- De ligging van het terrein binnen of buiten een archeologische zone of de site volgens de inventaris

1.2 BESCHRIJVING ONDERZOEKSOPDRACHT

Naar aanleiding van een omgevingsvergunning heeft ARCHEBO bvba een archeologienota (id 25024)¹ opgemaakt voor een projectgebied aan de Nieuwstraat in Lummen, gemeente in de provincie Limburg. De opdrachtgever plant een verkaveling in bestaande uit woonstructuren en groenaanleg. Daarnaast zijn er nog wegen voor voetgangers en fietsers voorzien en worden er nutsleidingen, rioleringen en verplichte waterputten voorzien. De oppervlakte van het projectgebied bedraagt ongeveer 14 033,14 m².

Aangezien de aanvraag voor een omgevingsvergunning na 1 juni 2016 werd ingediend, is een archeologienota evenwel vereist, zoals vastgelegd in het Onroerenderfgoeddecreet (art. 5.4.1, 5.4.2, 5.4.8 en 5.4.9). In de archeologienota² werden de locatie van het terrein en de reeds uitgevoerde werken geanalyseerd. In het programma van maatregelen was opgenomen dat een landschappelijk bodemonderzoek en een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd diende te worden in een uitgesteld traject. In de nota³ werden de eerste resultaten van dit onderzoek beschreven. Daarbij werd een verder natuurwetenschappelijk onderzoek geadviseerd op enkele stalen, afkomstig uit de aangetroffen houtskoolmeiler. De resultaten van het vooronderzoek en natuurwetenschappelijk onderzoek worden samengevoegd in deze nota na natuurwetenschappelijk onderzoek.

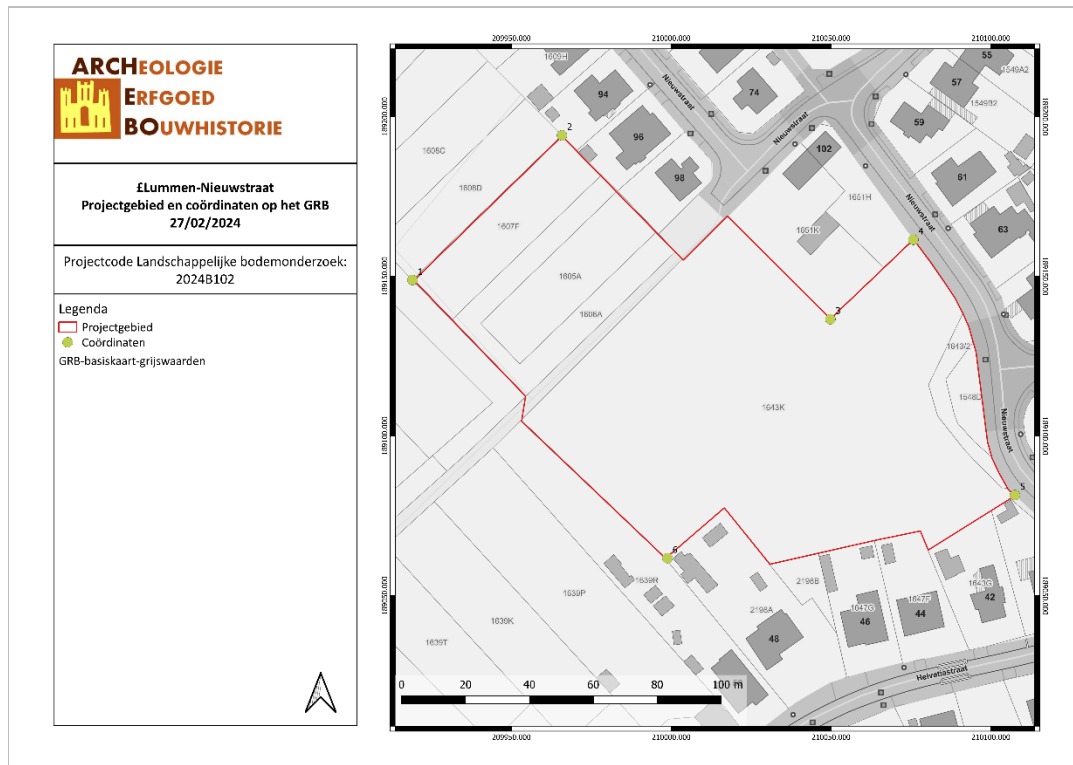
¹ CLAESEN J., *Archeologienota Lummen-Nieuwstraat (ontwikkeling)*, Kortenaken, 2023.

² CLAESEN J., *Archeologienota Lummen-Nieuwstraat (ontwikkeling)*, Kortenaken, 2023.

³ VERSTREKEN S, DE BRUYN T, GEELEN N, WIJNS D en CLAESEN J, *Nota Lummen-Nieuwstraat (ontwikkeling)*, Kortenaken 2024.

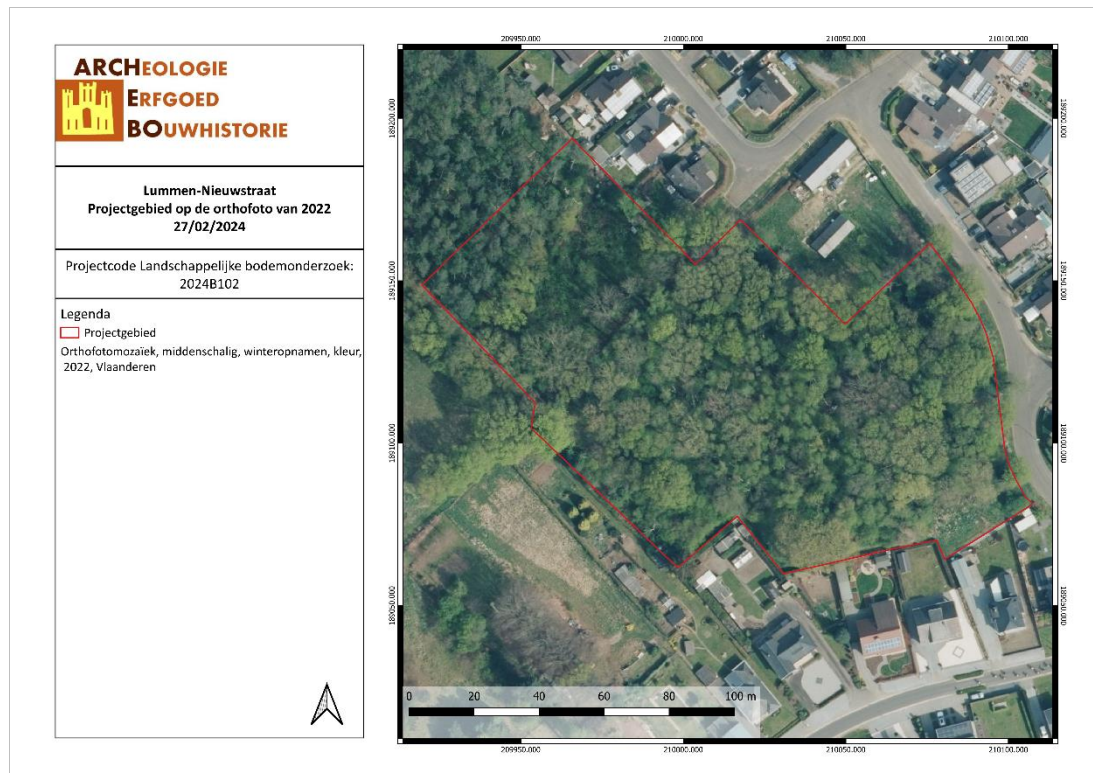
Administratieve fiche																																
Naam site:	Lummen – Nieuwstraat (ontwikkeling)																															
Afkortingscode:	LUNI																															
Onderzoek:	Nota met ingreep in de bodem																															
Ligging:	Limburg, Lummen, Nieuwstraat																															
Kadaster:	Lummen, afdeling 1, sectie A, perceelnummers 1643K, 1643/2, 1548D, 1605A, 1606A en 1607F																															
Coördinaten:	<table><tr><td rowspan="2">1</td><td>X</td><td>209919,043</td></tr><tr><td>Y</td><td>189148,782</td></tr><tr><td rowspan="2">2</td><td>X</td><td>209965,806</td></tr><tr><td>Y</td><td>189194,072</td></tr><tr><td rowspan="2">3</td><td>X</td><td>210049,782</td></tr><tr><td>Y</td><td>189136,487</td></tr><tr><td rowspan="2">4</td><td>X</td><td>210075,749</td></tr><tr><td>Y</td><td>189161,393</td></tr><tr><td rowspan="2">5</td><td>X</td><td>210107,539</td></tr><tr><td>Y</td><td>189081,528</td></tr><tr><td rowspan="2">6</td><td>X</td><td>209998,805</td></tr><tr><td>Y</td><td>189061,737</td></tr></table>		1	X	209919,043	Y	189148,782	2	X	209965,806	Y	189194,072	3	X	210049,782	Y	189136,487	4	X	210075,749	Y	189161,393	5	X	210107,539	Y	189081,528	6	X	209998,805	Y	189061,737
1	X	209919,043																														
	Y	189148,782																														
2	X	209965,806																														
	Y	189194,072																														
3	X	210049,782																														
	Y	189136,487																														
4	X	210075,749																														
	Y	189161,393																														
5	X	210107,539																														
	Y	189081,528																														
6	X	209998,805																														
	Y	189061,737																														
Uitvoerder:	ARCHEBO bv Merelnest 5 3470 Kortenaken																															
Projectcode bureauonderzoek:	2022L177																															
ID-nummer bureaustudie :	25024																															
Projectcode Landschappelijk bodemonderzoek	2024B102																															
Projectcode Verkennend archeologisch booronderzoek	2024A385																															
Projectcode proefsleuvenonderzoek :	2024B107																															
Projectleiding:	Jan Claesen																															
Erkenningsnummer projectleiding:	OE/ERK/Archeoloog/2015/00014																															
Bewaarplaats archief:	Opdrachtgever																															
Grootte projectgebied:	Ca. 14 033 m²																															
Uitvoeringsperiode:	28 en 29 februari 2024 (landschappelijke en verkennende archeologische boringen) 5 maart 2024 (proefsleuven)																															
Reden van de ingreep	verkaveling																															
Wetenschappelijke vraagstelling:	Het doel van deze nota is een archeologische evaluatie van het terrein																															
Termen Thesauri:	verkaveling, Lummen, landschappelijk bodemonderzoek, verkennende boringen, proefsleuven																															

De onderstaande GRB-kadasterkaart en de Orthofoto tonen het projectgebied op de meest recente stadskaarten en luchtfoto's.



LUNI/27/02/23/1 - Digitale aanmaak

Figuur 1: Situering van het projectgebied en de coördinaten op de GRB-kadasterkaart (Geopunt, 2024)



LUNI/27/02/23/2 - Digitale aanmaak

Figuur 2: Situering van het projectgebied op de orthofoto (Geopunt, 2024)

1.3 DOELSTELLINGEN

In het kader van het Onroerenderfgoeddecreet (decreet van de Vlaamse Regering 12 juli 2013) en het Onroerenderfgoedbesluit van de Vlaamse Regering van 16 mei 2014, is de eigenaar en gebruiker van gronden waarop zich archeologische waarden bevinden verplicht deze waarden te behoeden en beschermen voor beschadiging en vernieling. In het licht van de bestaande wetgeving heeft de opdrachtgever beslist eventuele belangrijke archeologische waarden te onderzoeken voorafgaande aan de werken. Dit kan door behoud *in situ*, als de waarden ingepast kunnen worden in de plannen, of *ex situ*, wanneer de waarden onomkeerbaar vernietigd worden. Onderdeel van de archeologienota is dat er mogelijkheden gezocht worden om *in situ* behoud te bewerkstelligen en, indien dit niet kan, er aanbevelingen worden geformuleerd voor vervolgonderzoek.

Om vast te stellen of bij werkzaamheden archeologische waarden zullen vernietigd worden, is een archeologisch onderzoek nodig. Er wordt een bureauonderzoek uitgevoerd. Op basis van bekende gegevens van bodemkaarten, uit cartografische en andere historische bronnen en eventueel voorgaand onderzoek in de directe omgeving van het projectgebied wordt een inschatting gemaakt van het archeologisch potentieel van het projectgebied. Indien uit deze desktopanalyse blijkt dat er een kans is op het aantreffen van archeologische waarden binnen het projectgebied, zal de bodem onderzocht worden op gaafheid van het bodemprofiel en de aanwezigheid van archeologische indicatoren.

De opdrachtgever zal de eventuele archeologische waarden op de betrokken percelen vernietigen met de geplande werken. Op basis van het uitgevoerde bureauonderzoek werd een archeologische verwachting opgesteld. Deze kan in het veld getoetst worden, waarbij uiteraard rekening moet gehouden worden met de mogelijke aanwezigheid van andere archeologische waarden dan die geformuleerd in de gespecificeerde verwachting. Het onderzoeksdoel voor dit vooronderzoek met ingreep in de bodem is om na te gaan wat het potentieel is van het plangebied voor de aanwezigheid en bewaring van vindplaatsen die op basis van het bureauonderzoek verwacht worden. Om dit te kunnen vaststellen is een vooronderzoek met ingreep in de bodem noodzakelijk.

Deze archeologienota dient bekrachtigd te worden door het Agentschap Onroerend Erfgoed en nadien bij de aanvraag voor de bouwvergunning gevoegd te worden.

1.4 RANDVOORWAARDEN

Het betreft een uitgesteld onderzoek aangezien het terrein nog deels dient bouwrijp gemaakt te worden. Het noordelijke deel is ingenomen door een bos dat eerst gerooid moet worden. Stronken mogen pas verwijderd worden na of in functie van het archeologisch onderzoek.

1.5 AFWIJINGEN T.O.V. HET PROGRAMMA VAN MAATREGELEN

Er werd een extra landschappelijke boring geplaatst. In het noorden werden de proefsleuven niet altijd recht aangelegd om grote boomstronken te ontwijken.

1.6 ONDERZOEKSVRAGEN

In het programma van maatregelen bij de archeologienota waren de volgende onderzoeksvragen opgenomen met betrekking tot het landschappelijk bodemonderzoek, het proefsleuvenonderzoek en het natuurwetenschappelijk onderzoek.⁴

Landschappelijk bodemonderzoek:

- *Wat is de bodemkundige opbouw van het terrein?*
- *Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding?*
- *Zijn er aanwijzingen voor een verstoorde ondergrond? Valt deze af te bakenen?*
- *Zijn er indicaties voor steentijdgevoelige zones binnen het plangebied?*

Het doel van een proefsleuvenonderzoek is het evalueren van de archeologische waarde op het gehele terrein door een beperkt maar statistisch representatief deel van dat terrein op te graven. Dit gebeurt door middel van een minimum aan destructie van het archeologisch erfgoed.

Proefsleuvenonderzoek:

- *In hoeverre is de bodemopbouw intact, dan wel verstoord?*
- *Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving + duiding?*
- *Op welke dieptes bevinden zich relevante archeologische niveaus?*
- *Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden? Zijn er tekenen van erosie?*
- *Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?*
- *Zijn er sporen aanwezig? Zo ja,*
 - o *Geef een beknopte omschrijving.*
 - o *Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?*
 - o *Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?*
 - o *Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?*
 - o *Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?*
 - o *Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?*
- *Werd er een waardevolle archeologische vindplaats vastgesteld? Zo ja,*
 - o *Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?*
 - o *Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?*
 - o *Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?*
 - o *Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?*
- *Is er vervolgonderzoek noodzakelijk?*

Natuurwetenschappelijk onderzoek:

- *Uit welke periode dateert de houtskoolmeiler?*
- *Wat is de samenstelling van de meiler? Welke houtsoorten komen voor?*

⁴ VERSTREKEN S, DE BRUYN T, GEELEN N, WIJNS D en CLAESEN J, *Programma van maatregelen Lummen-Nieuwstraat* (ontwikkeling), Kortenaken 2024.

- Is er sprake van een selectie of willekeurige inzameling van het gebruikte hout?
- Gaat het om jong (takjes/twijgjes) of oud hout (stam)? Harde en/of zachte houtsoorten?
- Wat leert het natuurwetenschappelijk onderzoek ons over het toenmalige landschap en het landgebruik?
- Zijn in de residu's nog andere vondsten aanwezig (arte- en ecofacten, ...)?

1.7 WERKWIJZE EN STRATEGIE

1.7.1 Motivering onderzoeksstrategie

Op basis van het bureauonderzoek werd in het programma van maatregelen van de archeologienota een vooronderzoek met ingreep in de bodem door middel van proefsleuven opgelegd, in een uitgesteld traject. Het onderzoek dient uitgevoerd te worden volgens de bepalingen in de Code van Goede Praktijk en de voorwaarden opgenomen in het programma van maatregelen horende bij de archeologienota. De erkende archeoloog kan enkel mits gefundeerde motivatie afwijken van sommige van deze bepalingen en voorwaarden.

De advieszone voor het proefsleuvenonderzoek had een oppervlakte van ca. 5059 m². Hiervan kon, rekening houdend met de footprint van de toekomstige woningen, ca. 1025 m² (12,74%) onderzocht worden door middel van proefsleuven en kijkvensters. De vooropgestelde dekkingsgraad van 12,5% zoals opgenomen in de Code van Goede Praktijk (te verdelen over 10% sleuven en 2,5% dwarssleuven/volgsleuven/kijkvensters) werd ondanks het inkorten van de proefsleuven behaald door de oppervlakte van het te behouden gebied (8069,83 m²) af te trekken van het volledige projectgebied (14033 m²). Er kon dus een goede inschatting gemaakt worden van het archeologisch potentieel van het plangebied.

Het archeologisch vooronderzoek werd uitgevoerd conform de Code van Goede Praktijk. Aangezien alle metingen gebeurden met een GPS-aangestuurd systeem met precisie van 1cm werd voorafgaand het veldwerk geen hoofdmeetsysteem aangelegd. Elke proefsleuf werd beschouwd als een individuele werkput. Het archeologisch vlak werd opgeschoond. Hierbij werd één archeologisch relevant spoor, meer bepaald een meiler, aangetroffen in het oosten van het plangebied. Alle sleuven en profielen kregen een uniek nummer, werden beschreven en geregistreerd via foto's en opmetingen. Er werd geen vondstmateriaal aangetroffen. Wel werden stalen genomen van de meiler, meer bepaald grondstalen (ca. 10l) en een houtskoolmonster voor 14C-datering. Relevante delen van de putwandprofielen werden opgeschoond en geregistreerd als referentieprofiel. In totaal werden 6 referentieprofielen geplaatst, verspreid over het volledige terrein.

Bij de aanleg van de proefsleuven werd het vlak stelselmatig verdiept naar de B-horizont. Het archeologisch niveau bevond zich in de top van de C-horizont op ca. 20 tot 120cm onder het huidige maaiveldniveau, op ca. +39,8m TAW in het noordoosten, ca. +35,1m TAW centraal en ca. +32,7m TAW in het zuiden.

Deze nota omvat alle resultaten van het vooronderzoek. Er werd immers na afronding van het veldonderzoek een nota met advies voor de verdere verwerking van enkele stalen, afkomstig uit de aangetroffen houtskoolmeiler, ingediend en in akte genomen. De verdere verwerking omvat een natuurwetenschappelijk onderzoek in de vorm van een C14-datering en een anthracologisch onderzoek.

1.7.2 Organisatie van het vooronderzoek

Het landschappelijk bodemonderzoek vond plaats op woensdag 28 februari en het verkennend archeologisch onderzoek vond plaats op donderdag 29 februari 2024.

Het proefsleuvenonderzoek vond plaats van op dinsdag 5 maart 2024. Het kraanwerk werd uitgevoerd door Grondwerken Nijs. Jan Claesen trad op als erkend archeoloog en veldwerkleider, Dimitri Wijns en Stien Verstreken traden op als assistent-archeoloog. De sleuven werden opgemeten met een GPS toestel door assistent-archeoloog Stien Verstreken, waarna de meetgegevens werden verwerkt tot bruikbaar kaartmateriaal.

Na de afronding van het veldonderzoek werd een nota met een advies voor de verdere verwerking van enkele stalen, afkomstig uit de aangetroffen houtskoolmeiler, ingediend en in akte genomen. De verdere verwerking omvat een natuurwetenschappelijk onderzoek in de vorm van een C14-datering en een anthracologisch onderzoek.

De stalen voor het verdere natuurwetenschappelijk onderzoek werden voorgelegd aan de betreffende specialisten (cf. 1.7.3). Na het bekomen van de resultaten van deze onderzoeken werd deze nota opgesteld waarin alle resultaten van het archeologisch onderzoek aan bod komen.

1.7.3 Advies specialisten

Het anthracologisch onderzoek werd uitgevoerd door Jelte van der Laan (Cambium Botany). De C14-datering gebeurde in het laboratorium van de Universiteit van Uppsala onder leiding van Melanie Mucke.

1.7.4 Wetenschappelijke advisering

Niet van toepassing.

1.7.5 Selectie bronnen

De bekrachtigde archeologienota⁵ van deze site werd als voornaamste bron aangewend.

2 LANDSCHAPPELIJKE BODEMONDERZOEK (PROJECTCODE 2024B102)⁶

2.1 ASSESSMENT AARDKUNDIGE OPBOUW

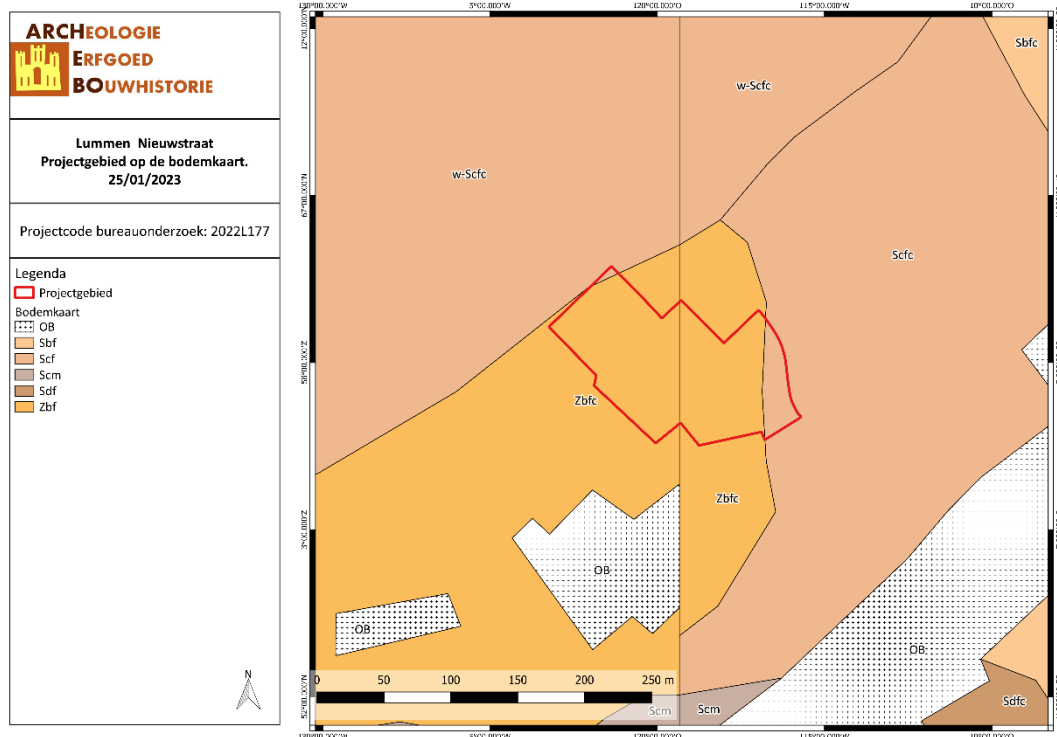
Volgens de bodemkaart van Vlaanderen valt het projectgebied grotendeels binnen bodemtype Zbfc Het NW deel (punt) en het O deel van het projectgebied vallen respectievelijk binnen het bodemtype w-Scfc en Scfc. Zbfc-bodems zijn droge zandgronden met weinig duidelijke humus en / of ijzer B horizont. met geelachtig of groenachtig materiaal. De wScfc-bodem (NW deel) betreft matig droge lemige zandgronden met een weinig duidelijke humus en / of ijzer b horizont met geelachtig of groenachtig materiaal en met een klei-zandsubstraat beginnend op geringe diepte (20-80 cm). De Scfc-bodem (O deel) betreft matig droge lemige zandgronden met een weinig duidelijke humus en / of ijzer b horizont met geelachtig of groenachtig materiaal. Kortom, het projectgebied is gelegen op een droge tot matig droge bodem, voornamelijk zandgrond en lemige zandgrond.

Tijdens het landschappelijk bodemonderzoek werd het noorden van het gebied beschouwd als een Sbf bodem en het zuiden als een Sbm bodem. Een Sbf bodem is een bodem met beginnende profielontwikkeling. Onder de strooisellaag bevindt zich de bruine Bw-horizont (kleur- en verweringshorizont). Hieronder zandig moedermateriaal. De C horizont bij deze droge gronden vertoont roestverschijnselen tussen 90 en 120 cm diepte. De bodems zijn weinig geschikt voor akkerland en weide. De productiviteit is sterk afhankelijk van de dikte van de humeuze bovengrond. Matige grintbijmenging schijnt een gunstige invloed te hebben op het productievermogen, zowel wat akkerbouw als naaldbos betreft. De gronden met sterke grintbijmenging komen praktisch alleen in aanmerking voor naaldbos.

Sbm bodem is een plaggenbodem. duidelijke donker bruin grijze ploeg laag van 90cm= antropogene horizont. humusrijke bruine tot donkerbruine resten van de B-horizont nog duidelijk aanwezig en bleke vlekken. De droge plaggenbodem Sbm wordt in de Kempen geschikt bevonden voor teelten met geringe waterbehoefte. Veeleisende teelten geven slechts matige opbrengsten. Ze vergen een zware bemesting en een regelmatig verdeelde neerslag. Sbm is een goede aspergegrond.

⁵ CLAESSEN J., *Archeologienota Lummen-Nieuwstraat (ontwikkeling)*, Kortenaeken, 2023.

⁶ VERSTREKEN S, DE BRUYN T, GEELEN N, WIJNS D en CLAESSEN J, *Programma van maatregelen Lummen-Nieuwstraat (ontwikkeling)*, Kortenaeken 2024.



LUNI/25/01/23/3 - Digitale aanmaak

Figuur 3: Situering van het projectgebied de bodemkaart (DOV, 2023)



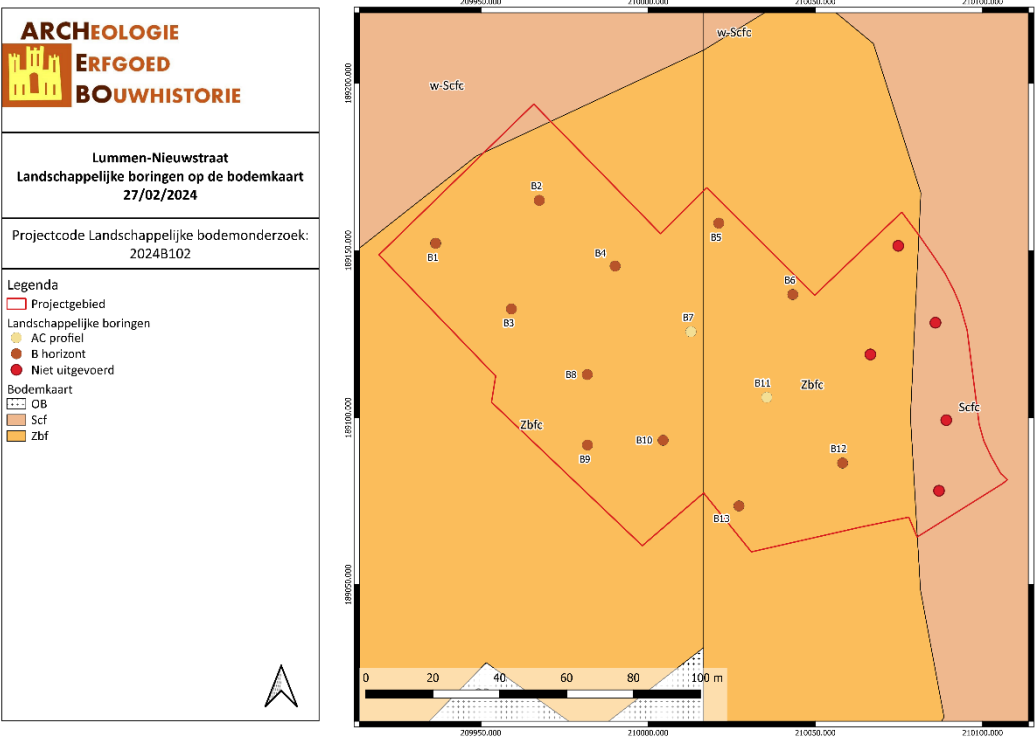
LUNI/F/1

Figuur 4: Boring B1 (ARCHEBO bv, 2024)



LUNI/F/2

Figuur 5: Boring B10 (ARCHEBO bv, 2024)



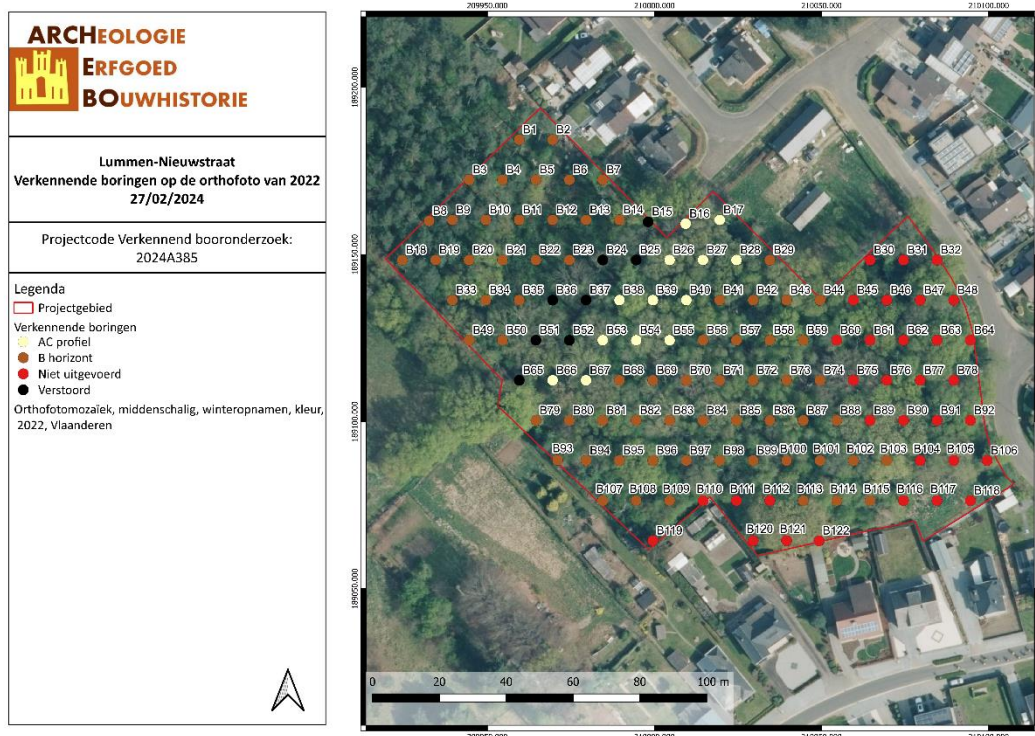
LUNI/27/02/24/4 - Digitale aanmaak

Figuur 6: Landschappelijke boringen op de bodemkaart (DOV, 2024)

3 VERKENNEND ARCHEOLOGISCH BODEMONDERZOEK (PROJECTCODE 2024A385)⁷

3.1 ASSESSMENT AARDKUNDIGE OPBOUW

Tijdens het verkennend archeologisch bodemonderzoek werden geen steentijd artefactensites aangetroffen. Wel kon een deel van het projectgebied aangeduid worden als verstoord.



LUNI/27/02/24/5 - Digitale aanmaak

Figuur 7: Situering van de verkennende archeologische boringen op de luchtfoto van 2022 (ARCHEBO bv, 2024)

4 PROEFSLEUVENONDERZOEK (PROJECTCODE 2024B107)⁸

4.1 ASSESSMENT AARDKUNDIGE OPBOUW

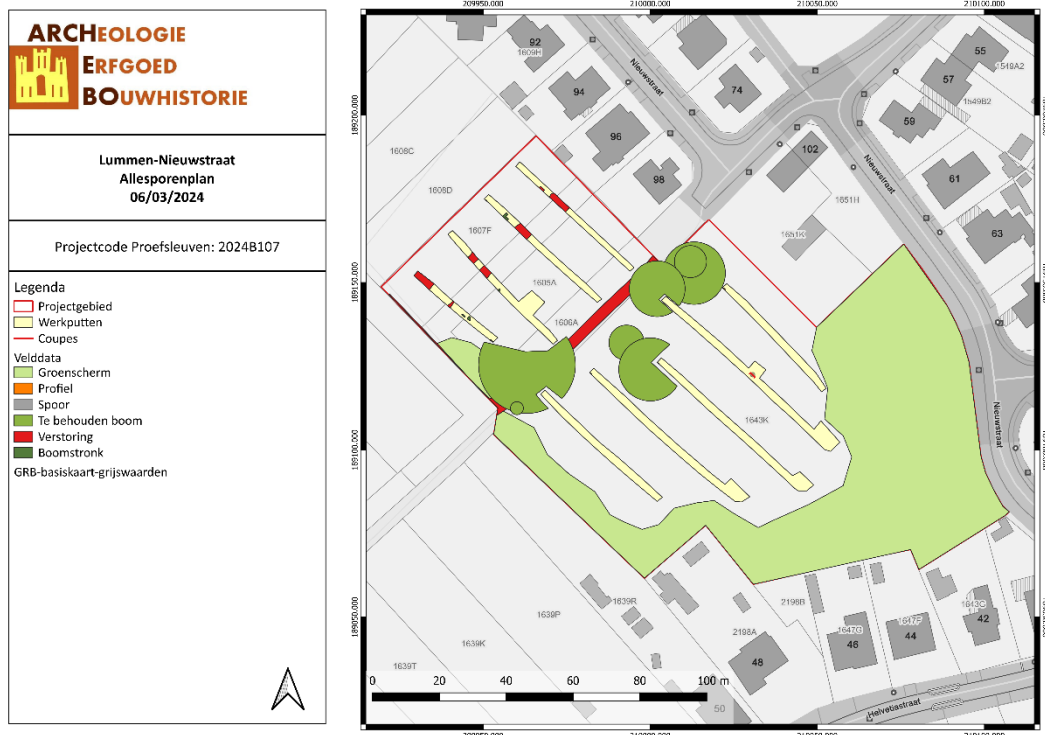
De aardkundige opbouw van het landschappelijke bodemonderzoek werd verder bevestigd tijdens het proefsleuvenonderzoek via 6 bodemprofielen. Oorspronkelijk beschikte het volledige terrein waarschijnlijk over een bruine podzolachtige bodem. In het noord(westen) van het projectgebied is er sprake van een microreliëf, waarbij de B horizon afwisselend aan- en afwezig is. In het noordelijke deel van WP1 tot WP4 is een verstoring waar te nemen die over het gehele terrein loopt en waar dus een AC profiel aanwezig is. In het zuiden van het projectgebied heeft een ophoging plaatsgevonden. Hier is de B horizon te vinden tot op een diepte van 1,20 m. Er is dus grond verplaats van het noord(westen) van het onderzoeksgebied naar het zuiden. Daarnaast is er in het uiterste zuiden en zuidwesten van het projectgebied de B horizon verstoord door spitsporen en ontbreekt deze in sommige gevallen volledig.

Bij de aanleg van de proefsleuven werd het vlak stelselmatig verdiept naar de B-horizont of C-horizont. Het archeologisch niveau bevond zich in de top van de C-horizont op ca. 20 tot 120cm onder het huidige

⁷VERSTREKEN S, DE BRUYN T, GEELEN N, WIJNS D en CLAESEN J, *Programma van maatregelen Lummen-Nieuwstraat* (ontwikkeling), Kortenaken 2024.

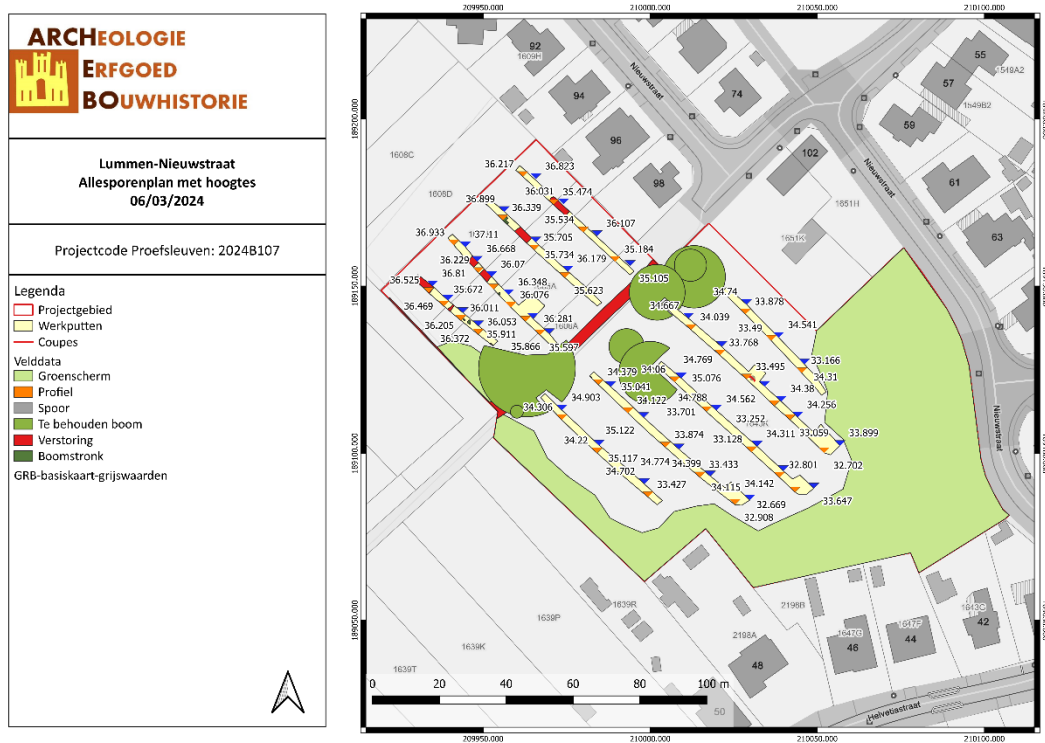
⁸VERSTREKEN S, DE BRUYN T, GEELEN N, WIJNS D en CLAESEN J, *Programma van maatregelen Lummen-Nieuwstraat* (ontwikkeling), Kortenaken 2024.

maaiVELdnliveau, op ca. +20,8m TAW in het noordoosten, op ca. +39,8m TAW in het noordoosten, ca. +35,1m TAW centraal en ca. +32,7m TAW in het zuiden.



LUNI/06/03/24/6 - Digitale aanmaak

Figuur 8: Allesporenplan (ARCHEBO bv, 2024)



LUNI/06/03/24/7 - Digitale aanmaak

Figuur 9: Allesporenplan met hoogtes (ARCHEBO bv, 2024)



Figuur 10: Profielen 1 en 3 (ARCHEBO bv, 2024)



LUNI/F/5

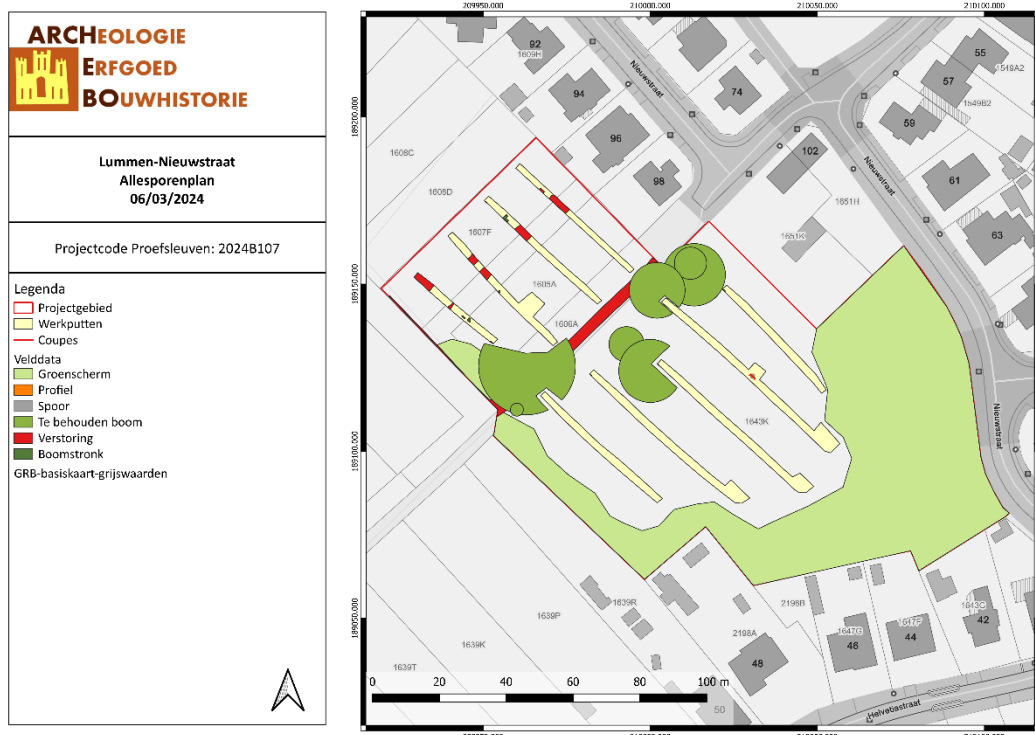
LUNI/F/6

Figuur 11: Profiel 5 en 6 (ARCHEBO bv, 2024)

4.2 ASSESSMENT SPOREN

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werd 1 spoornummer uitgedeeld aan een archeologisch spoor. Dit spoor is een houtskoolmeiler. Het betreft een houtskoolrijk rond spoor met een doorsnede van 175 cm en met in het zuidoosten een rechthoekige uitstulping. In de coupe reikt het spoor nog tot maximaal 18cm diep. De vulling werd bemonsterd voor verder natuurwetenschappelijk onderzoek. Hierbij werden grondstalen genomen voor anthracologisch onderzoek (houtskoolsamenstelling) en houtskool voor C14-datering om het spoor beter te plaatsen in de tijd. Rondom het spoor werd een ruimer kijkvenster aangelegd waarbij geen andere sporen zijn teruggevonden.

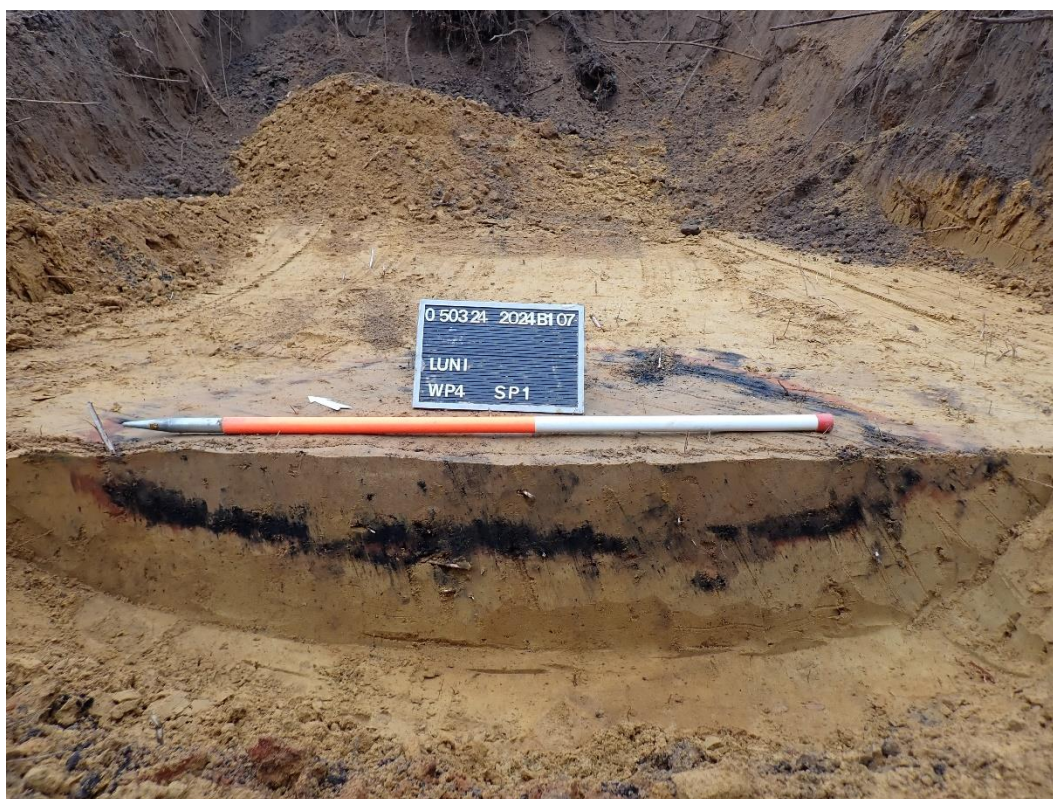
Elders werden geen sporen meer waargenomen. Verder richting het zuiden van het projectgebied werden wel nog spitsporen teruggevonden die de B-horizont vermengde met de C-horizont. In het uiterste noordwesten en centraal waar een weg gelegen is werden nog verstoringen teruggevonden.





LUNI/06/03/24/10 - Digitale aanmaak

Figuur 14: Spoor 1 in werkput 4 (ARCHEBO bv, 2024)



LUNI/06/03/24/11 - Digitale aanmaak

Figuur 15: Coupe op de houtskoolmeiler S1 in werkput 4 (ARCHEBO bv, 2024)

4.3 ASSESSMENT VONDSTEN

Tijdens het onderzoek werd geen vondstmateriaal aangetroffen.

4.4 ASSESSMENT STALEN

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werd de houtskoolmeiler S1 volledig onderzocht. Hierbij werden stalen genomen voor verder natuurwetenschappelijk onderzoek, waaronder een houtskoolmonster voor C14-datering (inv. 1) en grondstalen voor anthracologisch onderzoek (inv. 2).

Gezien de archeologisch relevantie van de contexten wordt een verder natuurwetenschappelijk onderzoek geadviseerd. Het natuurwetenschappelijk onderzoek bestaat uit een 14C-datering en een anthracologisch onderzoek. Via C14-datering zal een beter beeld verkregen worden over de precieze datering van de context. Het anthracologisch onderzoek kan meer inzicht bieden in het productieproces. Zo kan worden nagegaan welk hout gebruikt werd (houtskoolsamenstelling) en of er sprake is van willekeurige of doelbewuste selectie. Bijkomend kunnen hierbij ook inzichten verkregen worden in het lokale bosbestand.

4.5 ASSESSMENT CONSERVATIE

Niet van toepassing.

4.6 DATERING, INTERPRETATIE EN CONFRONTATIE MET VOORGAANDE ONDERZOEKSFASES

Aan de hand van het kaartmateriaal konden we achterhalen dat het plangebied sinds de 18de eeuw in gebruik is gebleven als akker/weiland gevolgd door een deel bos en weiland. Bebouwing is in deze periode niet aanwezig, maar kan voor de 18de eeuw niet uitgesloten worden.

Op archeologisch vlak is er weinig gekend in de naaste omgeving.

Het proefsleuvenonderzoek toonde aan dat het noordwestelijke, zuidelijke en centrale deel sporen vertoonde van verstoring. Deze kunnen gelinkt worden aan het microreliëf of in het zuiden aan de spitsporen. In het oosten werd één relevant spoor teruggevonden. Het betreft een ronde houtskoolmeiler met een rechthoekige uitstulping in het zuidoosten en een maximale bewaringsdiepte van ca. 18 cm. Het spoor werd bemonsterd en onderzocht tijdens het vooronderzoek, in functie van verder natuurwetenschappelijk onderzoek. Als laatste werden in de proefsleuven en kijkvensters geen andere relevante archeologische sporen aangetroffen.

Meilers betreffen een specifieke sporengroep die in verband staan met houtskoolproductie. Bij een dergelijk spoor worden (grote) hoeveelheden droog hout opgestookt om houtskool te produceren dat nadien gebruikt kan worden bij andere processen zoals bv. metaalbewerking. Meilers zijn een archeologisch relatief goed gedocumenteerd fenomeen en komen voornamelijk voor vanaf de late ijzertijd/Romeinse periode (ca. 250 v Chr. – 250 n Chr.) tot in de middeleeuwen (ca. 9^{de} -13^{de} eeuw). Ze situeren zich steeds in bosrijke gebieden, in de buurt van de grondstoffen (hout). Naar analogie met andere sites en anthracologische onderzoeken worden vooral harde, langbrandende houtsoorten gebruik zoals eik, aangevuld met snelle zachte houtsoorten of sprokkelhout als aanmaakhout/afdekkingsmateriaal.

5 SYNTHESE

5.1 ARCHEOLOGISCH VERWACHTINGSPATROON

Het proefsleuvenonderzoek toonde aan dat het noordwestelijke, zuidelijke en centrale deel sporen vertoonde van verstoring. Deze kunnen gelinkt worden aan het microreliëf of in het zuiden aan de spitsporen. In het oosten werd één relevant spoor teruggevonden. Het betreft een ronde meiler met een rechthoekige uitstulping in het zuidoosten en een maximale bewaringsdiepte van ca. 18 cm. Het spoor werd bemonsterd en onderzocht tijdens het vooronderzoek, in functie van verder natuurwetenschappelijk onderzoek. Als laatste werden in de proefsleuven en kijkvensters geen andere relevante archeologische sporen aangetroffen.

Meilers betreffen een specifieke sporengroep die in verband staan met houtskoolproductie. Bij een dergelijk spoor worden (grot) hoeveelheden droog hout opgestookt om houtskool te produceren dat nadien gebruikt kan worden bij andere processen zoals bv. Metaalbewerking. Meilers zijn een archeologisch relatief goed gedocumenteerd fenomeen en komen voornamelijk voor vanaf de late ijzertijd/Romeinse periode (ca. 250 v Chr. – 250 n Chr.) tot in de middeleeuwen (ca. 9^{de} -13^{de} eeuw). Ze situeren zich steeds in bosrijke gebieden, in de buurt van de grondstoffen (hout). Naast analogie met andere sites en anthracologische onderzoeken worden vooral harde, langbrandende houtsoorten gebruik zoals eik, aangevuld met snelle zachte houtsoorten of sprokkelhout als aanmaakhout/afdekkingsmateriaal.

Bij een opgraving in de Stijn Streuvelsstraat 7 in Westerlo werden naast sporen uit de ijzertijd/Romeinse periode ook een vol middeleeuwse houtskoolmeiler teruggevonden. Een C14-datering op houtskoolresten uit bulkstaal MB16, kwadrant AXB van spoor S128, leverde een datering (2 σ -interval) op tussen 893 en 929 cal. AD (23.6%) of tussen 944 en 1026 cal. AD (71.8%) (Poz157051, 1070 $\pm$ 30 BP). Alle onderzochte houtskoolfragmenten zijn afkomstig van *Quercus* sp., ofwel eik. Deze houtsoort is zeer geschikt voor de productie van houtskool en komt in onze contreien veelvuldig voor. Er werden geen andere houtsoorten waargenomen. Bij een groot deel van de fragmenten werd ook 'pof' vastgesteld, waarbij de houtanatomie zeer lokaal vernield is. Dit fenomeen treedt op bij het verbranden van nat, groen (vers) hout, waarbij een explosie optreedt die de houtstructuur uit elkaar rukt. Daarnaast werden nog enkele fragmenten aangetroffen die van boomschors afkomstig kunnen zijn, plantenstengels of overig verkoold plantenmateriaal. Het betreft echter een marginaal aandeel in het spectrum.⁹

Bij een vooronderzoek in Zoerle-Parwijs (Westerlo) aan de Sint-Niklaasstraat 398 werden twee houtskoolmeilers (KU24 en KU41) teruggevonden. Beide contexten werden gecoupeerd en onderzocht tijdens het vooronderzoek en bleken respectievelijk 16 en 27cm diep bewaard. De houtskool in de kuilmeiler KU24 is goed geconserveerd. Met uitzondering van één stukje elzenhout zijn alle geanalyseerde fragmenten afkomstig van eik. Voor het maken van de houtskool werd stamhout of takhout met grote diameter gebruikt. Slechts acht fragmenten zijn afkomstig van takken met een oorspronkelijke diameter van 2 à 3 cm. Ook de houtskoolfragmenten uit kuilmeiler KU41 zijn goed geconserveerd. De houtskool is echter groter. Alle fragmenten zijn afkomstig van stamhout of grotere takken van eik. Enkele hoekige stukken houtskool zijn afkomstig van gekleefd stamhout. Het klieven van grotere secties heeft als voordeel dat het hout sneller droogt en efficiënter kan gestapeld worden. De smalle jaarringen van het eikenhout wijzen erop dat het afkomstig is van bomen die in een relatief dicht bos groeiden. Het onderzoek dateert het hout van kuil KU24 tussen 181 en 1 v. Chr. en dat van kuil KU41 tussen 162 v. Chr. en 46 n. Chr., in de Late IJzertijd of de vroeg-Romeinse periode.¹⁰

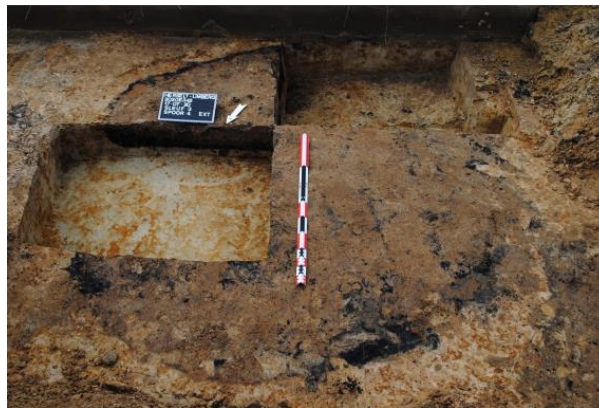
⁹ KENNIS J., *Nota Westerlo, Stijn Streuvelsstraat 7 (fase 2)*, Bornem 2023.

¹⁰ DE BEENHOUWER J en ARCKENS M., *Nota van het natuurwetenschappelijk onderzoek*, Verslag van resultaten, Wijnegem 2019.



Figuur 16: Coupe op de houtskoolmeiler KU24 en KU41 (bron, Fodio, 2019, 9.)

In Herselt aan de Limberg werden bij een proefsleuvenonderzoek in 2021 enkele circulaire houtskoolrijke sporen teruggevonden. Volgens de auteur zouden deze gelinkt kunnen worden aan andere gedateerde circulaire meilers aangetroffen in Sterrebeek die via C14 gedateerd werden in de volle middeleeuwen. Er werd een verder onderzoek geadviseerd maar dit werd op heden nog niet gerapporteerd.¹¹

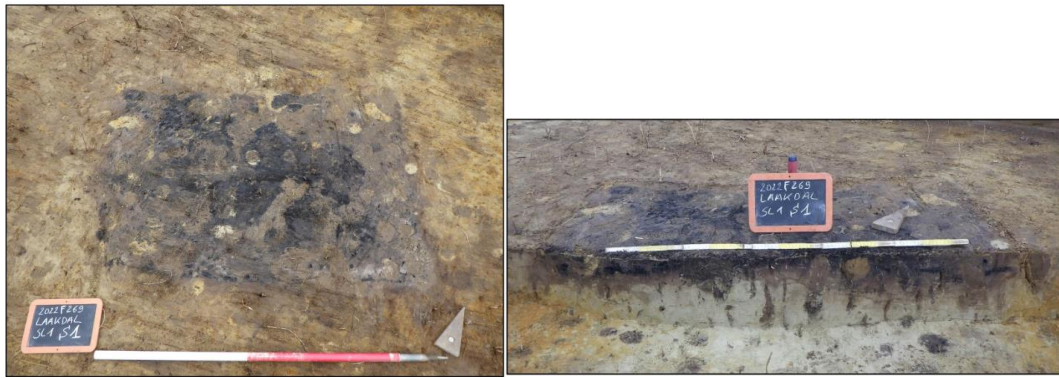


Figuur 17: Coupe op de houtskoolmeiler KU24 en KU41 (bron, PECOARCHEO, 2020, 38)

Bij een vooronderzoek in Vorst (Laakdal) aan de Heistraat en Oranjestraat werd een rechthoekige houtskoolmeiler teruggevonden. Deze meiler werd gecoupeerd en onderzocht, tijdens het vooronderzoek bleek dit spoor bewaard te zijn tot op een diepte van 15 cm. Van dit spoor zijn stalen genomen in functie van natuurwetenschappelijk onderzoek. Alle geanalyseerde stalen waren afkomstig van het stamhout van eik. De smalle jaarringen van het eikenhout wezen erop dat het afkomstig was van bomen die in een relatief dicht bos groeiden. Het onderzoek dateerde het hout tussen 39 v Chr. tot 120 na Chr., in de vroege tot midden Romeinse periode.¹²

¹¹ COSYNS P, ROOVERS I en OOGHE B, Nota Herselt, Limberg, Leuven 2021.

¹² ACKE B., BRACKE., M., DEBRANDERE S. en FONTEYN P., *Nota Laakdal Heistraat*, Verlag van resultaten na natuurwetenschappelijk onderzoek, Moerbeke-Waas 2023.



Figuur 18: houtschoolmeiler en coupefoto (bron, Acke en Bracke, 2023, 19)

5.2 BEANTWOORDING VRAGEN

In het programma van maatregelen bij de archeologienota waren de volgende vraagstellingen opgenomen met betrekking tot het landschappelijke bodemonderzoek, het verkennend archeologisch onderzoek en het proefsleuvenonderzoek:¹³

Landschappelijke bodemonderzoek:

- *Wat is de bodemkundige opbouw van het terrein?*

In twee van de dertien boringen (B7 en B11) werd een AC profiel aangetroffen. De Ap horizont bestond in beide boringen uit twee fasen, de jongste fase was 30 cm dik en donkerbruin van kleur. De tweede fase was 80 cm dik en bestond uit een lichter bruine kleur. Onder het akkerdek lag de gele C horizont.

In boringen B1 tot B6, B8 tot B10 en B12 en B13 werden sporen van een bruine podzolachtige bodem aangetroffen. Deze boringen kunnen vervolgens in twee opgesplits worden. Als eerste werden in boringen B1 tot 5 en B8 (noorden van het terrein) een donkerbruine Ap laag aangetroffen die varieert in dikte van 30 tot 35 cm. Hieronder lag een bruin-rode B horizont met een dikte van 15 cm. Deze bodem werd gevolgd door een C horizont. In boringen B 6, B9, B10, B12 en B13 (zuiden van het terrein) werd ook een donkerbruine Ap aangetroffen met een dikte van 30 cm. Hieronder werd een tweede Ap horizont aangetroffen met een dikte die varieerde tussen de 20 en 80 cm. Ook in deze boringen is een B-horizont teruggevonden met bruine kleur, maar is het rood minder goed zichtbaar. Wederom is onder deze laag een gele C horizont terug te vinden.

Op basis van de landschappelijke boringen lijkt de bruine podzolachtige bodem met uitzondering van boringen B7 en B11 goed bewaard te zijn. Hier is er bijgevolg een kans op het aantreffen van steentijd artefactensites.

- *Welke zijn de waargenomen horizonten in de bodem, beschrijving + duiding?*

Zie voorgaande vraag.

- *Zijn er aanwijzingen voor een verstoorde ondergrond? Valt deze af te bakenen?*

Er werden geen verstoringen aangetroffen.

¹³CLAESEN J., *Programma van Maatregelen Lummen-Nieuwstraat (ontwikkeling)*, Kortenaken, 2022.

- Zijn er indicaties voor steentijdgevoelige zones binnen het plangebied?

Op basis van de landschappelijke boringen lijkt de bruine podzolachtige bodem met uitzondering van boringen B7 en B11 goed bewaard te zijn. Hier is er bijgevolg een kans op het aantreffen van steentijd artefactensites.

Verkennd archeologisch onderzoek:

- Is er potentieel voor steentijdvindplaatsen binnen het projectgebied?

De bodem kent een goede bewaring in het noorden en het zuiden. Tijdens het verkennen booronderzoek werden er in het noorden bruinrode B horizonten teruggevonden en in het zuiden een bruinrode B horizont waarin de rode kleur minder intens was. In het centrale deel werden verstoorde boringen en AC profielen aangetroffen.

Tijdens het verkennend booronderzoek werden evenwel geen steentijdartefacten aangetroffen.

- Zo ja, in welke zones en op welke dieptes situeren deze zich?

De bruine podzolachtige bodem lag in het noorden op een diepte van 30 à 35 cm -mV en in het zuiden op een diepte van 50 à 110 cm mV.

- Welk vervolgtraject kan worden uitgestippeld, rekening houdend met behoud in situ en ex situ?

Er werden geen steentijdartefacten aangetroffen tijdens het verkennend booronderzoek. Bijgevolg dient er geen waarderend booronderzoek naar steentijdartefacten plaats te vinden. Een proefsleuvenonderzoek dient wel nog uitgevoerd te worden.

Proefsleuven:

- In hoeverre is de bodemopbouw intact, dan wel verstoord?

In het uiterste noordwesten van het projectgebied is een AC profiel aangetroffen, dit geldt ook voor een aantal zones in de noordelijke werkputten WP1 tot WP4. Daarnaast is in het uiterste zuiden van het projectgebied de B horizont verstoord door middel van spitsporen. Verder ligt in het noorden van het projectgebied de B horizont op geringere diepte dan in het zuiden.

- Welke zijn de waargenomen horizonten, beschrijving + duiding?

In het noordwesten van het terrein werd een AC profiel aangetroffen (profiel P1). Het akkerdek bestaat hier uit homogene donkerbruine laag met daaronder een oranje geel/groene C horizont.

In het noorden en oosten en zuiden van het projectgebied is een B horizont teruggevonden (profielen P2, tot P6). Deze profielen kunnen in twee worden opgesplitst. De profielen waar één fase aanwezig was in het akkerdek (profielen P2 tot P4). Deze profielen bestaan uit een homogene licht grijsbruine of donkerbruine Ap laag met een dikte van variërend tussen 35 en 45 cm. Daaronder ligt er in P2 en P3 een bruin rode B horizont met een dikte tussen 40 en 50 cm. In P4 is deze B horizont eerder een licht bruine laag met een dikte van 30 tot 40 cm. Hieronder ligt de C horizont die bestaat uit een geel groenige laag. In P3 zijn er ook grove grinten aanwezig.

In het zuidwesten van het terrein bestaat het akkerdek uit twee fase (profielen P5 en P6). Ap1 bestaat uit een homogene donkerbruine laag met een dikte van 20 tot 40 cm. Hieronder ligt een homogene bruine laag met een variatie in dikte van 40 tot 45 cm. Hieronder is de B horizont terug te vinden. Deze bestaat uit een licht bruine laag, die niet zo rood is als in het noorden van het terrein. De dikte van deze laag varieert tussen 10 en 15 cm. De volgende laag is de C horizont die bestaat uit een geel groene laag en in P5 begint op een diepte van 90cm en in P6 start op een diepte van 110 cm.

- *Op welke diepte bevinden zich relevante archeologische niveaus?*
Het archeologisch vlak ligt 20 à 120 cm onder het maaiveld, afhankelijk van de locatie.
- *Waardoor kan het ontbreken van een horizont verklaard worden? Zijn er tekenen van erosie?*
Oorspronkelijk beschikte het volledige terrein waarschijnlijk over een bruine podzolachtige bodem. Tijdens het gebruik van het terrein werd er zand vervoerd van het noordelijke naar het zuidelijke deel in het projectgebied. Aangezien het noordelijke deel beschikt over een microreliëf ontbreken hierdoor op sommige plaatsen de B horizont. In het zuiden van het projectgebied is de B horizont dan ook veel dieper gelegen dan in het noorden. In het uiterste zuiden hebben spitsporen ervoor gezorgd dat de B horizont gemengd is met de C horizont.
- *Wat is de relatie tussen de bodem en de landschappelijke context (landschap algemeen, geomorfologie, ...)?*
Zie voorgaande vraag.
- *Zijn er sporen aanwezig? Zo ja,*
Er werd één archeologisch spoor aangetroffen en spitsporen.
 - *Geef een beknopte omschrijving.*
Spoor s1 betreft een houtskoolmeiler. Het betrof een grijsbruine kuil met houtskoolvlekken en rondom een houtskoolrand. Rond deze houtskoolrand is nog eens een rode rand, wat waarschijnlijk verbrande leem/sediment is. Deze verbrande sedimenten wijzen erop dat de verbranding in situ is gebeurd. De doorsnede van het spoor bedraagt 175 cm met in het zuidoosten een rechthoekige uitstulping. De diepte van het spoor bedraagt 18 cm.

Daarnaast zijn er nog spitsporen aangetroffen in het zuiden van het onderzoeksgebied en met name in WP2 tot WP4. Deze spitsporen zijn noordwest-zuidoost georiënteerd. Er werden geen vondsten aangetroffen. De houtskoolmeiler is ouder dan de spitsporen aangezien deze onder de spitsporen is aangetroffen.
 - *Zijn de sporen natuurlijk of antropogeen?*
De sporen zijn antropogeen.
 - *Hoe is de bewaringstoestand van de sporen?*
De sporen waren goed zichtbaar in het vlak.
 - *Maken de sporen deel uit van één of meerdere structuren?*
Er konden geen structuren onderscheiden worden.
 - *Behoren de sporen tot één of meerdere periodes?*
De kuil van spoor één was ouder dan de spitstroken. Er werden geen vondsten aangetroffen zodat een datering niet mogelijk is.
 - *Kan op basis van het sporenbestand in de proefsleuven een uitspraak worden gedaan over de aard en omvang van occupatie?*
Het aangetroffen spoor wijst op off-site fenomenen en landbouwactiviteit (spitstroken). Er kan niet echt van een occupatie gesproken worden.
- *Werd er een waardevolle archeologische vindplaats vastgesteld? Zo ja,*

Op basis van de aangetroffen sporen kan er niet van een waardevolle archeologische vindplaats gesproken worden.

- *Kunnen archeologische vindplaatsen in tijd, ruimte en functie afgebakend worden (incl. de argumentatie)?*
 - *Wat is de vastgestelde en verwachte bewaringstoestand van elke archeologische vindplaats?*
 - *Wat is de waarde van elke vastgestelde archeologische vindplaats?*
 - *Wat is de potentiële impact van de geplande ruimtelijke ontwikkeling op de waardevolle archeologische vindplaatsen?*
- *Is er vervolgonderzoek noodzakelijk?*

Gezien de archeologisch relevantie van de contexten wordt een verder natuurwetenschappelijk onderzoek geadviseerd. Het natuurwetenschappelijk onderzoek bestaat uit een C14-datering en een anthracologisch onderzoek. Via C14-datering zal zo een beter beeld verkregen worden over de precieze datering van de context. Het anthracologisch onderzoek kan daarnaast meer inzicht bieden in het productieproces. Zo kan worden nagegaan welk hout gebruikt werd (houtschoolsamenstelling) en of er sprake is van willekeurige of doelbewuste selectie. Bijkomend kan hierbij ook inzicht verkregen worden in het lokale bosbestand.

6 NATUURWETENSCHAPPELIJKE ONDERZOEK

6.1 BESCHRIJVEND GEDEELTE

6.1.1 Algemeen

Tijdens het proefsleuvenonderzoek werd een houtschoolmeiler aangetroffen. Hierdoor werd een verder natuurwetenschappelijk onderzoekstraject geadviseerd. Het verder natuurwetenschappelijk onderzoek is tweeledig. Enerzijds dient een C14-datering uitgevoerd te worden op de ingezamelde houtschool (inv. 1) om de meiler scherper te plaatsen in de tijd. Op basis van gekende gelijkaardige contexten zou het spoor in de late ijzertijd/Romeinse periode tot volle middeleeuwen gedateerd kunnen worden. Deze datering dient echter nog gespecificeerd te worden. Anderzijds zal een anthracologisch onderzoek plaatsvinden op het houtschool uit de zeefresidu's van de houtschoolmeiler (inv. 2). Hierbij wordt de houtschoolsamenstelling van het spoor bestudeerd en worden de voorkomende houtsoorten geïventariseerd. Zo kan worden nagegaan of voor de houtschoolproductie willekeurig hout werd ingezameld of er sprake is van selectieve inzameling, zowel wat betreft houtsoort als ouderdom (takhout vs. stamhout). Er dienen voor dit onderzoek minstens 100 houtschooltellingen te gebeuren om tot een betrouwbaar resultaat te komen.

Onderzoek	Aantal
Anthracologie	1
C14-datering	1

Tabel 1: Zicht op de geadviseerde onderzoeken en aantallen op de houtschoolmeiler s1

6.1.2 Vraagstelling

In het programma van maatregelen bij de nota waren de volgende onderzoeksvragen opgenomen met betrekking tot het natuurwetenschappelijk onderzoek:¹⁴

- *Uit welke periode dateert de houtschoolmeiler?*
- *Wat is de samenstelling van de meiler? Welke houtsoorten komen voor?*
- *Is er sprake van een selectie of willekeurige inzameling van het gebruikte hout?*
- *Gaat het om jong (takjes/twijgjes) of oud hout (stam)? Harde en/of zachte houtsoorten?*
- *Wat leert het natuurwetenschappelijk onderzoek ons over het toenmalige landschap en het landgebruik?*
- *Zijn in de residu's nog andere vondsten aanwezig (arte- en ecofacten, ...)?*

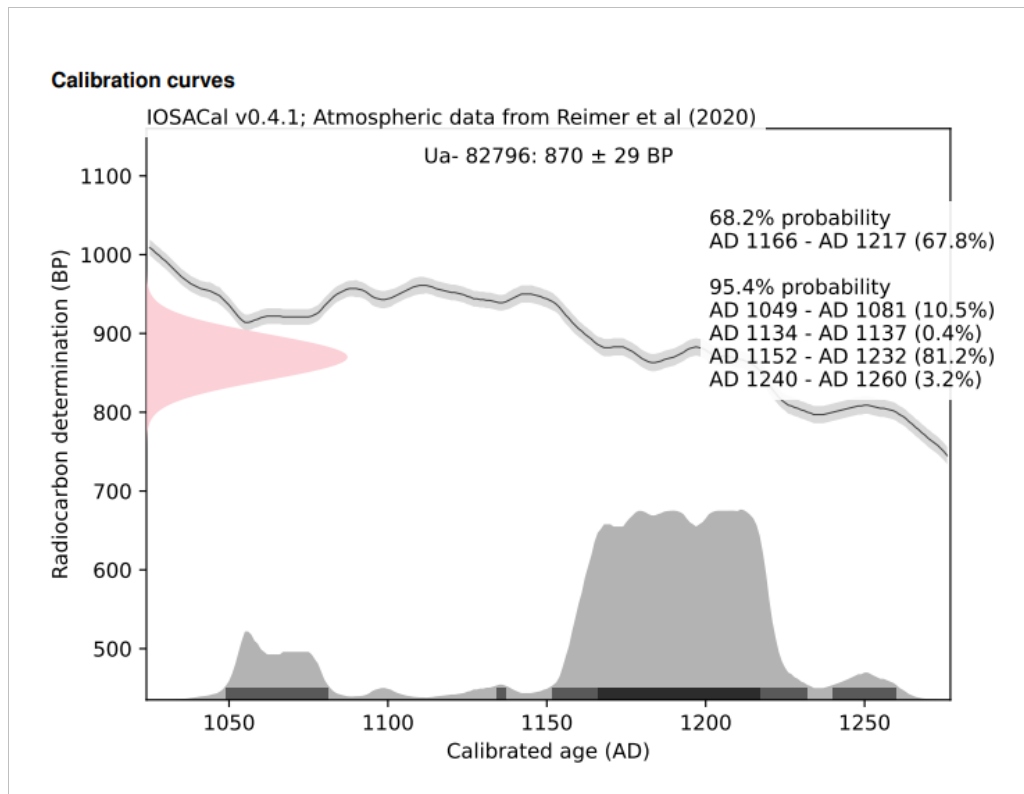
¹⁴ VERSTREKEN S, DE BRUYN T, GEELEN N, WIJNS D en CLAESEN J., *Programma van Maatregelen Lummen, Nieuwstraat (ontwikkeling)*, Kortenaken 2024.

6.2 RESULTATEN NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

6.2.1 C14-datering¹⁵

Om een zicht te krijgen op de precieze datering van de houtskoolmeiler werd een houtskoolmonster (inv. 1) geselecteerd voor C14-datering.

Het staal leverde een datering van 870 ± 29 BP, wat na kalibratie overeenkomt met 1049 tot 1260 n. Chr. (95,4% waarschijnlijkheid), of 1166 tot 1217 n. Chr. (68,2% waarschijnlijkheid). Deze datering in de Volle Middeleeuwen ligt in lijn met de verwachtingen op basis van andere gekende houtskoolmeilers met dezelfde morfologische kenmerken.



Figuur 19: Kalibratiecurve van de C14-datering op een houtskoolstaal uit houtskoolmeiler s1 (bron, Mucke, 2024, 3)

6.2.2 Anthracologisch onderzoek¹⁶

De grondmonsters (inv. 2) uit meiler s1 werden na afronding van het vooronderzoek uitgezocht. Er werd toen een relatief grote hoeveelheid houtskool vastgesteld, waardoor een anthracologisch onderzoek mogelijk was.

Het staal leverde een residu van ca. 133,44g residu op, bestaande uit middelgrote tot kleine brokken houtskool zonder een noemenswaardige verontreiniging. Uit het monster werden 100 willekeurige fragmenten met een gezamenlijk gewicht van 43,44g gedetermineerd.

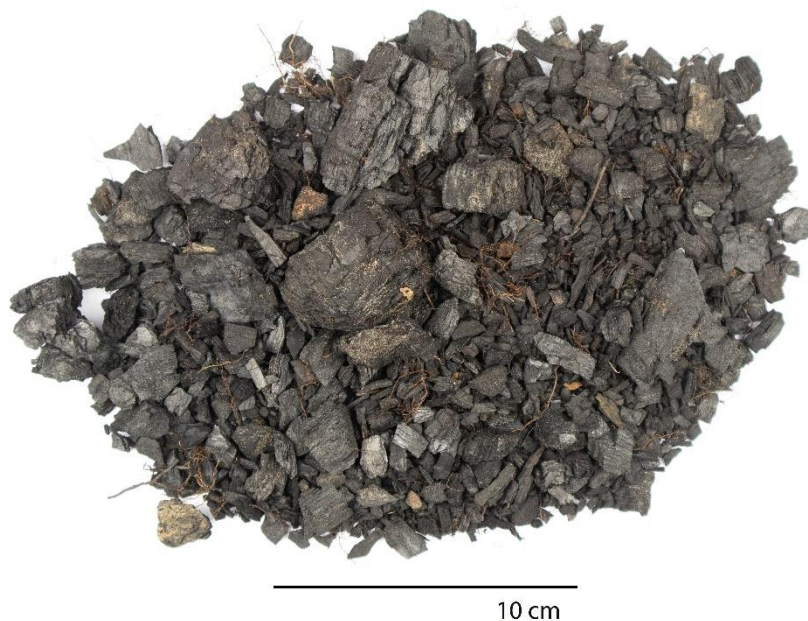
In het houtskoolmonster werd louter eikenhout aangetroffen. Van dit geslacht komen in Vlaanderen van nature drie soorten voor, de zomereik, de wintereik en de bastaardeik. Op basis van de houtanatomie alleen kunnen deze soorten niet van elkaar onderscheiden worden. Het gaat om homogeen materiaal dat voor zover kon worden vastgesteld volledig uit stamhout met relatief smalle jaarringen bestaat. De smalle jaarringen duiden op minder goede groeiomstandigheden of hogere ouderdom van de boom.

¹⁵ Mucke M 2024.

¹⁶ VAN DER LAAN 2024.

De eenzijdige samenstelling van het monster sluit goed aan bij de functie van de kuil. Voor de productie van houtskool werd in dit geval duidelijk hout geselecteerd op basis van de kwaliteit en brandeigenschappen hiervan. Eikenhout levert een zeer hoogwaardige kwaliteit houtskool op waarmee bij her-verbranding een goed controleerbaar vuur gecreëerd kan worden om de hoge temperaturen te bereiken die nodig zijn voor artisanale activiteiten zoals het winnen en verwerken van metaal.

Bij de resultaten van de C14-datering dient rekening gehouden met het zogenaamde 'oud-hout effect'. Het gedateerde houtskoolfragment zou immers afkomstig kunnen zijn uit de kern van een dikke eikenstam die enkele honderden jaren oud geweest zou kunnen zijn op het moment dat de boom geveld werd. Hierdoor kan de datering van de houtskool afwijken van de context waaruit het materiaal werd gerecupereerd. Het anthracologisch onderzoek toonde echter aan dat er vrijwel geen fragmenten met gebogen jaarringen uit de kern van de stam aanwezig waren in het staal. De afwijking zal dan ook niet de maximale levensduur van de boom bedragen. Een datering in de volle middeleeuwen lijkt gezien de aard en vorm van het spoor zeer waarschijnlijk.



Figuur 20: Houtskoolrijke residu uit meiler s1 (bron, van der Laan 2024, 5, fig. 3)

6.3 SYNTHESE

De houtskoolmeiler kan op basis van C14-datering geplaatst worden in de Volle Middeleeuwen. Dit sluit aan bij de spoorcategorie en -morfologie. In de Middeleeuwen komen immers voornamelijk kleinere ronde of ovale meilers voor, terwijl in de IJzertijd en de Romeinse periode grotere en meestal rechthoekige tot vierkante meilers voorkomen. Ook de resultaten van het anthracologisch onderzoek sluiten aan bij de verwachting voor meilers. In het spoor werden immers enkel fragmenten van eik teruggevonden. Het gaat quasi uitsluiten om stamhout. Een aantal fragmenten vertoont smalle jaarringen, wat duidt op minder optimale groeiomstandigheden, wellicht te wijten aan een dichtbeboste omgeving, of een hogere ouderdom van de boom.

Voor de productie van houtskool werd duidelijk geselecteerd op basis van de kwaliteit en de brandeigenschappen van hout. Eikenhout levert immers een zeer hoogwaardige houtskool waarmee bij herverbranding een goed controleerbaar vuur gecreëerd kan worden waarmee hoge temperaturen bereikt kunnen worden voor verder gebruik binnen artisanale activiteiten zoals metaalverwerking.

Bij de resultaten van de C14-datering dient rekening gehouden met het zogenaamde 'oud-hout effect'. Het gedateerde houtskoolfragment zou immers afkomstig kunnen zijn uit de kern van een dikke eikenstam die enkele honderden jaren oud geweest zou kunnen zijn. Hierdoor kan de datering van de houtskool afwijken van de context waaruit het materiaal werd gerecupereerd. Het anthracologisch onderzoek toonde echter aan dat er vrijwel geen fragmenten met gebogen jaarringen uit de kern van de stam aanwezig waren in het staal. De afwijking zal dan ook niet de maximale levensduur van de boom bedragen. Een datering in de Volle Middeleeuwen lijkt gezien de aard en vorm van het spoor zeer waarschijnlijk.

6.3.1 Datering en interpretatie

De houtskoolmeiler kan op basis van C14-datering geplaatst worden in de Volle Middeleeuwen. Dit sluit aan bij de spoorcategorie en -morfologie. In de Middeleeuwen komen immers voornamelijk kleinere ronde en ovale meilers voor, terwijl ze in de Late IJzertijd en Romeinse periode groter zijn en (afgrond) rechthoekig van vorm. Ook de resultaten van het anthracologisch onderzoek sluiten aan bij de verwachtingen voor meilers. In het spoor werden immers enkel fragmenten van eik teruggevonden. Het gaat quasi uitsluitend om stamhout. Een enkel fragment vertoont licht gebogen jaarringen, maar aangezien de wankant ontbreekt, kan niet bepaald worden of het om takhout of om stamhout, afkomstig van een locatie dicht bij de kern van de stam gaat. Een aantal fragmenten vertoont smalle jaarringen, wat duidt op minder optimale groeiomstandigheden, wellicht te wijten aan een dichtbeboste omgeving of de ouderdom van de boom.

Voor de productie van houtskool werd duidelijk geselecteerd op basis van de kwaliteit en de brandeigenschappen van hout. Eikenhout levert immers een zeer hoogwaardige houtskool waarmee bij herverbranding een goed controleerbaar vuur gecreëerd kan worden waarmee hoge temperaturen bereikt kunnen worden voor verder gebruik binnen artisanale activiteiten zoals metaalverwerking.

Bij de resultaten van de C14-datering dient rekening gehouden met het zogenaamde 'oud-hout effect'. Het gedateerde houtskoolfragment zou immers afkomstig kunnen zijn uit de kern van een dikke eikenstam die enkele honderden jaren oud geweest zou kunnen zijn. Hierdoor kan de datering van de houtskool afwijken van de context waaruit het materiaal werd gerecupereerd. Het anthracologisch onderzoek toonde echter aan dat er vrijwel geen fragmenten met gebogen jaarringen uit de kern van de stam aanwezig waren in het staal. De afwijking zal dan ook niet de maximale levensduur van de boom bedragen. Een datering Middeleeuwen lijkt gezien de aard en vorm van het spoor zeer waarschijnlijk.

6.3.2 Beantwoording onderzoeksvragen

- ***Uit welke periode dateert de houtskoolmeiler?***

Het staal leverde een datering van $870 \pm 29\text{BP}$, wat na kalibratie overeenkomt met 1049 tot 1260 n. Chr. (95,4% waarschijnlijkheid), of 1166 tot 1217 n. Chr. (68,2% waarschijnlijkheid). Deze datering in de Volle Middeleeuwen ligt in lijn met de verwachtingen op basis van andere gekende houtskoolmeilers met dezelfde morfologische kenmerken.

- ***Wat is de samenstelling van de meiler? Welke houtsoorten komen voor?***

Het anthracologisch onderzoek gaf aan dat de staal volledig bestond uit eikenhout.

- ***Is er sprake van een selectie of willekeurige inzameling van het gebruikte hout?***

Er is duidelijk sprake van selectie op basis van de kwaliteit en de brandeigenschappen van hout. Eikenhout levert immers een zeer hoogwaardige houtskool waarmee bij herverbranding een goed controleerbaar vuur gecreëerd kan worden waarmee hoge temperaturen bereikt kunnen worden voor verder gebruik binnen artisanale activiteiten zoals metaalverwerking.

- ***Gaat het om jong (takjes/twijgjes) of oud hout (stam)? Harde en/of zachte houtsoorten?***

Het materiaal is voor zover vastgesteld kon worden grotendeels afkomstig van stamhout. Een enkel fragment vertoont licht gebogen jaarringen, maar aangezien de wankant ontbreekt, kan niet bepaald worden of het om takhout of om stamhout, afkomstig van een locatie dicht bij de kern van de stam gaat. Een aantal fragmenten vertoont smalle jaarringen, wat duidt op minder optimale groeiomstandigheden, wellicht te wijten aan een dichtbeboste omgeving of de hogere ouderdom van de boom.

- ***Wat leert het natuurwetenschappelijk onderzoek ons over het toenmalige landschap en het landgebruik?***

Het anthracologisch onderzoek geeft aan dat er in de omgeving van het plangebied eiken groeiden. Deze vertegenwoordigen echter slechts een deel van het boslandschap. Gezien selectie optrad voor de productie van een kwalitatieve houtskool kan niet bepaald worden welke soorten nog aanwezig waren en hoe ze zich verhielden tot de eiken. Het onderzoek lijkt daarnaast te suggereren dat er sprake was van een relatief dichtbeboste omgeving.

- ***Zijn in de residu's nog andere vondsten aanwezig (arte- en ecofacten, ...)?***

Er werd geen ander vondstmateriaal aangetroffen.

7 SAMENVATTING

De archeologienota kadert in het Onroerenderfgoeddecreet van 12 juli 2013. Naar aanleiding van een geplande aanvraag voor een verkavelingsvergunning te Laakdal Heistraat, waarbij de totale oppervlakte van de kadastrale percelen waarop de aanvraag betrekking heeft 3000m² of meer bedraagt, dient de initiatiefnemer een archeologienota toe te voegen aan de vergunningsaanvraag. Deze archeologienota¹⁷ werd opgemaakt onder supervisie van een erkend archeoloog en bestond enkel uit een bureauonderzoek. In het programma van maatregelen was opgenomen dat een proefsleuvenonderzoek uitgevoerd diende te worden in een uitgesteld traject. In de nota¹⁸ werden de eerste resultaten van dit onderzoek beschreven. Daarbij werd een verder natuurwetenschappelijk onderzoek geadviseerd op enkele stalen, afkomstig uit de aangetroffen meiler. De resultaten van het vooronderzoek en natuurwetenschappelijk onderzoek worden samengevoegd in deze nota na natuurwetenschappelijk onderzoek.

Aan de hand van de historische informatie en het kaartmateriaal kon worden achterhaald dat er binnen het projectgebied geen bebouwing aanwezig is geweest, ten minste sinds de tweede helft van de 18^{de} eeuw. Na 1971 ontstond er een bos op het projectgebied.

In de wijdere omgeving zijn een aantal CAI locaties bekend. Deze kunnen allemaal gedateerd worden binnen de Nieuwe Tijd. In een straal van 400 m is er maar 1 archeologienota bekend. De betrokken archeologienota onderschrijft het feit dat er nog maar bitter weinig archeologisch onderzoek in de regio gebeurd is, waardoor ieder onderzoek, hoe klein ook, tot kenniswinst kan leiden en daardoor kan bijdragen tot de historische en archeologische kennis van de regio.

Het proefsleuvenonderzoek toonde aan dat het oorspronkelijke terrein beschikte over een bruine podzolachtige bodem. Tijdens het gebruik van het terrein werd er zand vervoerd van het noordelijke naar het zuidelijke deel in het projectgebied. Aangezien het noordelijke deel beschikt over een microreliëf ontbreken hierdoor op sommige plaatsen de B horizont. In het zuiden van het projectgebied is de B horizont dan ook veel dieper gelegen dan in het noorden. In het uiterste zuiden hebben spitsporen ervoor gezorgd dat de B horizont gemengd is met de C horizont. In het uiterste zuidoosten van het gebied werd één relevant spoor teruggevonden. Het betreft een ronde meiler met een maximale bewaringsdiepte van ca. 18 cm. Het spoor werd bemonsterd en onderzocht tijdens het vooronderzoek, in functie van verder natuurwetenschappelijk onderzoek. Als laatste werden in de proefsleuven en kijkvensters geen relevante sporen aangetroffen.

Meilers betreffen een specifieke sporengroep die in verband staan met houtskoolproductie. Bij een dergelijk spoor worden (grote) hoeveelheden droog hout opgestookt om houtskool te produceren dat nadien gebruikt kan worden bij andere processen zoals bv. metaalbewerking. Meilers zijn een archeologisch relatief goed gedocumenteerd fenomeen en komen voornamelijk voor vanaf de late ijzertijd/Romeinse periode (ca. 250 v.C. – 250 n.C.) tot in de middeleeuwen (ca. 9de -13de eeuw). Ze situeren zich steeds in bosrijkere gebieden, in de buurt van de grondstoffen (hout). Naar analogie met andere sites en anthracologische onderzoeken worden vooral harde, langbrandende houtsoorten gebruikt zoals eik, aangevuld met snelle zachte houtsoorten of sprokkelhout als aanmaakhout/afdekkingsmateriaal.

De houtskoolmeiler kan op basis van C14-datering geplaatst worden in de Volle Middeleeuwen. Dit sluit aan bij de spoorcategorie en -morfologie. In de Middeleeuwen komen immers voornamelijk ronde of ovale meilers voor, terwijl ze in de IJzertijd en Romeinse periode (afgerond) rechthoekig van vorm zijn. Ook de resultaten van het anthracologisch onderzoek sluiten aan bij de verwachtingen voor meilers. In het spoor werden immers enkel fragmenten van eik teruggevonden. Het gaat quasi uitsluitend om stamhout. Een enkel fragment vertoont licht gebogen jaarringen, maar aangezien de wankant ontbreekt, kan niet bepaald worden of het om takhout of om stamhout, afkomstig van een locatie dicht bij de kern van de stam gaat. Een aantal fragmenten vertoont smalle

¹⁷ CLAESEN J., *Archeologienota Lummen-Nieuwstraat (ontwikkeling)*, Kortenaken, 2023.

¹⁸ VERSTREKEN S., DE BRUYN T., GEELEN N., WIJNS D en CLAESEN J., *Nota Lummen-Nieuwstraat (ontwikkeling)*, Kortenaken 2024.

jaarringen, wat duidt op minder optimale groeiomstandigheden, wellicht te wijten aan een dichtbeboste omgeving of aan de ouderdom van de boom.

Voor de productie van houtskool werd duidelijk geselecteerd op basis van de kwaliteit en de brandeigenschappen van hout. Eikenhout levert immers een zeer hoogwaardige houtskool waarmee bij herverbranding een goed controleerbaar vuur gecreëerd kan worden waarmee hoge temperaturen bereikt kunnen worden voor verder gebruik binnen artisanale activiteiten zoals metaalverwerking.

Bij de resultaten van de C14-datering dient rekening gehouden met het zogenaamde 'oud-hout effect'. Het gedateerde houtskoolfragment zou immers afkomstig kunnen zijn uit de kern van een dikke eikenstam die enkele honderden jaren oud geweest zou kunnen zijn. Hierdoor kan de datering van de houtskool afwijken van de context waaruit het materiaal werd gerecupereerd. Het anthracologisch onderzoek toonde echter aan dat er vrijwel geen fragmenten met gebogen jaarringen uit de kern van de stam aanwezig waren in het staal. De afwijking zal dan ook niet de maximale levensduur van de boom bedragen. Een datering in de Volle Middeleeuwen lijkt gezien de aard en vorm van het spoor zeer waarschijnlijk.

8 BIBLIOGRAFIE

Publicaties

ACKE B., BRACKE., M., DEBRANDERE S. en FONTEYN P., *Nota Laakdal Heistraat*, Verlag van resultaten na natuurwetenschappelijk onderzoek, Moerbeke-Waas 2023.

CLAESEN J., *Archeologienota Lummen*, Nieuwstraat (ontwikkeling), Kortenen, 2023.

CLAESEN J., *Programma van Maatregelen Lummen*, Nieuwstraat (ontwikkeling), Kortenen, 2023.

COSYNS P., ROOVERS I en OOGHE B., *Nota Herselt*, Limberg, Leuven 2021.

DE BEENHOUWER J en ARCKENS M., *Nota van het natuurwetenschappelijk onderzoek*, Verslag van resultaten, Wijnegem 2019.

KENNIS J., *Nota Westerlo*, Stijn Streuvelsstraat 7 (fase 2), Bornem 2023.

MUCKE M., *Result of 14C dating of Result of 14C dating of charcoal from Lummen, Limburg, Belgium*. (p 5872), Uppsala: Uppsala Universitet.

VAN DER LAAN J., *Specialistisch deelrapport Houtskool van de vindplaats Lummen-Nieuwstraat*, Kleine Huisjes Cambium Botany.

VAN RANST E. en SYS C., *Eenduidige legende voor de digitale bodemkaart van Vlaanderen (Schaal 1 : 20 000)*, Gent, 2000.

VERSTREKEN S, DE BRUYN T, GEELEN N, WIJNS D en CLAESEN J, *Nota Lummen*, Nieuwstraat (ontwikkeling), Kortenen 2024.

Online bronnen

Agentschap Onroerend Erfgoed. "Code van Goede Praktijk voor de Uitvoering van en Rapportering over Archeologisch Vooronderzoek en Archeologische Opgravingen en het Gebruik van Metaaldetectoren, versie 4.0". Agentschap Onroerend Erfgoed, 2019

9 FIGURENLIJST

Figuur 1: Situering van het projectgebied en de coördinaten op de GRB-kadasterkaart (Geopunt, 2024).....	7
Figuur 2: Situering van het projectgebied op de orthofoto (Geopunt, 2024).....	7
Figuur 3: Situering van het projectgebied de bodemkaart (DOV, 2023).....	13
Figuur 4: Boring B1 (ARCHEBO bv, 2024).....	13
Figuur 5: Boring B10 (ARCHEBO bv, 2024).....	14
Figuur 6: Landschappelijke boringen op de bodemkaart (DOV, 2023).....	14
Figuur 7: Situering van de verkennende archeologische boringen op de luchtfoto van 2022 (ARCHEBO bv, 2024).....	15
Figuur 8: Allesporenplan (ARCHEBO bv, 2024).....	16
Figuur 9: Allesporenplan met hoogtes (ARCHEBO bv, 2024).....	16
Figuur 10: Profielen1 en 3 (ARCHEBO bv, 2024).....	17
Figuur 11: Profiel 5 en 6 (ARCHEBO bv, 2024).....	17
Figuur 12: Allesporenplan met hoogtes (ARCHEBO bv, 2024).....	18
Figuur 13: Detail van spoor 1 (ARCHEBO bv, 2024).....	18
Figuur 14: Spoor 1 in werkput 4 (ARCHEBO bv, 2024).....	19
Figuur 15: Coupe op de houtskoolmeiler S1 in werkput 4 (ARCHEBO bv, 2024).....	19
Figuur 16: Coupe op de houtskoolmeiler KU24 en KU41 (bron, Fodio, 2019, 9.).....	22
Figuur 17: Coupe op de houtskoolmeiler KU24 en KU41 (bron, PECOARCHEO, 2020, 38).....	22
Figuur 18: houtskoolmeiler en coupefoto (bron, Acke en Bracke, 2023, 19).....	23
Figuur 19: Kalibratiecurve van de C14-datering op een houtskoolstaal uit houtskoolmeiler s1 (bron, Mucke, 2024, 3).....	28
Figuur 20: Houtskoolrijk residu uit meiler s1 (bron, van der Laan 2024, 5, fig. 3).....	29

10 PLANNENLIJST

LUNI/27/02/23/1 - Digitale aanmaak.....	7
LUNI/27/02/23/2 - Digitale aanmaak.....	7
LUNI/25/01/23/3 - Digitale aanmaak.....	13
LUNI/27/02/24/4 - Digitale aanmaak.....	14
LUNI/27/02/24/5 - Digitale aanmaak.....	15
LUNI/06/03/24/6 - Digitale aanmaak.....	16
LUNI/06/03/24/7 - Digitale aanmaak.....	16
LUNI/06/03/24/8 - Digitale aanmaak.....	18
LUNI/06/03/24/9 - Digitale aanmaak.....	18
LUNI/06/03/24/10 - Digitale aanmaak.....	19
LUNI/06/03/24/11 - Digitale aanmaak.....	19

11 FOTOLIJST

LUNI/F/1.....	13
LUNI/F/2.....	14
LUNI/F/3 LUNI/F/4.....	17
LUNI/F/5 LUNI/F/6.....	17

12 BIJLAGE NATUURWETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

UPPSALA
UNIVERSITETÅngström Laboratory
Tandem Laboratory

Radiocarbon group

Visiting address:
Ångström Laboratory
Lägerhyddsvägen 1Postal address:
Box 529
SE-751 21 Uppsala
SwedenTelephone:
+46 18 – 471 3124Website:
<http://www.tandemlab.uu.se>E-mail:
radiocarbon@physics.uu.se

Uppsala 2024-04-24

Jan Claesen
ARCHEBO bvba
Merelnest 5
BE-3470 KORTENAKEN
Belgium**Result of isotope analysis of charcoal from Lummen,
Limburg, Belgium. (p 5872)****Pre-treatment of charcoal:**

1. Visible root-fibres are removed.
2. 1 % HCl is added (10 h, just below the boiling point) (carbonates are removed).
3. 1 % NaOH is added, (10 h, just below the boiling point). This step is repeated until the soluble part no longer is dark coloured.

The soluble part is precipitated by addition of concentrated HCl. The precipitate, which mainly consists of humus material, is washed, dried and referred to as fraction SOL. The insoluble fraction, referred to as INS, is mainly consisting of the original organic material, and should therefore provide the most reliable age. Influence of contaminants could be obtained from the SOL fraction.

Prior to the determination of the ^{14}C -content in the accelerator, the washed and dried material, acidulated to pH 3, is combusted to CO_2 which is graphitised using a Fe-catalyst reaction. In the present investigation fraction INS has been dated.

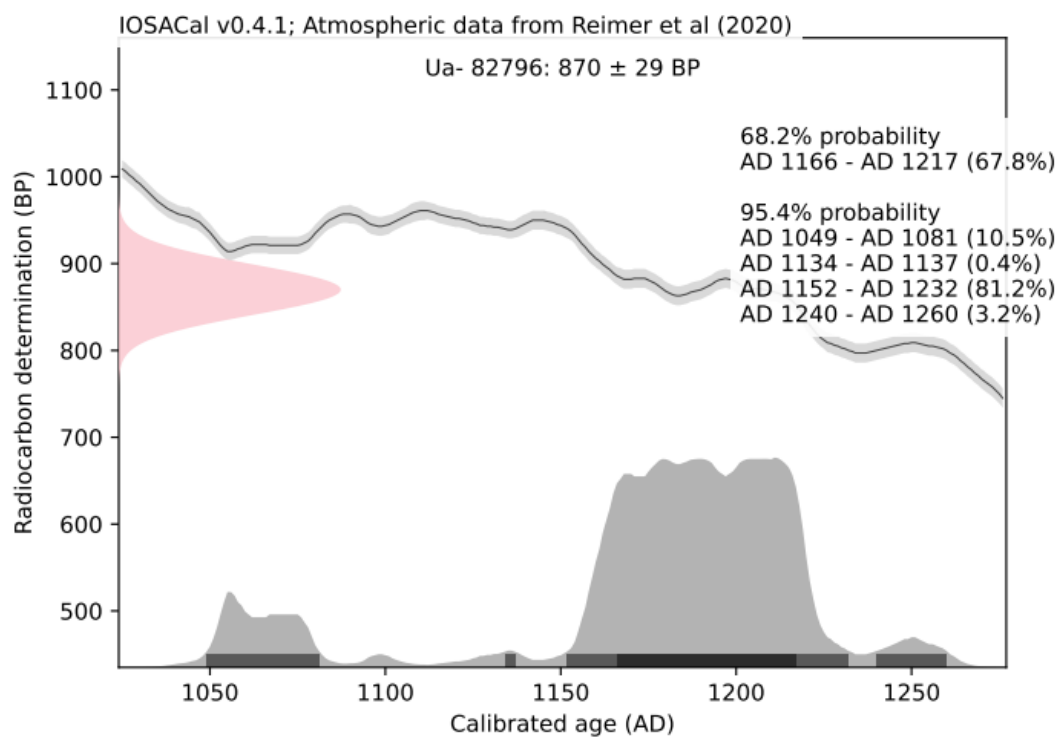
RESULT

Lab number	Sample	$\delta^{15}\text{N}_{\text{‰ AIR}}$	C:N
Ua-82796	LUNI S1	0.9	304.8

Kind regards

Melanie Melanie Mucke
Mucke 2024.04.24
10:54:37 +02'00'

Melanie Mucke/Daniel Primetzhofner

Calibration curves



Specialistisch deelrapport

Houtskool van de vindplaats Lummen-Nieuwstraat

Jelte van der Laan

Specialistisch deelrapport Houtskool van de vindplaats Lummen-Nieuwstraat

Houtskoolonderzoek in opdracht van ARCHEBO bvba,
vertegenwoordigd door dhr. J. Claesen

Auteur: drs. J. van der Laan (houtspecialist)
Senior KNA Specialist Archeobotanie
Actorregistratienummer: 43921071

Status: concept

Cambium Botany werkt volgens de Kwaliteitsnorm Nederlandse
Archeologie 4.2

Foto's en tekeningen zijn gemaakt door Cambium Botany, tenzij
anders vermeld.

© Cambium Botany, juni 2024

Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of
openbaar gemaakt zonder bronvermelding.

Cambium Botany aanvaardt geen aansprakelijkheid voor
eventuele schade voortvloeiend uit de toepassing van de
adviezen of het gebruik van de resultaten van dit onderzoek.

Cambium Botany
Archeobotanisch onderzoek
Feddemaweg 5
9977 TG Kleine Huisjes

Telefoon	+31 6 13 74 55 55
Internet	www.cambiumbotany.nl
E-mail	info@cambiumbotany.nl
KvK	58758291

Inhoudsopgave

Inleiding.....→	1
Administratieve gegevens.....→	1
Doelstelling en vraagstelling.....→	1
Materiaal en methoden.....→	1
Resultaten.....→	4
Conclusie.....→	7
Literatuur.....→	8
Bijlage I: Determinatielijst Lummen-Nieuwstraat.....→	9
Bijlage II: Houtskoolselectie Lummen-Nieuwstraat.....→	12

INLEIDING

Tijdens het archeologisch onderzoek, dat ARCHEBO bvba in het plangebied Nieuwstraat te Lummen heeft uitgevoerd, is een spoor met een houtskoolrijke vulling aangetroffen. Op basis van de vorm en inhoud van het spoor is deze geïnterpreteerd als houtskoolmeiler. Een houtskoolmeiler is een temporaire structuur die bedoeld is voor de productie van houtskool. Uit de vulling van de meilerkuil is een monster genomen voor anthracologisch onderzoek om vast te stellen welke houtsoorten gebruikt zijn voor de productie van houtskool.

ADMINISTRATIEVE GEGEVENS

Projectnaam:	Lummen-Nieuwstraat
Projectcode:	LUNI (ARCHEBO), 2024B107 (Agentschap OE)
Provincie:	Limburg (BE)
Gemeente:	Lummen
Plaats:	Genenbos
Toponiem:	Nieuwstraat

DOELSTELLING EN VRAAGSTELLING

Het primaire doel van het anthracologisch onderzoek is om vast te stellen welke houtsoorten in het monster aanwezig zijn en hoe deze zich tot elkaar verhouden. Behalve het vaststellen van het soortenspectrum wordt bepaald welk(e) type(n) hout in elk monster aanwezig is/zijn. Dit wil zeggen; of het afkomstig is van bomen/struiken met een grote diameter (stamhout) of een kleine diameter (takhout en jonge opslag). Verder worden bijzonderheden in het materiaal geregistreerd zoals aanwezigheid van insectenvraat (zie *Materiaal en methode*).

Er is geen aanvullende informatie over het archeologisch onderzoek verstrekt. Voor het anthracologisch onderzoek zijn de volgende standaard onderzoeksvragen beantwoord:

- Is in het aangeleverde monster voldoende materiaal aanwezig om het soortenspectrum vast te kunnen stellen?
- Welke houtsoorten zijn in het bemonsterde spoor aanwezig en hoe verhouden deze zich tot elkaar?
- Gaat het uitsluitend om inheemse taxa, of zijn er ook uitheemse houtsoorten aanwezig?
- Is het verkoolde materiaal afkomstig van (stam)hout met een grote diameter, of zijn er ook fragmenten van takhout en/of jonge opslag aanwezig met een kleine diameter?
- Wat zegt e.e.a. over de herkomst van het verkoolde hout en/of de lokale vegetatie?

MATERIAAL EN METHODEN

Uit de vulling van de meilerkuil (spoor 1) is een grondmonster aangeleverd van ca. 2 liter. Deze is nat uitgezeefd over zeven met maaswijdtes van respectievelijk 3 en 1 mm. Het zeefresidu is vervolgens gedroogd voor analyse (tabel 1).

Tabel 1. Vondstgegevens van het houtskoolmonster van Lummen-Nieuwstraat.

	PROJECTCODE	LUNI / 2024B107
	MONSTER ID	Inv. 1
	PUT	4
	VLAK	1
	SPOOR	1
	LAAG	.
	DATUM	05-03-2024
	AARD SPOOR	Houtskoolmeiler
	INHOUD	Residu 3 mm fractie
	GEWICHT (G)	97,44 g
	PROJECTCODE	LUNI / 2024B107
	MONSTER ID	Inv. 1
	PUT	4
	VLAK	1
	SPOOR	1
	LAAG	.
	DATUM	05-03-2024
	AARD SPOOR	Houtskoolmeiler
	INHOUD	Residu 1 mm fractie
	GEWICHT (G)	36,00 g

Determineren

Voor het determineren, ofwel de soortbepaling van hout en houtskool wordt gekeken naar de anatomische kenmerken. Deze kenmerken worden bestudeerd op drie verschillende vlakken: het transversale (dwarse) vlak, het radiale vlak (parallel aan de straal) en het tangentiale vlak (haaks op de straal). Bij onverkoold hout worden hiervoor dunne plakjes, zogenaamde ‘coupes’ van het hout gesneden, waarvan vervolgens een preparaat wordt gemaakt dat onder een microscoop met doorvallend licht bekeken kan worden. Aangezien het snijden van houtskool niet mogelijk is zonder de celstructuur te vernietigen, wordt dit onder een microscoop met opvallend licht bekeken. Door slijtage/erosie en vuil is het oppervlak van houtskool doorgaans ‘onleesbaar’ geworden en dan is het noodzakelijk om een vers breukvlak te creëren. Hiervoor is een zeker volume van het houtskool vereist. Houtskoolfragmenten van minder dan ca. 7 mm zijn lastig te breken waardoor determinatie niet altijd mogelijk is.

Per houtskoolmonster worden – indien het materiaal het toelaat – minimaal 100 fragmenten gedetermineerd om een betrouwbaar beeld te krijgen van de samenstelling. Uit het monster wordt een willekeurige selectie van fragmenten gedetermineerd. Als er een nieuwe houtsoort wordt geïdentificeerd aan het einde van deze determinatiereeks dan worden nog eens 50 fragmenten gedetermineerd, net zo lang tot er geen nieuwe soorten worden aangetroffen en de verzadigingscurve afvlakt. Vervolgens wordt de rest van het residu onder een lichte vergroting gescand en wordt bepaald of er fragmenten zijn die qua grote, uiterlijk of hardheid afwijken van het reeds gedetermineerde materiaal. Op basis hiervan wordt besloten of aanvullende determinaties zinvol en/of noodzakelijk zijn. In totaal zijn 110 fragmenten geanalyseerd met een gezamenlijk gewicht van 43,443 gram.

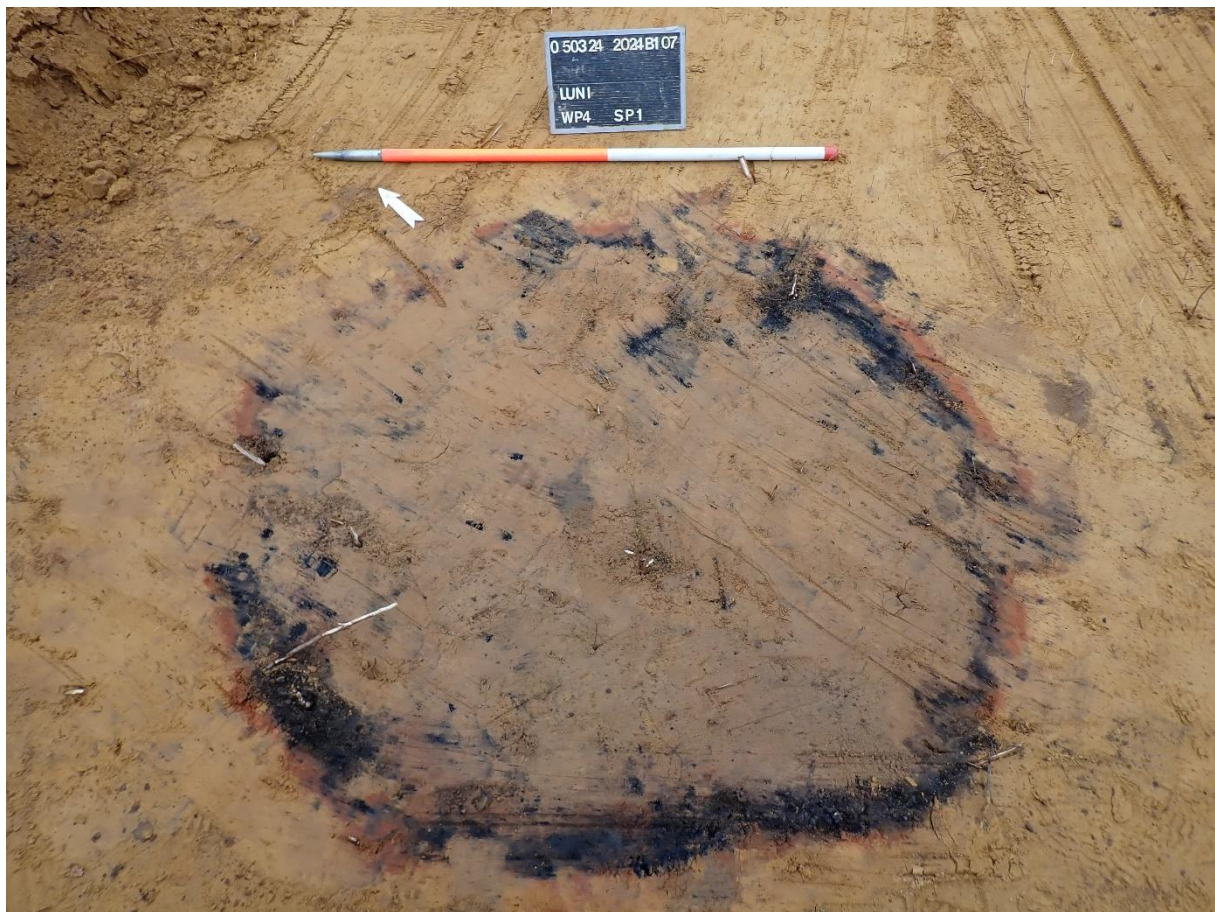
Het houtskool is geïdentificeerd met behulp van de determinatiesleutel van Schweingruber (1990) en de vergelijkingscollectie van Cambium Botany. Hierbij is gebruik gemaakt van een opvallend-lichtmicroscoop (ZEISS) met donkerveldverlichting en een vergroting tot 400 x (Eiplan HD objectieven). Behalve naar de houtsoort, is ook gekeken naar het type hout. Hiermee wordt bedoeld of er sprake is van hout met een grote diameter (stamhout), of met een geringe diameter (takhout en jonge opslag). Hiervoor wordt gekeken naar de kromming van de jaarringen. Eventueel andere bijzondere afwijkingen in het materiaal worden eveneens genoteerd. Voorbeelden hiervan zijn de aanwezigheid van bewerkingssporen, van vraatsporen; een aanwijzing voor het

verbranden van secundair hout, of de aanwezigheid van verglaasde of versinterde fragmenten die informatie kunnen opleveren over de verbrandingstemperatuur.

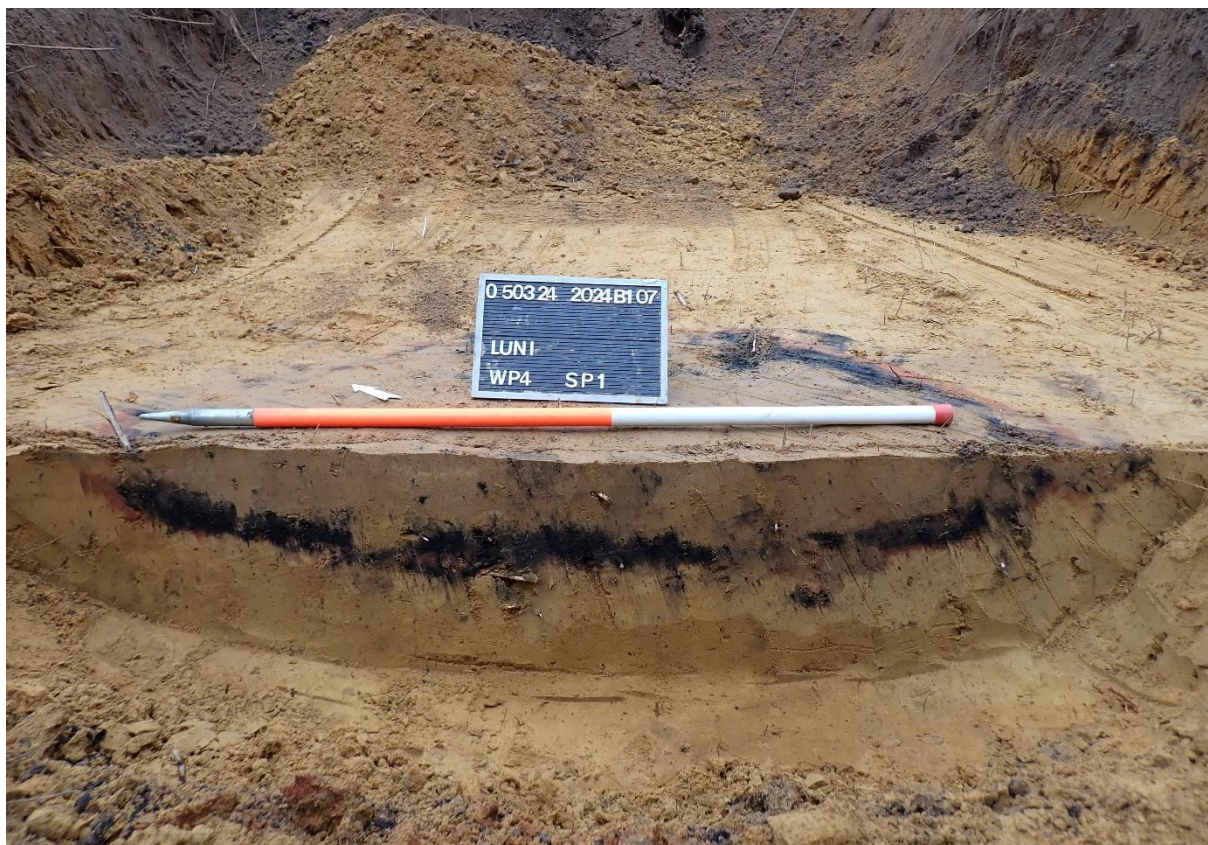
RESULTATEN

Het houtskoolrijke spoor (S1) tekende zich in het vlak af als een ronde verkleuring met een doorsnede van grofweg 1,5 meter (fig. 1). Met name aan de rand van de kuil was een zwarte houtskoolband zichtbaar met daaromheen een dunnere band met een rode verkleuring. Dit wijst op *in situ* verbranding. De meilerkuil is tot een diepte van tenminste 20 cm onder het aangelegde vlak bewaard gebleven (fig. 2). Na het couperen werd een houtskoolrijke laag zichtbaar onder in de kuil. De kuil had een min of meer komvormige bodem met geleidelijk aflopende wanden. De binnenste vulling van de kuil bevatte aanzienlijk minder houtskool. Dit is het gevolg van het leeghalen van de houtskoolmeiler na het verkolingsproces.

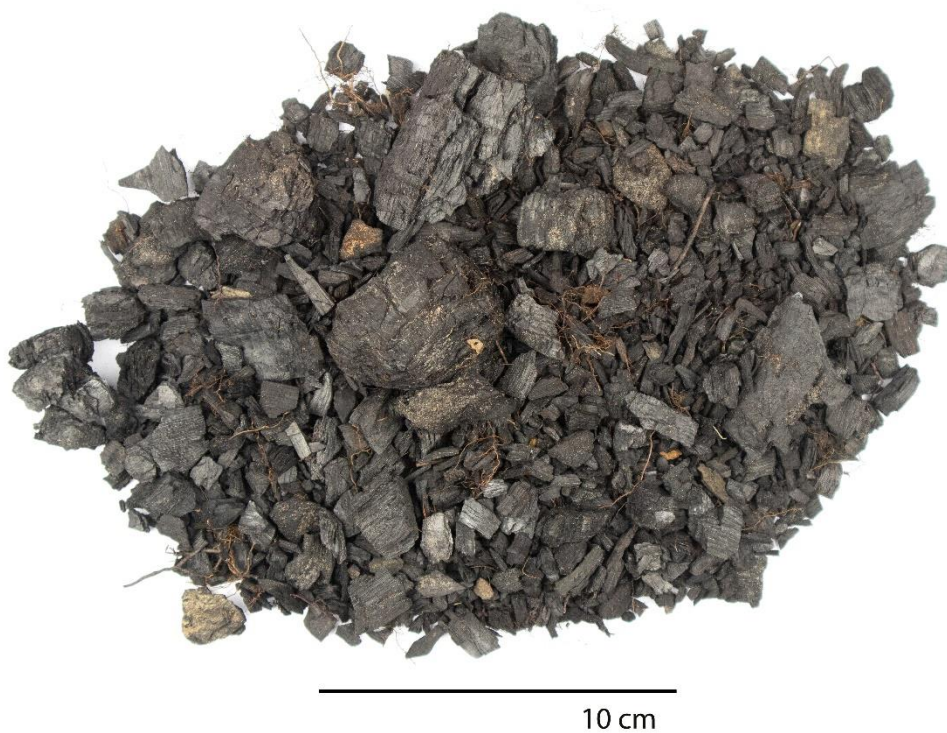
De vulling van de houtskoolmeiler is bemonsterd voor anthracologisch onderzoek (inv. 1). Dit monster leverde 133,44 gram residu op, bestaande uit houtskool zonder noemenswaardige verontreinigingen. Het residu van de grootste zeeffractie is geanalyseerd (fig. 3). Het gaat om grote tot kleine brokken houtskool. Uit het monster zijn 110 fragmenten gedetermineerd met een gezamenlijk gewicht van 43,443 gram.



Figuur 1. Vlakfoto van de ronde houtskoolmeiler (S1) met een houtskoolrijke vulling en sporen van *in situ* verbranding (foto: ARCHEBO bvba).



Figuur 2. Coupefoto van de houtskoolmeiler (S1) met een min of meer komvormige bodem (foto: ARCHEBO bvba).



Figuur 3. Het residu van de 3 mm fractie (inv. 1) uit de vulling van de houtskoolmeiler (S1).

In het houtskoolmonster is uitsluitend eikenhout aanwezig (*Quercus* sp.). Van dit geslacht komen in Vlaanderen drie soorten van nature voor, namelijk de zomereik (*Quercus robur*), de wintereik (*Quercus petraea*) en de bastaardeik (*Quercus x rosaceae*) (Maes 2013, 216). Deze eiken zijn op basis van alleen het hout niet van elkaar te onderscheiden (Schweingruber 1990, 144). Het gaat om homogeen materiaal dat voor zover kon worden vastgesteld volledig uit stamhout met relatief smalle jaarringen bestaat. De smalle jaarringen duiden op minder goede groeiomstandigheden of hogere ouderdom van de boom.

De eenzijdige samenstelling van het monster sluit goed aan bij de functie van de kuil. Voor de productie van houtskool werd in dit geval duidelijk hout geselecteerd op basis van de kwaliteit en brandeigenschappen hiervan. Eikenhout levert een zeer hoogwaardige kwaliteit houtskool op waarmee bij her-verbranding een goed controleerbaar vuur gecreëerd kan worden om de hoge temperaturen te bereiken die nodig zijn voor artisanale activiteiten zoals het winnen en verwerken van metaal.

Op basis van de vorm en afmetingen van de kuil lijkt het te gaan om een houtskoolmeiler uit de Middeleeuwen. In de IJzertijd en Romeinse tijd zijn houtskoolmeilers meestal rechthoekig tot vierkant van vorm en relatief groot. Vanaf de Vroege Middeleeuwen worden de meilerkuilen kleiner en zijn ze overwegend rond of ovaal van vorm (Deforce, Groenewoudt & Haneca 2020).

CONCLUSIE

Tijdens het archeologisch onderzoek van de vindplaats Lummen-Nieuwstraat zijn de overblijfselen van een houtskoolmeiler aangetroffen. De houtskoolrijke vulling van de kuil is bemonsterd voor anthracologisch onderzoek om meer te weten te komen over de aard en samenstelling hiervan.

De resultaten van het anthracologisch onderzoek zijn opgenomen in de bijlage (Bijlage I Determinatielijst Lummen-Nieuwstraat).

De onderzoeksvragen kunnen als volgt worden beantwoord:

Is in het aangeleverde monster voldoende materiaal aanwezig om het soortenspectrum vast te kunnen stellen?

In het monster (inv. 1) was ruim voldoende materiaal aanwezig om tot het gebruikelijke aantal van 100 determinaties te komen. In totaal zijn 110 fragmenten gedetermineerd met een gezamenlijk gewicht van 43,443 gram.

Welke houtsoorten zijn in het bemonsterde spoor aanwezig en hoe verhouden deze zich tot elkaar?

De houtskoolmeiler heeft een zeer homogene en eenzijdige samenstelling en bevat uitsluitend eikenhout (*Quercus* sp.).

Gaat het uitsluitend om inheemse taxa, of zijn er ook uitheemse soorten aanwezig?

Van het geslacht eik bestaan er verschillende inheemse soorten en er is geen reden om aan te nemen dat het om een uitheemse eikensoort zou gaan. Houtskoolmeilers werden doorgaans aangelegd in de gebieden waar de grondstof voor de houtskool te vinden was, kortom in bosrijke gebieden waar het hout ter plekke kon worden omgezet in houtskool.

Is het verkoolde materiaal afkomstig van (stam)hout met een grote diameter, of zijn er ook fragmenten van takhout en/of jonge opslag aanwezig met een kleine diameter?

Het gaat bij de geanalyseerde fragmenten uitsluitend om stamhout. Ook een QuickScan van de rest van het residu leverde geen takhout op.

Wat zegt e.e.a. over de herkomst van het verkoolde hout en/of de lokale vegetatie?

Het hout voor de meilerkuil is geselecteerd op basis van de kwaliteit en brandeigenschappen bij her-verbranding. Omdat er sprake is van doelbewuste selectie is het soortenspectrum geen afspiegeling van de regionale vegetatie, behalve dat we ervan uit mogen gaan dat hier in de periode dat de houtskoolmeiler werd aangelegd een bosrijke omgeving met eiken was.

LITERATUUR

Deforce, K., B. Groenewoudt & K. Haneca, 2020. 2500 years of charcoal production in the Low Countries: The chronology and typology of charcoal kilns and their relation with early iron production. *Quaternary International*, <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2020.10.020>.

Maes, B. (red.), 2013. Inheemse bomen en struiken in Nederland en Vlaanderen. Herkenning, verspreiding, geschiedenis en gebruik. Boom, Amsterdam.

Schweingruber, F.H., 1990. *Microscopic Wood Anatomy. Structural variability of stems and twigs in recent and subfossil woods from Central Europe*. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research, Birmensdorf.

BIJLAGE I DETERMINATIELIJST LUMMEN-NEUWSTRAAT

Determinatielijst 1. Spoor 1, inv. 1

Subnr.	Taxon (wetenschappelijk)	Nederlandse naam	Gewicht	Type	Schimmels	Pof	Verglaasd/gesinterd	Seizoen	NR jaarringen	Opmerkingen
1	Quercus sp.	Eik	10,098	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	Ca. 40	Grote brok stamhout van 42 x 48 x 32 mm (longitudinaal x radiaal x tangenciaal).
2	Quercus sp.	Eik	3,672	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
3	Quercus sp.	Eik	2,926	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
4	Quercus sp.	Eik	1,660	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
5	Quercus sp.	Eik	1,338	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
6	Quercus sp.	Eik	1,992	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
7	Quercus sp.	Eik	2,031	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	Deel met pof, deel zonder (verschil verbrandingstemperatuur).
8	Quercus sp.	Eik	0,897	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
9	Quercus sp.	Eik	1,703	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
10	Quercus sp.	Eik	0,566	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
11	Quercus sp.	Eik	0,490	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
12	Quercus sp.	Eik	0,180	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
13	Quercus sp.	Eik	0,240	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
14	Quercus sp.	Eik	0,617	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	Diagonaal doorsneden.
15	Quercus sp.	Eik	0,130	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
16	Quercus sp.	Eik	0,172	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
17	Quercus sp.	Eik	0,460	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
18	Quercus sp.	Eik	0,117	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
19	Quercus sp.	Eik	0,182	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
20	Quercus sp.	Eik	0,281	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
21	Quercus sp.	Eik	0,455	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
22	Quercus sp.	Eik	0,126	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
23	Quercus sp.	Eik	0,293	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
24	Quercus sp.	Eik	0,270	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
25	Quercus sp.	Eik	0,163	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
26	Quercus sp.	Eik	0,520	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
27	Quercus sp.	Eik	0,116	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
28	Quercus sp.	Eik	0,271	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
29	Quercus sp.	Eik	0,299	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
30	Quercus sp.	Eik	0,178	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
31	Quercus sp.	Eik	0,239	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
32	Quercus sp.	Eik	0,114	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
33	Quercus sp.	Eik	0,426	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
34	Quercus sp.	Eik	0,086	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
35	Quercus sp.	Eik	0,279	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
36	Quercus sp.	Eik	0,137	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
37	Quercus sp.	Eik	0,332	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
38	Quercus sp.	Eik	0,174	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
39	Quercus sp.	Eik	0,244	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
40	Quercus sp.	Eik	0,140	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
41	Quercus sp.	Eik	0,490	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
42	Quercus sp.	Eik	0,097	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.

43	Quercus sp.	Eik	0,277	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
44	Quercus sp.	Eik	0,163	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
45	Quercus sp.	Eik	0,341	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
46	Quercus sp.	Eik	0,188	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
47	Quercus sp.	Eik	0,214	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
48	Quercus sp.	Eik	0,063	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
49	Quercus sp.	Eik	0,172	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
50	Quercus sp.	Eik	0,157	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
51	Quercus sp.	Eik	0,230	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
52	Quercus sp.	Eik	0,128	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
53	Quercus sp.	Eik	0,091	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
54	Quercus sp.	Eik	0,147	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
55	Quercus sp.	Eik	0,150	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
56	Quercus sp.	Eik	0,278	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
57	Quercus sp.	Eik	0,199	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
58	Quercus sp.	Eik	0,179	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
59	Quercus sp.	Eik	0,160	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
60	Quercus sp.	Eik	0,091	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
61	Quercus sp.	Eik	0,157	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
62	Quercus sp.	Eik	0,154	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
63	Quercus sp.	Eik	0,074	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
64	Quercus sp.	Eik	0,052	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
65	Quercus sp.	Eik	0,134	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
66	Quercus sp.	Eik	0,162	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
67	Quercus sp.	Eik	0,110	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
68	Quercus sp.	Eik	0,201	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
69	Quercus sp.	Eik	0,077	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
70	Quercus sp.	Eik	0,110	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
71	Quercus sp.	Eik	0,146	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
72	Quercus sp.	Eik	0,136	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
73	Quercus sp.	Eik	0,111	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
74	Quercus sp.	Eik	0,198	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
75	Quercus sp.	Eik	0,131	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
76	Quercus sp.	Eik	0,067	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
77	Quercus sp.	Eik	0,123	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
78	Quercus sp.	Eik	0,121	Stamhout	.	Nee	Nee	N.v.t.	.	.
79	Quercus sp.	Eik	0,107	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
80	Quercus sp.	Eik	0,150	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
81	Quercus sp.	Eik	0,051	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
82	Quercus sp.	Eik	0,103	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
83	Quercus sp.	Eik	0,076	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
84	Quercus sp.	Eik	0,077	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
85	Quercus sp.	Eik	0,067	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
86	Quercus sp.	Eik	0,063	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
87	Quercus sp.	Eik	0,142	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
88	Quercus sp.	Eik	0,089	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
89	Quercus sp.	Eik	0,146	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
90	Quercus sp.	Eik	0,102	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
91	Quercus sp.	Eik	0,097	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
92	Quercus sp.	Eik	0,062	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.

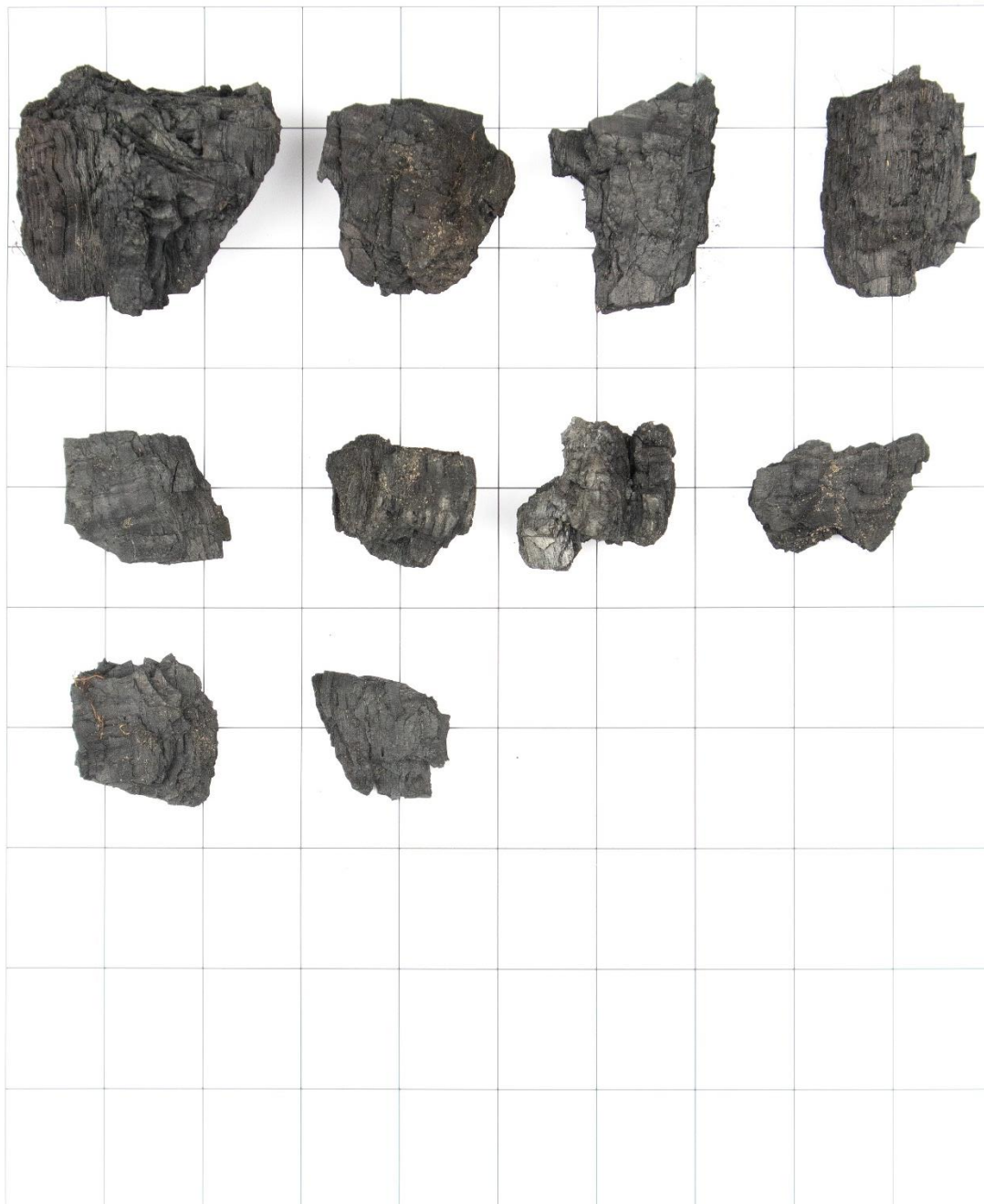
93	Quercus sp.	Eik	0,103	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
94	Quercus sp.	Eik	0,110	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
95	Quercus sp.	Eik	0,278	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
96	Quercus sp.	Eik	0,069	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
97	Quercus sp.	Eik	0,039	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
98	Quercus sp.	Eik	0,055	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
99	Quercus sp.	Eik	0,046	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
100	Quercus sp.	Eik	0,071	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
101	Quercus sp.	Eik	0,027	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
102	Quercus sp.	Eik	0,044	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
103	Quercus sp.	Eik	0,096	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
104	Quercus sp.	Eik	0,038	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
105	Quercus sp.	Eik	0,093	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
106	Quercus sp.	Eik	0,074	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
107	Quercus sp.	Eik	0,035	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
108	Quercus sp.	Eik	0,060	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
109	Quercus sp.	Eik	0,078	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.
110	Quercus sp.	Eik	0,102	Stamhout	.	Ja	Nee	N.v.t.	.	.

BIJLAGE II HOUTSKOOLSELECTIE LUMMEN-NIEUWSTRAAT

Selectie 1a. Spoor 1, inv. 1.

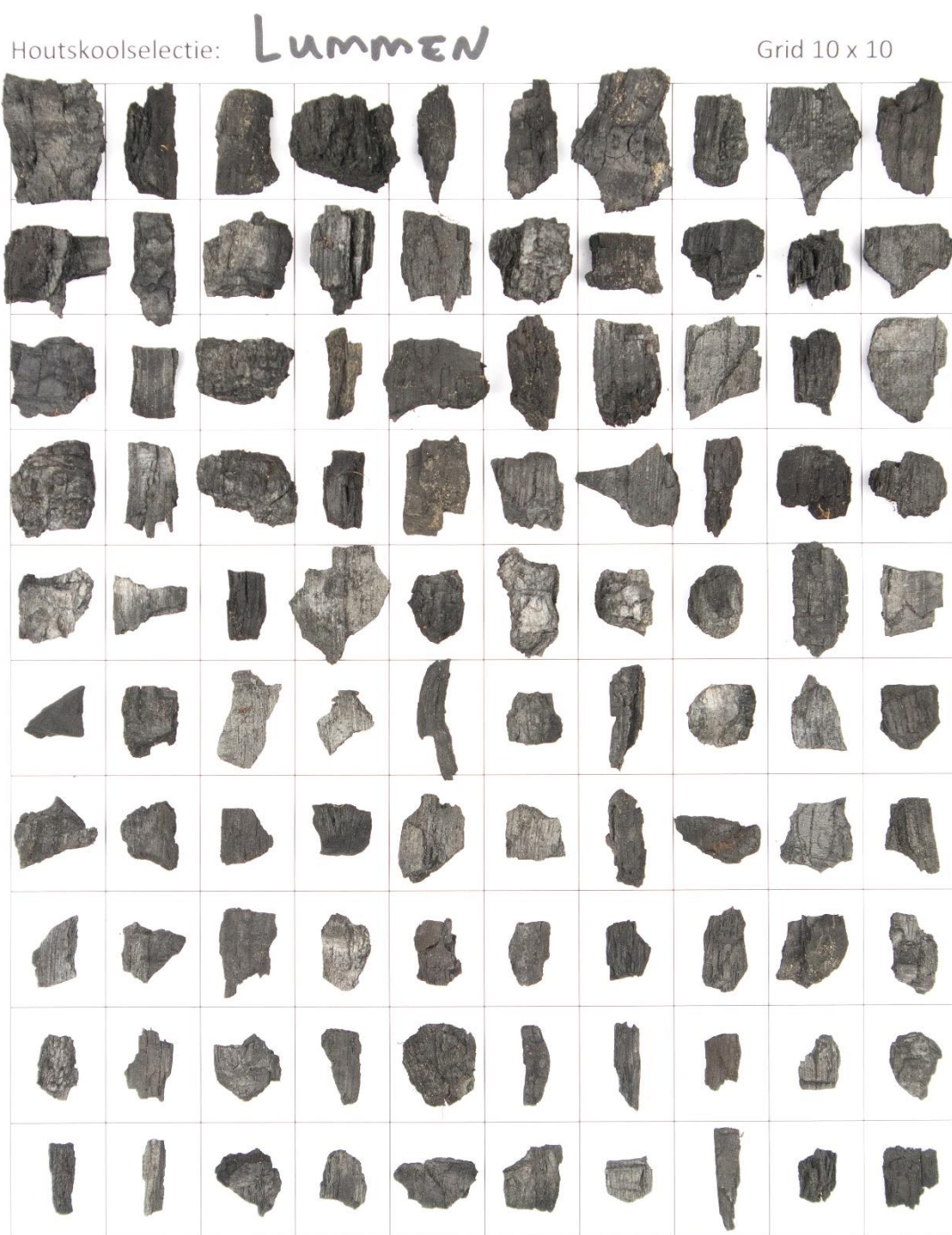
Houtskoolselectie: **LUMMEN**

Grid 10 x 10



10 cm

Selectie 1b. Spoor 1, inv. 1.



10 cm

